

Efficiency of proposed teaching program based on (TRIZ) theory in developing critical thinking skills of science course, among female students at Grade six in Riyadh

Mrs. Anwar Ayed Al-Anazi*¹, Prof. Hamad Abdullah Al-Qumaizi¹

¹Prince Sattam bin Abdulaziz University | KSA

Received:
02/08/2023

Revised:
13/08/2023

Accepted:
18/09/2023

Published:
30/12/2023

* Corresponding author:
a.m.feras1431@gmail.com
[m](https://orcid.org/0000-0001-9142-1000)

Citation: Al-Anazi, A. A., & Al-Qumaizi, H. A. (2023). Efficiency of proposed teaching program based on (TRIZ) theory in developing critical thinking skills of science course, among female students at Grade six in Riyadh. *Journal of Curriculum and Teaching Methodology*, 2(15), 1 – 20.

<https://doi.org/10.26389/AJSRP.NO20823>

2023 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, all rights reserved.

• Open Access



This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) [license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

Abstract: The aim of study is to reveal the Efficiency of proposed teaching program based on (TRIZ) theory in developing critical thinking skills of science course, among female students at Grade six in Riyadh. In order to achieve the aim of study, the semi-experimental approach were chosen for both experimental and control groups with a pre- and post test. The researcher prepared a test of critical thinking skills in the same unit of science course for grade six included an intended sample of (92) female students at primary school with a different intentional at (292) primary School for Girls in Education Department in Riyadh. The control group consisted of (47) students, while the experimental group included (45) students.

After applying the pre- and post-study tool and processing the statistical data, the study concluded the following: The teaching program based on the theory of (TRIZ) in development. Critical thinking skills were effective. The study also presented a proposal for a teaching program based on the (TRIZ) theory of development Critical thinking skills from the science course for sixth grade students in Riyadh. (extraction, interpretation, analysis) for the sixth grade students in the science course, In light of the results, the study recommended several recommendations, the most important of which are: that the Student Activities Department in the education departments include in its training plan training programs on TRACE theory and critical thinking for female primary school students. Science teacher preparation programs in colleges of education should include topics on TRIZ theory and critical thinking and how to employ them in teaching science courses.

Keywords: teaching program - TRIZ theory - critical thinking skills.

فاعلية برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض

أ. أنوار بنت عائض العنزي*¹، الأستاذ الدكتور / حمد بن عبد الله القمزي¹

¹ جامعة الأمير سطام بن عبد العزيز | المملكة العربية السعودية

المستخلص: هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي. ولتحقيق ذلك تم استخدام المنهج الوصفي المسحي، واستخدام المنهج التجريبي، في تصميمه شبه التجريبي، تم استخدام اختبار مهارات التفكير الناقد في وحدة (المادة) من مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي لدى عينة عشوائية مختلفة من (92) طالبة من طالبات الصف السادس الابتدائي بمدرسة 292 للبنات التابعة لإدارة التعليم بمنطقة الرياض؛ حيث تكونت المجموعة الضابطة من (47) طالبة والمجموعة التجريبية (45) طالبة. وبعد تطبيق أداة الدراسة قبلًا وبعديًا، خرجت الدراسة بمجموعة من النتائج؛ من أهمها: فاعلية البرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الناقد، كما قدمت الدراسة برنامجًا تدريسيًا مقترحًا قائمًا على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الناقد (الاستنتاج، التفسير، التقييم) لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم، وفي ضوء النتائج أوصت الدراسة بعدة التوصيات، من أهمها: أن تُضمن إدارة الأنشطة الطلابية في إدارات التعليم خططها التدريبية برامج تدريبية عن نظرية تريز والتفكير الناقد لطالبات المرحلة الابتدائية. وأن تُضمن برامج إعداد معلمي ومعلمات العلوم في كليات التربية موضوعات عن نظرية تريز (TRIZ) وعن التفكير الناقد وكيفية توظيفها في تدريس مقررات العلوم. **الكلمات المفتاحية:** برنامج تدريسي - نظرية تريز (TRIZ) - مهارات التفكير الناقد - مقرر العلوم - الصف السادس.

المقدمة.

تسعى دول العالم إلى تحقيق أهدافها عبر الاستثمار في مجال التعليم، إذ مع الانفجار المعرفي المتسارع لم يعد نقل المادة التعليمية إلى المتعلمين هدفًا من أهداف التعليم الرئيسية، بل إن أهداف التعليم الرئيسية تمثلت في إكساب المتعلمين القدرة على التحليل والاستنتاج والتقييم، وكذلك زيادة القدرة على التكيف مع ما يستجد من المتغيرات العلمية والتكنولوجية بمختلف مجالات الحياة، وهذا ما أكدت عليه أهداف تدريس العلوم.

ويُعد تنمية التفكير من الأهداف الرئيسية في تدريس العلوم، على اعتبار أن التفكير منظومة من عمليات معرفية قابلة للملاحظة والتجريب والتنمية؛ لذلك ينبغي أن تهتم مقررات العلوم بتنمية مهارات التفكير المتعددة لدى الطلبة، وذلك بتدريبهم على مهارات التفكير التي تعلمهم كيف يفكرون؟ وكيف يحلون المشكلات التي تقابلهم؟ سواءً في الجانب الأكاديمي أم الجانب الحياتي (راشد، 2014).

ويُعرّف التفكير الناقد في أبسط معانيه بأنه: القدرة على تقدير الحقيقة، ومن ثم الوصول إلى القرارات في ضوء تقييم المعلومات وفحص الآراء المتاحة، والأخذ بعين الاعتبار وجهات النظر المختلفة، وينطوي على مجموعة من مهارات التفكير التي يمكن تعلمها والتدريب عليها وإجادتها، كما أن الفرد يستطيع أن يفكر تفكيرًا ناقدًا إذا كان قادرًا على فحص الخبرة وتقويم المعرفة والأفكار والحجج؛ من أجل الوصول إلى أحكام متوازنة (المغيصيب، 2008).

كما تولي المملكة العربية السعودية اهتمامًا كبيرًا في تنمية مهارات التفكير، ومنها مهارات التفكير الناقد في العلوم؛ وذلك لحرصها الدؤوب على تحقيق نتائج متميزة في الاختبارات الدولية (TIMSS)، ومع هذا الاهتمام فقد أظهرت نتائج الاختبارات الدولية انخفاضًا في مستوى الطلبة في العلوم في عام 2019؛ مما يدعو للاستفادة من المبادئ والتطبيقات الحديثة في مجال التدريس، ومن هذه النظريات ما يعرف بنظرية تريز. TRIZ

وقد ظهرت نظرية تريز في الاتحاد السوفيتي على يد العالم الروسي التشر (Altshuller)، وعرفت باسم نظرية الحل الإبداعي للمشكلات؛ حيث تشير الأحرف TRIZ إلى اختصار كلمات العبارة الروسية (Izobretatel'skik Zadach)؛ ويقابلها في اللغة الإنجليزية عبارة (Theory of Inventive Problem Solving)، وتعد نظرية تريز مصدرًا غنيًا وشاملاً لتصميم برامج وإستراتيجيات فعالة لتنمية التفكير ضمن المناهج الدراسية، كما تشتمل على الكثير من الأدوات التي يمكن استخدامها لتنمية مهارات التفكير؛ مثل توظيف المتناقضات والمبادئ الإبداعية بغرض الوصول إلى الحل المثالي للمشكلات (Nakagawa, 2007).

كما أن لهذه النظرية إمكانات متعددة؛ منها جعل الطالب محور العملية التعليمية، فهو الذي يبحث ويجرب ويكتشف، كما أن هذه النظرية يمكن فهمها واستخدامها وتوظيفها بدرجة مقبولة من السهولة؛ لأن إستراتيجياتها وأدواتها ومبادئها تصل إلى المخزون المعرفي الموجود لدى الفرد في المواقف التي تتضمن حلولاً تفكيرية، كما يرى صاحب النظرية أنها ليست أسلوبًا في حل المشكلات فحسب، بل إنها فلسفة وأسلوب ومنهجية وطريقة في التفكير (أبو جادو ونوفل، 2011).

ويطلب التغير السريع للمعرفة قوى بشرية يتوافر فيها التخصص العلمي والتقني بقدر ما يتوافر فيها الانتباه والفهم والاستعداد للمستقبل؛ ونظرًا لكون المرحلة الابتدائية تشكل أهم المراحل الدراسية في حياة الطالب، كما تشكل قاعدة الهرم التعليمي، فإن مهمة التدريس في هذه المرحلة ينبغي أن تزود الطالب بذلك النوع من الخبرات التي لا تمكنهم من فهم مشكلات اليوم فحسب، بل تساعدهم على إدراك وتفسير مؤشرات الغد ومواجهة مشكلاته، والتوصل إلى المعلومات بأنفسهم (شحاته، 2003).

وقد اهتمت بعض الدراسات التي أجريت في المملكة العربية السعودية بنظرية تريز؛ كدراسة (الجهني، 2018)؛ و"دراسة (الجابري، 2019)؛ و"دراسة (الشهري، 2021)، وقد أشارت نتائج هذه الدراسات إلى أهمية الاستفادة من تطبيقات هذه النظرية في تنمية مهارات التفكير المختلفة لدى الطالبات.

كما اهتمت كثير من الدراسات بالتفكير الناقد بشكل عام وفي مقرر العلوم بشكل خاص في المملكة العربية السعودية؛ كدراسة (القحطاني، 2017)؛ ودراسة (الحميري، 2018)؛ ودراسة (عقران، 2019)، ويتضح مما سبق أن الدراسات السابقة لم تستهدف الكشف عن فاعلية برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية التفكير الناقد، وخاصة بالمرحلة الابتدائية.

مشكلة الدراسة:

يُعد برنامج تنمية القدرات البشرية من أهم البرامج المنبثقة عن رؤية المملكة العربية السعودية 2030، ويهدف إلى أن يمتلك المواطن السعودي قدرات تمكنه من المنافسة عالميًا؛ من خلال تعزيز القيم، وتطوير المهارات الأساسية ومهارات المستقبل، وتنمية المعارف، ويركز البرنامج على تطوير أساس تعليمي متين للجميع، يسهم في غرس القيم منذ سن مبكرة، وتحضير الشباب لسوق العمل

المستقبلي المحلي والعالمي، وتعزيز ثقافة العمل لديهم، وتنمية مهارات المواطنين عبر توفير فرص التعلم مدى الحياة، ودعم ثقافة الابتكار وريادة الأعمال مرتكزاً على تطوير وتفعيل السياسات والممكنات لتعزيز ريادة المملكة (رؤية المملكة العربية السعودية، 2030).

