" فاعلية تدريس العلوم باستخدام التعليم المتمايز فى تنمية التحصيل ومهارات الإبداع والتفكير الناقد والتواصل لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائى "

د/ أمانى أحمد المحمدى حسنين

- **مستخلص البحث** :

مما لا شك فيه أن العصر الذى نعيشه الآن هو عصر الاقتصاد القائم علي المعرفة ونظراً لعدم ملاءمة مهارات الخريجين للوظائف المطلوبة أصبحت التربية مطالبة بأن تراجع غاياتها بغرض إكساب الطلاب مهارات تلائم فرص التشغيل المطلوبة فى سوق العمل بالقرن الحادى والعشرين. هدف هذا البحث إلى تقصى فاعلية تدريس العلوم باستخدام التعليم المتمايز فى تنمية التحصيل ومهارات الإبداع والتفكير الناقد والتواصل، لذا تم الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة وبناء أدوات البحث التى شملت اختبار تحصيل، ومقياس مهارات الإبداع ومقياس مهارات التفكير الناقد، وبطاقة ملاحظة مهارات التواصل، كما تم إعداد المواد التعليمية التى تضمنت دليل المعلم، وأوراق عمل التلميذات. واتبعت الباحثة المنهج الوصفى التحليلى فى إعادة صياغة المحتوى العلمى، والمنهج شبه التجريبى المكون من مجموعتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية، حيث درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة فى التدريس، بينما درست المجموعة التجريبية باستخدام استراتيجيات تدريس متنوعة وفقا للتعليم المتمايز. وتم تطبيق أدوات البحث على عينة عشوائية من التلميذات قبلياً للتأكد من تكافؤ المجموعتين الضابطة والتجريبية، وأعيد تطبيق الأدوات بعد تنفيذ تجربة البحث وأوضحت النتائج تفوق تلميذات المجموعة التجريبية على تلميذات المجموعة الضابطة فى اختبار التحصيل، ومقياس الإبداع، ومقياس التفكير الناقد، وبطاقة ملاحظة مهارات التواصل مما يشير إلى فاعلية التعليم المتمايز (المتغير المستقل) فى التحصيل، ومهارات الإبداع، ومهارات التفكير الناقد ومهارات التواصل (المتغيرات التابعة) لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائى.

الكلمات المفتاحية: التعليم المتمايز، مهارات الإبداع، مهارات التفكير الناقد، مهارات التواصل .

Effectiveness of Teaching Science Using Differentiated Instruction on Developing Achievement, Creative Skills, Critical Thinking Skills and Ccommunication Skills for Fourth Grade Primary Pupils

Dr. Amany A. Hassaneen

Abstract :

As we live now in a knowledge based economy, skills of graduated students no longer fit the requirements of jobs in the work place. It is therefore, education is required to review the goals to supply students by skills needed in the 21st century.The aim of this research was to determine the effectiveness of teaching science using differentiated instruction on developing achievement, creative skills, critical thinking skills, and communication skills for fourth grade female primary pupils. Through a review of literature, instruments were developed. It included achievement test, creative skills scale, critical thinking scale and communication skills observation form. Teacher guide and pupils work sheets were also

developed. Following quasi-experimental paradigm consisting of a control group and an experimental group, the control group was taught by the traditional way of teaching while the experimental group was taught by differentiation instruction. Sampling was randomly selected. Instruments were applied pre and post the experimental treatment. Findings showed the superiority of pupils of the experimental group. This indicates the effectiveness of differentiating instruction on developing science achievement, creative skills, critical skills, and communication skills.

Key words: Differentiated instruction, creative skills, critical thinking skills, communication skills.

- **المقدمة** :

مما لا شك فيه أن العصر الذى نعيشه الآن هو عصر الاقتصاد القائم علي المعرفة، وأن المنافسة الاقتصادية بين الدول تتوقف على ما تمتلكه القوى العاملة من مهارات تتفق وخصائص هذا العصر، وقد كان للصيحات التحذيرية الناقدة للأنظمة التعليمية التى أطلقتها ثلاث مؤسسات تكنولوجية كبرى (سيسكو، وانتل، ومايكروسوفت Cisco, Intel and Microsoft) عام ٢٠٠٨ صدى واسع لدى المؤسسات التربوية بسبب عدم ملاءمة مهارات الخريجين للوظائف المطلوبة (Binkley et al., 2012)، وأصبح لزاماً علي المؤسسات التعليمية أن تحدد وظائفها وتوجهاتها ووسائلها في إطار مفاهيم الإنتاج والجودة حيث يحل التعاون محل التنافس، ويتم الاعتماد على التكنولوجيا للتواصل الفعال مع الآخرين.

كما أصبحت التربية مطالبة بأن تراجع غاياتها، وتحقق أهدافاً لم تكن مقصودة في حد ذاتها من قبل مثل تكوين عقول قادرة على طرح الإشكاليات وإيجاد الحلول المناسبة لها، وزادت الحاجة إلى امتلاك مهارات حل المشكلات غير النمطية والتوصل إلي حلول إبداعية، وبناء المعرفة واستثمارها في مشاريع مفيدة، مما يتطلب إكساب الطلاب مهارات تلائم فرص التشغيل المطلوبة فى سوق العمل بالقرن الحادى والعشرين.

وقد ترتب على ذلك أن أصبح التأهيل للمهن مطلب عام للتربية، فالتربية يجب أن تعد الطلاب للتعامل مع التغيرات السريعة في سوق العمل، وعلى المعلمين أن يعدوا الطلاب لوظائف لم تظهر بعد فالمستقبل يحمل تكنولوجيا متطورة لا نعرف عنها شيئا، وسيكون هناك طرق للعيش والتفكير والتعلم لا ندرى عنها شيئا، وسيحتاج الطلاب إلى أن ينهوا تعليمهم بالمدارس والجامعات ولديهم المهارات والاتجاهات والقيم التى تلائم عصر المعلومات الرقمية، تلك المهارات التى وصفت بأنها مهارات القرن الحادى والعشرين وذلك انطلاقا من أن تنمية تلك المهارات يتيح للفرد فرصة الحصول على وظيفة، ففرص الأفراد فى الحصول على وظائف يتوقف على مدى تمكنهم من تلك المهارات، لذا فمن الضرورى أن يكتسب الطلاب مهارات القرن الحادى والعشرين التى يحتاجها سوق العمل (Griffin & Care, 2015).

وترتبط مهارات القرن الحادى والعشرين فى عصر اقتصاد المعرفة بطرق التفكير وتتضمن مهارات الإبداع ومهارات التفكير الناقد وحل المشكلات؛ وطرق العمل وتشمل مهارات الاتصال ومهارات التعاون؛ وأدوات العمل وتتضمن مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصال ICT والثقافة المعلوماتية؛ والتعايش فى العالم ويشمل مهارات المواطنة ومهارات الحياة والمهنة ومهارات المسئولية الشخصية والاجتماعية (McComas, 2014; Binkley et al., 2012).

وتشير مؤسسة الشراكة لمهارات القرن الحادى والعشرين Partnership for 21st Century Skills (P21,2006) إلى أن التميز العلمى والإبداع التكنولوجى لهما دور محورى في اقتصاديات المجتمعات حيث تحتاج الولايات الأمريكية على سبيل المثال إلى قوى عاملة مزودة بقدر كبير من مهارات التفكير العليا والمهارات التكنولوجية، كما تحتاج إلى عدد كاف من الموهوبين للالتحاق بالمهن العلمية والهندسية حيث لوحظ تفوق الطلاب من مختلف أنحاء العالم على الطلاب الأمريكان في مهارات القرن الحادى والعشرين، كذلك تفوق المبدعين من أرجاء المعمورة على الأمريكان في إحداث الطفرات التى تمثل وقود المنافسة الاقتصادية، مما جعل تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين أحد الأهداف الرئيسة للتربية، ومعيار نجاح التعليم يتوقف على مدى اكتساب الطلاب لتلك المهارات فى ظل المنافسة العالمية والتأكد من أن جميع الطلاب مؤهلين للنجاح في الحياة.

كما أن هناك جهوداً متنامية فى المنطقة العربية توجه إلى تحسين جودة التعليم، حيث طرح البرنامج العربى لتحسين جودة التعليم وثيقة مرجعية حول كفايات القرن الحادى والعشرين (ابن فاطمة،٢٠١٣) بغرض تحديث المناهج التعليمية وطرق التدريس، وتحسين إمكانات التعلم وظروفه، كما أكدت الوثائق التى أعدتها المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم بخطتها المستقبلية٢٠٠٥ ــ ٢٠١٢ ضرورة الاهتمام بمهارات القرن الحادى والعشرين (اليونسكو، ٢٠١٢).

ونظرا لأهمية مهارات القرن الحادى والعشرين، ظهرت رغبة قوية فى تدريسها بكافة المراحل التعليمية (Silva, 2009; Rotherham & Willingham, 2009) لأن نجاح الأفراد فى الحياة والعمل يعتمد على إتقانهم لها مما تطلب صياغة أطر عامة لمهارات القرن الحادى والعشرين وأسس دمجها في كافة المناهج المدرسية لإعداد الطلاب إعداداً مناسباً في مجتمع عصر المعرفة، ويشير كاى (Kay, 2010) إلى أن تكامل مهارات القرن الحادى والعشرين بشكل منهجى ومقصود في مناهج التعليم يحقق أهدافا متعددة لم يكن من الممكن تحقيقها من قبل، كما أن إتقان الطلاب لتلك المهارات يساعدهم على تحقيق مستويات عليا من الإنجاز في المواد الدراسية، ويوفر إطاراً منظماً لانخراطهم في عملية

التعلم ويساعدهم على بناء الثقة، ويعدهم للابتكار والقيادة والمشاركة الفعالة في الحياة المدنية.

ولم تكن التربية العلمية بمعزل عن تلك الدعاوى، ففى ظل التحديات الجوهرية كالمنافسة الاقتصادية في الدول المتقدمة مثل فرنسا وألمانيا واليابان وكذلك بالنسبة للكيانات الاقتصادية متسارعة النمو كالصين وهونج كونج والهند وايرلندا وسنغافورة، وكوريا الجنوبية، أصبح لزاماً على التربية العلمية تزويد الطلاب بمهارات نوعية لتحقيق الازدهار في المنافسة الاقتصادية.

ويؤكد بابيى وفشس(Bybee & Fuchs, 2010) أن نواتج التعلم في التربية العلمية لم تعد كافية لإعداد الطلاب للحياة والعمل، كما أن الطلاب يواجهون خطورة الإعداد لأعمال اختفت أو على وشك الاختفاء في هذا القرن لذا فقد دعمت الرابطة القومية لمعلمى العلوم National Science Teachers Association (NSTA, 2011) مهارات القرن الحادى والعشرين، وأكدت ضرورة تضمينها في سياق التربية العلمية من خلال محتوى المناهج الدراسية وطرق التدريس، كما أوضحت أن جودة التربية العلمية ترتبط بتدعيمها لمهارات القرن الحادى والعشرين ويحدث ذلك عندما تقدم مناهج قائمة على الاستقصاء وتزود الطلاب بمدى واسع من المهارات التكنولوجية، وتوفر طرق التدريس فرصاً كافية للطلاب للبحث عن المعرفة وبنائها، ويركز التقويم على قياس تقدم الطلاب في اكتساب مهارات القرن الحادى والعشرين، فضلاً عن التمكن من محتوى المواد الأساسية، كذلك يجب توافر فرص تنمية مهنية مستمرة للمعلمين وبيئة مدرسية داعمة لتنمية مهارات القرن الحادى والعشرين.

وقد وضعت مؤسسة الشراكة لمهارات القرن الحادى والعشرين بالتعاون مع الرابطة القومية لمعلمى العلوم خريطة مهارات القرن الحادى والعشرين التى يمكن تنميتها من خلال تدريس العلوم، وطرحت ثلاثة مهارات أساسية:

- مهارات التعلم والابتكار.
- مهارات المهنة والحياة.
- مهارات التكنولوجيا والوسائط والمعلومات، وتشمل كل مهارة أساسية عدة مهارات فرعية.

فمهارات التعلم والابتكار على سبيل المثال تتضمن كل من:

- مهارات الإبداع والابتكار.
- مهارات التفكير الناقد وحل المشكلات.
- مهارات التواصل والتشارك.

ويحتاج تنمية تلك المهارات إلى إعداد معلمين لديهم من المعارف والمهارات والخبرات ما يمكنهم من تحقيق ذلك، ويناقش كيفيه (Keefe, 2007) حقيقة

أن بعض الشخصيات الريادية التى قدمت إسهامات ثرية للحضارة الإنسانية قد تم دفعهم إلى ترك المدرسة بحجة أنهم غير قادرين على التعلم، ولو أن المعلمين احترموا فكرة أن الأطفال المختلفين يتعلمون بطرق مختلفة، وحاولوا اتباع استراتيجيات تدريس تناسب احتياجاتهم لأصبح من الممكن الاعتراف بأن هؤلاء الأطفال موهوبين.

وتطويع طرق واستراتيجيات التدريس لتلائم احتياجات المتعلمين من أجل تحقيق أعلى مستوى ممكن من الإنجاز هى الفكرة الجوهرية التى يستند إليها التعليم المتمايز، ويقصد بالتمايز تمكين المعلم من التخطيط الاستراتيجى بغرض تلبية احتياجات المتعلم فى الفصول الدراسية (Gregory & Chapman 2007)، حيث يختلف الطلاب فى قدراتهم، ومستوياتهم الأكاديمية، وأنماط تعلمهم، وتفضيلاتهم، وبالتالى فهناك حاجة إلى إيجاد استراتيجيات تدريس تلائم احتياجات كل منهم على حده، ويتيح التعليم المتمايز الفرصة للمعلمين لتحقيق ذلك (Bender, 2012)، لذا يستلزم التعليم المتمايز من المعلم مراعاة التنوع فى استعدادات واهتمامات الطلاب، كما يتيح له الفرصة لتكييف المنهج بما يلائم احتياجات المتعلمين.

على الرغم من أهمية مهارات الإبداع والتفكير الناقد والتواصل كأحد مجالات خريطة مهارات القرن الحادى والعشرين للتربية العلمية، والتأكيد على ضرورة دمجها في المناهج المدرسية (Assefa & Gershman, 2012) إلا أن مناهج التربية العلمية تعانى قصوراً واضحاً في إعداد الأفراد للالتحاق بسوق العمل، أو للمشاركة كمواطنين فى مجتمع تتزايد فيه المشاركة العالمية (Hiong & Osman, 2013) بسبب عدم تضمينها لتلك المهارات (معهد اليونسكو للإحصاء، ٢٠١٢؛ شلبى، ٢٠١٤؛ الباز، ٢٠١٣؛ البدراوى، ٢٠١٦).

وقد قامت الباحثة بإجراء دراسة استطلاعية شملت عدد (١٠ معلمات) لمادة العلوم فى ثلاث مدارس ابتدائية (ملحق١) بمدينة تبوك بالمملكة العربية السعودية واستخدمت كلاً من المقابلة الشخصية شبه المقننة والملاحظة المباشرة للأداء التدريسى، وفيما يلى عرضاً لنتائجها:

- **المقابلة الشخصية شبه المقننة**:

هدفت إلى تعرف مدى إلمام معلمات العلوم بمهارات الإبداع والتفكير الناقد والتواصل، وتضمنت بطاقة المقابلة عدة محاور موضحة فى (ملحق ٢).

وقد أسفر تحليل المقابلة الشخصية عن ما يلى:

- أشارت (٨٠٪) من المعلمات إلى أن مهارات الإبداع هامة ويجب تنميتها لدى التلميذات إلا أنه ليست لديهن دراية أو فكرة واضحة عن مهارات التفكير الناقد ومهارات التواصل.

- أشارت (٤٠٪) من المعلمات إلى أن المحتوى العلمى يركز على المعلومات العلمية التفصيلية، وأن دورهن يقتصر على شرح تلك المعلومات، ولا توجد لديهن الفرص الكافية لتنمية مهارات الابداع.
- أشارت جميع المعلمات إلى أنهن لم يحصلن على دورات تدريبية فى مجال تنمية مهارات الابداع، كما يستخدمن استراتيجيات لتدريس العلوم مثل نموذج فراير والشكل الدائرى وحل المشكلات، ويطبقن تعليمات إدارة التوجيه والمتابعة بكتابة عنوان استراتيجية التدريس على السبورة ويطلبن من التلميذات حفظ عنوان الاستراتيجية حيث أنه من المألوف أن تسأل مشرفة المادة أو الموجهة التلميذات عن الاستراتيجية التى تستخدمها المعلمة إلا أنهن غير متأكدات من مدى توافق الأداء التدريسي الفعلى مع الاستراتيجية المستهدفة.
- أشارت (٨٠٪) من المعلمات إلى أنهن حصلن على دورات تدريبية فى استخدام التكنولوجيا فى التدريس، ويستخدمن برنامج العروض Power Point وأن خطط الدروس تعد الكترونياً.
- أشارت جميع المعلمات إلى أن كتب وزارة التربية والتعليم تشير إلى وجود مواقع الكترونية يمكن للتلميذات الرجوع اليها على شبكة الإنترنت إلا أنهن لا يتابعن مدى استفادة التلميذات من تلك المواقع وأن مهمتهن الأساسية ترتكز على تدريس المحتوى العلمي وليس تعليم التلميذات استخدام الحاسب، أو البحث عن المعلومات، وأن إلمام التلميذات بمعلومات عن التعامل مع البرامج الالكترونية هو جهد شخصى من التلميذات دون أدنى التزام من قبل المعلمات، ومن ثم لا يتم الاستفادة من ثراء التكنولوجيا بالقدر الكافى فى إثراء المعلومات أو أنشطة المحاكاة للتجارب العملية أو المعامل الافتراضية.
- أشارت (٦٠٪) من المعلمات إلى إنه بالرغم من توافر المقررات الرقمية على موقع وزارة التربية والتعليم إلا أن التلميذات لا تلجأ اليها وتفضل الحصول على ملخصات ورقية للمحتوى العلمى لاجتياز الامتحانات.
- أكدت جميع المعلمات حاجتهن إلى التنمية المهنية فى مجال استراتيجيات تنمية الإبداع.

