عمادة الدراسات العليا

جامعة القدس

التفكير التصميمي وعلاقته بالحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين

أحمد سمير محمود أبو عامود

رسالة ماجستير

القدس – فلسطين

1442هـ / 2020 م

التفكير التصميمي وعلاقته بالحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين

إعداد:

أحمد سمير محمود أبو عامود

بكالوريوس رياضيات تطبيقية/ جامعة بوليتكنك فلسطين / فلسطين

المشرفة/ د. إيناس ناصر

قدمت هذه الرسالة استكمالا لمتطلبات درجة الماجستير في أساليب تدريس الرياضيات

عمادة الدراسات العليا/ كلية العلوم التربوية/ جامعة القدس

1442هـ/ 2020م

جامعة القدس

عمادة الدراسات العليا

برنامج أساليب التدريس

إجازة الرسالة

التفكير التصميمي وعلاقته بالحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين

إعداد الطالب: أحمد سمير محمود أبو عامود

الرقم الجامعي: **21820305**

المشرف: د. إيناس ناصر

نوقشت هذه الرسالة وأجيزت بتاريخ: **2020/12/30**م من أعضاء لجنة المناقشة المدرجة أسماؤهم وتواقيعهم:

1. رئيس لجنة المناقشة: د. إيناس ناصر التوقيع: .....
2. ممتحناً داخلياً: د. إبراهيم صليبي التوقيع: .....
3. ممتحناً خارجياً: د. محمد الدبوس التوقيع: .....

القدس–فلسطين

1442هـ/2020م

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ قَالُوا سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا ۖ إِنَّكَ أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ ﴾ **سورة البقرة، 32**

إهداء

إلى الذي بذل عمره وجهده وماله في سبيل تعليمي حتى وصلت إلى ما وصلت إليه (والدي الغالي)

إلى التي لا تمل من الدعاء نبع الحنان (أمي الحنونة)

إلى شريكة النجاح ورفيقة المشوار زوجتي الغالية

إلى فلذات كبدي بناتي جوان وسلمى

إلى أخوتي الأحبة، وأختي الغالية حفظهم الله جميعاً

إلى الصديق العزيز أدهم الذي قدم لي كل الدعم والمساندة

إليهم جميعاً أهدي ثمرة جهدي المتواضع

أحمد أبو عامود

إقرار

أقر أنا معد الرسالة، أنها قدمت لجامعة القدس لنيل درجة الماجستير، وأنها نتيجة أبحاثي الخاصة باستثناء ما تم الإشارة له حيثما ورد، وأن هذه الرسالة أو أي جزء منها لم يقدم لنيل أية درجة عليا لأي جامعة أو معهد آخر.

الاسم: أحمد سمير محمود أبو عامود

التوقيع: .....

التاريخ: 2020/12/30

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الخلق والمرسلين نبينا ومعلمنا وسيدنا محمد – صلى الله عليه وسلم – وعلى آلة وصحبه أجمعين، الحمد لله كما ينبغي لجلال وجهك وعظيم سلطانك، أشكرك ربي على ما أوليتني من نعم، ووهبت لي من صبر حتى تم هذا العمل.

وعرفاناً بالجميل لابد أن أشير إلى ما أحمله في عنقي من دين لأولئك الذين تبدو بصماتهم واضحة في هذا العمل أساتذتي الأعزاء في كلية التربية كلاً باسمه ولقبه الذين كانوا مثالاً للتفاني والعمل الجاد، والذين تعلمت منهم الكثير والكثير، فلهم مني كل الشكر والتقدير والاحترام.

وأخص بالشكر مشرفتي الدكتورة إيناس ناصر عميدة كلية العلوم التربوية في جامعة القدس، على إعطائي الكثير من علمها ووقتها وجهدها والذي يرجع إليها الفضل بعد الله لخروج هذه الدراسة، فلها مني عظيم الشكر والتقدير.