وهذا يشير إلى ضرورة تأسيس جيل يفكر ويحلل ويستنتج ويقيم، وذلك من خلال تعليمهم كيف يتعلمون؟ وكيف يفكرون لبناء إنسان الغد؟ ومواجهة التحولات التي يشهدها العالم من حولنا، وهذا يؤكد ما دعت إليه بعض الدراسات من الاهتمام بتنمية مهارات التفكير بشكل عام؛ مثل دراسة (القحطاني، 2015)؛ ودراسة (سعداوي، 2016).

كما يعد التفكير الناقد أحد مهارات القرن الحادي والعشرين، ومن الموصفات الأساسية للمواطن الرقمي، وهذا ما أشارت إليه دراسة (التركي والجبر، 2021)، ودراسة (الحري والجبر، 2016) من أن مهارات القرن الحادي والعشرين تسهم في بناء شخصية المتعلمين، وتنبئ قدراتهم واستعداداتهم، وتؤهلهم لتحديد مستقبلهم العلمي المهني، كما أنها تؤدي دوراً مهماً في إعداد المتعلمين لمواجهة التغيرات والتطورات المتسارعة، وتهيئتهم لمستقبل مليء بالاختراعات والاكتشافات والتقنيات غير المألوفة لديهم، وتمكنهم من مواصلة التعلم والإبداع وحل المشكلات والقضايا التي تواجههم في الحياة والتعامل معها بشكل إيجابي.

وقد أشارت مخرجات منتدى الاقتصاد العالمي "دافوس" حول مقترحات التعليم المناسب لسوق العمل إلى أن هناك (10) مهارات يتطلب توفيرها لتجهيز جيل مستعد لمستقبل الأعمال، تركز معظمها على العمل الجماعي والتفكير الناقد والإستراتيجي (البدوي، 2021). كما أشارت دراسة الزهراني (2018)، ودراسة الغامدي، وقطب (2020) إلى وجود انخفاض في مستوى مهارات التفكير الناقد لدى الطلاب. ووفقاً للتقرير الصادر عن هيئة تقويم التعليم والتدريب تيمز (2019) الذي يصدر كل (4) سنوات فقد حصل نسبة (46%) من الطلبة المشاركين في الصف الرابع الابتدائي في اختبار تيمز على درجة أقل من (400) في العلوم، مما يؤكد على أن هؤلاء الطلاب يصنفون في المعيار الدولي المنخفض في العلوم، وهذا يظهر أن هناك فهماً محدوداً للمفاهيم العلمية وقدرًا محدوداً من المعرفة بالحقائق العلمية في العلوم لدى الطلاب. وقد يكون هذا مؤشرًا إلى أن هناك مشكلات في مقرر العلوم؛ من بينها انخفاض في مستوى التفكير الناقد، مما يدعم تنمية مهارات التفكير الناقد استنادًا إلى النظريات الحديثة؛ مثل نظرية تريز.

ومن خلال الإطلاع على كثير من الدراسات التي تناولت نظرية تريز في مقرر العلوم؛ كدراسة الجبني (2018) على فاعلية البرنامج القائم على نظرية تريز TRIZ في تنمية مهارات التفكير المستقبلي، بينما توصلت دراسة الجابري (2019) إلى فاعلية تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز في التحصيل وتنمية مهارات التفكير العلمي.

كما توصلت دراسة عقران (2019) إلى وجود أثر لاستخدام إستراتيجية الفصل المقلوب في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى الطالبات، وتوصلت دراسة المشوح (2020) في دراستها إلى فاعلية إستراتيجية تنال القمر في تنمية التفكير الناقد، وبالنظر إلى ما توصلت إليه هذه الدراسات من نتائج يتضح وجود فجوة بحثية ترتبط بفاعلية نظرية تريز في تنمية التفكير الناقد بشكل عام، وبشكل خاص في مادة العلوم بالمرحلة الابتدائية؛ مما يدعو إلى إجراء الدراسة الحالية لسد هذه الفجوة. كما أوصت بعض الدراسات؛ كدراسة سبعي (2015) ودراسة عبد الرؤف (2017) بالكشف عن فاعلية برنامج قائم على هذه النظرية في تنمية مهارات التفكير الناقد.

كما لوحظ أنه في مجال تدريس العلوم في المرحلة الابتدائية أن هناك ضعفًا في ممارسة الطالبات لمهارات التفكير الناقد في أثناء تعلمهن لمقرر العلوم؛ من خلال طرح الأسئلة التي تقيس المستويات العقلية العليا، وقد يشير هذا إلى تعودهن على أساليب تعليمية تقليدية في مراحل التعليم العام.

وانطلاقاً مما سبق؛ ونظرًا لندرة الدراسات التي تناولت مهارات التفكير الناقد في مقرر العلوم بالمرحلة الابتدائية - في حدود اطلاع الباحثة - تتلخص مشكلة الدراسة الحالية؛ في وجود غموض يتعلق بفاعلية التدريس القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض.

أسئلة الدراسة:

بناء على ما سبق تحدد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي: ما فاعلية برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض؟

ويتفرع عن السؤال الرئيس للبحث الأسئلة الفرعية الآتية:

1. ما مكونات البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض؟
2. ما فاعلية البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارة الاستنتاج لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض؟

3. ما فاعلية البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارة التفسير لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض؟
4. ما فاعلية البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارة التقييم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض؟

فرضيات الدراسة:

- تمثل الفرضيات الرئيسية للدراسة في الآتي:
- الفرضية الرئيسة الأولى: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الناقد لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية".
- الفرضية الرئيسة الثانية: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ بين وسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار مستوى مهارات التفكير الناقد لصالح التطبيق البعدي".
- وينبثق عن الفرضيات الرئيسة الفرضيات الفرعية الآتية:
- "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة الاستنتاج لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية".
- "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مهارة الاستنتاج لصالح التطبيق البعدي".
- "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التفسير لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية".
- "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مهارة التفسير لصالح التطبيق البعدي".
- "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التقييم لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية".
- "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ بين متوسطي درجات التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مهارة التقييم لصالح التطبيق البعدي".

أهداف الدراسة:

- تسعى الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:
1. بناء البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض.
 2. التعرف إلى فاعلية البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارة الاستنتاج لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض.
 3. التعرف على فاعلية البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارة التفسير لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض.
 4. التعرف على فاعلية البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارة التقييم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض.

أهمية الدراسة:

- الأهمية النظرية؛ وذلك من خلال:
- ستوفر الدراسة معلومات حديثة حول المستجدات والممارسات التي قامت عليها نظرية؛ مما يتيح الاستفادة منها في التعرف على النظريات التي يمكن استخدامها في تدريس مقرر العلوم. كما ستقدم الدراسة عددًا من الأنشطة التعليمية التي تساهم في تنمية مهارات التفكير الناقد في مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي لدى الطالبات.

- الأهمية التطبيقية؛ وذلك من خلال:
- قد تساعد الدراسة القائمين على تطوير مقررات العلوم في وزارة التعليم بتضمين مهارات التفكير الناقد في مقرر العلوم للصف السادس الابتدائي؛ مما يساعد في نمو المهارات العلمية لدى الطالبات ويدفعهم للمنافسة والإبداع.
- قد توجه الدراسة معلمات العلوم في المرحلة الابتدائية في المملكة العربية السعودية إلى توظيف نظرية تريز في تعزيز مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي.
- قد تساهم في تزويد معلمات العلوم بالمرحلة الابتدائية باختبار لقياس مهارات التفكير الناقد لطالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة على الحدود الآتية:

- الحدود الموضوعية: فاعلية برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات التفكير الناقد؛ والمتمثلة في: مهارة الاستنتاج والتفسير والتقييم.
- الحدود المكانيّة: تم تطبيق الدراسة في إحدى المدارس الحكومية الابتدائية للبنات في مدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية.
- الحدود الزمانية: تم تطبيق هذه الدراسة في الفصل الدراسي الثالث من العام الدراسي 1444هـ.

مصطلحات الدراسة:

- البرنامج التدريسي: **Scholastic Program**: هو مجموعة من الموضوعات الدراسية -الإجبارية والاختيارية- تقدم لفئة معينة من الدارسين؛ بغية تحقيق أهداف تعليمية مقصودة Goals في فترة زمنية محددة، مع بيان عدد الساعات التي تقابل كل موضوع؛ مثل: برنامج الثانوية العامة، برنامج الكليات الجامعية، برنامج إعداد المعلم الجامعي، برنامج تنمية قدرات أعضاء هيئة التدريس بالجامعة، برنامج تأهيل معلمي المرحلة الابتدائية للمستوى الجامعي، برنامج محو الأمية، ... إلخ، ويؤدي إلى الحصول على درجة أو شهادة علمية تؤهل صاحبها لمزاولة مهنة معينة (علي، 2011).
- ويعرف إجرائياً بأنه: مجموعة من الإجراءات والنشاطات التدريسية التي تسير وفق خطوات منظمة محددة مسبقاً، والقائمة على نظرية تريز للحلول الإبداعية بقصد تنمية مهارات التفكير الناقد في مقرر العلوم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي.
- نظرية تريز **TRIZ theory**: عرف (جيو، 2010) نظرية تريز بأنها: نظرية حل المشكلات، تساعد في الوصول إلى حلول للمشكلة بطريقة إبداعية وفق خطوات متسلسلة، وتستند على تحليل المعرفة المستخدمة في المجالات التقنية.
- كما تعرف نظرية تريز إجرائياً بأنها: منهجية منظمة تستند على قاعدة معرفية ذات توجه إنساني، تهدف إلى إيجاد حلول إبداعية لحل المشكلات أو المواقف المختلفة استناداً إلى المبادئ الإبداعية الأساسية لنظرية تريز.
- مهارات التفكير الناقد **critical thinking skills**: عرف التفكير الناقد بأنه: "القدرة العقلية التي يتمكن الفرد بموجبها من القيام بعمليات الفحص الدقيق للوقائع والأفكار والحلول والمواقف؛ مما يؤدي إلى فهم أجزاء الموقف، ومن ثم القدرة على الحكم وفق معايير محددة ممنهجة" (عزت، 2017، ص 62-63).
- ويعرف التفكير الناقد إجرائياً بأنه: عملية تفكير ذهنية ذاتية تقوم بها طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم؛ بهدف استنتاج وتفسير وتقييم الحقائق والآراء بطريقة منطقية وواضحة، من خلال استخدام المهارات المعرفية وطرق الاستدلال لاتخاذ القرارات والإجراءات الصحيحة حول ما يجب فعله في المواقف التعليمية والحياتية.