- **الملاحظة المباشرة للأداء التدريسى**:

هدفت إلى التعرف على استراتيجيات التدريس المتبعة فى تدريس العلوم وطرق توظيف التكنولوجيا فى التدريس، وقد قامت الباحثة بتصميم بطاقة الملاحظة لهذا الغرض، وتمت ملاحظة الأداء التدريسى لكل معلمة مرتين فى أسبوعين متتاليين (ملحق٣)، وقد أسفر تحليل عدد (٢٠) بطاقة ملاحظة عن نمط معين سائد فى تدريس العلوم يتسم بما يأتى:

- تقوم المعلمة بإعداد خطة الدرس الكترونياً وكذلك أوراق عمل التلميذات.
- تسجل المعلمة عنوان الدرس والتاريخ واستراتيجية التدريس فى بداية الحصة على السبورة.
- تكتب المعلمة مفاهيم الدرس ودلالتها على السبورة ثم تعرض نبذة شفوية مختصرة عن كل مفهوم وتطلب من التلميذات قراءة ما هو مدون على السبورة.
- تقرأ المعلمة الدرس من كتاب العلوم وتطلب من التلميذات وضع خط تحت الأجزاء المهمة التى يتم فيها تقويم التلميذات.
- توزع المعلمة ورقة عمل عن الدرس تتضمن المفاهيم الأساسية وتطلب من التلميذات نسخ تعريف كل مفهوم كما هو وارد بكتاب التلميذة فى ورقة العمل.
- جميع الدروس تم تدريسها فى الفصول ولم يتم استخدام المعمل على الإطلاق.
- على الرغم من تسجيل المعلمات للاستراتيجية المستخدمة وتوافر مصادر تعليمية عن الاستراتيجية مع المعلمات إلا أن تطبيق المعلمات لها يفتقد إلى الدقة فى معظم الأحيان.
- لم تستخدم أى من المعلمات الكمبيوتر أو تطبيقاته فى شرح المحتوى العلمى ولم تطلبن مهام تتطلب استخدام الانترنت مثل البحث عن المعلومات أوالاطلاع على الموسوعات العلمية أو التعامل مع برامج المحاكاة أو مواقع المعامل الافتراضية أو الأفلام التعليمية.

يتضح مما سبق أن غالبية المعلمات لديهن الرغبة فى تعرف طبيعة مهارات الابداع والتفكير الناقد والتواصل، واستراتيجيات التدريس الملائمة لتنمية تلك المهارات، كما أن هناك فجوة بين استراتيجية التدريس المدونة على السبورة والأداءات التدريسية للمعلمات، مع إهمال الجانب العملى فى تدريس العلوم كما أن المعلمات لا تبذل الجهد الكافى لتوجيه التلميذات للاستفادة من التكنولوجيا فى التعلم.

وترى الباحثة أن التعليم المتمايز يمكن أن يوفر بيئة تعليمية مناسبة لتنمية مهارات الإبداع، والتفكير الناقد، والتواصل من خلال تزويد التلاميذ بالمعارف التى تعينهم على فهم الظواهر الطبيعية فى بيئتهم، وإتاحة الفرص لهم للانخراط فى أنشطة تساعد على فهم وممارسة العلم بما يمكنهم من العيش كمواطنين صالحين وتحقيق النجاح فى مجتمع يتسم بالعلم والتكنولوجيا.

- **مشكلة البحث** :

فى ضوء ما تقدم تتحدد مشكلة البحث في عدم كفاية طرق تدريس العلوم المعتادة حاليا بالمدارس فى تنمية مهارات الإبداع، والتفكير الناقد، والتواصل

كأحد مجالات مهارات القرن الحادى والعشرين للتربية العلمية مما يشكل حاجة ملحة لمداخل تدريسية جديدة تتيح الفرصة لتنمية تلك المهارات لدى التلاميذ، وقد يكون التعليم المتمايز أحد تلك المداخل التى تتيح الفرصة لاستخدام استراتيجيات تدريس متنوعة يمكن من خلالها تنمية مهارات الإبداع والتفكير الناقد والتواصل لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائى، ولمزيد من إلقاء الضوء على هذه المشكلة يحاول البحث الإجابة عن السؤال التالى:

ما فاعلية التعليم المتمايز فى تنمية التحصيل ومهارات الإبداع والتفكير الناقد والتواصل لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائى؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

- ما استراتيجيات التدريس المقترحة وفقاً لمدخل التعليم المتمايز التى تلائم تلميذات الصف الرابع الابتدائى عند تعلم مادة العلوم؟
- ما فاعلية الاستراتيجيات المقترحة فى تنمية التحصيل بمادة العلوم لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائى؟
- ما فاعلية الاستراتيجيات المقترحة فى تنمية مهارات الابداع لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائى؟
- ما فاعلية الاستراتيجيات المقترحة فى تنمية مهارات التفكير الناقد لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائى؟
- ما فاعلية الاستراتيجيات المقترحة فى تنمية مهارات التواصل لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائى؟

- **أهداف البحث** :

هدف البحث إلى:

- قياس فاعلية استراتيجيات التدريس المقترحة فى تنمية التحصيل فى مادة العلوم.
- قياس فاعلية استراتيجيات التدريس المقترحة فى تنمية مهارات الإبداع.
- قياس فاعلية استراتيجيات التدريس المقترحة فى تنمية مهارات التفكير الناقد.
- قياس فاعلية استراتيجيات التدريس المقترحة فى تنمية مهارات التواصل.

- **أهمية البحث** :

اتضحت أهمية البحث فيما يلى:

- تقديم استراتيجيات تدريس متنوعة لتدريس العلوم وفقاً لمدخل التعليم المتمايز يمكن أن يستفيد منها معلمى العلوم.
- تقديم اختبار تحصيلى فى وحدة "المادة" يمكن أن يستفيد منه معلمى العلوم والباحثين.
- تقديم مقياس لمهارات الإبداع يمكن أن يستفيد به المعنيون بالتربية العلمية.

- تقديم مقياس لمهارات التفكير الناقد يمكن أن يستفيد منه معلمى العلوم والباحثين.
- تقديم بطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق يمكن أن يستفيد منها معلمى العلوم والباحثين.

- **حدود البحث** :

اقتصر البحث على الحد التالى:

وحدة "المادة" بمقرر العلوم (الفصل الدراسى الثانى) للصف الرابع الابتدائى لما تتميز به من مفاهيم علمية أساسية يجب تعميق فهم التلميذات لها.

- **منهج البحث المستخدم** :

استخدمت الباحثة كلا من:

- المنهج الوصفى التحليلى عند التخطيط لاستراتيجيات التدريس وعند إعداد أدوات التقويم.
- المنهج شبه التجريبى من خلال معرفة أثر المتغير المستقل (التعليم المتمايز) للمجموعة التجريبية فى مقابل الطريقة المعتادة للمجموعة الضابطة على المتغيرات التابعة (التحصيل، ومهارات الإبداع، ومهارات التفكير الناقد ومهارات التواصل) ، واتبعت الباحثة التصميم القائم على المجموعة الضابطة مع اختبار ما قبل المعالجة وما بعدها.

- **فروض البحث** :

حاول البحث اختبار صحة الفروض التالية :

- يوجد فرق دال إحصائياً (عند مستوى≤٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلميذات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التحصيل لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائياً (عند مستوى ≤ ٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلميذات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لمهارات الإبداع لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائياً (عند مستوى ≤٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلميذات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لمهارات التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائياً (عند مستوى ≤٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلميذات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لمهارات تواصل الفريق لصالح المجموعة التجريبية.
- يوجد فرق دال إحصائياً (عند مستوى≤ ٠,٠٥) بين درجات التطبيقين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية فى التحصيل، ومهارات الإبداع، ومهارات التفكير الناقد، ومهارات التواصل للفريق لصالح التطبيق البعدي.

- يوجد معدل كسب فعال للتعليم المتمايز فى تنمية كل من: التحصيل ومهارات الإبداع، ومهارات التفكير الناقد، ومهارات التواصل تكون قيمته أعلى من ١.٢ .

- **التعريفات الإجرائية للبحث** :

- **فاعلية Effectiveness**:

تعرف الفاعلية إجرائياً بأنها قوة التأثير الذى تحدثه المعالجة التجريبية (التعليم المتمايز) فى المتغيرات التابعة (التحصيل، ومهارات الإبداع والتفكير الناقد والتواصل).

- **التعليم المتمايز Differentiated Instruction**:

يعرف إجرائياً بأنه الإجراءات التدريسية المتبعة لتدريس وحدة "المادة" بمادة العلوم لتلميذات الصف الرابع الابتدائى وفقاً لاحتياجاتهن واهتماماتهن وأنماط تعلمهن لتنمية التحصيل، ومهارات الإبداع، والتفكير الناقد، والتواصل.

- **التحصيل Achievement**:

يعرف إجرائياً بالدرجة التى تحصل عليها التلميذة فى اختبار التحصيل الذى تم إعداده.

- **مهارات الإبداع**:

يقصد بها المهارات المرتبطة بالعمليات العقلية التى يقوم بها الفرد لإنتاج الأفكار مثل:

- استخدام مدى عريض من أساليب توليد الأفكار الإبداعية.
- طرح أفكار جديدة جديرة بالتقدير.
- تقييم الأفكار الجديدة.
- تطوير الأفكار الجديدة للآخرين بفاعلية.
- دمج أفكار الآخرين للتوصل إلى فكرة جديدة.
- تحويل الفكرة الجديدة إلى إسهامات ملموسة، وتقاس إجرائياً بالدرجة التى تحصل عليها التلميذة فى مقياس مهارات الابداع الذى تم إعداده.

- **مهارات التفكير الناقد**:

يقصد بها المهارات المرتبطة بالعمليات العقلية التى تمكن الفرد من:

- استخدام أنواع مختلفة من الاستدلال كالاستقراء والاستنباط.
- تحليل طريقة تفاعل الأجزاء مع بعضها البعض لإنتاج أفكار متشابكة مترابطة.
- تقييم الادعاءات أو المناقشات.
- تفسير المعلومات للتوصل إلى استنتاجات.
- نقد الخبرات التعليمية والعمليات المتبعة.
- حل المشكلات بطرق تقليدية أو إبداعية.

- توجيه أسئلة بغرض التوضيح وحلول أفضل، وتقاس إجرائياً بالدرجة التى تحصل عليها التلميذة فى مقياس التفكير الناقد الذى تم إعداده.

- **مهارات التواصل** :

تشمل المهارات التى تمكن الفرد من:

- استخدام مهارات الاتصال الشفوية والمكتوبة وغير اللفظية بأشكال متعددة.
- استخدام مهارات الاتصال فى سياقات متعددة.
- الإنصات بفاعلية لاستخلاص المعانى والمعارف.
- استخدام الاتصال لأغراض متعددة كالإقناع واستثارة الدافعية.
- استخدام الاتصال فى بيئات متنوعة لها لغات مختلفة.
- العمل بفاعلية واحترام مع أعضاء المجموعة.
- التمتع بالمرونة للتوصل إلى تسوية ملائمة لتحقيق الهدف.
- تحمل المسئولية وتقدير إسهامات الأفراد داخل المجموعة، وتقاس إجرائياً بالدرجة التى تحصل عليها التلميذة فى بطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق التى تم إعدادها.

- **أدبيات البحث** :

يتناول هذا الجزء القضايا الأساسية فى تنظير البحث وترتبط بكل من: التعليم المتمايز، ومهارات الإبداع، والتفكير الناقد، والتواصل.

- **التعليم المتمايز Differentiated Instruction** :

ظهر مصطلح التعليم المتمايز عام ١٩٩٩ على يد توملينسون Tomlinson للدلالة على استجابة المعلم للفروق الفردية بين الطلاب، والتكييف المستمر للمحتوى والعمليات والمخرجات التعليمية لتتوافق مع الخبرات السابقة للطلاب (Tieso, 2005)، كما إنه يسمح بتنويع أنشطة التعلم ومتطلبات المحتوى، وأنماط التقويم، وبيئة التعلم لتلبية احتياجات وتدعيم النمو لكل فرد (Thousand, Villa, and Nevin, 2007)، ويهدف التعليم المتمايز إلى:

- تقديم مهام تعليمية تتحدى قدرات الطالب وتدفعه إلى الانخراط فى الأنشطة المرتبطة بها.
- تخطيط أنشطة تعليمية متمركزة حول المفاهيم الأساسية للمحتوى وتسمح للطالب بتقديم الدليل على ما فهمه وما أحرزه من تقدم.
- توفير مداخل مرنة للمحتوى وطرق التدريس.
- توجيه الانتباه إلى أهمية استعدادات الطالب وتفضيلاته.
- تحقيق معايير التعلم المتضمنة فى المنهج، ويتيح التعليم المتمايز الفرصة للتدريس الجماعى أو تقسيم التلاميذ إلى مجموعات أو أزواج/أفراد ثم العودة للتدريس الجماعى ثانية وفقاً للأهداف التى يرغب أن يحققها المعلم (كوجك وآخرون، ٢٠٠٨).

ويستند الأساس النظري للتعليم المتمايز على كل من:

- نظرية هوارد جاردنر (Gardner, 1983) للذكاءات المتعددة Multiple Intelligence .
- نتائج البحوث في مجال توافق الدماغ Brain Compatible Research .

كما ينادى البعض بأهمية التعليم المتمايز وفقاً للنوع، خاصة أن الإناث يواجهن خبرات حياتية وتحديات لا يواجهها الذكور على الإطلاق، كما أن عقول الإناث تنمو بطريقة مختلفة عن عقول الذكور، بالإضافة إلى اختلافات فى الحجم والوظيفة، وهذه الفروق الفردية تؤثر على طريقة الحصول على المعلومات واسترجاعها لدى الإناث، كما أن لديهن دوائر عقلية جيدة تمكنهن من جمع المعانى من الوجوه ونبرات الصوت وفهم ما يلقى الاستحسان الاجتماعى من الآخرين مبكرا جدا(Brizendine, 2006)، ولقد أشارت الرابطة الأمريكية للتعليم الجامعى للمرأة (AAUW, 1995) إلى معاناة البنات من انخفاض مستوى تقدير الذات فى مرحلة الطفولة المتأخرة مما يؤدى إلى انخفاض الأداء الأكاديمي، ويعزى ذلك إلى عدم المراعاة لاهتماماتهن واستعداداتهن وأنماط تعلمهن، ويضع قسم التربية بالولايات المتحدة أسس عامة يجب مراعاتها عند تعليم الإناث منها: الاتصال الشخصى عند تقديم المواد التعليمية، والاهتمام بأفكارهن وتشجيعهن على تطويرها واستخدام طريقة المشروعات للأعمال الفصلية، وعرض المنهج مع تطبيقاته فى الحياة اليومية ويشير جريان (Gurian, 2010) إلى أن الفروق الفردية المعتمدة على النوع أصبحت واقع مقبول، لذا فالمحتوى العلمى والطريقة التى يدرس بها والنتائج المرجوة منه يجب أن تعكس السمات ذات العلاقة بالإناث (Geobel, 2010).

ويمكن القول أن التعليم المتمايز يشكل فلسفة أو طريقة للتفكير فى التعليم والتعلم من خلال دعم المرونة فى أهداف التعلم، وتقديم المحتوى العلمى، وتوفير مدى عريض من استراتيجيات التدريس والأنشطة التعليمية المخططة والتى تتمركز حول المتعلم، ويقوم على تخطيط بيئة التعلم والتشارك بين الطلاب والمعلم بهدف إحداث اقصى نمو ونجاح للمتعلم من خلال تلبية احتياجاته وتقديم العون الملائم له، كما يؤكد التقويم المستمر الفعال، ويقبل تنوع مخرجات التعلم.

ويمكن أن تحقق دراسة العلوم فائدة كبيرة عندما يوفر المعلم فرصاً متنوعة للطلاب لتعلم العلوم من خلال استراتيجيات تدريس تتوافق مع احتياجاتهم (Anthony, Tippett, Yore, 2010)، ويمكن تخطيط الدروس من خلال: تهيئة المناخ وجذب انتباه الطلاب حول الأفكار الأساسية، وتنشيط المعرفة السابقة وربطها بمحتوى الدرس، وتوضيح أهداف الدرس وتوفير المصادر التعليمية كالموسوعات والصور والخرائط، والقطاعات، وتحديد المهام مثل العروض

والتجارب العملية، وإتاحة الفرصة للعمل المستقل والتحقق من مدى إلمام الطلاب بالمعلومات والمهارات عن طريق التقويم (McComas, 2014).

ويعد التعليم المتمايز من المهام الشاقة لمعلمى العلوم لأنه يتطلب طريقة جديدة للتفكير فى المنهج، واستراتيجيات التدريس والتقويم، حيث أن معلمى علوم المرحلة الابتدائية تنقصهم المعارف والمهارات التى تسمح لهم تكييف المنهج والمواد التعليمية لمراعاة احتياجات المتعلمين(Palmer, 2006).

- **مهارات الإبداع والتفكير الناقد والتواصل** :

وفيما يلى عرضاً للمهارات التى يتناولها البحث:

- **الإبداع والابتكار Creativity and Innovation** :

يرجع الاهتمام بتنمية الإبداع لعدة أسباب مجتمعية واقتصادية منها:

- التوسع فى الأسواق العالمية أدى إلى ازدياد المنافسة، حتى بالنسبة للصناعات التى كانت آمنة من مواجهة تحديات المنافسة.
- التوسع فى استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصال أدى إلى دورات زمنية أقصر لتطوير المنتج.
- الاعتماد على الآلات فى الوظائف التى لا تتطلب إبداع وأصبحت الوظائف متاحة فقط فى البلاد ذات الأجور المنخفضة فى العمالة.
- زيادة الثروة والرفاهية فى الدول المتقدمة أدت إلى زيادة الطلب على المنتجات المبتكرة التى مثلت أكثر من ١١٪ من إجمالي الدخل القومى بالولايات المتحدة الأمريكية (Sawyer, 2012).

لذا أعلن الاتحاد الأوروبى أن تنمية الإبداع مطلب عاجل لحل المشكلات الاجتماعية وأن "مستقبل أوروبا يعتمد على التخيل والإبداع لدى الشعوب الأوروبية" (The European Year of Creativity and Innovation, 2009) كما أعلنت المؤسسات الأمريكية أن النجاح الاقتصادى فى الولايات المتحدة الأمريكية يعتمد على محورى الإبداع والابتكار لدى الأمريكيين.