كما أتقدم بخالص الشكر لإدارة كلية العلوم التربوية، وأخص بالذكر فرع دورا لما قدموا لي من تسهيلات في إنهاء الدراسة، فلهم مني كل الشكر والتقدير.

وبعد، فإن هذه محاولة، فإن وفقت فيها فبفضل الله ونعمته وبجهد اساتذتي، وإن كان هناك نقص فحسبي أني بشر، والكمال لله وحده.

الباحث: أحمد سمير أبو عامود

الملخص

هدفت الدراسة إلى الكشف عن التفكير التصميمي وعلاقته بالحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين. ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث ببناء اختبار لقياس مهارات التفكير التصميمي في الرياضيات، واختبار آخر لقياس مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية وذلك من خلال الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة. كما تم استخدام المنهج الوصفي الارتباطي لمناسبته لهذه الدراسة.

تكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف الحادي عشر العلمي في مدارس مديرية شمال الخليل، حيث بلغ عددهم (811) طالباً وطالبة، وبلغت عينة الدراسة (202) طالباً وطالبة، وتم تطبيق الاختباران على عينة الدراسة في الفصل الأول للعام الدراسي 2021/2020.

أظهرت النتائج أن مستوى التفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين كان مقبولاً بمتوسط حسابي للدرجة الكلية (63.7) وانحراف معياري (16.7). كما أظهرت النتائج أن مستوى الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين كان مقبولاً أيضاً بمتوسط حسابي للدرجة الكلية (30) وبانحراف معياري (9.86).

أظهرت النتائج أيضاً عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للتفكير التصميمي تعزى لمتغير الجنس، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية تعزى لمتغير مستوى التحصيل وكانت لصالح مستوى التحصيل (أكثر من 85). وأظهرت النتائج أيضاً عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية تعزى لمتغير الجنس، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية تعزى لمتغير مستوى التحصيل وكانت لصالح مستوى التحصيل (أكثر من 85).

كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين، وكانت قيمة معامل ارتباط بيرسون (0.74) وهي علاقة طردية قوية أي أنه كلما زاد مستوى التفكير التصميمي زاد ذلك من مستوى الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية والعكس صحيح.

وبناءً على نتائج الدراسة أوصى الباحث بتدريب المعلمين لاستخدام استراتيجيات تنمي مهارات التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية، وتضمين المنهاج الفلسطيني لأنشطة وتدريبات تنمي هذه المهارات، وكذلك إجراء المزيد من الدراسات التي تتناول مهارات التفكير التصميمي وأخرى تتناول مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية.

The Design Thinking and It's Relation With The Creative Mathematical Problem Solving For The Scientific 11th Grade Students in Palestine.

Prepared by: Ahmad Sameer Mahmoud Abuamoud

Supervisor: Dr. Inas Naser

Abstract

The purpose of this study is to explain the design thinking and It's relation with the creative mathematical problem solving for the scientific 11th grade students in Palestine. To achieve this study objectives of this study the researcher has made a test to measure the skills of the design thinking in mathematics, there's another test to measure the skills of the creative mathematical problem solving by reviewing the educational literature and the previous studies. The correlational descriptive approach was also used to fit this study.

The study includes the scientific 11th grade students in north Hebron directorate schools. They were (811) students. The study sample reached (202) students. The two tests were applied on the study sample during the first semester 2020/2021.

The study shows that the level of design thinking for the scientific 11th grade students was acceptable. The mean of the total degree (63.7) and a standard deviation of (16.7). Moreover the results of the creative mathematical problem solving was also acceptable. The mean of the total degree (30) and a standard deviation of (9.86).

The results also showed that there is no difference of a statistical indication in the arithmetical means of design thinking is due to the gender variable. However the results show differences of a statistical indication in the arithmetical means is because of the achievement level variable, and it was for the achievement level (more than 85). The results also showed that there is no difference of a statistical indication in the arithmetical means of creative mathematical problem solving is due to the gender variable. However the results showed differences of a statistical indication in the arithmetical means is because of the achievement level variable, and it was for the achievement level (more than 85).