2- الدراسات السابقة.

1-2- بحوث ودراسات تناولت نظرية تريز في تدريس العلوم:

- أجرى الجابري (2019) دراسة هدفت إلى التعرف إلى فاعلية تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز في التحصيل وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة المتوسطة. ولتحقيق هذا الهدف استخدم الباحث المنهج التجريبي، وتم اختيار التصميم شبه التجريبي ذي المجموعتين التجريبية والضابطة باختبار قبلي- بعدي، حيث أعد الباحث أداتين للبحث؛ عبارة عن اختبار تحصيلي، واختبار مهارات التفكير العلمي لدى عينة بلغ عدد أفرادها (60) طالباً من طلاب الصف الثاني متوسط بمدينة مكة المكرمة، وقسمت عينة البحث إلى مجموعتين متكافئتين، وأسفرت نتائج البحث عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند

مستوى (0.05) بين وسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية ومتوسطات درجات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير العلمي، لصالح المجموعة التجريبية.

- وأجرت الشهراني (2020) دراسة هدفت إلى التعرف إلى فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على نظرية تريز (TRIZ) لتنمية مهارات توليد المعلومات وتقييمها في الفيزياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي؛ ولتحقيق هذا الهدف اعتمد البحث المنهج التجريبي ذا التصميم شبه التجريبي للمجموعتين التجريبية والضابطة، وتطبيق أداة البحث قبليًا وبعديًا على عينة البحث التي تم اختيارها بطريقة عشوائية؛ حيث بلغ عدد أفرادها (61) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي، قسمت عشوائيًا إلى مجموعتين متكافئتين. كما تمثلت أداة البحث في اختبار مهارات توليد المعلومات وتقييمها، وكان من أهم نتائج البحث: وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية.

- وأجرى (Aljaafreh 2020) دراسة هدفت إلى التعرف إلى فاعلية برنامج يعتمد على نظرية TRIZ في الفيزياء لتنمية التفكير الإبداعي ومهارات التفكير النقدي بين طلاب المدارس الثانوية في لواء الضريح الجنوبي، واستخدمت الدراسة المنهج التجريبي، وتم تمثيل أدوات الدراسة في اختبار تورانس للتفكير الإبداعي واختبار كاليفورنيا للتفكير النقدي، حيث تم بناء برنامج تدريبي على أساس نظرية الحل الإبداعي للمشكلات، وتكونت عينة الدراسة من (81) طالبًا وطالبة، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية تدل على فاعلية البرنامج في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والتفكير النقدي لدى الطلاب.

التعليق على الدراسات السابقة في المحور الأول:

باستقراء الدراسات السابقة في المحور الأول وتحليلها تبين ما يأتي:

من حيث الأهداف: هدفت بعض الدراسات إلى تنمية بعض أنماط التفكير لدى الطلاب باستخدام نظرية تريز؛ كالتفكير العلمي كدراسة الجابري، (2019)، والتفكير الإبداعي (الابتكاري) كدراسة (Aljaafreh, 2020)، وتتفق الدراسة الحالية في السعي إلى تنمية أحد هذه الأنماط، وهو التفكير الناقد، كما هدف بعضها إلى تنمية بعض المتغيرات المعرفية والأدائية؛ مثل مهارات توليد المعلومات وتقييمها (الشهراني، 2020) وتتفق الدراسة الحالية مع هذه الدراسات في تناولها لبعض أبعاد التفكير الناقد مثل التقييم.

من حيث منهج الدراسة: تتفق الدراسات السابقة في اعتمادها على المنهج شبه التجريبي، والتجريبي؛ كدراسة (الجابري، 2019)؛ ودراسة (الشهراني، 2020)؛ ودراسة (Aljaafreh, 2020) وتتفق الدراسة الحالية مع هذه الدراسات في استخدام المنهج شبه التجريبي.

من حيث العينة: تتفق بعض الدراسات في الاهتمام بطلاب المرحلة المتوسطة كدراسة (الجابري، 2019)، ومن زاوية أخرى اهتم بعضها بطلاب المرحلة الثانوية؛ كدراسة (الشهراني، 2020)؛ ودراسة (Aljaafreh 2020) وتتفق الدراسة الحالية مع بعض هذه الدراسات في اهتمامها بطلاب المرحلة الابتدائية.

من حيث الأداة: اتفقت بعض الدراسات على استخدام نظرية تريز بوصفها إستراتيجية تدريسية؛ كدراسة (الجابري، 2019)؛ ودراسة (الشهراني، 2020)، واتفق بعضها على بناء برنامج قائم على نظرية تريز؛ كدراسة (Aljaafreh, 2020) وتتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في إعداد برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز.

من حيث موقع إجراء الدراسات: فبعضها تم إجراؤه خارج المملكة العربية السعودية؛ كدراسة (Aljaafreh 2020) حيث أجريت في لواء الضريح الجنوبي، وبعضها تم إجراؤه بالمملكة العربية السعودية؛ كدراسة (الجابري، 2019)، ودراسة (الشهراني، 2020)، وسيتم تنفيذ الدراسة الحالية بمدينة الرياض.

أوجه الاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:

تختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة في اهتمامها بالتعرف على فاعلية برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم؛ حيث لم تتوصل الباحثة -في حدود اطلاعها- على برنامج تدريسي داخل المملكة العربية السعودية، كما أن الدراسة الحالية تركز اهتمامها على طالبات المرحلة الابتدائية؛ حيث تستهدف تنمية التفكير الناقد في العلوم لديهن.

2-2-بحوث ودراسات تناولت التفكير الناقد في تدريس العلوم:

- أجرى (Zetriuslita et al. 2016) دراسة هدفت إلى وصف قدرة الطلاب على التفكير النقدي بناءً على المستوى الأكاديمي والجنس،

وتابعت الدراسة المنهج الوصفي، واستخدمت أداة المقابلة والاختبار لجمع البيانات، وبلغت العينة (132) طالبًا من كلية التربية في جامعة رباو الإسلامية في إندونيسيا، وتوصلت الدراسة لنتائج؛ أبرزها: عدم وجود فروق دالة إحصائية لقدرة الطلاب على التفكير النقدي تبعًا لمتغير الجنس.

- كما أجرت عقران (2019) دراسة هدفت إلى التعرف إلى أثر استخدام إستراتيجية الفصل المقلوب في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثاني المتوسط، وتم استخدام المنهج الوصفي في تحديد أوجه التعلم المتضمنة بالوحدة التجريبية: من حقائق ومفاهيم وتعميمات، وفي إعداد كل من دليل المعلمة، وكراسة النشاط لتدريس الوحدة التجريبية وفق إستراتيجية الفصل المقلوب، وفي إعداد أدوات البحث، كما تم استخدام المنهج التجريبي ذي التصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من (94) طالبة في مدرستين، وتم تطبيق أداتي البحث على هاتين المجموعتين قبل وبعد تنفيذ التجربة التدريسية؛ وهما: الاختبار التحصيلي، واختبار مهارات التفكير الناقد في العلوم، وقد أظهرت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي واختبار مهارات التفكير الناقد؛ لصالح طالبات المجموعة التجريبية، ووجود أثر لاستخدام إستراتيجية الفصل المقلوب في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.
- بينما أجرت المشوح (2020) دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر توظيف إستراتيجية تنال القمر في تدريس العلوم على التفكير الناقد والفهم القرآني والتحصيل لدى طالبات الصف الأول المتوسط؛ ولتحقيق هدف البحث استخدمت المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة البحث من (60) طالبة، وجمعت بيانات البحث من خلال ثلاث أدوات: هي: مقياس واطسون وجليسبر للتفكير الناقد، وتم إعداد اختبار الفهم القرآني، واختبار تحصيلي في وحدتي تباين الحياة والحياة والبيئة من إعداد الباحثة، وأظهرت نتائج البحث تفوق المجموعة التجريبية في مقياس التفكير الناقد ككل على المجموعة الضابطة وبفارق دال إحصائيًا؛ مما يشير إلى فاعلية إستراتيجية تنال القمر في تنمية التفكير الناقد، كما تشير النتائج إلى تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في اختبار الفهم القرآني ككل وبفارق دال إحصائيًا؛ مما يشير إلى فاعلية إستراتيجية تنال القمر في تنمية مهارات الفهم القرآني، كما أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي، وبفارق دال إحصائيًا.

التعليق على الدراسات السابقة في المحور الثاني:

من حيث الأهداف: هدفت بعض الدراسات إلى تنمية التفكير الناقد لدى الطلاب باستخدام إستراتيجية التدريس؛ كدراسة عقران (2019)، والمشوح (2020) واختلفت أهداف بعض الدراسات؛ كدراسة Zetriuslita et al (2016) التي هدفت إلى وصف قدرة الطلاب على التفكير النقدي بناءً على المستوى الأكاديمي والجنس، وتتفق الدراسة الحالية مع هذه الدراسات في تنمية التفكير الناقد. من حيث منهج الدراسة: تتفق الدراسات السابقة في اعتمادها على المنهج التجريبي، وشبه التجريبي؛ كدراسة المشوح (2020)، واهتم بعضها بالمنهج المختلط (المنهج التجريبي، الوصفي)؛ كدراسة عقران (2019)، كما اهتم بعضها بالمنهج الوصفي؛ كدراسة Zetriuslita et al. (2016)، وتتفق الدراسة الحالية مع هذه الدراسات في استخدام المنهج شبه التجريبي. من حيث العينة: تتفق بعض الدراسات في الاهتمام بطلاب المرحلة المتوسطة؛ كدراسة عقران (2019)، والمشوح (2020)، بينما اهتم بعضها بالمرحلة الجامعية؛ كدراسة Zetriuslita et al (2016) وتتفق الدراسة الحالية مع بعض هذه الدراسات في اهتمامها بطلاب المرحلة الابتدائية.