ويوفر فهم عملية الإبداع العديد من المزايا منها:

- يساعد فى تحديد الموهبة الإبداعية الكامنة لكل فرد على حده والاستفادة منها لحل المشكلات الملحة.
- يسهم فى الاستجابة بطريقة جيدة للتحديات التى تواجه المجتمع، فبعض المشكلات قد تحل بفكرة جيدة لفرد ما، بينما أغلب المشكلات تحتاج إلى مجموعات من الأفراد تعمل معا.
- يعطى الفرصة للتربويين لدراسة الإبداع بطريقة أكثر فاعلية، والإسهام فى تنميته لدى الطلاب.
- يساعد فى تقدير أهمية الخبرات الإيجابية للصحة العقلية للفرد، فالإبداع له دور إيجابي فى تحقيق السعادة فى الحياة (Csikszentmihalyi, 1996).

وقد مرت البحوث التى اهتمت بدراسة الإبداع بثلاث مراحل:

المرحلة الأولى فى الخمسينات والستينات من القرن العشرين وركزت على دراسة شخصيات المبدعين بينما المرحلة الثانية فى السبعينات والثمانينات وتم التركيز فيها على المدخل المعرفى والعمليات العقلية التى تتم أثناء انخراط الفرد فى عمل إبداعي، أما المرحلة الثالثة فى التسعينيات فركزت على المدخل الثقافى الاجتماعى وهو مدخل بينى قائم على الأنظمة الاجتماعية الإبداعية التى يضعها مجموعة من الأفراد داخل سياق اجتماعى وثقافى.

ويميز هونتر(Hunter,2013) بين الإبداع creativity والابتكار innovation فالإبداع هو القدرة على تصور شيء أصيل أو غير معتاد بينما الابتكار هو تنفيذ أو خلق شيء ما جديد يعتبر ذا قيمة للآخرين، والإبداع ليس بالضرورة يؤدى إلى الابتكار، فوجود أفكار جديدة يمثل إبداع ولكن عندما تتحول تلك الأفكار إلى أشياء ملموسة فهذا ابتكار، والتفكير الإبداعي نشاط عقلى مركب وهادف توجهه رغبة قوية فى البحث عن حلول أو التوصل إلى نتائج أصيلة لم تكون معروفة مسبقا، والتفكير الإبداعي يتضمن عدة مهارات منها:

- الطلاقة Fluency: أى القدرة على توليد عددٍ كبير من البدائل، أو المترادفات أو الاستعمالات عند الاستجابة لمثير معين، والسرعة والسهولة في توليدها وهي في جوهرها عملية تذكر واستدعاء اختيارية لخبرات أو مفاهيم سبق تعلمها، وقد تكون لفظية، وفكرية، وتعبيرية، وترابطية.
- المرونة Flexibility:أى القدرة على توليد أفكار غير متوقعة، وينصب الاهتمام على تنوع الاستجابات بينما يتركز الاهتمام بالنسبة للطلاقة على الكم دون الكيف، وقد تكون المرونة تلقائية أو تكيفية.
- الأصالة Originality :أى القدرة على إنتاج أفكار تتميز بالجدة والتفرد.
- الاهتمام بالتفاصيلElaboration:أى القدرة على إضافة تفاصيل جديدة لفكرة ما وتطويرها وتنفيذها.
- الحساسية للمشكلات Sensitivity to Problems: الوعي بوجود مشكلات في الموقف.

كما حددت مؤسسة الشراكة من أجل مهارات القرن الحادى والعشرين مهارات الإبداع والابتكار فيما يلى:

- التفكير الإبداعي creative thinking: ومؤشراته أن يكون الفرد قادراً على أن:
  - ✓ يستخدم مدى عريض من أساليب توليد الأفكار الإبداعية (مثل العصف الذهنى).
  - ✓ يطرح أفكار جديدة وجديرة بالتقدير (مفاهيم جذرية ومفاهيم متدرجة).
  - ✓ يقيم الأفكار لتحسين الجهود الإبداعية إلى أقصى حد.

- العمل الإبداعي مع الآخرين work creativity with others: مؤشراته أن يكون الفرد قادراً على أن:
  - ✓ يطور وينفذ الأفكار الجديدة للآخرين بفاعلية.
  - ✓ يمتلك عقل مفتوح يستجيب للأفكار الجديدة ووجهات النظر المتنوعة ويدمج ما لدى المجموعة من أفكار مع التغذية الراجعة فى العمل.
- تنفيذ ابتكارات implement innovations: ومؤشراته أن يكون الفرد قادراً على أن:
  - ✓ يستفيد من الأفكار الجديدة للوصول إلى إسهامات مفيدة وملموسة فى مجال الإبداع.

- **تنمية التفكير الإبداعي**:

لا يوجد عمر معين أو مرحلة نمو معينة يكون فيها الأطفال مستعدين لتعلم مهارات التفكير المعقدة مثل التفكير الإبداعي مما يتناقض مع ما كان شائعاً من قبل من أن الأطفال الصغار فى العمر يلائمهم التفكير المحسوس وأنه ليس بمقدورهم التفكير المجرد أو الفهم العميق للمفاهيم، وعلى ذلك ففكرة أن يتم تدريس الحقائق والخطوات البسيطة قبل أن يتم التدريب على حل المشكلات أوالتفكير الناقد أو إنتاج أفكار جديدة تتسم بالقصور، حتى أن المؤسسات التربوية غير الربحية التى تعتمد المناهج الدراسية القائمة على المعرفة باتت تتفق على أن تعلم الحقائق والمفاهيم العلمية يجب أن يكون مصاحباً بتنمية القدرة على التطبيق، والتحليل، وإنتاج أفكار جديدة (Silva, 2009).

ويعد مجال التربية العلمية من المجالات الأساسية التى يمكن من خلالها تنمية الإبداع والابتكار، وتشير مؤسسة الشراكة من أجل مهارات القرن الحادى والعشرين إلى أن العلم بطبيعته محاولة إبداعية إنسانية، وأن الابتكارات العلمية والتقنية ازدهرت من خلال البناء على الخبرات السابقة وتطبيق النظرية فى مواقف الحياة الواقعية، وأن التحديات الاجتماعية والبيئية الحديثة تستلزم وجود مداخل فنية وإبداعية جديدة وعمليات استقصائية بين التخصصات المتعددة، ووفقاً لذلك فان نواتج تعلم العلوم المتوقعة لطلاب الصف الرابع الابتدائي:

أن يقدم الطلاب أمثلة ملموسة للعلم كطريقة للتفكير تشمل كلاً من العمليات المنظمة والإبداعية التى يطبقها الفرد عند طرح الأسئلة، وحل المشكلات، وابتكار أشياء، ومثال ذلك عندما يفحص الطلاب طرق توظيف التفكير العلمى وعمليات حل المشكلات التجريبية فى الأنشطة اليومية مثل الطهى، زراعة الحديقة، لعب ألعاب، إصلاح دراجة، العناية بحيوان أليف، فإذا كان مشروع الفصل على سبيل المثال زراعة الحديقة يمكن للطلاب أن ينتجوا Podcast أو يستخدموا Wiki لتمثيل عمليات تحديد الشروط المثالية للنمو والتغذية، والصيانة خلال تصميم أنشطة الفصل.

- **التفكير الناقد وحل المشكلات Critical Thinking and Problem Solving** :

يعد التفكير الناقد وحل المشكلات من السمات المميزة للتفكير العلمي، وللتفكير الناقد مداخل متعددة، فهو تفكير تأملى عقلانى يركز على تقرير ما يؤمن به الفرد أو يفعله ويقيم فى ضوء معايير محددة، وذلك عندما يقدم المفكر الناقد مبرراته مدعمة بالبرهان العلمى (Siegel, 1992)، وهناك اتجاه آخر يتناول التفكير الناقد على أساس أنه يتضمن الحكم الجيد أو اتخاذ القرار الصحيح، فهو نوع من التفكير المهارى والمسئولٍ الذى يسهل التوصل إلى قرار جيد لأنه يعتمد على معايير، ويصحح نفسه ذاتياً، وحساس للسياق (Lipman, 1988)، ويوضح بيرز (Beers, 2006) أن التفكير الناقد يركز على تطبيق مهارات التفكير العليا فى التحليل واتخاذ القرار والتوصل إلى حل المشكلات.

ويرى جريفين (Griffin, 2014) أن حل المشكلات يتضمن سلسلة متدرجة من الخطوات تتطلب قدرة المتعلم على الحل الروتينى وغير الروتينى للمشكلات عند فحص كمية كبيرة من المعلومات خلال مدى زمنى معين لتحديد أنماط المعلومات وحصرها حتى يصل الى تشخيص المشكلة، ويتطلب الوصول إلى الحل معرفة مدى ارتباط الأطر المعرفية المتاحة مفاهيمياً مع بعضها مما يستلزم تمكن الفرد من مهارات التفكير الناقد.

وتنمية التفكير الناقد تحتاج إلى بيئة تعليمية ديمقراطية حيث الرأى والرأى الآخر، ويقع على عاتق المعلم مسئولية تخطيط عملية التعلم، وتوفير مناخ اجتماعى تتاح فيه حرية الرأى، والاستكشاف الحر والتعاون، والدعم والثقة بالنفس، وهناك آليات لتنمية التفكير الناقد منها طرح الأسئلة التى تدعو إلى التفكير مثل: هل يمكن أن توضح؟، أو ماذا تقصد؟، أو عندما يصمت المعلم بعد إلقاء السؤال لمنح الفرصة للتفكير ويسمح بإجابات مطولة، وكذلك عند مقارنة الأشياء مع بعضها، وملاحظة أوجه التشابه والاختلاف، أو تصنيف الأشياء فى ضوء معايير محددة، وتنمية التفكير الناقد من أهم أهداف التربية العلمية لأنه ينمى مهارات التفكير العليا، ويحول عملية اكتساب المعرفة من عملية خاملة إلى نشاط عقلى يمكن الأفراد من ضبط أفكارهم لتكون أكثر دقة لاتخاذ القرارات اليومية ويبعدهم عن الانقياد العاطفى والتطرف فى الرأى (Zohar & Dori, 2003).

ووفقاً لمؤسسة الشراكة من أجل مهارات القرن الحادى والعشرين فمهارات التفكير الناقد تتضمن: الاستدلال الفعال، واستخدام أنظمة التفكير، وإصدار الأحكام والقرارات، وحل المشكلات.

- الاستدلال الفعال reason effectively: ومؤشراته: أن يكون الفرد قادراً على استخدام أنواع مختلفة من الاستدلال كالاستقراء والاستنباط التى تناسب الموقف.

- استخدام أنظمة التفكير use system thinking: أي قدرة الفرد على تحديد الطريقة الكلية التى يعمل بها نظام ما والطريقة التى يتغير بها النظام عند حدوث شيء ما، والطريقة التى يؤثر بها حدوث خلل فى أحد أجزاء النظام على بقية أجزاء النظام، وتبنى "المنظور الكلى" للعمل (Houston, 2007) ويتضمن الاستدلال المجرد عن طريقة تفاعل العناصر المختلفة للنظام واصدار أحكام واتخاذ قرارات وتحليل وتقييم نظم، ومؤشراته: أن يكون الفرد قادراً على تحليل طريقة تفاعل الأجزاء مع بعضها البعض لإنتاج أنظمة معقدة.
- إصدار الأحكام والقرارات make judgments and decisions: مؤشراته أن يكون الفرد قادراً على أن:
  - ✓ يحلل بفاعلية ويقيم البرهان، والنقاشات، والادعاءات والمعتقدات.
  - ✓ يفسر المعلومات للتوصل إلى استنتاجات.
  - ✓ ينقد الخبرات التعليمية والعمليات المتبعة.
- حل المشكلات solve problems: ومؤشراته أن يكون الفرد قادراً على أن:
  - ✓ يحل أنواع مختلفة من المشكلات غير المألوفة بالطرق التقليدية والطرق الإبداعية.
  - ✓ يوجه أسئلة مميزة توضح وجهات النظر المتنوعة وتؤدى إلى حلول أفضل.

ووفقاً لمؤسسة الشراكة لمهارات القرن الحادى والعشرين للتربية العلمية فإن نواتج تعلم العلوم لتنمية التفكير الناقد وحل المشكلات لطلاب الصف الرابع الابتدائى منها:

أن يتوصل الطلاب للفهم العلمى بأنفسهم، ويطوروا مهارات عمليات العلم وينفذوا استقصاءات علمية، ويناقشوا ملاحظاتهم مع الآخرين، ومثال ذلك أن يخطط الطلاب التجارب وينفذوها لاكتشاف خصائص الأنسجة الطبيعية من حيث القابلية للامتصاص، العزل الحرارى، قوة الاحتمال، ثم يوظفوا تلك المعلومات فى تصميم زى من نسيج يلائم النشاط المعقد مثل العمل فى المناطق القطبية أو المنافسة فى الألعاب الأولمبية، ويشترك الطلاب معاً فى أنشطة الدعاية لتسويق المنتج.

- **التواصل والتشارك Communication and Collaboration :**

يقصد بمهارات التواصل مهارات معالجة وتفسير كل من المعلومات اللفظية وغير اللفظية التي يستقبلها الفرد من الآخرين لحدوث الاستجابة الملائمة إلا أن مفهوم مهارات التواصل اتسع ليشمل التفاعلات المباشرة بين الأفراد والتفاعلات القائمة على التقنية مثل البريد الإلكتروني والوسائط الاجتماعية والبيئات الافتراضية مثل ملفات الإنجاز الإلكترونية، والفيس بوك، وتويتر وانستجرام (Iksan et al., 2012)، والمتمكن من مهارات الاتصال قادر على انتقاء

الأجزاء الرئيسة فى الفكرة المعقدة ليعبر عنها بالكلمات، وبالصوت، وبالصورة كي يبنى فهما مشتركا مع الآخرين (Levy & Murnane, 2004)، وتعد مهارات التواصل من المهارات الضرورية فى البيئات المهنية والتى يبحث عنها أصحاب الأعمال كى يتمكن العاملين من التحاور الإيجابي مع الرؤساء والعملاء فى الوسط الاجتماعى من خلال الإقناع والتفاوض لانجاز مهام العمل.

كما أن العلم بطبيعته عملية تشاركية مع الآخرين تستلزم احترام وجهات النظرالمختلفة خاصة أن مهارات القرن الحادى والعشرين تركز على التخصصات البينية، فضلاً عن ضرورة التعاون بين العلوم الطبيعية والاجتماعية للتوصل إلى حلول للمشكلات المعقدة، وتتيح مهارات التشارك الفرص للأفراد للعمل معاً في تناغم وانسجام مشابه لعمل أعضاء فريق الأوركسترا، فعلى الرغم من أن دور الفرد يختلف عن أدوار الآخرين إلا أن ما يفعله الفرد يكمله الفرد الأخر.

وتحدد مؤسسة الشراكة من أجل مهارات القرن الحادى والعشرين للتربية العلمية مؤشرات مهارات التواصل والتشارك فيما يلى:

- التواصل الواضح Communicate clearly ومؤشراته: أن يكون الفرد قادراً على:
  - ✓ استخدام مهارات الاتصال الشفهية، والمكتوبة وغير اللفظية بأشكال متعددة.
  - ✓ استخدام مهارات الاتصال فى سياقات متنوعة.
  - ✓ الإنصات بفاعلية لاستخلاص المعانى والمعارف.
  - ✓ استخدام الاتصال لمدى عريض من الأغراض(الإقناع، استثارة الدافعية الإخبار).
  - ✓ استخدام الاتصال بفاعلية في بيئات متنوعة متعددة اللغات.
- التشارك مع آخرين Collaborate with others ومؤشراته: أن يكون الفرد قادراً على أن:
  - ✓ العمل بفاعلية وباحترام مع أعضاء المجموعة.
  - ✓ التمتع بالمرونة للتوصل إلى تسوية ملائمة لتحقيق الهدف.
  - ✓ تحمل المسئولية، وتقدير إسهامات الأفراد داخل المجموعة.

ووفقاً لذلك فإن نواتج تعلم العلوم لتنمية مهارات التواصل لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائى:

- أن يقدم الطلاب طرق متعددة للتعبير عن الفهم، ويشرحوا نتائج الاستقصاءات، ويقدموا قطاعات، ومخططات، ورسوم بيانية، ورسوم توضيحية، وصور فوتوغرافية، ونصوص إجرائية ومعلوماتية، ومثال ذلك أن يتعامل الطلاب مع المدرسة كمتحف للعلوم لشرح ما يمثل العلوم حولهم

مثل طريقة عمل نافورة المدرسة، استخدام الطاقة بالمدرسة، المعلومات عن التاريخ الطبيعى لأنواع الأشجار حول المدرسة.

- أن يفهم الطلاب أن النماذج هى تمثيلات مبسطة لأشياء حقيقية وعمليات فالنماذج تعد وسيلة لتواصل المعلومات حول طريقة عمل الأشياء ، ومثال ذلك تصميم الطلاب لنماذج متعددة ثنائية وثلاثية الأبعاد فى المدرسة والمنزل كالكرة الأرضية، وجسم الإنسان، والسيارات، وتصميم جداول لتسجيل نوع النموذج، والغرض منه، ووجه الخلاف بين النموذج والحقيقة من حيث المجال، العلاقات الفراغية، المكونات، الشكل، اللون، درجة التعقد ويناقش الطلاب فكرة أن النماذج المختلفة مفيدة للأغراض المختلفة.

كما يمكن أن تتحقق مهارات التواصل والتشارك عندما يطلب المعلم من الطلاب فى بداية المقرر أن يحددوا قائمة من المعايير التى تساعدهم على العمل معا، ويشرح لهم أهمية الانخراط معا فى تعلم تشاركى كهدف من أهداف المقرر ومنها: معاملة الآخرين باحترام، والاستعداد للتواصل مع الزملاء، والمساهمة فى نقاشات المجموعة، وأداء مهام للتعلم العميق، وبناء خرائط مفاهيم، وإعداد وثائق، ومراجعة وتقييم أعمال الزملاء، وكذلك التغذية الراجعة الكمية عندما يطلب المعلم من الطلاب أن يقيموا زملائهم بدرجات، والتغذية الراجعة الكيفية عندما يطلب المعلم من الطلاب أن يذكروا أحسن صفة إيجابية فى الفريق والصفة التى يمكن أن تتحسن فى زملاء المجموعة، ومن المهم ان يكون لدى أعضاء الفريق القوة لتخطيط أهدافهم، وأن ينخرطوا فى مهام تشاركية ليس لأن المعلم يريد ذلك ولكن لأنهم يقدرون ثراء العمل التشاركى، وأن يتدربوا على إيجاد الآليات التى تساعدهم على العمل معا بفاعلية، وأن يبنوا الثقة بأنفسهم ويطوروا كفاياتهم، وأن يحاسبوا بعضهم بعضا.

- **الدراسات السابقة** :

يتناول هذا الجزء محورين مرتبطين بمشكلة البحث على النحو التالى:

- **المحورالأول: دراسات تتعلق بالتعليم المتمايز** :

تنوعت الدراسات التى اهتمت بالتعليم المتمايز كما يلى:

فحص توبين وتيبيت (Tobin & Tippett, 2014) آراء معلمى العلوم بالمرحلة الابتدائية حول تنفيذ التعليم المتمايز، وأوضحت النتائج أنه على الرغم من التحديات التى تواجه المعلمين إلا أن لديهم الرغبة فى تطبيقه لما له من مزايا فى تلبية حاجات الطلاب ومراعاة اهتماماتهم.

وقام جودنوه (Goodnough, 2010) باستخدام استراتيجية البحث الاجرائى لتعرف المعلومات المهنية لدى معلمى العلوم قبل الخدمة عن التعليم المتمايز

وتم جمع البيانات من خلال المقابلات والملاحظة وكتابة اليوميات، وحددت النتائج نواحى الاستفادة من التعليم المتمايز فى تدريس العلوم.

كما هدفت دراسة شا وأهن (Cha & Ahn, 2014) الى تصميم خمسة أدوات ارشادية للمعلم لمراعاة الاختلافات بين المتعلمين وتيسير التعليم المتمايز .

وأكد سمبكينز وماستربير وسرجس (Simpkins, Mastropieri & Scruggs, 2009) أن تمايز المنهج يدعم تعلم العلوم لتلاميذ الصف الخامس الابتدائى فى فصول الدمج.

وأوضح كون وبونجانى وبانتوينى وكنج ــ ماكينزى وبارى (Cone,Bongani,Bantwini, King- McKenzie & Barry,2014) الأثر الإيجابي للتعليم المتمايز من خلال التعلم القائم على المشكلة فى تدريس العلوم للمرحلة المتوسطة للطلاب الموهوبين.

وأكد كوكس ــ بيترسون وملبر وباتشن (Cox-Petersen, Melber & Patchen, 2012) فاعلية التعليم المتمايز فى تدريس العلوم لتلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى الخلفيات الثقافية واللغوية المتعددة.

وأشار فرير (Ferrier,2007) الى الأثر الايجابى للتعليم المتمايز فى التحصيل الدراسى فى مادة العلوم لتلاميذ الصف الثانى الابتدائى، ولطلاب الصف السابع (Shaffer, 2011) .

يتضح مما سبق أن الدراسات أكدت فاعلية التعليم المتمايز فى تدريس العلوم، كما أشارت الى رغبة معلمى العلوم قبل وأثناء الخدمة فى الاستفادة من التعليم المتمايز على الرغم من التحديات التى يواجهونها لتنفيذه.

- **المحور الثانى: دراسات تتعلق بأثر التعليم المتمايز فى تنمية مهارات الإبداع والتفكير الناقد والتواصل :**

أوضح انتينك ــ مير وليدرمان (Antink-Meyer & Lederman, 2015) الأثر الايجابى لتمايز استراتيجيات تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية فى تنمية مهارات الابداع.

وأشار لند ــ دياز ومونتان وبيرى (Lund-Diaz, Montane & Beery, 2016) إلى فاعلية تمايز تدريس "النظم البيئية" لطلاب التعليم قبل الجامعى فى تنمية مهارات الابداع، والتفكير الناقد، والتواصل والتشارك المطلوبة فى القرن الحادى والعشرين.

وأشار روميرو(Romero, 2016) الى الأثر الايجابى لتمايز المحتوى القائم على تصميم لعبة رقمية كنشاط علمى تعليمى معقد لتنمية المهارات الاربعة: التواصل والتشارك والابداع والتفكير الناقد .

يتضح مما سبق الأثر الايجابى للتعليم المتمايز فى تنمية مهارات الإبداع والتفكير الناقد والتواصل من خلال تدريس العلوم، كما أنه لم ترد دراسة ـ على حد علم الباحثة ـ تناولت قياس فاعلية التعليم المتمايز فى تنمية التحصيل فى العلوم ومهارات الإبداع، والتفكير الناقد، والتواصل لدى تلميذات الصف الرابع الابتدائى.

- **عينة البحث** :

عينة عشوائية تكونت من (٦٠) تلميذة بالمدرسة الثانية والثلاثون الابتدائية بمدينة تبوك بالمملكة العربية السعودية، وتم تقسيمها إلى مجموعتين متساويتين إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية، وتم تطبيق أداوت البحث فى الفصل الدراسى الثانى عام ٢٠١٤/ ٢٠١٥ حيث قامت الباحثة بتدريب معلمة الفصل على تطبيق أدوات البحث وتم تنفيذ تجربة البحث فى وجود الباحثة حيث درست المجموعة التجريبية باستراتيجيات التدريس المقترحة، بينما درست المجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.

- **أدوات البحث** :

شملت أدوات البحث ما يلى: اختبار تحصيلى فى العلوم، ومقياس مهارات الإبداع، ومقياس مهارات التفكير الناقد، وبطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق وفيما يلى خطوات إعداد أدوات البحث.

- **اختبار التحصيل**:

تم إعداد اختبار التحصيل وفقاً للخطوات التالية:

- تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس تحصيل تلميذات الصف الرابع الابتدائي.
- صياغة مفردات الاختبار: تمت صياغة مفردات الاختبار فى ضوء الأهداف المعرفية وفقاً لنمط الاختيار من متعدد رباعى البدائل، وذلك فى المستويات المعرفية (التذكر، والفهم، والقدرات العليا).
- صدق الاختبار: للتأكد من صدق الاختبار تم عرضه على عدد (٩) من المحكمين المتخصصين فى مجال المناهج وطرق تدريس العلوم ومعلمات العلوم بالمدارس الابتدائية (ملحق ٤) للحكم على مدى شمول الأسئلة، ودقة صياغتها، وقياسها للأهداف المعرفية، وقد طلب السادة المحكمون إعادة صياغة بعض المفردات مثل "يمكن فصل الماء عن الرمل فى مخلوط الماء والرمل باستعمال طريقة الترشيح" إلى "يمكن فصل الماء عن الرمل فى مخلوط الماء والرمل عن طريق الترشيح"، كما اقترحوا إضافة بعض الصور إلى بنود الاختبار، وقد أضيفت صور مثل "الكأس المدرج، المنطاد الهوائى، الميزان النابضى" كما أجريت كافة التعديلات المطلوبة.
- تحديد درجة الاختبار: يحسب لكل مفردة تجيب عنها التلميذة إجابة صحيحة درجة واحدة وصفراً إذا كانت الإجابة خاطئة.

- **التجربة الاستطلاعية:** تم تجربة الاختبار على مجموعة مكونة من (٤٠) تلميذة غير عينة البحث بتاريخ ٢٠١٥/٢/٢، واشتملت كراسة الأسئلة على مقدمة توضح الهدف من الاختبار مع مثال يوضح كيفية الإجابة عن مفردات الاختبار فى ورقة إجابة أعدت لذلك الغرض للتأكد من وضوح المعانى وتعليمات الاختبار.
- **زمن الاختبار:** تم حساب متوسط الزمن الذى استغرقته أول وآخر تلميذة للانتهاء من أداء الاختبار كما يلى: (٤٠+٦٠)/٢، ووجد أنه (٥٠) دقيقة.
- **ثبات الاختبار:** استخدمت معادلة كيودر - ريتشاردسون Kuder-Richardson Formula (20)، ووجد أنه يساوى (.٨١)، وهى قيمة تدل على وجود ثبات ملائم للاختبار، الأمر الذى يجعلنا نثق فى نتائجه اذا أعيد تطبيقه مرة أخرى على عينة مماثلة، وبذلك أصبح الاختبار يتكون فى صورته النهائية من (٤٠) مفردة (ملحق ٥)، ويوضح جدول (١) مواصفات اختبار التحصيل.

جدول (١) مواصفات اختبار التحصيل

الدرس	الموضوع	المستويات المعرفية			المجموع
		التذكر	الفهم	القدرات العليا	
١	قياس الطول	٦	٢٣، ٣٣، ٣٤	١٩، ٢٢	٦
٢	الكتلة والوزن	١٢، ٣٢، ٣٥، ٣٦	٣١	٢٤، ٣٠	٧
٣	الحجم وتعيين الكثافة	٤	٢٦، ٢٧، ٢٨	١٣، ٢٥، ٢٩	٧
٤	التغيرات الفيزيائية	-	١، ٣، ٧، ١٨، ٣٧	٨، ٤٠	٧
٥	التغيرات الكيمائية	-	١٤، ١٧، ٣٨، ٣٩	٩	٥
٦	المخاليط	٢١	٤٠	-	٢
٧	فصل مكونات المخلوط	-	٥، ١٦، ٢٠	٢، ١٠، ١١	٦
	المجموع الكلى	٧	٢٠	١٣	٤٠
	الوزن النسبى	.١٧	.٥٠	.٣٣	١

يتضح من جدول (١) أن التوزيع النسبى لمفردات أسئلة الاختبار قد جاءت متناسقة مع المحتوى العلمى المقدم للتلميذات أثناء دراسة المقرر، وهو ما التزمت به الباحثة فى القيم ١٧. ، ٥٠.، ٣٣. على الترتيب لكل من مستويات التذكر والفهم، والقدرات العليا.

وحيث أن هذا البحث يتناول التفكير أساساً، فقد رأت الباحثة أن تزيد من نسبة مستوى الفهم ليصبح ٥٠٪ من أسئلة الاختبار، يليه مستوى القدرات العليا بنسبة ٣٣٪، ثم فى النهاية مستوى التذكر الذى قد يتاح لجميع التلميذات بنسبة ١٧٪ من أسئلة الاختبار.

- **الإعداد الإلكتروني للاختبار:** تم إعداد نسخة الكترونية للاختبار على موقع جوجل درايف بالإضافة إلى النسخة الورقية، وتم إتاحة الإصدارين للتلميذات لاختيار الإصدار الملائم لهن.

- **مقياس مهارات الإبداع** :

تم إعداد المقياس وفقاً للخطوات التالية:

- تحديد الهدف من المقياس: يهدف إلى قياس مستوى اكتساب تلميذات الصف الرابع الابتدائى لمهارات الإبداع المتضمنة فى وحدة "المادة" بمقرر العلوم.
- تحديد أبعاد المقياس: فى ضوء الاطلاع على خريطة مهارات القرن الحادى والعشرين للتربية العملية تم تحديد أبعاد المقياس والمهارات المتضمنة فى كل بعد منها.
- صياغة مفردات المقياس: بعد الاطلاع على بعض الدراسات السابقة التى تناولت قياس مهارات الإبداع (المحيسن،٢٠٠٠؛ الخليفة،٢٠٠٧؛ تورانس ٢٠١٠؛ خان، ١٤١٠هـ)، تمت صياغة المفردات وقد روعى أن تكون من نوع المقال التى تتميز بالنهايات المفتوحة، وأن تناسب مستوى نمو تلميذات الصف الرابع الابتدائى، وتتضمن أنشطة تتناسب مع محتوى الوحدة الدراسية وتكون المقياس فى صورته المبدئية من ١٥ مفردة.
- صدق المقياس: تم اعتماد طريقتين لصدق الاختبار: الأولى صدق المحكمين والثانية الاتساق الداخلى.
  - ✓ صدق المحكمين: تم عرض المقياس فى صورته الأولية على عدد (١٣) من المتخصصين فى مجال علم النفس، والمناهج وطرق التدريس، ومعلمى العلوم بالمرحلة الابتدائية (ملحق٦) لإبداء الرأى فى مفردات المقياس والتأكد من أن المفردات تقيس المهارة المطلوب قياسها، وملائمة المفردات لمستوى تلميذات الصف الرابع الابتدائى، وقد طلب السادة المحكمون إجراء بعض التعديلات مثل: تحديد مدة زمنية قدرها ٣ دقائق للإجابة عن المفردة ذات النهاية المفتوحة، وتخصيص صفحة مستقلة للإجابة عن كل مفردة من مفردات المقياس مع ترقيم الاستجابات، وقامت الباحثة بإجراء كافة التعديلات المطلوبة.
- التقدير الكمى للدرجات: يمكن تحديد مستوى التلميذات بصورة موضوعية بالاعتماد على التقدير الكمى بالدرجات لكل مفردة فى زمن محدد، وتم تخصيص نصف درجة لكل استجابة صحيحة، واقترحت الباحثة أن درجة كل مفردة يمكن أن تعادل ٤ درجات.
- التجريب الاستطلاعى: طبق المقياس على عينة استطلاعية مكونة من (٤٠ تلميذة) من تلميذات الصف الرابع الابتدائى غير عينة البحث بتاريخ ٢٠١٥/٢/١٠ ، واشتملت كراسة الأسئلة على مقدمة توضح الهدف من المقياس والمهارات الأساسية وفقا لأبعاد المقياس مع مثال يوضح كيفية الإجابة عن مفردات المقياس فى ورقة الإجابة التى أعدت لذلك الغرض وذلك للتأكد من وضوح المعانى وتعليمات المقياس، ولوحظ أن معظم

التلميذات لم تكن لديهن استفسارات فيما يتعلق بمفردات المقياس أوتعليماته وهو ما يبين وضوح مفرداته، كذلك عدم وجود استجابات كافية فى ثلاثة مفردات وبناء عن ذلك تم استبعادها، وبالتالى أصبح عدد مفردات المقياس ١٢ مفردة.

- ✓ الاتساق الداخلى لمقياس مهارات الإبداع: تم حساب معامل ارتباط بيرسون للمفردة والمجموع الكلى للبعد الذى تنتمى إليه، ووجد أن معاملات الارتباط تراوحت قيمها بين (٤٤٤. ،٩٠٦.) وهى دالة عند مستوى ٠٥. مما يدل على أن كل مفردة تنتمى إلى البعد الخاص بها، كما تم حساب معامل ارتباط البعد والمجموع الكلى للأبعاد، ووجد أن جميع معاملات الارتباط قد تراوحت قيمها بين (٩٠٨.، ٩٥٣.)، وهى دالة عند مستوى ٠٥. مما يدل على انتماء الأبعاد للمقياس.

- حساب الزمن: يتكون المقياس من ١٢ مفردة وتم تحديد ٣ دقائق للإجابة عن المفردة ليصبح زمن الإجابة ٣٦ دقيقة، بينما تم تخصيص ٩ دقائق للاطلاع على تعليمات المقياس والأمثلة وبالتالى أصبح إجمالي زمن التطبيق ٤٥ دقيقة.
- ثبات المقياس: تم حساب ثبات المقياس بتطبيق معادلة الفا كرونباخ، ووجد أن معامل ثبات المقياس ٨٦.، وأن معاملات الثبات لأبعاده ٧٨. ،٨٢.، ٧٩. مما يدل على وجود ثبات مرتفع للمقياس وأبعاده الثلاث لأنها أعلي من ٧. وأن المقياس له درجة عالية من الموثوقية.
- الصورة النهائية للمقياس: أصبحت الصورة النهائية (ملحق ٧) مكونة من ١٢ مفردة، وخصصت ٤ درجات لكل مفردة فتصبح الدرجة الكلية للمقياس ٤٨ درجة، وقد راعت الباحثة عند تصحيح المفردات استبعاد الاستجابة غير المناسبة، ويوضح جدول (٢) مواصفات الصورة النهائية لمقياس مهارات الإبداع

جدول (٢) مواصفات مقياس مهارات الإبداع

الأداة	الأبعاد	المهارات	المفردات	الوزن النسبى
مقياس مهارات الإبداع	أولا:التفكير الإبداعي	استخدام مدى عريض من توليد الأفكار الإبداعية	٢،١	.١٦٦
		طرح أفكار جديدة وجديرة بالتقدير	٤،٣	.١٦٦
		تقيم الأفكار الجديدة	٦،٥	.١٦٦
	ثانيا: العمل الإبداعي مع الآخرين	تطوير الأفكار الجديدة للآخرين بفاعلية	٨،٧	.١٦٦
		دمج أفكار الأخرين للتوصل إلى فكرة جديدة	١٠، ٩	.١٦٦
	ثالثا : تنفيذ الابتكارات	تحويل الفكرة الجديدة إلى إسهامات مفيدة ملموسة	١٢،١١	.١٦٦
المجموع			١٢	١

- **مقياس مهارات التفكير الناقد**:

تم إعداد المقياس وفقا للخطوات التالية:

- تحديد الهدف من المقياس: يهدف إلى قياس مستوى اكتساب تلميذات الصف الرابع الابتدائى لمهارات التفكير الناقد.