من حيث الأداة: تتفق بعض الدراسات في استخدام مقياس واطسون وجلاس للتفكير الناقد؛ كدراسة المشوح (2020)، كما أن دراسة Zetriuslita et al (2016) استخدمت أداة المقابلة والاختبار، وتتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في تبنيها لبعض مهارات التفكير الناقد الواردة بهذه الاختبارات والمقاييس.

من حيث موقع إجراء الدراسات: فبعضها تم إجراؤه خارج المملكة؛ كدراسة Zetriuslita et al (2016) في إندونيسيا، وبعضها تم إجراؤه بالمملكة العربية السعودية؛ كدراسة عقران (2019)، والمشوح (2020)، وسيتم تنفيذ الدراسة الحالية بمدينة الرياض.

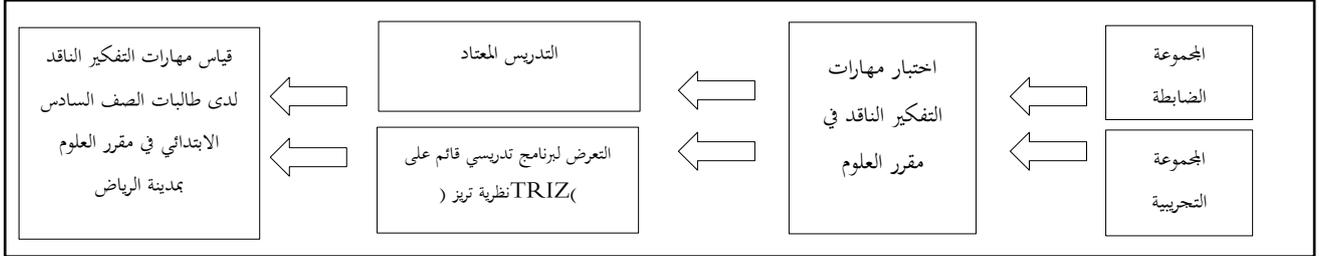
أوجه الاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:

تختلف الدراسة الحالية في إعدادها لبرنامج تدريسي واختبار في التفكير الناقد في العلوم، يتماشى مع خصائص طلاب المرحلة الابتدائية، وهذا ما لم يتوافر بالدراسات التي أجريت داخل المملكة، وخاصة منطقة الرياض.

3-منهجية الدراسة وإجراءاتها.

منهج الدراسة:

لتحقيق أهداف الدراسة، والإجابة عن أسئلتها، تم اختيار المنهجين الآتيين:
 المنهج الوصفي المسحي؛ لتصميم البرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ) لهدف تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض، المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي؛ لدراسة فاعلية البرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض، الذي يعتمد على القياس القبلي والبعدي لمجموعتين تجريبية وضابطة؛ وذلك للملاءمة لمشكلة الدراسة وطبيعتها وأهدافها، والشكل التالي (1-3) يوضح التصميم شبه التجريبي للدراسة الحالية:



شكل رقم (1) التصميم شبه التجريبي للدراسة

مجتمع الدراسة:

يتمثل مجتمع الدراسة في طالبات الصف السادس الابتدائي في المدارس الحكومية بمدينة الرياض، وقد تم اختيار طالبات الصف السادس لبلوغهن الحد المقبول للفئة العمرية الذي يمكنهن من استيعاب مبادئ وافتراضات نظرية تريز، بالإضافة إلى امتلاك الطالبات مستوى مقبولاً من القدرة على التفكير الناقد، وكذلك لوصول الطالبات إلى نضج معرفي يساعدهن على توظيف مدخل تريز TRIZ في مادة العلوم.

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من (92) طالبة من طالبات الصف السادس الابتدائي بمدرسة 292 الابتدائية للبنات التابعة لإدارة التعليم بمدينة الرياض؛ حيث تكونت المجموعة الضابطة من (47) طالبة والمجموعة التجريبية (45) طالبة. وقد تم اختيار عينة الدراسة للمدرسة بطريقة قصدية والطالبات عشوائية؛ وذلك بناءً على توافر الإمكانيات والتسهيلات التي سوف تقدمها المدرسة للباحثة لإجراء دراستها، وكذلك توافر العدد المناسب من الطالبات فيها.

متغيرات الدراسة:

حيث تتمثل متغيرات الدراسة في الآتي:

المتغير المستقل: برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ).

المتغير التابع: مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض؛ وهي: (مهارات الاستنتاج، مهارات التفسير، مهارات التقييم).

مواد الدراسة:

تكونت مواد الدراسة من برنامج تدريسي قائم على أنشطة تعليمية في مقرر العلوم، وحدة "المادة" لطالبات الصف السادس الابتدائي، التي تعتمد على مبادئ نظرية تريز؛ حيث تعد النظرية من النظريات التي يمكن أن تلعب دوراً في تنمية وتحصيل مهارات التفكير الناقد (الاستنتاج، التفسير، التقييم)، وهي القدرة على تحليل الحقائق وتحرير الأفكار وتنظيمها، وتحديد الآراء وعقد المقارنات والتوصل للاستنتاجات وتقويمها وحل المشكلات.

أداة الدراسة:

اختبار مهارات التفكير الناقد في مقرر العلوم (من إعداد الباحثة).

تجريب الاختبار على العينة الاستطلاعية:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة عددها (30) طالبة في الصف السادس بمدرسة 292 الابتدائية في مدينة الرياض؛ وذلك بهدف حساب الصدق والثبات للاختبار:
- الصدق الارتباطي (صدق الاتساق الداخلي للأداة):

بعد التأكد من الصدق الظاهري لأداة الدراسة، وتم تطبيق بتطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مقدارها (30) طالبة، ومن ثم قامت بحساب معامل الارتباط بيرسون "Pearson Correlation" لمعرفة الصدق الداخلي للاختبار، وذلك عن طريق حساب معامل الارتباط بين درجة كل سؤال من أسئلة الاختبار بالدرجة الكلية للبعد أو المهارة التي ينتمي إليها السؤال، وبينت النتائج أن الصدق والثبات للاختبار مقبول إحصائياً، وجاءت النتائج كما يوضحها الجدول الآتي:

الجدول (1) معاملات ارتباط بيرسون لبنود الاختبار مع الدرجة الكلية للبعد أو المهارة التي تنتمي إليها ن=30

معامل الارتباط	رقم البند أو السؤال	معامل الارتباط	رقم البند أو السؤال
مهارة الاستنتاج			
**0.61	10	**0.51	1
**0.65	11	**0.47	2
**0.58	12	**0.46	3
**0.51	13	*0.43	4
0.65**	14	**0.52	5
**0.51	15	**0.46	6
**0.49	16	**0.51	7
**0.52	17	**0.52	8
**0.62	18	**0.56	9
مهارة التفسير			
**0.52	27	**0.48	19
**0.53	28	**0.53	20
**0.62	29	**0.49	21
**0.65	30	*0.43	22
**0.51	31	**0.55	23
**0.48	32	**0.50	24
**0.52	33	**0.62	25
		**0.64	26
مهارة التقييم			
**0.65	42	*0.40	34
0.49**	43	**0.46	35
**0.67	44	*0.42	36
**0.51	45	**0.43	37
**0.55	46	**0.65	38
**0.56	47	**0.62	39
**0.50	48	**0.65	40
		**0.51	41

* دال عند مستوى الدلالة 0.05 فأقل. ** دال عند مستوى الدلالة 0.01 فأقل.

يتضح من الجداول السابقة م(1) أن قيم معاملات الارتباط بين درجة البند أو السؤال والدرجة الكلية للبعد الذي ينتمي إليه السؤال هي قيم موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى دلالة 0.01 أو 0.05

ثبات الاختبار:

تم حساب معامل ثبات الاختبار عن طريق إجراء اختبار التجزئة النصفية والجدول الآتي يوضح ذلك: جدول

الجدول (2)

الأبعاد	عدد البنود	معامل الثبات بطريقة الفا	معامل الثبات بطريقة جتمان
مهارة الاستنتاج	18	0.76	0.85
مهارة التفسير	15	0.77	0.81
مهارة التقييم	15	0.79	0.81
الاختبار الكلي	48	0.90	0.91

معامل ثبات اختبار مهارات التفكير الناقد في مقرر العلوم ن=30

من خلال النتائج الموضحة أعلاه بجدول (2) يتضح أن معاملات الثبات لاختبار مهارات التفكير الناقد في مقرر العلوم هي قيم عالية توضح صلاحية أداة الدراسة للتطبيق الميداني.

زمن الإجابة عن المقياس:

حساب زمن الاختبار من خلال تسجيل الزمن الذي استغرقته أول طالبة في الإجابة عن الاختبار والزمن الذي استغرقته آخر طالبة؛ حيث استغرقت الطالبة الأولى (30) دقيقة، واستغرقت الطالبة الأخيرة (40) دقيقة، تم حساب الزمن المناسب للاختبار عن طريق حساب متوسط الزمن باستخدام المعادلة الآتية.

$$\text{زمن الاختبار} = \frac{\text{زمن أول طالبة في الإجابة (30)} + \text{زمن آخر طالبة في الإجابة (40)}}{2}$$

2

وبتطبيق المعادلة كان متوسط زمن الاختبار 35 دقيقة.

وبذلك كان متوسط الزمن المناسب لتطبيق الاختبار (35) دقيقة، كما تم إضافة (5) دقائق لقراءة التعليمات، وبالتالي أصبح زمن الاختبار (40) دقيقة، والتزمت الباحثة بهذا الزمن عند إجراء التطبيق القبلي، والبعدي للاختبار على عينة الدراسة الأساسية.

اختبار التكافؤ:

بعد التأكد من صدق الاختبار وثباته قام الباحث بإجراء اختبار تكافؤ للمجموعتين التجريبية والضابطة؛ للتأكد من تكافؤهما وإمكانية المقارنة بينهما، وقد تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين، والجدول الآتي يوضح ذلك.

الجدول (3) اختبار "ت" لعينتين مستقلتين؛ لتوضيح الفروق في درجات اختبار مهارات التفكير الناقد في مقرر العلوم في كل من

طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق القبلي.