- تحديد أبعاد المقياس: فى ضوء الاطلاع على خريطة مهارات القرن الحادى والعشرين للتربية العملية تم تحديد أبعاد مقياس التفكير الناقد والمهارات المتضمنة فى كل بعد.
- صياغة مفردات المقياس: فى ضوء الاطلاع على الدراسات السابقة التى تناولت قياس التفكير الناقد (Facione, 2006; Quitadamo & Kurts, 2007; Hoskins, 2010) تمت صياغة المفردات، وتم اتباع نمط الاختيار من متعدد رباعى البدائل، وقد روعى عند صياغة المفردات ملائمة المفردات للمهارات المرتبطة بها، وشمولية المفردات للمحتوى العلمى، ووضوح الصياغة ومناسبتها لمستوى التلميذات، وتكون المقياس فى صورته المبدئية من ١٧ مفردة.
- صدق المقياس: تم اعتماد طريقتي صدق المحكمين والاتساق الداخلى.
  - ✓ صدق المحكمين: تم عرض الصورة الأولية على عدد (١٣) من المتخصصين فى علم النفس والمناهج وطرق التدريس، ومعلمى العلوم (ملحق ٦) للتأكد من أن المفردات تقيس المهارة المطلوبة، وتناسب مستوى التلميذات وقد طلب المحكمون حذف مفردتين، وأجريت التعديلات المطلوبة.
- تحديد درجة المقياس: يحسب لكل مفردة تجيب عنها التلميذة إجابة صحيحة درجة واحدة، وصفرا إذا كانت الإجابة خاطئة.
- التجريب الاستطلاعى: تم تطبيق المقياس على عينة استطلاعية غير عينة البحث مكونة من (٤٠ تلميذة) بتاريخ ٢٠١٥/٢/١٢، واشتملت كراسة الأسئلة على مقدمة توضح الهدف من المقياس والمهارات المتضمنة به مع مثال يوضح كيفية الإجابة عن مفردات المقياس فى ورقة الإجابة التى أعدت لذلك الغرض، ولوحظ عدم وجود استفسارات من التلميذات حول المفردات وهو مايبين وضوح المقياس.
  - ✓ الاتساق الداخلى لمقياس التفكير الناقد: تم حساب معامل ارتباط بيرسون للمفردة والمجموع الكلى للبعد الذى تنتمى إليه، ووجد أن معاملات الارتباط تراوحت قيمها بين (٠,٣٢،٠,٨٤) وهى دالة عند مستوى ٠٥. مما يدل على أن كل مفردة تنتمى إلى البعد الخاص بها، كما تم حساب معامل ارتباط البعد والمجموع الكلى للأبعاد، ووجد أن جميع معاملات الارتباط قد تراوحت قيمها بين (٠,٩٠، ٠,٩٥)، وهى دالة عند مستوى ٠٥. مما يدل على انتماء الأبعاد للمقياس.
- ثبات المقياس: تم حساب ثبات الاختبار بتطبيق معادلة الفا كرونباخ ووجد أن معامل ثبات المقياس٠,٨٥، وأن معاملات ثبات أبعاده علي الترتيب ٠,٧٣، ٠,٨١، ٠,٧٩، ٠,٧٦. مما يدل على وجود ثبات مرتفع للمقياس، وأن المقياس له درجة عالية من الموثوقية.
- زمن الاختبار: تم حساب متوسط الزمن الذى استغرقته أول وآخر تلميذة فى الانتهاء من أداء المقياس كما يلى: (٢٥+ ١٥)/٢)، ووجد أنه (٢٠) دقيقة.

- الصورة النهائية للمقياس: أصبحت الصورة النهائية للمقياس (ملحق ٩) مكونة من ١٥ مفردة ويوضح جدول (٣) مواصفات مقياس مهارات التفكير الناقد.

جدول (٣) مواصفات مقياس مهارات التفكير الناقد

الأداة	الأبعاد	المهارات	المفردات	الوزن النسبى
مقياس مهارات التفكير الناقد	أولا :الاستدلال الفعال	استخدام أنواع الاستدلال كالاستقراء والاستنباط	١، ٢	١٣٪
	ثانيا: استخدام أنظمة التفكير	تحليل طريقة تفاعل الأجزاء مع بعضها البعض لإنتاج أفكار متشابكة مترابطة	٣، ٤	١٣٪
	ثالثا: إصدار الأحكام	تقيم الادعاءات أو المناقشات	٥، ٦	١٣٪
		تفسير المعلومات للتوصل إلى استنتاجات	٧، ٨	١٣٪
		نقد الخبرات التعليمية والعمليات المتبعة	٩، ١٠	١٣٪
	رابعا : حل المشكلات	حل المشكلات بطرق تقليدية أو إبداعية	١١، ١٢	١٣٪
		توجيه أسئلة بغرض التوضيح وحلول افضل	١٣، ١٤، ١٥	٢٠٪
المجموع			١٥	١

- **بطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق Group observation Skills checklist communication :**

تم إعداد بطاقة الملاحظة وفقاً للخطوات التالية:

- تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة: تهدف إلى قياس مستوى اكتساب فريق العمل لمهارات التواصل.
- تحديد أبعاد بطاقة الملاحظة: فى ضوء الاطلاع على خريطة مهارات القرن الحادى والعشرين للتربية العملية تم تحديد أبعاد بطاقة الملاحظة والمهارات المتضمنة فى كل بعد منها.
- صياغة مفردات بطاقة الملاحظة: بعد الاطلاع على بعض الدراسات السابقة التى تناولت قياس مهارات تواصل وتشارك الفريق (Sparrow, 2012; Fines, 2011; Greenstein, 2012) تمت صياغة المفردات، وتم اتباع مقياس ليكرت الخماسى للتعبير عن مدى توافر المهارات لدى أفراد الفريق، وشملت بطاقة الملاحظة فى صورتها الأولية ٢٩ مفردة، وقد روعى عند صياغة المفردات وضوح المفردات ومناسبتها لمستوى التلميذات، وتوافقها مع المهارات التى تندرج تحتها.
- صدق بطاقة ملاحظة: تم عرض بطاقة الملاحظة فى صورتها الأولية على الأساتذة المحكمين المتخصصين فى مجال التربية العلمية وعلم النفس ومعلمى العلوم بمدارس المرحلة الابتدائية (ملحق ٦) بهدف التأكد من ملائمة تصميم البطاقة، ووضوح المفردات، ومناسبة المفردة للمهارة التى تنتمى إليها، وملائمة المفردات لمستوى التلميذات، وقد طلب السادة المحكمون إجراء بعض التعديلات للمفردات مثل: تعديل صياغة المفردة: "تتحدث مستعرضة الآراء ووجهات النظر المتباينة" إلى "تستعرض الآراء ووجهات النظر المتباينة"، وكذلك توضيح دلالة "غالبية الأعضاء، بعض الأعضاء"

بطريقة رقمية وفقاً لعدد أعضاء المجموعة، وترقيم المفردات، كما اقترحوا إضافة بند لتسجيل الملاحظات العامة التى قد تظهر أثناء عمل الفريق مع تعليق القائم بالملاحظة عليها، وقد أجريت كافة التعديلات المطلوبة.

- التقدير الكمى لدرجات بطاقة الملاحظة: تم تقدير الدرجات المعبرة عن مدى توافر المهارة لدى الفريق وفقاً لما يلى:الدرجة(٤) تمثل كل الفريق الدرجة(٣) تمثل غالبية الفريق، الدرجة(٢) تمثل بعض أفراد الفريق الدرجة(١) تمثل قلة من أفراد الفريق، الدرجة(صفر) تمثل عدم توافر المهارة بين أعضاء الفريق.
- التجريب الاستطلاعى لبطاقة الملاحظة: تم تطبيق البطاقة على عينة استطلاعية مكونة من (١٢ تلميذة) من تلميذات الصف الرابع غير عينة البحث ويعملن فى فرق عمل، ويتكون كل فريق من أربعة تلميذات بتاريخ٢٠١٥/٢/٩، وذلك للتأكد من وضوح المفردات وملائمتها للتلميذات.
- ثبات بطاقة الملاحظة: قامت كلا من الباحثة ومعلمة العلوم بإجراء الملاحظة المباشرة لفرق العمل فى نفس الوقت، وتم تطبيق معادلة كوبر Cooper لحساب ثبات القائم بالملاحظة، ووجد أن كل معاملات الثبات أعلى من ٧٠. (جدول ٤)،كما تم تطبيق معادلة الفا كرونباخ لحساب معامل ثبات بطاقة الملاحظة ووجد أنه ٧٩٠، ومعاملات ثبات الأبعاد على الترتيب٨١٠،٧٧٠. مما يدل على ثبات بطاقة الملاحظة، وبالتالى أصبحت بطاقة الملاحظة فى صورتها النهائية(ملحق٩) مكونة من ٢٩ مفردة، ويوضح جدول (٥) مواصفات بطاقة الملاحظة.

جدول (٤) معاملات ثبات بطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق

فريق العمل	عدد البنود	عدد مرات الاتفاق بين الباحثة والمعلمة	عدد مرات عدم الاتفاق بين الباحثة والمعلمة	الثبات
الأول	٢٩	٢٢	٧	٧٥.٨٦
الثانى	٢٩	٢٣	٦	٧٩.٣١
الثالث	٢٩	٢٢	٧	٧٥.٨٦

جدول (٥) مواصفات بطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق

الأداة	الأبعاد	المهارات	عدد المفردات	الوزن النسبى
بطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق	أولا: التواصل بوضوح	استخدام مهارات التواصل الشفوية والمكتوبة وغير اللفظية بأشكال متعددة	١، ٢، ٣، ٤، ٥	١٧٠~
		استخدام مهارات التواصل فى سياقات متنوعة	٦، ٧، ٨، ٩، ١٠، ١١، ١٢	٢٥٠~
		الإنصات بفاعلية لاستخلاص المعانى والمعارف والقيم	١٣، ١٤، ١٥	١٠٠~
		استخدام التواصل لأغراض متعددة (الإقناع استثارة الدافعية، الإخبار، التعليم)	١٦، ١٧، ١٨، ١٩	١٤٠~
		استخدام التواصل بفاعلية فى بيئات متنوعة متعددة اللغات	٢٠، ٢١، ٢٢	١٠٠~
	ثانيا: التشارك مع الآخرين	العمل بفاعلية واحترام مع أعضاء المجموعة.	٢٣، ٢٤، ٢٥	١٠٠~
		التمتع بالمرونة للتوصل إلى تسوية ملائمة لتحقيق الهدف.	٢٦، ٢٧	٠٧٠~
		تحمل المسئولية وتقدير إسهامات الأفراد داخل المجموعة.	٢٨، ٢٩	٠٧٠~
الإجمالى			٢٩	١

- **إجراءات البحث** :

سار البحث وفقاً للإجراءات التالية:

- **اختيار المحتوى العلمى**:

تم اختيار وحدة "المادة" من مقرر العلوم للأسباب الآتية:

- يتضمن المحتوى موضوعات أساسية مثل (القياس، تغيرات المادة، المخاليط) تمثل جانباً هاماً من البنية المعرفية للعلم ويجب تعميق فهم التلميذات لها.
- يتناول المحتوى العديد من المفاهيم العلمية التى تساعد التلميذات على إدراك أهمية العلوم وتطبيقاتها فى حياتهن اليومية مثل الانصهار والتبخر، والتكثف، والصدأ والطفو، والكثافة.
- يتضمن المحتوى تجارب معملية وأنشطة يمكن للتلميذات إجرائها مما يزيد دافعيتهن للتعلم.
- يسمح المحتوى بصياغة مشكلات علمية مرتبطة بواقع حياة التلميذات بما يوفر الفرص لتنمية مهارات الإبداع والتفكير الناقد وتحقيق متطلبات التربية العلمية فى القرن الحادى والعشرين.

وقد تم اتباع المراحل الآتية فى إعداد تلك الوحدة وذلك على النحو التالى:

- إعداد المادة التعليمية: تم تحليل المحتوى العلمى لتحديد الحقائق والمفاهيم والمبادئ العلمية والتعميمات والقوانين العلمية بهدف التخطيط لاستراتيجيات التدريس الملائمة لكل منها.
  - ✓ صدق التحليل: تم عرض تحليل المحتوى على المتخصصين فى مجال علم المناهج وطرق تدريس العلوم (ملحق٤) للتأكد من صلاحيته طبقاً لما هو وارد بالكتاب المدرسى، وتم تعديل صياغة المدلول العلمى لبعض المفاهيم العلمية مثل الغليان حيث تم تعديل دلالة المفهوم من: "تحول السائل من الحالة السائلة للحالة الغازية" إلى "تحول السائل من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية نتيجة اكتساب الطاقة الحرارية"، كذلك تم تعديل دلالة مفهوم الترشيح من "فصل المواد الصلبة عن المواد السائلة" إلى "فصل المواد الصلبة عن المواد السائلة باستخدام مرشح".
  - ✓ ثبات التحليل: قامت الباحثة بالاستعانة بمعلمة علوم للصف الرابع الابتدائى لتحليل المحتوى (التحليل الثانى) وتم حساب معامل الثبات بتطبيق معادلة هولستى.

$$\text{معامل الثبات} = \frac{\text{٢} \times \text{نقاط الاتفاق}}{\text{بنود تحليل الباحثة + بنود تحليل المعلمة}}$$

وتم استبعاد نقاط الخلاف فى تحليل المحتوى وتضمنت الصورة النهائية (٤٠ حقيقة علمية، ٣١ مفهوما علميا، ٣مبادئ علمية، وتعميم علمى، و٣ قوانين علمية) كما هو موضح فى ملحق (١٠). ويوضح جدول (٦) معامل الثبات لفئات تحليل المحتوى.

جدول (٦) معامل الثبات لفئات تحليل المحتوى العلمى

الدرس	التحليل	الدرس الأول		الدرس الثانى		الدرس الثالث		الإجمالي
		العدد	نسبة الاتفاق	العدد	نسبة الاتفاق	العدد	نسبة الاتفاق	
الحقائق	١	١٩	٠.٩٧~	٧	١	١٦	٠.٩٧~	٤٠
	٢	١٨		٧		١٥		
المفاهيم	١	١٣	١	١٠	١	٨	١	٣١
	٢	١٣		١٠		٨		
المبادئ	١	–	–	–	–	٣	٠.٨٦	٣
	٢	–		–		٤		
التعميما ت	١	–	–	–	–	١	١	١
	٢	–		–		١		
القوانين	١	٤	١	–	–	–	–	٤
	٢	٤		–		–		

يوضح جدول (٦) أن معامل الثبات لفئات التحليل أعلى من (٧٠ ٪) مما يشير إلى ثبات التحليل.

- **إعداد دليل التدريس**:

تم إعداد دليلٍ إرشادى لتدريس موضوعات الوحدة، وقد احتوى على مقدمة تتضمن وصفاً للدليل ومكوناته، وفلسفة الدليل، والأهداف العامة المتوقع تحقيقها بعد تدريس الوحدة، والجدول الزمنى والخصائص النفسية للتلميذات بالمرحلة الابتدائية، والأسس التى يجب اتباعها عند التدريس بصفة عامة وعند التدريس للبنات بشكل خاص، واستراتيجيات تدريس متنوعة لتدريس المحتوى العلمى وفقاً لاحتياجات التلميذات، ونماذج مقترحة للتقويم والمراجع العلمية واشتمل الدليل على عدة دروس، وتضمن كل درس العناصر الآتية: عنوان الدرس والمحتوى العلمى، ومهارات القرن الحادى والعشرين التى يمكن تنميتها من خلال التدريس، والزمن المخصص للتدريس، والأهداف الإجرائية، والتمهيد وخطوات السير فى الدرس، واستراتيجيات التدريس والأنشطة العلمية وأوراق العمل، والوسائل التعليمية والتقويم البنائى، والتقويم النهائى.

- **التأكد من صلاحية دليل التدريس**:

تم عرض الصورة المبدئية للدليل على المتخصصين فى مجال طرق تدريس العلوم، ومعلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية (ملحق٤)، وأجريت التعديلات المناسبة فى ضوء آرائهم، حيث تم توظيف استراتيجية لعب الأدوار وفقاً لآراء معلمات العلوم، وأضيفت أنشطة مستقلة فردية وأخرى جماعية، كما أضيفت أنشطة إثرائية أكثر عمقاً، وتضمنت الصورة النهائية عدد (٧) دروس لتدريس موضوعات الوحدة الثلاثة (جدول٤) باستخدام استراتيجيات تدريس متنوعة منها: العروض العملية فى تعيين الوزن باستخدام الميزان النابضى، واستراتيجية المناقشة فى اكتشاف الجاذبية الأرضية، وحركة الأجسام على سطح القمر واستراتيجية فكر/شارك/زاوج فى التعرف على أدوات القياس، قياس المسافة

بين بلدان المملكة، واستراتيجية حل المشكلات فى تحديد مساحة شكل غير منتظم، وتصميم ميزان لقياس الكتلة، تتعيين حجم الهواء فى غرفة الصف وقياس كتلة صخرة على القمر، وتعيين حجم جسم غير منتظم الشكل واستراتيجية العصف الذهنى فى تفسير سقوط الأشياء على سطح الأرض واستراتيجية الأنشطة الثابتة فى تصفح المعلومات والصور والتجارب على شبكة الإنترنت، واستراتيجية التعلم الاستقصائى فى فحص تدريج الشريط المترى المدرج، وتحديد أوزان الأشياء المختلفة، استراتيجية الاكتشاف الموجه فى تحديد تدريج الميزان، واستراتيجية لعب الأدوار فى تحديد حالات المادة.

جدول (٧)مواصفات دليل التدريس وفقاً للموضوعات الواردة بالكتاب المدرسى

الكتاب المدرسى	دروس دليل التدريس	
القياس	١	قياس الطول
	٢	الكتلة والوزن
	٣	الحجم وتعيين الكثافة
كيف تتغير المادة	٤	التغيرات الفيزيائية
	٥	التغيرات الكيمائية
المخاليط	٦	المخاليط
	٧	فصل مكونات المخلوط

- **التجريب الاستطلاعى للتدريس**:

تم التجريب الاستطلاعى على مجموعة غير عينة البحث بهدف تعرف خلفية التلميذات العلمية، وأساليب تشجيعهن على الانخراط فى الأنشطة والعمل فى مجموعات، وتحديد الإطار العام الملائم لسير الدرس، وقد أظهر التجريب الاستطلاعى ضرورة التركيز على ما يلى:

- تضمين أنشطة تقييمية فى البداية للتعرف على الخبرات السابقة وتحديد نقطة بداية التدريس للتلميذة.
- تقديم خبرات تعليمية متدرجة للتلميذات تتلاءم مع خبراتهن السابقة واهتماماتهن.
- إتاحة الفرص للتلميذات للانخراط فى أنشطة فردية بجانب الأنشطة الجماعية وفقاً لاحتياجاتهن.
- تضمين أنشطة متعددة لشرح المفهوم الواحد حتى تتوافق مع اهتمامات وأنماط تعلم التلميذات.
- إتاحة الفرصة للتلميذات للبرهنة على حدوث التعلم مثل تقديم الشروح أوالعروض العملية، أو كتابة مقالات علمية، أو تصميم نماذج علمية أولوحات أو رسومات أو مطويات.
- توفير بيئة تعلم مريحة وآمنة واستخدام أثاث ملائم وإضاءة مناسبة، وتوفير مياه وفواكه عند الحاجة.
- توظيف لغة الجسد لتقديم المحتوى، واستخدام مثيرات بصرية قوية واستخدام الإيقاع والموسيقى، إتاحة الفرصة للاختيار والانتقاء بين الأنشطة

وتدعيم التواصل الاجتماعى حول موضوعات المحتوى التعليمى (Chamberlin & Powers, 2010; Chapman & King, 2005).

كما أظهر التجريب الاستطلاعى ما يلى:

- شغف التلميذات بدراسة العلوم إذا تم تدريسها بأساليب تتلاءم مع حاجاتهن واهتماماتهن.
- سعادة التلميذات بالذهاب إلى المعمل وملاحظة التفاعلات الكيمائية.
- انخراط التلميذات فى تنفيذ الأنشطة بجدية ورغبتهن فى تحقيق مستويات عالية من الإنجاز.

تطلع التلميذات إلى التعامل مع الكمبيوتر وتنفيذهن ما يطلب منهن من مهام بحماس، والحرص على متابعة المواقع التعليمية على شبكة الإنترنت إلا أن مهارات التلميذات كانت متفاوتة فى استخدام الكمبيوتر مما حدا بالباحثة إلى تصميم اختبار تشخيصى للتعرف على المهارات التكنولوجية لدى التلميذات ووضع برنامج تدريبى للتدريب على المهارات التكنولوجية بحيث تنتقى منه كل تلميذة ما يلزمها من مهارات للتدريب عليها وفقاً لاحتياجاتها (ملحق١١)، وقد تضمن تدريبات مثل التعامل مع برنامج الورد Word، وبرنامج العروض التقديمية Power Point واستخدام الإنترنت فى التطبيقات الإلكترونية مثل تطبيق جوجل ايرثGoogle Earth،البريد الإلكترونى Email والفيسبوك Facebook، والمدونات Blogs، والمنصة الإلكترونية acadox والفيديوهات الإلكترونية التى يمكن الاستفادة منها فى دراسة الوحدة، وأسفر التجريب الاستطلاعى عن إعادة تخطيط دليل التدريس ليكون أكثر ملاءمة وأضيفت أنشطة تقييمية للخبرات السابقة للتلميذات، وتضمن الدليل أنشطة فردية وأخرى جماعية لتمكين فرق العمل من انتقاء ما يلائمها، مع مراعاة مبادئ التعليم المتمايز فى تعليم البنات، وأصبح دليل التدريس فى صورته النهائية (ملحق١٢).

- **تكافؤ المجموعتين فى متغيرات البحث** :

تم تطبيق أداوت التقويم على تلميذات المجموعتين الضابطة والتجريبية قبل بدء تدريس الوحدة بهدف التأكد من تكافؤ المجموعتين .

جدول (٨) دلالة الفروق بين درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق القبلى لأدوات البحث

الأداة	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		درجات الحرية	قيمة ت	الدلالة
	المتوسط	الانحراف المعيارى	المتوسط	الانحراف المعيارى			
اختبار التحصيل	٢.٦٧	١.٢٤١	٢.٥٣	١.١٦٧	٥٨	.٤٢٩	غير دالة
مقياس مهارات الإبداع	٧.٢٠	١.٤٢٤	٧.٣٠٠	١.٣٤٣	٥٨	.٢٨	غير دالة
مقياس التفكير الناقد	٢.٥٣	١.١٩٦	٢.٦٣٣	١.٢٤٥	٥٨	.٣١٧	غير دالة
بطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق	٢٤	٤.٦٢٤	٢٣.٣٣	٤.٠٩٧	٥٨	.٥١٩	غير دالة

يتضح من جدول(٨) أن قيم ت المحسوبة (٤٢٩.، ٢٨.، ٣١٧.، ٥١٩.) فى كل من اختبار التحصيل، ومقياس مهارات الإبداع، ومقياس مهارات التفكير الناقد وبطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق على الترتيب أقل من قيمة ت الجدولية (٢.٠١، ٠٥.) عند درجات حرية ٥٨، لذا فإن قيم ت قد جاءت غير دالة إحصائياً مما يوضح عدم وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين الضابطة والتجريبية عند مستوى دلالة ٠٥. فى متغيرات البحث، أى أنه يمكن القول أن المجموعتين متكافئتان فى تلك المتغيرات.

- **تدريس وحدة المادة**:

قامت معلمة العلوم بالتدريس لمجموعتى البحث الضابطة والتجريبية بواقع مرتين أسبوعياً واستغرقت فترة التطبيق ٨ أسابيع وذلك فى شهرى فبراير ومارس عام ٢٠١٥، وتم اتباع الإجراءات التالية:

- تعريف أولياء أمور التلميذات بمغزى وجود الباحثة فى المدرسة عن طريق إرسال خطابات إليهم.
- توفير عدد ثلاثة أجهزة كمبيوتر متصلة بشبكة الإنترنت فى معمل الوسائط التعليمية، بالإضافة إلى جهاز كمبيوتر (laptop) خاص بالباحثة ومتصل بشاشة عرض للبيانات يمكن من خلالها عرض الفيديوهات التعليمية وتصفح المواقع العلمية.
- تنظيم بيئة التعلم سواء داخل معمل العلوم أو داخل معمل الوسائط التعليمية بحيث تسمح بعمل المجموعات بطريقة مستقلة.
- توفير الخامات والأدوات المطلوبة لأداء الأنشطة المتنوعة بالعدد الكافى للتلميذات.
- توفير المصادر التعليمية المتنوعة من كتب علمية منها (سلطان،٢٠٠٣؛ جرار،٢٠٠٦؛ ديان، ٢٠٠٠) ومواقع علمية منها www.obeikaneducation.com حتى يتسنى للتلميذات الاستفادة منها.
- تدريب التلميذات على التعامل مع الكمبيوتر وفقاً لجدول زمنى استغرق ثلاثة أيام، واشتمل أداء مهام الكترونية منها استخدام برنامج ورد، وبرنامج العروض التقديمية، وإجراء العمليات الأساسية مثل إنشاء الملفات وحفظها وطباعتها، وإنشاء بريد الكرتوني لكل تلميذة، وإنشاء مجموعة "تبوك ٤" على موقع الفيسبوك Facebook، والبحث عن المعلومات والصور والتجارب العلمية على شبكة الإنترنت، واستخدام المنصة التعليمية اكادوكس acadox طبقاً للبرنامج التدريبي ووفقاً لاحتياجات كل تلميذة على حدة.
- تنويع استراتيجيات التدريس سواء أنشطة فردية أو أنشطة فريق عمل أوالتدريس لكل الفصل.
- تدوين الملاحظات أثناء الأنشطة التدريسية.

- التعرف على الخبرات السابقة لدى التلميذات مثل " ماذا تعرفون عن موضوع الدرس؟، ماذا لديكن من أسئلة حول موضوع الدرس قبل أن نبدأ؟.
- تشجيع التلميذات عن التعبير بحرية عن أفكارهن الإبداعية وتحويلها إلى منتج ملموس.
- احتفاظ التلميذات بالنماذج المعدة، وكذلك أوراق العمل، والرسوم والصور التوضيحية فى الدفتر
- الدراسى (بورتفوليو) وهو بمثابة ملف إنجاز المجموعة، وذلك بغرض تشجعيهن على مراجعته يوميا.
- تشجيع التلميذات وتحفيزهن على استخدام ما لديهن من قدرات لأقصى حد ممكن.
- توفير تعليمات واضحة للأنشطة المطلوبة، ومناقشة التناقضات، ومشاركة الأفكار، وإتاحة فرص التواصل من خلال مهام لها أشكال متعددة مثل تنفيذ نموذج تطبيقي، وكتابة مخطط نشاط، وكتابة تقرير، واستخدام البريد الإلكتروني، وتقديم عروض شفوية للأنشطة.
- توفير فرصاً كافية لنمو مهارات التشارك من خلال مناقشات الفريق والتغذية الراجعة الكمية مثل تكليف التلميذات بتقييم أعمال زميلاتهن بالدرجات، والتغذية الراجعة الكيفية مثل تكليف التلميذات بتحديد أفضل إنجازات الفريق، وتحديد المهام التى يمكن تحسينها مستقبلا.
- تدريب التلميذات على استخدام الفراغ سواء فى تقديم العروض أو المناظرات لإكسابهن الثقة بالنفس.
- تقليل عوامل التشتت الخارجية مثل وجود زوار فى البيئة التعليمية سواء من تلميذات أو معلمات.
- التحلى بالمرونة فى عامل الزمن فقد تحتاج بعض التلميذات إلى وقت إضافى فى تنفيذ المطلوب.
- إتاحة الفرصة للتلميذات للتواصل مع الباحثة بعدة طرق منها البريد الإلكتروني، وموقع الفيسبوك، وبرنامج WhatsApp للهواتف الذكية.
- إشاعة جو من البهجة والتنافس أثناء العمل وتقديم حوافز تشجيعية مثل لوحة الشرف وشهادات التقدير.

وقد لاحظت الباحثة أثناء تجربة البحث ما يأتى:

- أبدت التلميذات سعادتهن بإتاحة الفرصة لهن لانتقاء ما يرغبن من أنشطة لتنفيذها.
- استمتاع التلميذات بالانخراط فى الأنشطة الجماعية وتبادل الآراء والأفكار وتنفيذ التجارب.
- استمتاع التلميذات بالأداء التمثيلى فى أنشطة لعب الأدوار، وتنافسهن فى الخطابة والإلقاء.

- متابعة التلميذات للعروض العملية بشغف واهتمام ورغبتهن فى تنفيذها بأنفسهن.
- الأثر الإيجابى للاستحسان الذى تبديه الباحثة على دافعية التلميذات للتعلم وإجراء الأنشطة.
- اهتمام التلميذات بإعداد النماذج العملية المبتكرة وتنويع خاماتها طبقاً لما هو متاح لديهن.
- تحسن ملحوظ فى طريقة عمل الفريق، فقد تلاشت الخلافات التى ظهرت عند تقسيم العمل فى البداية تدريجياً ليحل محلها الانسجام والتناغم بين أعضاء الفريق.
- تحسن مهارات التواصل والتشارك بشكل ملحوظ لدى بعض التلميذات حيث تحول الخجل وعدم الرغبة فى التحدث إلى المشاركة الفعالة فى النقاشات.
- براعة التلميذات فى استخدام الكمبيوتر والتعامل من خلال البريد الإلكتروني وموقع الفيسبوك والبحث عن التجارب والأفلام العلمية على الإنترنت.
- اقترحت تلميذة إنشاء مجموعة "تبوك ٤" على موقع الفيسبوك بغرض تيسير التواصل بين تلميذات الفصل، وبناء عليه تم تنفيذ الاقتراح.
- سعادة التلميذات باستخدامهن المنصة التعليمية أكادوكس للتواصل ورفع التكليفات للباحثة.
- قامت فرق العمل بإنشاء مجموعات لها على تطبيق الهواتف الذكية (WhatsApp) للتواصل السريع فيما بينهن ودون تدخل من الباحثة مما يعكس حماس التلميذات فى أداء الأنشطة ودافعيتهن للتعلم.
- اختارت معظم التلميذات التعامل مع النسخة الإلكترونية للاختبار التحصيلى البعدى على الرغم من أن نسخة التطبيق القبلى كانت ورقية مما قد يعكس تفاعلهن وشغفهن للتعامل مع الكمبيوتر.

- **تطبيق أدوات البحث** :

تم تطبيق اختبار التحصيل، ومقياس مهارات الإبداع، ومقياس مهارات التفكير الناقد، وبطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق قبل تنفيذ تجربة البحث، وتصحيح ورصد الدرجات وتحليل البيانات إحصائيا، وتم تطبيق بطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق أثناء تنفيذ تجربة البحث حيث تمت ملاحظة فرق العمل (بمعدل مرتين أسبوعياً ولمدة أربع أسابيع)، وبعد الانتهاء من التدريس أعيد تطبيق كل من الاختبار التحصيلى، ومقياس مهارات الإبداع ومقياس مهارات التفكير الناقد، وتم تصحيح ورصد الدرجات وتحليل البيانات إحصائيا.

- **الأساليب الإحصائية المستخدمة فى معالجة البيانات** :

- الإحصاء الوصفى (المتوسط والانحراف المعيارى).

- معادلة كودر ـ ريتشاردسون الصيغة ٢٠ Kuder-Richardson- 20 .
- معادلة الفا كرونباخ .
- معامل ارتباط بيرسون .
- اختبار "ت" لعينتين مستقلتين Independent samples T-Test .
- اختبار "ت" للمجموعات المرتبطة paired samples T-Test لدلالة الفرق بين متوسطين .
- معادلة كوبر Cooper.
- معادلة حجم الأثر .
- معادلة نسبة الكسب المعدل لبليك .

• نتائج البحث ومناقشاتها وتفسيراتها :

• اختبار صحة الفرض الأول:

الذى ينص على أنه: "يوجد فرق دال إحصائياً(عند مستوى ≤٠٥,٠) بين متوسطى درجات تلميذات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التحصيل لصالح المجموعة التجريبية"، تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة، ويبين جدول (٩) دلالة الفرق بين متوسطى درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية بينما الدرجات الخام للتلميذات فى ملحق (١٢).

جدول (٩) دلالة الفرق بين متوسطى درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار التحصيل

الأداة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	درجات الحرية	ت	الدلالة عند مستوى أقل من ٠٥,٠	حجم الأثر
اختبار التحصيل	الضابطة	٣٠	١٣.١٠	١.٧٢٩	٥٨	٤١.٥٣٢	دال إحصائيا	١٠.٩١ كبير
	التجريبية	٣٠	٣٤.٨٠	٢.٢٨٠				

يوضح جدول (٩) أن قيمة ت المحسوبة (٤١.٥٣٢) أكبر من ت الجدولية ت ج (٥٨، ٠٥.) وقيمتها (٢.٠١) لذا فان قيمة ت دالة إحصائيا، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لاختبار التحصيل لصالح المجموعة التجريبية، وأن حجم الأثر كبيرٍ لأنه أكبر من ٨٠. ، أى أن أثر التعليم المتمايز على تنمية التحصيل كان كبيراً، وبذلك تتحقق صحة الفرض الأول.

يتضح من العرض السابق للنتائج ما يلى:

تفوق تلميذات المجموعة التجريبية على تلميذات المجموعة الضابطة فى التحصيل وقد يرجع ذلك إلى أن التعليم المتمايز قد أتاح الفرص لتبسيط المحتوى العلمى وعرضه من خلال أنشطة استقصائية متدرجةٍ تلائم التنوع فى مستويات التحصيل، مما ساعد كل تلميذة على التعلم وفقاً لمعدل السرعة

الملائم لها، كما أتاح خبرات متنوعة كونت لدي التلميذات فهماً أعمق للمحتوى العلمى وتطبيقاته فى الحياة اليومية وساعدهن على تحقيق مستويات أعلى من مجردٍ فهم المحتوى كالتطبيق، والتحليل، والتركيب، كما وفر التعليم المتمايز فرصاً متعددة لتنويع الوسائل التعليمية فى تقديم المحتوى وفقاً لأنماط تعلم التلميذات (سمعى، بصرى، حركى) مما ساعد على توضيح المادة العلمية، بالاضافة الى امكانية شرح المفاهيم العلمية باستراتيجيات متنوعة سواء فردية أو فى مجموعات أو التدريس لكل الفصل وفقاً لاهتمامات واحتياجات التلميذات، كما أن بناء ملف انجاز متضمناً كافة المهام التى يؤديها الفريق تطلب انخراط التلميذات فى إعداده ومراجعته عدة مرات مما يسر استرجاع المعلومات الواردة فيه فيما بعد، كما أتاح التعليم المتمايز الفرص لتنويع أساليب التقويم المستخدمة سواء ورقياً أو الكترونياً وأصبح من الممكن للتلميذات انتقاء ما يلائمهن مما ساعد فى إزالة حاجز الخوف والرهبة من فكرة التقويم وشجعهن نحو المضى قدماً فى إجراءات التقويم.

وتتفق هذه النتائج فى جانب كبير مع نتائج الدراسات التى أكدت الأثر الإيجابي للتعليم المتمايز فى تنمية التحصيل فى مجال تدريس العلوم والموضحة بالإطار النظرى للبحث. وفى تحسين القراءة والكتابة بالمرحلة الابتدائية (Tobin & McInnes, 2008)، وتنمية التحصيل فى الحساب (Poncy, Fontenelle & Skinner, 2013; Grimes & Stevens, 2009)

- **اختبار صحة الفرض الثانى** :

الذى ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائياً (عند مستوى ≤٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلميذات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لمهارات الإبداع لصالح المجموعة التجريبية، تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة، ويبين (جدول ١٠) دلالة الفرق بين متوسطى درجات مجموعتى البحث فى التطبيق البعدى لمقياس مهارات الإبداع.

جدول (١٠) دلالة الفرق بين متوسطى درجات مجموعتى البحث فى التطبيق البعدى لمقياس مهارات الإبداع

الأداة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	درجات الحرية	ت	الدلالة	حجم الأثر
مقياس مهارات الإبداع	الضابطة	٣٠	٨.٨٣	١.٥٥٥	٥٨	٣٠.٩٨٤	دال	٨.١٤ كبير
	التجريبية	٣٠	٤٠.٣٧	٥.٣٥٣				

يوضح جدول (١٠) أن قيمة ت المحسوبة (٣٠.٩٨٤) أكبر من ت الجدولية ت ج (٥٨، ٠٥.) وقيمتها (٢.٠١)، لذا فان قيمة ت دالة إحصائيا، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات المجموعتين فى التطبيق البعدى لمقياس مهارات الإبداع وأن حجم الأثر كبير لأنه أكبر من ٨.، أى أن أثر التعليم المتمايز على تنمية مهارات الإبداع كان كبيرا، وبذلك تتحقق صحة الفرض الثانى.