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي
مهارات الاستنتاج	الضابطة	47	6.26	1.88	1.08	90	0.28	لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية
	التجريبية	45	5.87	1.55				
مهارات التفسير	الضابطة	47	6.32	2.68	1.71	90	0.09	لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية
	التجريبية	45	7.16	1.93				
مهارات التقييم	الضابطة	47	6.47	1.97	0.74	90	0.46	لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية
	التجريبية	45	6.11	2.61				
المجموع الكلي لاختبار مهارات التفكير الناقد	الضابطة	47	19.04	4.93	0.09	90	0.93	لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية
	التجريبية	45	19.13	4.45				

يتضح من خلال النتائج الموضحة بالجدول أعلاه (3) أن قيمة (ت) غير دالة؛ حيث بلغت (0.09)، كما بلغت قيمة مستوى الدلالة (0.93) وهي أعلى من (0.05)؛ مما يشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في إجمالي درجات اختبار مهارات التفكير الناقد في مقرر العلوم لدى الطالبات من عينة البحث في كل من المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وهذا يدل على تكافؤ المجموعتين؛ أي أنه يمكن التطبيق والمقارنة بين المجموعة الضابطة والتجريبية.

إجراءات تطبيق الدراسة:

الإطلاع على الدراسات والبحوث التي اهتمت بنظرية تريز TRIZ للوقوف على مبادئ النظرية وافتراضاتها، وأهم التطبيقات التربوية المنبثقة منها.

الإطلاع على بعض البرامج التي اعتمدت على نظرية تريز للاستفادة منها في تحديد ملامح البرنامج التدريسي الحالي. الاستفادة من اختبارات التفكير الناقد في العلوم التي أعدها المختصون في تحديد أبعاد اختبار التفكير الناقد الحالي. إعداد برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز TRIZ في مقرر العلوم "وحدة المادة" بناءً على الأهداف وبعض مبادئ نظرية تريز TRIZ والفئة المستهدفة من طالبات الصف السادس الابتدائي لتنمية بعض مهارات التفكير الناقد ومنها (الاستنتاج، والتفسير، والتقييم) إعداد أداة الدراسة وعرضها على المحكمين بتخصص مناهج وطرق التدريس وعلم النفس وبعض الممارسين لإبداء الرأي. الحصول على الإحصائيات والموافقات الرسمية من الجهات المختصة؛ لتسهيل تنفيذ تجربة البحث. التطبيق الاستطلاعي للتجربة؛ للتحقق من صلاحية أدوات الدراسة قبل تطبيقها "الصدق والثبات" على العينة الأساسية. اختيار عينة الدراسة، وتطبيق التجربة الأساسية والقيام بالتحليل الإحصائي باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة. تم تطبيق اختبار مهارات التفكير الناقد في مقرر العلوم على عينة استطلاعية. تم اختيار عينة قصدية مختلفة من (92) طالبة من الصف السادس الابتدائي في المدارس الحكومية بمدينة الرياض؛ حيث تكونت المجموعة الضابطة من (47) طالبة والمجموعة التجريبية (45) طالبة. تم تطبيق الاختبار القبلي لقياس مهارات التفكير الناقد في مقرر العلوم على طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة. تم تطبيق برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ) على طالبات المجموعة التجريبية. تم تطبيق الاختبار البعدي لقياس مهارات التفكير الناقد في مقرر العلوم على طالبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة. تفسير نتائج الدراسة، وتقديم التوصيات والمقترحات العلمية.

أساليب المعالجة الإحصائية:

لكون الدراسة تستخدم المنهج شبه التجريبي الذي يهدف إلى قياس الفروق بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة للتأكد من فروض الدراسة؛ استخدمت الباحثة في معالجة البيانات الأساليب الإحصائية المناسبة والمتمثلة فيما يأتي:

1. استخدام معامل ارتباط بيرسون لحساب صدق الاتساق الداخلي للاختبار.
2. استخدام معادلة ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لقياس ثبات الاختبار.
3. معادلة التجزئة النصفية (Split-half) للتأكد من ثبات الاختبار.
4. اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Samples T-Test).
5. اختبار "ت" Paired Samples Test.
6. حساب حجم الأثر أو الفاعلية باستخدام طريقة مربع إيتا (2η)، ويعد مربع إيتا (2η) أحد الأساليب المستخدمة لقياس الفاعلية، وتسمى -أحياناً- بنسبة الارتباط بين العينات موضع البحث ويمكن الحصول عليها باختبار "ت" (T) بالمعادلة الآتية:

$$\text{مربع إيتا } (2\eta) = 2\text{ت} \quad (\text{أبو حطب، وصادق، 1996})$$

ت2 + درجات الحرية

ت2: هي مربع قيمة (ت) للفروق بين متوسطين.

حيث يرى كوهين (Cohen، 1977) أن التأثير الذي يفسر (من 15% فأكثر) من التباين الكلي لأي متغير مستقل على المتغيرات التابعة يعد تأثيراً كبيراً (أبو حطب وصادق، 1996).

والجدول المرجعي لدلالة حجم الأثر لقيمة مربع إيتا على نحو ما يأتي:

الجدول رقم (4) دلالة حجم الأثر

حجم الأثر			قيمة مربع إيتا
صغير	متوسط	كبير	
أقل من 0.06	0.14-0.06	0.15 فأكثر	

4- عرض النتائج ومناقشتها.

1-4-نتيجة السؤال الرئيس: "ما فاعلية البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض؟ للإجابة عن هذا السؤال تم صياغة الفرضيات الآتية:

1-1-4-فحص الفرضية الرئيسية الأولى: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارات التفكير الناقد لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية". للإجابة عن هذا السؤال والتحقق من صحة الفرضية الرئيسة الأولى تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين، وقد أسفرت نتائج تطبيق الاختبار عن النتائج الآتية:

جدول (5) نتائج اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Samples T-Test) للفروق بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين (التجريبية - الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الناقد، قيمة معامل مربع إيتا لبيان قوة تأثير فاعلية استخدام البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ)

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي	مربع إيتا	قوة التأثير
المجموع الكلي لاختبار مهارات التفكير الناقد	الضابطة	47	24.62	4.67	11.45	90	0.01	دالة عند 0.01	0.59	كبير
	التجريبية	45	36.78	5.47						

يتضح من خلال النتائج الموضحة بالجدول أعلاه أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات أفراد المجموعتين (التجريبية - الضابطة) في التطبيق البعدي فيما يتعلق بجميع مهارات التفكير الناقد؛ حيث بلغت قيمة ت المحسوبة = (11.45) وهي أكبر من قيمتها الجدولية، كما بلغت قيمة مستوى الدلالة (0.01) وهي أقل من (0.05) ، ومن خلال المتوسطات الحسابية الموضحة بالجدول أعلاه يتبين أن الفروق لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية (التي تم عرضها للبرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ). حيث بلغ متوسط درجات جميع مهارات التفكير الناقد لدى الطالبات في التطبيق البعدي لدى طالبات المجموعة التجريبية (36.78) من (48) ، في حين بلغ متوسط درجات جميع مهارات التفكير الناقد لدى الطالبات في التطبيق البعدي لدى طالبات المجموعة الضابطة (24.62) من (48) ؛ مما يدل على ارتفاع مستوى جميع مهارات التفكير الناقد لدى الطالبات في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية (التي تم عرضها للبرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ)؛ مما يشير إلى أن هذه الفروق في درجات جميع مهارات التفكير الناقد لدى الطالبات لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام البرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ).

ولتقدير فاعلية أو أثر استخدام فاعلية البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض تم استخدام طريقة قياس مربع إيتا (η^2) الذي يستخدم لتحديد درجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً، وبحساب قيمة (η^2) لنتائج المجموعة التجريبية في قياس مهارات التفكير الناقد لدى الطالبات كانت النتيجة (0.59) ، وهي قيمة عالية (أكثر من 0.14) حسب الجدول (4)؛ أي أكبر من المحك المذكور في جدول (4) (عندما يكون قيمة مربع إيتا أكبر من 0.14 يكون حجم الأثر كبيراً)، حيث يرى كوهين (Cohen, 1977) أن التأثير الذي يفسر 15% فأكثر من التباين الكلي لأي متغير مستقل على المتغيرات التابعة يعد تأثيراً كبيراً، وهذا يعني أن 59% من التباين الكلي في التطبيق البعدي في قياس مهارات التفكير الناقد لدى طالبات المجموعة التجريبية يعود للتأثير الكبير لاستخدام البرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ)؛ مما يعني تحسن مستوى تنمية مهارات التفكير الناقد نتيجة استخدام برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ).

1-4-2-فحص الفرضية الرئيسة الثانية: " توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(\alpha \geq 0.05)$ بين متوسطي درجات

التطبيق القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار مستوى مهارات التفكير الناقد لصالح التطبيق البعدي". للإجابة عن هذا السؤال والتحقق من صحة الفرضية الرئيسة الثانية، تم استخدام اختبار "ت" للمجموعة الواحدة ذات القياس القبلي والبعدي "اختبار" ت Paired Samples Test للمجموعات المرتبطة" وقد أسفرت نتائج تطبيق الاختبار عن النتائج الآتية:

جدول (6) نتائج اختبار "ت" Paired Samples Test للمجموعات المرتبطة لمعرفة للفروق بين متوسط درجات التطبيقين (القبلي-البعدي) لدى المجموعة التجريبية لاختبار مهارات التفكير الناقد. قيمة معامل مربع إيتا لبيان قوة تأثير فاعلية استخدام البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ)

المهارات		التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي	مربع إيتا	قوة التأثير
المجموع الكلي لاختبار مهارات التفكير الناقد في مقرر العلوم		القبلي	45	19.13	4.45	21.09	0.01	دالة عند 0.01	0.91	كبير
		البعدي		36.78	5.47					

يشير الجدول السابق إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسط درجات التطبيقين (القبلي-البعدي) لدى المجموعة التجريبية فيما يتعلق بجميع مهارات التفكير الناقد؛ حيث بلغت قيمة ت المحسوبة = (21.09) كما بلغت قيمة مستوى الدلالة (0.01) وهي أقل من (0.05)، وبذلك فهي دالة إحصائياً مما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القياس القبلي والقياس البعدي في المجموعة التجريبية فيما يتعلق بجميع مهارات التفكير الناقد، ومن خلال المتوسطات الحسابية الموضحة بالجدول أعلاه يتبين أن الفروق لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية التي تم عرضهم لبرنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ)؛ حيث بلغت درجات جميع مهارات التفكير الناقد في التطبيق البعدي لدى طالبات المجموعة التجريبية (36.78 من 48)، في حين أن متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي (19.13 من 48)؛ مما يدل على ارتفاع مستوى جميع مهارات التفكير الناقد لدى الطالبات في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية نتيجة تعرضهم لبرنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ)؛ مما يشير إلى أن هذه الفروق في درجات جميع مهارات التفكير الناقد لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ). ويمكن تفسير ذلك بأن المجموعة التجريبية التي تعرضت للبرنامج التدريسي القائم على النظرية قد اكتسبت القدرة على التواصل الفعال والقدرة على حل المشكلات، والقدرة على التحقق من الافتراضات، الأفكار، هل هي حقيقية، أو تحمل جزء من الحقيقة، أو أنها غير حقيقية، كما ساعد البرنامج أفراد المجموعة على التركيز على ما هو معقول مع فحص وتقويم الحلول المعروضة من أجل إصدار حكم حول قيمة الشيء.

ومن خلال قيم (172) التي بلغت (0.91) يتضح أن هناك تأثيراً كبيراً لاستخدام برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ)؛ مما يعني تحسن مستوى تنمية مهارات التفكير الناقد لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي نتيجة استخدام برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ).

2-4- الإجابة عن السؤال الفرعي الأول: "ما مكونات البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض؟"

يتكون البرنامج التدريسي المقترح من أنشطة تعليمية في مقرر العلوم، وحدة "المادة" التي تعتمد على مبادئ نظرية تريز؛ حيث تعد النظرية من النظريات التي يمكن أن تلعب دوراً في تنمية وتحصيل مهارات التفكير الناقد (الاستنتاج، التفسير، التقويم)، وهي القدرة على تحليل الحقائق وتحرير الأفكار وتنظيمها، وتحديد الآراء وعقد المقارنات والتوصل للاستنتاجات وتقويمها وحل المشكلات. الهدف العام من البرنامج:

أن تكتسب الطالبة أهم المعارف والمهارات والاتجاهات اللازمة لتنمية مهارات التفكير الناقد.

الفئة المستهدفة في البرنامج التدريسي:

يستهدف البرنامج طالبات الصف السادس في إحدى المدارس الحكومية الابتدائية للبنات في مدينة الرياض.

مدة البرنامج:

اثنا عشر يوماً بمعدل (12) حصة، مقسمة على (4) أسابيع، كل أسبوع (3) حصص، وزمن كل حصة من (40-45) دقيقة.

مهارات التفكير الناقد:

1. مهارة الاستنتاج: هو القدرة على استخلاص نتيجة من عدة مقدمات أو حقائق أو بيانات.
2. مهارة التفسير: يعني التعرف على المشكلة ووصفها بدون تحيز، والكشف عن الدلالة وتوضيح المعنى.
3. مهارة تقييم المناقشات: وتشمل قدرة المتعلم على أن يقيم مصداقية المعلومات، ويعرف نقاط القوة والضعف في الحكم عليها.

مبادئ نظرية تريز المستخدمة:

- 1- مبدأ التقسيم Segmentation
يستخدم هذا المبدأ لحل المشكلات عن طريق تقسيمها إلى عدة أجزاء أو عن طريق التصميم؛ حيث يكون قابلاً للفك وإعادة التركيب مرة أخرى، يتم تقسيم المشكلة كشرط مسبق، ويمكن الزيادة من درجة التجزئة أو التقسيم.
 - 2- مبدأ الفصل (الاستخراج) Extraction/ Separation Taking out
باستخدام هذا المبدأ يمكن حل المشكلات بتحديد المكونات التي تعمل بشكل جيد والعمل عليها، وتحديد الضار واستبعاده.
 - 3- مبدأ الجودة المكانية Local Quality
يشير هذا المبدأ إلى حل المشكلات التي تواجه النظام من خلال تحسين نوعية الأداء في مختلف أجزائه عن طريق تغيير البيئة الداخلية والخارجية للنظام والبحث عن وظائف جديدة لأجزائه.
 - 4- مبدأ التغذية الراجعة Feedback.
يتضمن هذا المبدأ إعطاء تغذية راجعة لتحسين العمليات أو الإجراءات.
 - 5- مبدأ تغيير اللون Color Changes
هي عبارة عن حل المشكلة بتغيير لون الشيء، أو تغيير لون بيئته الخارجية، إضافة إلى تغيير درجة شفافية الشيء أو درجة شفافية بيئته الخارجية.
 - 6- مبدأ تغيير الخصائص Parameters Changes
هي عبارة عن حل المشكلة بتغيير الحالة المادية للشيء، أو النظام إلى غازية أو سائلة أو صلبة، وتغيير درجة التركيز أو التماسك، وتغيير درجة المرونة، وأخيراً تغيير درجة الحرارة.
 - 7- مبدأ الربط أو الجمع/الدمج Combining/ Merging
يشمل هذا المبدأ الارتباط المكاني أو الزمني بين النظم التي تقوم بعمليات مماثلة أو متجاورة؛ بحيث تكون متجاورة من حيث المكان.
 - 8- مبدأ المواجهة المسبقة للاختلافات Cushion in advanced
يستخدم هذا المبدأ لتعويض الانخفاض النسبي في موثوقية نظام معين، عن طريق اتخاذ الإجراءات الضرورية للتصدي لهذه المشكلات قبل وقوعها.
 - 9- مبدأ اللاتماثل / اللاتناسق Asymmetry
يستخدم هذا المبدأ في حل المشكلات التي يمكن أن تنشأ عن الاتساق أو التماثل، عن طريق استبدال صورة متماثلة بأخرى غير متماثلة، أما إذا كان الشيء في صورته غير متماثل أو غير متسق، فيمكن حل المشكلة بزيادة درجة اللاتماثل أو اللاتناسق.
- 3-4- الإجابة عن السؤال الفرعي الثاني: "ما فاعلية البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارة الاستنتاج لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض؟ وللإجابة عن هذا السؤال تم صياغة الفرضيات الآتية:
- 1-3-4- فحص الفرضية الأولى: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(0.05 \geq \alpha)$ بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة الاستنتاج لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية".
- للإجابة عن هذا السؤال والتحقق من صحة الفرضية الأولى تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين، وقد أسفرت نتائج تطبيق الاختبار عن النتائج الآتية:

جدول رقم (7) نتائج اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Samples T-Test) للفروق بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين (التجريبية-الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الاستنتاج، قيمة معامل مربع إيتا لبيان قوة تأثير فاعلية

استخدام البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ)

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي	مربع إيتا	قوة التأثير
مهارة الاستنتاج	الضابطة	47	8.87	2.63	7.17	90	0.01	دالة عند 0.01	0.36	كبير
	التجريبية	45	12.71	2.50						

يتضح من خلال النتائج الموضحة بالجدول أعلاه أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات أفراد المجموعتين (التجريبية – الضابطة) في التطبيق البعدي فيما يتعلق بمهارات الاستنتاج (ضمن مهارات التفكير الناقد)؛ حيث بلغت قيمة t المحسوبة = (7.17) وهي أكبر من قيمتها الجدولية، كما بلغت قيمة مستوى الدلالة (0.01) وهي أقل من (0.05)، ومن خلال المتوسطات الحسابية الموضحة بالجدول أعلاه يتبين أن الفروق لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية (التي تم عرضها للبرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ))؛ حيث بلغ متوسط درجات مهارات الاستنتاج في التطبيق البعدي لدى طالبات المجموعة التجريبية (12.71 من 18)، في حين بلغ متوسط درجات مهارات الاستنتاج في التطبيق البعدي لدى طالبات المجموعة الضابطة (8.87 من 18)؛ مما يدل على ارتفاع مستوى مهارات الاستنتاج لدى الطالبات في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية؛ مما يشير إلى أن هذه الفروق في درجات مهارات الاستنتاج لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام البرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ).

ولتقدير فاعلية أو أثر استخدام فاعلية البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارة الاستنتاج لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض، تم استخدام طريقة قياس مربع إيتا (η^2) الذي يستخدم لتحديد درجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً، وبحساب قيمة (η^2) لنتائج المجموعة التجريبية في قياس مهارات الاستنتاج لدى الطالبات كانت النتيجة (0.36)، وهي قيمة عالية (أكثر من 0.14) حسب القاعدة التي اعتمدها الباحثة أي أكبر من المحك المذكور في جدول رقم (4) (عندما يكون قيمة مربع إيتا أكبر من 0.14 يكون حجم الأثر كبيراً)؛ حيث يرى كوهين (Cohen, 1977) أن التأثير الذي يفسر (من 15% فأكثر) من التباين الكلي لأي متغير مستقل على المتغيرات التابعة يعد تأثيراً كبيراً، وهذا يعني أن (36%) من التباين الكلي في التطبيق البعدي في قياس مهارات الاستنتاج لدى طالبات المجموعة التجريبية، يعود للتأثير الكبير لاستخدام البرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ)؛ مما يعني تحسن مستوى تنمية مهارات الاستنتاج نتيجة استخدام برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ).

2-3-4- فحص الفرضية الثانية: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($0.05 \geq \alpha$) بين متوسطي درجات التطبيق

القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مهارة الاستنتاج لصالح التطبيق البعدي".

للإجابة عن هذا السؤال والتحقق من صحة الفرضية الثانية، تم استخدام اختبار "ت" للمجموعة الواحدة ذات القياس

القبلي والبعدي "اختبار" ت " Paired Samples Test للمجموعات المرتبطة"، وقد أسفرت نتائج تطبيق الاختبار عن النتائج الآتية:

الجدول (8) نتائج اختبار "ت" Paired Samples T-Test للمجموعات المرتبطة لمعرفة الفروق بين متوسط درجات التطبيقين

(القبلي-البعدي) لدى المجموعة التجريبية لاختبار مهارات الاستنتاج، قيمة معامل مربع إيتا لبيان قوة تأثير فاعلية استخدام

البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ)

المهارات	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي	مربع إيتا	قوة التأثير
مهارة الاستنتاج	القبلي	45	5.87	1.55	16.62	0.01	دالة عند 0.01	0.86	كبير
	البعدي		12.71	2.50					

يشير الجدول السابق إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسط درجات التطبيقين (القبلي-البعدي)

لدى المجموعة التجريبية فيما يتعلق بمهارات الاستنتاج؛ حيث بلغت قيمة t المحسوبة = (16.62) كما بلغت قيمة مستوى الدلالة (0.01)، وهي أقل من (0.05) وبذلك فهي دالة إحصائياً؛ مما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القياس القبلي والقياس البعدي في المجموعة التجريبية فيما يتعلق بمهارات الاستنتاج، ومن خلال المتوسطات الحسابية الموضحة بالجدول أعلاه يتبين أن الفروق لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية التي تم عرضها لبرنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ)؛ حيث بلغت درجات مهارات الاستنتاج في التطبيق البعدي لدى طالبات المجموعة التجريبية (12.71 من 18)، في حين بلغ متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي (5.87 من 18)؛ مما يدل على ارتفاع مستوى مهارات الاستنتاج في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية نتيجة تعرضها لبرنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ). ويمكن تفسير ذلك بأن المجموعة التجريبية التي تعرضت للبرنامج التدريسي القائم على النظرية قد اكتسبت القدرة على استدلال النتائج واستخلاصها أو التصورات العامة أو شواهد معينة، تكون حقيقة أو افتراضية. كما أن مهارة الاستنتاج ساعدت طلاب المجموعة التجريبية على التحليل والتفسير وفحص البدائل والتخمين، ودراسة ما هو عام وخاص؛ إي العموميات والجزئيات.