يتضح من العرض السابق للنتائج ما يلى:

تفوق تلميذات المجموعة التجريبية فى مقياس مهارات الابداع وقد يرجع ذلك إلى أن التعليم المتمايز كمدخلٍ تدريسى ساهم فى توفير الحرية للمعلمة فى تنويع استراتيجيات التدريس وفقاً لحاجات وميول التلميذات واستعداداتهن العقلية وأنماط تعلمهن، وقد ظهر أثر ذلك فى ظهور الطاقات الإبداعية الكامنة لدى التلميذات سواء عند التخطيط للأنشطة الاستقصائية أو البحث عن المعلومات أو عند كتابة سيناريو لعب الأدوار أو عند تصميمٍ وكتابةٍ المطويات أو عند كتابة المدونات، كما أن التعليم المتمايز أتاح مناخاً مفتوحاً وحريةٍ للتلميذات فى اختيار وتنفيذ المهمات العلمية دون قيد أو شرط ووفر لهن فرصاً متعددة لطرح أفكار جديدة تمثلت فى تصميم تجارب معملية لفصل أنواع من المخاليط باستخدام خامات من البيئة مثل قطع القماش (الشاش) والمصفاة السلكية وحبات الزلط لتنقية السوائل من الشوائب، كما ساهم التعليم المتمايز بما يتضمنه من عدالة وديمقراطية فى توفير فرص التعلم للجميع بصرف النظر عن القدرات العقلية مما أتاح الفرصة لكل تلميذة لانتقاء ما يلائمها من أنشطة وفقا لقدراتها العقلية، وأكسبها ثقة بالنفس وقدرة على إبداء الرأى واتخاذ القرار، وشجع على التفكير الحر لإنتاج أفكار غير تقليدية، كما أن اتاحة الفرص لتبادل الآراء ودمج الأفكار وتطويرها سواء داخل فريق العمل أو بين فرق العمل أدى التوصل إلى أفكار جديدة، وتنويع طرق تقديم المحتوى العلمى مثل صياغة بعض الأجزاء فى صورة مشكلات حقيقية تواجه التلميذات أتاح الفرص للتفكير واقتراح أفكار للحل قابلة للتطبيق، كما أن تنويع أساليب التقويم وتشعبها كاستخدام أسئلة مفتوحة النهاية على سبيل المثال تتحدى تفكير التلميذات أدى إلى توليد أفكار إبداعية جديرة بالتقدير.

وتتفق هذه النتائج فى جانب كبير مع نتائج الدراسات التى استهدفت تنمية الإبداع فى مجال تدريس العلوم والموضحة بالإطار النظرى للبحث.

- **اختبار صحة الفرض الثالث** :

الذى ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائياً (عند مستوى ≤٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلميذات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لمهارات التفكير الناقد لصالح المجموعة التجريبية"، وللتحقق من صحة الفرض تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة، ويبين جدول (١١) دلالة الفرق بين متوسطى درجات مجموعتى البحث لمقياس التفكير الناقد.

جدول (١١) دلالة الفرق بين متوسطى درجات مجموعتى البحث لمقياس التفكير الناقد

الأداة	المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعيارى	درجات الحرية	ت	الدلالة	حجم الأثر
مقياس مهارات التفكير الناقد	الضابطة	٣٠	٤.٥٧	١.٤٠٦	٥٨	٢٢.٨٥٢	دال	٦ كبير
	التجريبية	٣٠	١٣.٣٣	١.٥٦١				

يوضح جدول (١١) أن قيمة ت المحسوبة (٢٢.٨٥٢) أكبر من ت الجدولية ت ج (٥٨، ٠٥.) وقيمتها (٢.٠١)، لذا فان قيمة ت دالة إحصائيا، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لمقياس التفكير الناقد وأن حجم الأثر كبير لأنه أكبر من ٨.، أى أن أثر التعليم المتمايز على تنمية مهارات التفكير الناقد كان كبيرا، وبذلك تتحقق صحة الفرض الثالث.

يتضح من العرض السابق للنتائج ما يلى:

تفوق تلميذات المجموعة التجريبية على تلميذات المجموعة الضابطة فى مهارات التفكير الناقد، وقد يرجع ذلك إلى أن التدريس وفقا للتعليم المتمايز لهن أتاح لهن فرصا للتدريب على مهارات الاستدلال كالاستقراء والاستنباط أثناء إجراء الأنشطة الاستقصائية مما أثر إيجابيا على نمو مهارات التفكير الناقد، كما وفر فرصا للانخراط فى مهام تعليمية كتوجيه الأسئلة وتفسير المعلومات والتوصل إلى استنتاجات مما أدى إلى نمو مهارات التفكير الناقد، كما أن اتباع إجراءات منظمة لفريق العمل أثناء المناقشات وتقييم الادعاءات ونقد الخبرات التعليمية واتخاذ القرار ساهم فى نمو مهارات التفكير الناقد، كما أتاح التعليم المتمايز فرصا للتلميذات لاستخدام أنظمة التفكير عن طريق أنشطة تسمح بتحليل طريقة تفاعل الأجزاء مع بعضها البعض وإعادة ترتيبها لإنتاج أفكار متشابكة وعلاقات أخرى، والتوصل إلى حلول للمشكلات بطرق تقليدية أوإبداعية مما ساعد على نمو مهارات التفكير الناقد.

- **اختبار صحة الفرض الرابع** :

الذى ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائيا(عند مستوى ≤٠,٠٥) بين متوسطى درجات تلميذات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لمهارات تواصل الفريق لصالح المجموعة التجريبية" وللتحقق من صحة الفرض تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة، ويبين جدول (١٢) دلالة الفرق بين متوسطى درجات مجموعتى البحث فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق.

جدول(١٢) دلالة الفرق بين متوسطى درجات مجموعتى البحث فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق

الأداة	المجموعة الضابطة		المجموعة التجريبية		درجات الحرية	ت	الدلالة	حجم الأثر
	المتوسط	الانحراف المعيارى	المتوسط	الانحراف المعيارى				
بطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق	٢٤.١٧	٤.٤١١	٩١.٣٣	٥.٧٧٤	٥٨	٥٠.٦٣٥	دالة	١٣.٣٠ كبير

يوضح جدول (١٢) أن قيمة ت (٥٠.٦٣٥) أكبر من ت الجدولية ت ج (٥٨، ٠٥.) وقيمتها (٢.٠١) لذا فان قيمة ت دالة إحصائيا، مما يدل على وجود فرق دال

إحصائياً بين متوسطى درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق لصالح المجموعة التجريبية، وأن حجم الأثر كبير لأنه أكبر من ٨.، أى أن أثر التعليم المتمايز على تنمية مهارات تواصل الفريق كان كبيرا، وبذلك تتحقق صحة الفرض الرابع.

يتضح من العرض السابق ما يلى:

تفوق تلميذات المجموعة التجريبية فى مهارات تواصل الفريق وقد يرجع ذلك إلى أن التعليم المتمايز أتاح الفرصة لتوظيف أشكال التواصل الشفوى والكتابى وغير اللفظى سواء داخل الفريق أو بين فرق العمل لإنجاز المهام التعليمية المطلوبة، كما ساهم فى تنمية مهارات التواصل والتشارك أثناء التعامل مع المواقع الالكترونية مثل الفيسبوك والحوار بين التلميذات خلال مجموعة "تبوك ٤"، وساهم إنشاء مجموعات على الهواتف الذكية بشكل كبير فى تشارك الأفكار لتحسين عمل فريق العمل، حيث تمت مشاركة الأفكار داخل وخارج حجرة الدراسة لأداء مهام التعلم، كما أن المناقشة والحوار داخل فريق العمل اكسبت أعضاء الفريق مهارات متعددة مثل الإنصات للتوصل إلى المعنى والعمل بفاعلية مع الآخرين، واحترام آراء الآخرين، والمرونة لعمل المواءمات بين الأعضاء عند تقسيم مهام العمل، وتحمل كل عضو المسئولية فى تنفيذ المهام المطلوبة لتحقيق الإنجاز.

وتتفق هذه النتائج فى جانب كبير مع نتائج الدراسات التى استهدفت تنمية مهارات التواصل فى مجال تدريس العلوم.

- **اختبار صحة الفرض الخامس** :

الذى ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائياً (عند مستوى ≤٠٥,٠) بين درجات التطبيقين القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية فى التحصيل ومهارات الإبداع، ومهارات التفكير الناقد، ومهارات التواصل للفريق لصالح التطبيق البعدي". وللتحقق من صحة الفرض تم استخدام اختبار "ت" للعينات المستقلة، ويوضح جدول (١٣) دلالة الفرق بين متوسطى درجات التطبيق القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية فى أدوات البحث.

جدول (١٣) دلالة الفرق بين متوسطى درجات التطبيق القبلى والبعدى للمجموعة التجريبية فى أدوات البحث

الأداة	التطبيق	المتوسط	الانحراف المعيارى	متوسط الفروق	الانحراف المعيارى عن الفروق	درجات الحرية	قيمة ت	الدلالة	حجم الأثر
اختبار التحصيل	القبلى	٢.٥٣٣	١.١٦٧	٣٢.٣٦	٢.٦١	٢٩	٦٧.٦٥	دال	٢٥.١٣ كبير
	البعدى	٣٤.٨٠	٢.٢٨						
مقياس مهارات الإبداع	القبلى	٧.٣٠	١.٣٤	٣٣.٠٦	٦.٤٦	٢٩	٢٨.٩٦	دال	١٠.٧٦ كبير
	البعدى	٤٠.٣٦	٥.٥٨٠						
مقياس مهارات التفكير الناقد	القبلى	٢.٦٣	١.٢٤	١٠.٧٠	١.٦٨	٢٩	٣٤.٧٨	دال	١٢.٩٢ كبير
	البعدى	١٣.٣٣	١.٥٦						
بطاقة ملاحظة مهارات التواصل	القبلى	٢٣.٣٣	٤.٠٩	٦٨	٩.٢٦	٢٩	٤٠.٦٩	دال	١٤.٩٣ كبير
	البعدى	٩١.٣٣	٥.٧٧						

يوضح جدول (١٣) أن قيمة ت المحسوبة (٦٧.٦٥، ٢٨.٩٦، ٣٤.٧٨، ٤٠.٦٩) لكل من اختبار التحصيل، ومقياس مهارات الإبداع، ومقياس مهارات التفكير الناقد وبطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق على الترتيب، وهى قيم أكبر من ت الجدولية ت ج (٥٨، ٠٥.) وقيمتها (٢.٠١)، لذا فإن قيم ت دالة إحصائيا، مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى والبعدى لأدوات البحث لصالح التطبيق البعدى لأدوات البحث، وأن حجم الأثر كبير لأنه أكبر من ٨.، أى أن اثر التعليم المتمايز على تنمية التحصيل ومهارات الإبداع، ومهارات التفكير الناقد، ومهارات التواصل كان كبيرا، وبذلك تتحقق صحة الفرض الخامس، وقد يرجع ذلك إلى أن:

التعليم المتمايز بما وفره من تنويع المحتوى، واستراتيجيات التدريس وأساليب التقويم وفقا لحاجات التلميذات كان له أثر إيجابي فى نمو التحصيل ومهارات الإبداع والتفكير الناقد ومهارات التواصل، أي أنه ساهم فى نمو المهارات المتضمنة فى خريطة القرن الحادى والعشرين للتربية العلمية.

- **اختبار صحة الفرض السادس** :

الذى ينص على أنه "يوجد معدل كسب فعال للتعليم المتمايز فى تنمية كل من: التحصيل، ومهارات الإبداع، ومهارات التفكير الناقد، ومهارات التواصل للفريق تكون قيمته أعلى من ١.٢".

وللتحقق من صحة الفرض تم استخدام معادلة نسب الكسب المعدل لبليك والنتائج موضحة فى جدول (١٤).

جدول (١٤) نسبة الكسب المعدل لبليك لمتوسطى درجات المجموعة التجريبية فى تطبيق أدوات البحث

الأداة	الدرجة النهائية	المتوسط القبلى	المتوسط البعدى	الفاعلية
اختبار التحصيل	٤٠	٢.٥٣	٣٤.٨	١.٦٧
مقياس مهارات الابداع	٤٨	٧.٣	٤٠.٣٧	١.٥٠
مقياس مهارات التفكير الناقد	١٥	٢.٦٣	١٣.٣٣	١.٥٨
بطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق	١١٦	٢٣.٣٣	٩١.٣٣	١.٣٢

يوضح جدول (١٤) أن قيم الفاعلية (١.٦٧، ١.٥٠، ١.٥٨، ١.٣٢) لكل من اختبار التحصيل، ومقياس مهارات الإبداع، ومقياس مهارات التفكير الناقد، وبطاقة ملاحظة مهارات تواصل الفريق على الترتيب، وهى قيم أكبر من (١.٢) مما يدل على وجود فاعلية للتعليم المتمايز فى تنمية كل من: التحصيل، ومهارات الإبداع، ومهارات التفكير الناقد، ومهارات التواصل للفريق، وبذلك يتحقق صحة الفرض السادس.

- **خلاصة نتائج البحث** :

تشير النتائج إلى أن توظيف التعليم المتمايز ساهم فى نمو التحصيل الاكاديمى للتلميذات حيث أتاح الفرصة لكل تلميذة كى تتعلم العلوم

بأساليب تلائم قدراتها ووفقاً لسرعتها مما أدى إلى توافر الدافعية للتعلم، ومكن التلميذة من إدارة "الضغط" الذى تتعرض اليه، وهو ما يتفق مع فريـر(Ferrier, 2007) حيث أوضح الأثر الإيجابي للتعليم المتمايز على التحصيل الدراسى فى مادة العلوم لتلاميذ الصف الثانى الابتدائى، وتدعم النتائج ما يشير له روب (Robb, 2015) من أن مؤشرات التعليم المتمايز تظهر جلية حين يخطط المعلمون لأنشطة قائمة على الاستقصاء أو المشروعات (Donovan,Green & Mason, 2014) أو عند استخدام التقويم التكوينى لتحديد نوع التدخل المطلوب لتحسين التعلم لدى كل تلميذه على حده، أو عند تشكيل فرق عمل صغيرة العدد لها نفس الاحتياجات والاهتمامات، ومن خلال تنويع مهام العمل داخل الفصل والواجبات المنزلية لتطوير كفاءة التلميذة الذاتية.

وتتفق النتائج مع ما يشير إليه مرجان (Morgan, 2014) من أن التعليم المتمايز يسمح بتقديم مهام تدعم المتعلم الأقل من المتوسط ومهام أخرى تتحدى قدرات المتعلم فوق المتوسط لتحقيق أقصى تعلم ممكن، ويتحقق ذلك عندما:

- تراعى اهتمامات المتعلم.
- تتحدد نقطة البداية بطريقة صحيحة .
- يسمح للمتعلم بالتعلم وفقاً لسرعته (Tomlinson, 2010).

كما تدعم النتائج ما يشير له إليس(Ellis, 2010)) من أن الجمع بين مراعاة اهتمامات المتعلم وتوفير بيئة تعلم ثرية بالمصادر التعليمية يكون له تأثير إيجابي فى التعلم، وتؤكد الباحثة على العناصر الداعمة للتعليم المتمايز فى تدريس العلوم التى حددها هيبنر(Huebner, 2010) وتشمل:

- التركيز على الأفكار الأساسية للمحتوى .
- مراعاة نمط التعلم للمتعلم وخبراته ومستوى أداء المهام المكلف بها.
- مراعاة مرونة فرق العمل من حيث الاهتمامات المشتركة والقدرات.
- دمج التقويم مع التدريس فنتائج التقويم تسهم فى تحديد تعليمات التدريس.
- التقويم المستمر والتأمل وتطويع المحتوى وطرق التدريس، ونواتج التعلم لتلائم احتياجات الطلاب.

كما تشير النتائج إلى أن التعليم المتمايز أتاح فرصاً لتنمية مهارات التواصل خاصة فى ظل توافر شبكة الاتصال العالمية الإنترنت وما توفره من تطبيقات الكترونية، وتدعم النتائج ما يشير إليه تنجن وفيلبك وهولكمب Tingen, Philbeck, Holcomb, 2011) من أن استخدام الإنترنت وأدوات الويب٢ مثل الفوكس والبلوجز تعد الطلاب للانخراط فى دراسة المقررات، وتزودهم بمهارات القرن الحادى والعشرين واقترحت ضرورة تكامل المكونات داخل الموقع الإلكتروني حتى تسمح بامتداد التعلم خارج الحجرات الدراسية، فالتقدم التكنولوجى

المتسارع ساعد الأفراد فى مختلف أنحاء العالم على التواصل والتشارك وتقديم إسهامات مميزة فى التقدم العلمى، وهو ما لم يكن متاحا من قبل (Dickinson and Bonney, 2012) ، وعلى ذلك يمكن للتربية العلمية أن تمثل متصلا يبدأ من الوعى العالى بأهمية العلم وينتهى بالإسهامات العلمية العالمية (Nugent, Smith, Cook, Bell, 2015).

كما توضح النتائج سعادة وبهجة التلميذات ورضاءهن عن التعليم المتمايز لما يوفره من عدالة وديمقراطية لأنه يتيح فرصا للتعلم وفقا لإمكاناتهن وقدراتهن (Pnevmatikos & Trikkaliotis, 2012).

وتدعم نتائج البحث وجود عدة مبادئ توجه التعليم المتمايز منها:

- تحديد المفاهيم الأساسية التى يجب أن يتعلمها الطلاب .
- ارتباط التقويم بالمحتوى .
- مراعاة الاختلافات بين المتعلمين .
- انخراط الطلاب فى عمل ذو معنى وقيمة لهم .
- مرونة المعلم فى الأنشطة الفردية والأنشطة الجماعية.
- مراعاة المرونة فى الخامات والزمن لتلائم تنوع المتعلمين .

(Chamberlin & Powers,2010) .

لذا فالتعليم المتمايز يسهم فى تحقيق أهداف التربية العلمية، ويحتاج إلى معلم فعال قادر على تخطيط وتنفيذ استراتيجيات تدريس متنوعة وفقا لاحتياجات الطلاب، وقادر على توفير أنواع عديدة من الخامات والبدائل والمصادر التعليمية، ويستطيع تقييم الطلاب قبل وأثناء وبعد الانتهاء من الأنشطة، كما أن التعليم المتمايز يزدهر فى وجود بيئة تعلم مريحة وآمنه، وباستخدام المثيرات البصرية وتوظيف الإيقاع والموسيقى مما يسهم فى زيادة الدافعية للتعلم (Chamberlin & Powers, 2010; Chapman & King, 2005). فمدارس اليوم التى يتسم طلابها بتنوع خصائص التعلم تفرض على المعلمين تنويع طرق التدريس، والتعليم المتمايز يوفر فرصا للمعلم لتخطيط أنشطة تعلم متنوعة فى الفصول الدراسية (Bender, 2012)، فالتعليم المتمايز يقدر الإمكانات الكامنة فى كل فرد على حده، ويسمح لكل الطلاب من كل البيئات الاجتماعية والثقافية بأن يبرهنوا على ما يعرفون ويفهمون ويقدرون على أدائه (Adami, 2004).