ومن خلال قيمة (η^2) التي بلغت (0.86) يتضح أن هناك تأثيراً كبيراً لاستخدام برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ)؛

مما يعني تحسن مستوى تنمية مهارات الاستنتاج في التطبيق البعدي للتجريبية؛ نتيجة استخدام البرنامج القائم على نظرية تريز (TRIZ).

4-4-الإجابة عن السؤال الفرعي الثالث: "ما فاعلية البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارة التفسير لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض؟

للإجابة عن هذا السؤال تم صياغة الفرضيات الآتية:

1-4-4-فحص الفرضية الثالثة: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(0.05 \geq \alpha)$ بين متوسطي درجات المجموعتين

التجريبية والضابطة في مهارة التفسير لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية".

للإجابة عن هذا السؤال والتحقق من صحة الفرضية الثالثة تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين، وقد أسفرت نتائج

تطبيق الاختبار عن النتائج الآتية:

الجدول (9) نتائج اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Samples T-Test) للفروق بين متوسطات درجات أفراد

المجموعتين (التجريبية- الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفسير، قيمة معامل مربع إيتا لبيان قوة تأثير فاعلية

استخدام البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ)

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي	مربع إيتا	قوة التأثير
مهارة التفسير	الضابطة	47	7.57	2.12	9.36	90	0.01	دالة عند 0.01	0.49	كبير
	التجريبية	45	11.67	2.07						

يتضح من خلال النتائج الموضحة بالجدول أعلاه أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات أفراد المجموعتين (التجريبية – الضابطة) في التطبيق البعدي فيما يتعلق بمهارات التفسير (ضمن مهارات التفكير الناقد): حيث بلغت قيمة t المحسوبة = (9.36) وهي أكبر من قيمتها الجدولية، كما بلغت قيمة مستوى الدلالة (0.01) وهي أقل من (0.05) ، ومن خلال المتوسطات الحسابية الموضحة بالجدول أعلاه يتبين أن الفروق لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية (التي تم عرضها للبرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ))؛ حيث بلغ متوسط درجات مهارات التفسير في التطبيق البعدي لدى طالبات المجموعة الضابطة (7.57) من التجريبية (11.67 من 15)، في حين بلغ متوسط درجات مهارات التفسير في التطبيق البعدي لدى طالبات المجموعة الضابطة (7.57) من 15؛ مما يدل على ارتفاع مستوى مهارات التفسير لدى الطالبات في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية (التي تم عرضها للبرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ))؛ مما يشير إلى أن هذه الفروق في درجات مهارات التفسير لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام البرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ). ويمكن تفسير ذلك بان المجموعة التجريبية التي تعرضت للبرنامج التدريسي القائم على النظرية قد اكتسبت القدرة على

فحص المشكلة، وتحديد التفسيرات المنطقية، وتقرير ما إذا كانت التعميمات والنتائج المبنية على معلومات معينة مقبولة أم لا. كما اكسبهم البرنامج القدرة على استخلاص المعنى من خلال تعميق الفهم ووضوح المعنى والتوصل إلى معرفة جديدة عن طريق الربط بين الخبرة الحالية والخبرة السابقة

ولتقدير فاعلية أو أثر استخدام فاعلية البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارة التفسير لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض، تم استخدام طريقة قياس مربع إيتا (η^2) الذي يستخدم لتحديد درجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائيًا، وبحساب قيمة (η^2) لنتائج المجموعة التجريبية في قياس مهارات التفسير لدى الطالبات كانت النتيجة (0.49)، وهي قيمة عالية (أكثر من 0.14) حسب القاعدة التي اعتمدها الباحثة أي أكبر من المحك المذكور في جدول رقم (4) (عندما يكون قيمة مربع إيتا أكبر من 0.14 يكون حجم الأثر كبيرًا)؛ حيث يرى كوهين (Cohen، 1977) أن التأثير الذي يفسر (من 15% فأكثر) من التباين الكلي لأي متغير مستقل على المتغيرات التابعة يعد تأثيرًا كبيرًا، وهذا يعني أن (49%) من التباين الكلي في التطبيق البعدي في قياس مهارات التفسير لدى طالبات المجموعة التجريبية، يعود للتأثير الكبير لاستخدام البرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ)؛ مما يعني تحسن مستوى تنمية مهارات التفسير نتيجة استخدام برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ).

2-4-4-فحص الفرضية الرابعة: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى $(0.05 \geq \alpha)$ بين متوسطي درجات التطبيق

القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مهارة التفسير لصالح التطبيق البعدي".

وللإجابة عن هذا السؤال والتحقق من صحة الفرضية الرابعة، تم استخدام اختبار "ت" للمجموعة الواحدة ذات القياس

القبلي والبعدي، "اختبار" ت " Paired Samples Test للمجموعات المرتبطة" وقد أسفرت نتائج تطبيق الاختبار عن النتائج الآتية:

جدول (10) نتائج اختبار "ت" Paired Samples Test لمعرفة الفروق بين متوسط درجات التطبيقين (القبلي-البعدي) لدى المجموعة التجريبية لاختبار مهارات التفسير، قيمة معامل مربع إيتا لبيان قوة تأثير فاعلية استخدام البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ)

المهارات	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي	مربع إيتا	قوة التأثير
مهارة التفسير	القبلي	45	7.16	1.93	14.44	0.01	دالة عند 0.01	0.83	كبير
	البعدي		11.67	2.07					

يشير الجدول السابق إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسط درجات التطبيقين (القبلي-البعدي) لدى المجموعة التجريبية فيما يتعلق بمهارات التفسير (ضمن مهارات التفكير الناقد): حيث بلغت قيمة ت المحسوبة = (14.44)، كما بلغت قيمة مستوى الدلالة (0.01) وهي أقل من (0.05)، وبذلك فهي دالة إحصائياً؛ مما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القياس القبلي والقياس البعدي في المجموعة التجريبية فيما يتعلق بمهارات التفسير، ومن خلال المتوسطات الحسابية الموضحة بالجدول أعلاه يتبين أن الفروق لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية التي تم عرضها لبرنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ)؛ حيث بلغت درجات مهارات التفسير في التطبيق البعدي لدى طالبات المجموعة التجريبية (11.67 من 15)، في حين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي (7.16 من 15)؛ مما يدل على ارتفاع مستوى مهارات التفسير في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية نتيجة تعرضها لبرنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ). ومن خلال قيمة (η^2) التي بلغت (0.83) يتضح أن هناك تأثيراً كبيراً لاستخدام برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ)؛ مما يعني تحسن مستوى تنمية مهارات التفسير في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية نتيجة استخدام البرنامج القائم على نظرية تريز (TRIZ).

5-4-الإجابة عن السؤال الفرعي الرابع: ما فاعلية البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارة التقييم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض؟

للإجابة عن هذا السؤال تم صياغة الفرضيات الآتية:

1-5-4-فحص الفرضية الخامسة: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($0.05 \geq \alpha$) بين متوسطي درجات

المجموعتين التجريبية والضابطة في مهارة التقييم لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية".

للإجابة عن هذا السؤال والتحقق من صحة الفرضية الخامسة، تم استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين، وقد أسفرت

نتائج تطبيق الاختبار عن النتائج الآتية: جدول رقم (11)

نتائج اختبار "ت" لعينتين مستقلتين (Independent Samples T-Test) للفروق بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين (التجريبية - الضابطة) في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التقييم، قيمة معامل مربع إيتا لبيان قوة تأثير فاعلية استخدام البرنامج التدريسي المقترح القائم على

المهارات	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجة الحرية	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي	مربع إيتا	قوة التأثير
مهارة التقييم	الضابطة	47	8.17	2.56	8.30	90	0.01	دالة عند 0.01	0.43	كبير
	التجريبية	45	12.40	2.32						

نظرية تريز (TRIZ)

يتضح من خلال النتائج الموضحة بالجدول أعلاه أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات أفراد المجموعتين (التجريبية - الضابطة) في التطبيق البعدي فيما يتعلق بمهارات التقييم (ضمن مهارات التفكير الناقد): حيث بلغت قيمة ت المحسوبة = (8.30) وهي أكبر من قيمتها الجدولية، كما بلغت قيمة مستوى الدلالة (0.01) وهي أقل من (0.05)، ومن خلال المتوسطات الحسابية الموضحة بالجدول أعلاه يتبين أن الفروق لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية (التي تم عرضها للبرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ)؛ حيث بلغ متوسط درجات مهارات التقييم في التطبيق البعدي لدى طالبات المجموعة التجريبية (12.40 من 15)، في حين بلغ متوسط درجات مهارات التقييم في التطبيق البعدي لدى طالبات المجموعة الضابطة (8.17 من 15)؛ مما يدل على ارتفاع مستوى مهارات التقييم لدى الطالبات في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية (التي تم عرضها للبرنامج التدريسي

القائم على نظرية تريز (TRIZ)؛ مما يشير إلى أن هذه الفروق في درجات مهارات التقييم لدى المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي ترجع إلى استخدام البرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ).

ولتقدير فاعلية أو أثر استخدام فاعلية البرنامج التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ) في تنمية مهارة التقييم لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في مقرر العلوم بمدينة الرياض، تم استخدام طريقة قياس مربع إيتا (η^2) الذي يستخدم لتحديد درجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً، وبحساب قيمة (η^2) لنتائج المجموعة التجريبية في قياس مهارات التقييم لدى الطالبات كانت النتيجة (0.43)، وهي قيمة عالية (أكثر من 0.14) حسب القاعدة التي اعتمدها الباحثة؛ أي أكبر من المحك المذكور في جدول رقم (4) (عندما يكون قيمة مربع إيتا أكبر من 0.14 يكون حجم الأثر كبيراً)؛ حيث يرى كوهين (Cohen، 1977) أن التأثير الذي يفسر (من 15% فأكثر) من التباين الكلي لأي متغير مستقل على المتغيرات التابعة يعد تأثيراً كبيراً، وهذا يعني أن (43%) من التباين الكلي في التطبيق البعدي في قياس مهارات التقييم لدى طالبات المجموعة التجريبية، يعود للتأثير الكبير لاستخدام البرنامج التدريسي القائم على نظرية تريز (TRIZ)؛ مما يعني تحسن مستوى تنمية مهارات التقييم نتيجة استخدام برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ).

4-5-2- فحص الفرضية السادسة: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($0.05 \geq \alpha$) بين متوسطي درجات التطبيق

القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في مهارة التقييم لصالح التطبيق البعدي".

وللإجابة عن هذا السؤال والتحقق من صحة الفرضية الثانية، تم استخدام اختبار "ت" للمجموعة الواحدة ذات القياس

القبلي والبعدي "اختبار" ت" Paired Samples Test للمجموعات المرتبطة"، وقد أسفرت نتائج تطبيق الاختبار عن النتائج الآتية:

جدول (12) نتائج اختبار "ت" Paired Samples Test للمجموعات المرتبطة "معرفة الفروق بين متوسط درجات التطبيقين (القبلي-البعدي) لدى المجموعة التجريبية لاختبار مهارات التقييم، قيمة معامل مربع إيتا لبيان قوة تأثير فاعلية استخدام البرنامج

التدريسي المقترح القائم على نظرية تريز (TRIZ)

المهارات	التطبيق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	القرار الإحصائي	مربع إيتا	قوة التأثير
مهارة التقييم	القبلي	45	6.11	2.61	13.80	0.01	دالة عند 0.01	0.81	كبير
	البعدي		12.40	2.32					

يشير الجدول السابق إلى وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسط درجات التطبيقين (القبلي-البعدي)

لدى المجموعة التجريبية فيما يتعلق بمهارات التقييم؛ حيث بلغت قيمة ت المحسوبة = (13.80) كما بلغت قيمة مستوى الدلالة (0.01) وهي أقل من (0.05)، وبذلك فهي دالة إحصائياً مما يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في القياس القبلي والقياس البعدي في المجموعة التجريبية فيما يتعلق بمهارات التقييم، ومن خلال المتوسطات الحسابية الموضحة بالجدول أعلاه يتبين أن الفروق لصالح التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية التي تم عرضها لبرنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ)؛ حيث بلغت درجات مهارات التقييم في التطبيق البعدي لدى طالبات المجموعة التجريبية (12.40 من 15)، في حين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي (6.11 من 15)؛ مما يدل على ارتفاع مستوى مهارات التقييم في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية نتيجة تعرضها لبرنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ). ويمكن تفسير ذلك بان المجموعة التجريبية التي تعرضت للبرنامج التدريسي القائم على النظرية قد اكتسبت القدرة على تقييم الأدلة والمعلومات واستنتاج النتائج بناءً على معايير محددة. كما اكتسب أفراد المجموعة القدرة على إصدار الأحكام حسب نوعية الفكرة المطروحة، وذلك من خلال التعرف على مكوناتها الأساسية والفرعية. كما اعتمد أفراد المجموعة على تقييم الادعاءات وتقييم الحجج، وذلك لقياس مصداقية العبارات والدلالات المقصودة.

ومن خلال قيم (η^2) التي بلغت (0.81) يتضح أن هناك تأثيراً كبيراً لاستخدام البرنامج القائم على نظرية تريز (TRIZ)؛ مما

يعني تحسن مستوى تنمية مهارات التقييم في التطبيق البعدي للمجموعة التجريبية نتيجة استخدام برنامج تدريسي قائم على نظرية تريز (TRIZ).

توصيات الدراسة ومقترحاتها.

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، توصي الباحثة وتقدم ما يأتي:

1. أن تُضمن إدارة الأنشطة الطلابية في إدارات التعليم خطتها التدريبية برامج تدريبية عن نظرية تريز والتفكير الناقد لطالبات الابتدائية.
2. أن تُضمن برامج إعداد معلمي ومعلمات العلوم في كليات التربية موضوعات عن نظرية تريز (TRIZ) وعن التفكير الناقد وكيفية توظيفها في تدريس مقررات العلوم.

قائمة المراجع.

أولاً- المراجع بالعربية:

- أبو جادو، صالح محمد، ونوفل، محمد. (2011). تعلم التفكير: النظرية والتطبيق (ط3). دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- البدوي، عمر. (2021). "التفكير الناقد" أبرز ضيوف المناهج السعودية مع الدراسة. الشرق الأوسط.
- التركي، خلود إبراهيم، والجبر، جبر محمد. (2021). مهارات القرن الحادي والعشرين المتضمنة في كتاب الفيزياء بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية. مجلة العلوم التربوية، 3 (24).
- الجابري، محمد عبيد. (2019). فاعلية تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية قائمة على نظرية تريز في التحصيل وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة المتوسطة [رسالة ماجستير منشورة]. جامعة الملك خالد.
- الجبني، دلة عيد. (2018). برنامج تعليمي قائم على نظرية تريز "TRIZ" وفاعليته في تنمية مهارات التفكير المستقبلي لدى طالبات السنة التحضيرية بجامعة تبوك [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.
- الحربي، عبد الله عبد الكريم، والجبر، جبر محمد. (2016). وعي معلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية في محافظة الرس بمهارات المتعلمين للقرن الحادي والعشرين. المجلة التربوية الدولية المتخصصة، 5 (5)، 24-38.
- الحميري، عبد القادر عبيد الله. (2018). درجة ممارسة معلمي العلوم لمهارات التفكير الناقد وعلاقته بمهارات التفكير العلمي والتحصيل لدى طلابهم في مقرر العلوم بالمرحلة المتوسطة. دراسات العلوم التربوية، 46 (4)، 91-106.
- راشد، علي محي الدين. (2014). استخدام بعض مبادئ نظرية (تريز TRIZ) للحل الإبداعي للمشكلات في تدريس العلوم عرض ورقة علمية. المؤتمر العلمي السادس عشر: التربية العلمية.
- رؤية المملكة العربية السعودية 2030. (2016). برنامج تنمية القدرات البشرية.
- الزهراني، خالد سعيد. (2018). مدى تمكن طلاب الصف الأول متوسط في مدينة جدة بالمملكة العربية السعودية من مهارات التفكير الناقد في الرياضيات. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 2 (12)، 51-66.
- سبعي، أحمد حسن. (2015). فعالية برنامج مقترح قائم على نظرية تريز (TRIZ) لتدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير الابتكاري والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف السادس الابتدائي [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك خالد.
- سعادوي، هنية عبد الله. (2016). فعالية استخدام الحقائق التعليمية كنموذج للتعلم البنائي في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي والتفكير التأملي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة. المجلة المصرية للتربية العلمية، 19 (4)، 173-195.
- شحاته، حسن. (2003). نحو تطوير التعليم في الوطن العربي بين الواقع والمستقبل. الدار المصرية اللبنانية.
- الشهري، عائشة صالح. (2021). فاعلية إستراتيجية مقترحة قائمة على مبادئ نظرية تريز (TRIZ) للحلول الإبداعية في تنمية مهارات التفكير المتضمنة في اختبارات الرياضيات في دراسة التوجهات الدولية للرياضيات والعلوم TIMSS لدى طالبات المرحلة المتوسطة [رسالة ماجستير منشورة]. جامعة الملك خالد.
- عبد الرؤف، مصطفى محمد. (2017). أثر استخدام بعض مبادئ نظرية تريز (TRIZ) في تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير التأملي والذكاء العاطفي والتحصيل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. المجلة التربوية بسوهاج، (49)، 321-403.
- عزت، أحمد. (2017). التفكير الناقد والتفكير الابتكاري مفاهيم وإستراتيجيات. دار الكتب القانونية.
- عقران، أحلام عبد الرحمن. (2019). أثر استخدام إستراتيجية الفصل المقلوب في تدريس العلوم على التحصيل وتنمية مهارات التفكير الناقد لدى طالبات الصف الثاني متوسط [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك خالد.
- علي، محمد السيد. (2011). موسوعة المصطلحات التربوية. دار المسيرة للنشر والتوزيع.
- الغامدي، إيمان امبارك، وقطب، إيمان محمد. (2020). فاعلية الواقع المعزز في تنمية التحصيل الدراسي والتفكير الناقد لدى طالبات المرحلة الثانوية في مدينة الدمام واتجاهاتهن نحوه. مجلة العلوم التربوية والنفسية، 4 (25)، 60-92.
- القحطاني، هدى علي. (2015). فعالية تدريس العلوم باستخدام إستراتيجية التساؤل الذاتي في التحصيل وتنمية مهارات التفكير التأملي لدى طالبات الصف الأول المتوسط [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك خالد.
- المشوح، هدى محمد. (2020). أثر توظيف إستراتيجية تنال القمر في تدريس العلوم على التفكير الناقد والفهم القرائي والتحصيل لدى طالبات الصف الأول متوسط [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك سعود.
- المغيصيب، عبد العزيز عبد القادر. (2008). تعليم التفكير الناقد (قراءة في تجربة تربوية معاصرة). جامعة قطر.

- Aljaafreh, I. J. (2020). The Effectiveness of a Program Based on the Theory of TRIZ in the Subject of Physics to Develop the Skills of Creative Thinking and Critical Thinking among the Secondary School Students of the Southern Al-Mazar. *Journal of Education and Practice*, 1 (4), 1–17.
- Jou, M., Chuang, C. P., & Wu, Y. S. (2010). Creating Interactive Web-Based Environments to Scaffold Creative Reasoning and Meaningful Learning: From Physics to Products. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, 4 (9), 49-57.
- Nakagawa, T. (2007, November 6-8). Education and Training of Creative Problem Solving Thinking with TRIZ / USIT [conference session]. Presented at ETRIA " TRIZ Future Conference, in Frankfurt on Main, Germany.
- Zetriuslita, H. J., Ariawan, R., & Nufus, H. (2016). Students' Critical Thinking Ability: Description Based on Academic Level and Gender. *Journal of Education and Practice*, 12 (7), 154-164. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1099476>