كما أنه من المهم أن يعترف المعلمون بأن أجيال اليوم أجيال رقمية (digital natives) يتعاملون مع التكنولوجيا منذ الميلاد، وأن بحوث الدماغ تدعم فكرة أن الأجيال الرقمية تتعلم باستخدام المصادر الرقمية أفضل من المصادر المكتوبة (Herther,2009)، ويوضح هكس(Hicks,2011) أن من أسباب عزوف المعلمين عن استخدام التكنولوجيا فى التدريس أن الطلاب قد يكونوا أكثر

خبرة وكفاءة منهم فى التعامل مع المصادر التكنولوجية، لذا فعلى معلمى العلوم مواكبة التقدم التكنولوجى المتسارع من خلال التنمية المهنية المستمرة للاستفادة من ثراء وإمكانات التكنولوجيا فى أداء المهام التدريسية من ناحية وتلبية حاجات الطلاب وشغفهم بالتكنولوجيا من ناحية أخرى.

ومن الملاحظ أن التعليم المتمايز وفر المظلة الآمنة للمعلمة التى تمكنها من تطويع المحتوى وفقاً لاحتياجات التلميذات، وتطويع طرق التدريس لتنمية مهارات الإبداع والتفكير الناقد، تلك المهارات التى تحتاجها التلميذات للتعامل مع القضايا المعقدة فى الحياة اليومية مثل التغيرات الفيزيائية والبيولوجية فى البيئة والتغير المناخى، والتدهور البيئى بما يمكنهن من اتخاذ قرارات مرتبطة بالعلم فى المجتمع، كما أن اكتسابهن تلك المهارات يلبى احتياجات سوق العمل.

واذا أردنا بحق تأهيل الأفراد للمنافسة الجادة فى سوق العمل، فلا مفر من تأهيل الأفراد بمهارات الإبداع والتفكير الناقد والتواصل، تلك المهارات التى يحتاج اليها أصحاب الأعمال فى القرن الحادى والعشرين، فهم بحاجة إلى أفراد مبدعين مفكرين قادرين على اتخاذ القرار وحل المشكلات، فعندما أجاب صاحب العمل عن سؤال "من الفرد الذى يعمل فى شركته؟ قال: "الفرد الذى يعتمد على نفسه، ويحل المشكلات، ويعرف المصادر التى تمكنه من إنجاز المهام المطلوبة" (Trybus,2013)، ولا سبيل لمواجهة تلك التحديات إلا بتدعيم الإنتاج الاقتصادى القائم على العلم والابتكار، وأن تضطلع التربية بمسئوليتها كاملة فى إعداد الأفراد للنجاح فى الحياة.

- **توصيات البحث** :

فى ضوء النتائج التى تم التوصل إليها يوصى بما يلى:

- تضمين مهارات التعلم والابتكار فى مناهج التربية العلمية.
- توفير فرص التنمية المهنية المستمرة لتدريب معلمى العلوم على الاستراتيجيات الملائمة لتنمية مهارات الإبداع ومهارات التفكير الناقد ومهارات التواصل لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.

- **مقترحات البحث** :

فى ضوء ما توصل اليه البحث من نتائج يمكن اقتراح إجراء البحوث التالية:

- فاعلية التعليم المتمايز فى تنمية التحصيل فى العلوم للتلميذات فى مدارس الدمج.
- أثر كلاً من استراتيجية حل المشكلات والتعلم الاستقصائى فى تنمية مهارات التعلم والابتكار.
- فاعلية التعليم المدمج فى تنمية مهارات القرن الحادى والعشرين للتربية العلمية.

- برنامج تدريبى مقترح لتدريب معلمى العلوم على توظيف التعليم المتمايز فى التدريس.
- معوقات استخدام التعليم المتمايز فى تدريس العلوم من وجهة نظر معلمى العلوم.

- **المراجع** :

- الباز، مروة محمد محمد (٢٠١٣). تطوير منهج العلوم في الصف الثالث الاعدادى في ضوء مهارات القرن الواحد والعشرين، مجلة التربية العلمية، العدد (٦)، ٢٣١:١٩١.
- البدراوى، سيد محمد سيد حسانين (٢٠١٦). تقويم مناهج العلوم بالحلقة الابتدائية فى ضوء مهارات القرن الحادى والعشرين، رسالة ماجستير، كلية الدراسات العليا للتربية جامعة القاهرة.
- بن فاطمة، محمد (٢٠١٣). البرنامج العربى لتطوير مناهج التدريس وتوظيف تقنيات المعلومات والاتصال في التعلم، البرنامج العربى لتحسين جودة التعليم، وثقية مرجعية حول كفايات القرن الحادى والعشرين، المركز الوطنى للتكنولوجيات في التربية، تونس ابريل.
- تورانس، بول، ترجمة واعداد: على الدين، محمد ثابت)(٢٠١٠). دليل اختبارات القدرة على التفكير الابتكارى عند الأطفال باستخدام الحركات والأفعال، القاهرة، الانجلو المصرية.
- جرار، عادل أحمد (٢٠٠٦)، الكيمياء العامة. دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.
- خان، أمير محمد حمزة (١٤١٠هـ). تقنين اختبار تورانس للتفكير الابتكارى اللفظى النسخة (أ) على المنطقة الغربية بالمملكة العربية السعودية، مجلة جامعة أم القرى، م(٣) ١٧٤: ٢٦٩
- الخليفة، عبد اللطيف محمد (٢٠٠٧). بطارية اختبارات القدرات الابداعية، القاهرة، دار غريب للنشر والتوزيع.
- ديان، يوسف إبراهيم (٢٠٠٠). الكيمياء، مكتبة لبنان.
- سلطان، صلاح مصطفى (٢٠٠٣). الكيمياء العامة، مكتبة العبيكان.
- شلبى، نوال محمد (٢٠١٤). اطار مقترح لدمج مهارات القرن الحادى والعشرين في مناهج العلوم بالتعليم الأساسى في مصر، المجلة الأردنية الدولية، ١٠: ٣٣.
- كوجك، كوثر حسين وآخرون (٢٠٠٨). تنويع التدريس فى الفصل دليل المعلم لتحسين طرق التعليم والتعلم فى مدارس الوطن العربى، مكتب اليونسكو الإقليمى للتربية فى الدول العربية، بيروت.
- المحيسن، ابراهيم عبد الله (٢٠٠٠). تدريس العلوم بطريقة تنمية التفكير الابداعى لتلاميذ المرحلة المتوسطة: دراسة تجريبية، حولية كلية التربية، جامعة قطر، م(١٦)، ٣٤٩: ٣٨٣.
- معهد اليونسكو للاحصاء (٢٠١٢). تكنولوجيا المعلومات والاتصالات فى التعليم فى خمس دول عربية: تحليل مقارن لدمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والجاهزية الالكترونية فى المدارس فى مصر والأردن وعمان وفلسطين وقطر.
- وزارة التربية والتعليم، المملكة العربية السعودية (٢٠١١). العلوم الصف الرابع الابتدائى ـ الفصل الدراسى الثانى، العبيكان.

- اليونسكو (٢٠١٢). رسم معالم التعليم في المستقبل: التقرير الفنى لعام ٢٠١٢ عن عمليات التعليم والتعلم في سياق التعليم من أجل التنمية المستدامة.

- Unesdoc.unesco.org/images/0022/00220/220681a.pdf.

- Adami, A. F. (2004). Enhancing students' learning through differentiated approaches to teaching and learning: A Maltese perspective. Journal of Research in Special Educational Needs, 4(2), 91:97.

- American Association of University Women Educational Foundation [AAUW] (1995).Degrees of equality. Temple University Press.

- Anthony, R. J., Tippett, C. D. & Yore, L. D. (2010). Pacific CRYSTAL project: Explicit literacy instruction embedded in middle school science classrooms. Research in Science Education. 40, 45:64

- Antink-Meyer, A. & Lederman, N.G.(2015). Creative Cognition in Secondary Science: An exploration of divergent thinking in science among adolescents. International Journal of Science Education. 37(10),47:63

- Assefa, S. & Gershman, L. (2012). 21st century skills and science education in K-12 environment investigating a symbiotic relationship, curriculum and teaching dialogue. Information Age Publishing. 14 (2), 139:162.

- Beers, Z. S. (2006). 21st century skills: preparing students for their future.ASCD. Author.

- Bender, W.N. (2012). Differentiating instruction for students with learning disabilities: New best practices for general and special educators (3rd Edition). Thousand Oaks, CA: Crowin.

- Binkley, M., Erstad, O., Hermana, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M. & Rumble, M. (2012). Defining Twenty-First century skills. In Griffin, P., Care, E. & McGaw, B., Assessment and teaching of 21st century skills. Dordecht Springer.

- Brizendine, L. (2006). The Female Brain, Broadway Books. New York.

- Bybee, R. W., Fuchs, B. (2006). Preparing the 21st Century Workforce: A New Reform in Science and Technology Education, Journal of Research in Science Teaching. 43(4), 349:352.

- Cha, H.J. & Ahn, M.L. (2014). Development of design guidelines for tools to promote differentiated instruction in classroom teaching. Asia Pacific Education Review. 15, 511:523.

- Chamberlin, M. & Powers, R. (2010). The promise of differentiated instruction for enhancing the mathematical understandings of college students. Teaching Mathematics and Its Applications. 29(3), 113:139.
- Chapman, C. & King, R. (2005). 11 practical ways to guide teachers toward differentiation and an evaluation tool . Journal of Staff Development. 26(4), 20:25.
- Cone, N., Bongani, D. Bantwini, B. D., King-McKenzie, E. & Barry, B. (2014) Differentiating Through Problem-Based Learning: Learning to Explore More with Gifted Students. In Dias, M., Eick, C. J., Brantley-Dias, L. (Eds.). Science Teacher Educators as K-12 Teachers practicing what we teach. ASTE Series in Science Education. Springer Dordrecht Heidelberg London. ASTE Series in Science Education
- Cox-Petersen, A., Melber, L. M., & Patchen, T. (2012). Teaching science to culturally and linguistically diverse elementary students. Boston: Pearson.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). Creativity: Flow and the psychology of discovery and invention. New York: Harper Collins.
- Dickinson, J. & Bonney, R.(2012). Citizen science: Public participation in environmrntal research. Ithaca, NY: Cornell University Press.
- Donovan, L., Green, T. D. & Mason, C. (2014). Examining the 21st century classroom: developing an innovation configuration map. Journal of Educational Computing Research. 50(2), 161:178.
- Ellis, A. (2010). Teaching and learning elementary social studies. New York: Pearson.
- Facione, P. (2006). Critical Thinking: What it is and why it counts? New York: California Academic Press.
- Ferrier, A. M. (2007). The effects of differentiated instruction on academic achievement in a second- grade science classroom. Doctoral dissertation. Walden University.
- Fines, B. G. (2011). Self and peer assessment of collaborative skills. University of Missouri Kansas City.
- Gardner, H. (1983). Frames of mind: The theory of multiple intelligences. New York: Basic Books.
- Geobel, K. (2010). Differentiated Instruction for Girls. ERIC, 14, 1:5.

- Goodnough, K. (2010). Investigating Pre-service Science Teachers' Developing Professional Knowledge Through the lens of Differentiated Instruction, Research on Science Education. 40, 239:265.
- Greenstein, L (2012) beyond the core: Assessing authentic 21st Century skills. Principal Leadership.December, 37:42
- Gregory, G. & Champman, C. (2007). Differentiated instructional strategies: One size doesn't fit all. Crowin Press, Inc.
- Griffin, D. D. (2014). Management Skills Assessment and Development. South-Western, Cengage Learning, USA.
- Griffin, P. & Care, E. (2015) Eds., Assessment and Teaching of 21st Century Skills Methods and Approach, Springer Science Business Media.
- Grimes, K. & Stevens, D.(2009). Glass, bug, mud. Phi Delta Kappan. 90(9), 677:680.
- Gurian, M. (2010). Boys and Girls Learn Differently a Guide for Teachers and Parent's. Jossey Bass publishing.
- Herther, N. K. (2009). Digital natives and immigrants. Online. 33(6): 14:21.
- Hicks, S. D. 2011. Technology in today's classroom: Are you a Tech-Savvy teacher? The Clearing House. 84(5), .188:191.
- Hiong, L. C. & Osman, K.(2013). A Conceptual Framework for Integration of 21st Century Skills in Biology Education. Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology. 6(16), 76:83.
- Hoskins, S. G. (2010). But if it's in the newspaper, doesn't that mean it's true? Developing critical reading & analysis skills by evaluating newspaper science with CREATE. National Association of Biology Teachers. 72(7), 415:420.
- Houston, J. (2007). Future skill demands, from a corporate consultant perspective. Presentation at the Workshop on Research Evidence Related to Future Skill Demands, National Research Council.
- Huebner, T.A. (2010). What Research says about Differentiated Instruction? Educational Leadership. Februrary, 79:82.
- Hunter, G.S.(2013). Out think how leaders drive exceptional outcomes innovate. John Wiley & Sons. Canada, Ltd.

- Iksan, Z., Zakaria, E., Meerah, T., Osman, K., Lian, D., Mahmud, S. &Krish, P.(2012). Communication skills among university students. Procedia: Social and Behavioral Sciences. 59, 71:76.
- Kay, K. (2010). 21st Century Skills: Why They Matter, What They Are, and How We Get There? In Bellanca, J. &Brandt, R.(Eds.).Leading edge anthology on 21st century skills.Bloomington,IN:Solution Tree Press.
- Keefe, J. W. (2007). What is personalization? Phi Delta Kappan 89(3), 17:23.
- Levy, F., and Murnane, R.J. (2004). The new division of labor: How computers are creating the next job market. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Lipman, M. (1988) Critical Thinking—What Can It Be? Educational Leadership, 46(1), 38:43
- Lund-Diaz, S., Montane, M., Beery, P.(2016). "How"—The Key to Knowledge-Building Pedagogy Success in Supporting Paradigm Shifts for Student Growth and the 4Cs of Future Education. In Lee, N. (Ed.), Knowledge Building in Action, Miami, USA
- McComas. W.F. (Ed.) (2014). The Language of Science. SENSE Publishers, Rotterdam, the Netherlands.
- Morgan, H. (2014) Maximizing Student Success with Differentiated Learning. The Clearing House. 87 (1), 34:38
- National Science Teachers Association (NSTA) (2011). Quality science education and 21st century skills. Arlington, VA: Author.
- Nugent, J., Smith, W., Cook, L., Bell, M. (2015).21st century citizen science: from global awareness to global contribution. The Science Teacher. 82(8), 34:36
- Palmer, D. (2006). Durability of changes in self-efficacy of preservice primary teachers. International Journal of Science Education. 28, 655:671
- Partnership for 21st Century Skill [P21] (2006). Results that matter: 21st century skills and high school reform. Washington.D.C.
- Pnevmatikos.D. &Trikkaliotis, I. (2012). Procedural Justice in a classroom when teacher implements differentiated instruction. In Alt, D. & Reingold, R. (Eds.), Changes in teachers' moral role. From passive observer to moral and democratic leadership. Rotterdam: Sense Publishing. 155:163.

- Poncy, B. C., Fontenelle, S. F. & Skinner, C. H. (2013). Using Detect, Practice, and Repair (DRP) to differentiate and Individualize Math Fact Instruction in a Class-Wide Setting. Journal of Behavior Education. 22, 211:228
- Quitadamo, I. & Kurts, M. (2007). Learning to improve: using writing to increase critical thinking performance in general education biology. Cell Biology Education-Life Sciences Education. 7(3). 140:154
- Robb, L. (2015). Differentiation: Does it work?. Reading Today. May/June, 14:16.
- Romero, M. (2016). Digital Game Design as a Complex Learning Activity for Developing the 4Cs Skills: Communication, Collaboration, Creativity and Critical Thinking. Springer International Publishing Switzerland. 90:99.
- Rotherham, A. J. & Willingham, D. (2009). 21st century skills: The challenges ahead. Educational Leadership. 67(1), 16:21.
- Shaffer, D. (2011). The effects of differentiated instruction on Grade 7 Math and science scores. Doctoral Disseretation. College of Education, Walden University
- Simpkins, M., Mastropieri, M. & Scruggs, T. (2009). Differentiated curriculum enhancements in inclusive fifth-grade science classes. Remedial and Special Education. 30, 300:308.
- Sparrow, S.M. (2012). Can they work on a team? Assessing students' collaborative skills. William Mitchell Law Review. 38(3), 162:175.
- Siegel, H. (1992). On defining "critical thinker" and justifying critical thinking". In Alexander, H. (Ed.), Philosophy of Education. Urbana, IL: Philosophy of Education Society.72:75.
- Silva, E. (2009). Measuring skills for 21st century learning. Phi Delta Kappan. 90(9), 630:634.
- Tieso, C. (2005). The effects of grouping practices and curricular adjustments on achievement. Journal for the Education of the Gifted. 29, 60:89.
- Tingen, J., Philbeck, L. & Holcomb, L. B. (2011). Developing classroom web sites for 21st century learning. Kappa Delta Pi Record. 47(2), 88:90.
- Thousand, J., Villa, R. & Nevin, A. (2007). Differentiated instruction: Collaborative planning and teaching for universally designed lessons. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

- The European Year of Creativity and Innovation (2005).Creativity, Innovation, People. A selection of European good practices. Brussels, 8-9 July.
- Tobin, R. & Tippett, C. (2014). Possibilities and potential barriers: learning to plan for differentiated instruction in elementary science. International Journal of Science and Mathematics Education. 12, 423:443
- Tobin, R. & McInnes, A. (2008). Accommodating differences: Variations in differentiated literacy instruction in grade 2/3 classrooms. Literacy. 42(1), 3:9.
- Tomlinson, C. (2010). One kid at a time. Educational Leadership. 67(5), 12:16.
- Trybus, M. (2013). Preparing for the future of education- equipping students with 21st century: an interview with Dr. Robin fogarty. Future of Education.10:15.
- Zohar, A., & Dori, Y. J. (2003). Higher order thinking skills and low achieving students: Are they mutually exclusive?. Journal of the Learning Sciences. 12, 145:183.

❋❋❋❋❋❋❋