The results showed a correlational relation of a statistical indication between the design thinking and the creative mathematical problem solving for scientific 11th grade students in

Palestine, the value of Person Coefficient was (0.74) and it's a very strong positive correlation, that means when the level of design thinking increases the level of creative mathematical problem solving increases and vice versa.

Based on the study results the researcher recommended to train teachers to use strategies to develop these skills of design thinking and the creative mathematical problem solving, and to include activities and training to develop these skills in the Palestinian Curriculum. And to conduct more studies about the skills of the design thinking and another about the skills of the creative mathematical problem solving.

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وأهميتها

1.1 المقدمة

يسعى أي مجتمع للتقدم والتطور في جميع المجالات الاجتماعية والثقافية والاقتصادية، وليتم ذلك يجب على المجتمع مواجهة المشكلات والتحديات والوصول إلى مرحلة يكون فيها مجتمعاً منتجاً لا مستهلكاً، لذلك يجب الاهتمام والتركيز على رأس المال البشري وهم الأفراد، فالفرد المنتج هو كنز لأمته وعاملاً مهماً في نهوض ورقي المجتمع، فيجب على المجتمع استثمار قدرات الفرد الفكرية والتربوية وتشجيعه على الإبداع. ولعل علم الرياضيات يعد حجر الأساس لكافة العلوم لذلك يأخذ هذا العلم حيز و أهمية كبيرة في تقدم وتطور الأمم والشعوب لأنه يساعد الفرد على حل المشكلات التي تواجهه في حياته اليومية مهما كانت ثقافته أو ميوله.

فلسفة المعرفة في هذا العصر لا يمكن لها أن تستغني عن الرياضيات بل لا بد من التأمل العميق والجاد فيها، إن كثير من الناس يجدون الرياضيات صعبة بل يتجنبوها لأنهم لم ينزلوها حق منزلتها ولم يبذلوا أي جهد لدراستها، فالرياضيات كالمحيط الهادر تحوي ما لذ وطاب فالبعض ينفقون حياتهم غارقين في غمارها والبعض الآخر يأبى أن تطأ قدمه شاطئها، ومع هذا لا بد من اقتحام عالمها (Omnes , 2002).

إن التفكير من أرقى اشكال النشاط العقلي للإنسان المنتج إذا اقترن بالخيال السليم، لأن ما يميز التفكير عن العمليات العقلية لأخرى هو الترابط العضوي الناجح نتيجة الوقت الذي تستغرقه عملية التفكير اثناء تتابع وتلاحق الحوادث الذهنية والديناميكية، وينفرد الإنسان بعملية التفكير لأنه يستلزم بيئة اجتماعية مقوماتها المعرفة واللغة فعلاقة المعرفة بالتفكير كعلاقة الغذاء بالجسد (محمود، 2006).

ويعد التفكير التصميمي من الاتجاهات الحديثة التي ظهرت في تعليم التفكير بشكل منطقي وعملي، فهو منهج مفيد لاستكشاف المشكلات المعقدة، وإيجاد الحلول المبتكرة، وذلك لأنه يعتمد على معرفة العمليات والطرق التي يستخدمها المصممين، وما هو ممكن تنفيذه وتطويره (Withell & Haigh, 2013).

يرى هواري و المعمار (2019) أن التفكير التصميمي هو طريقة إبداعية في التفكير باحتياجات المجتمع والوصول إلى حلول مبتكرة، فالمفكر التصميمي يجب عليه الانغماس في بيئة هذا المجتمع ومراقبة السلوكيات وسماع القصص والتجارب لمعرفة تلك الاحتياجات، فهو لن يحصل على إجابة واضحة وكافيه تقوده إلى الحل بالسؤال فقط.

إن الحياة هي بمثابة سلسلة من المشكلات يسعى الفرد أن يتجاوزها أملاً في تحقيق التكيف والوصول إلى الأهداف المنشودة، فحل المشكلات أحد أهم الأنشطة التي تميز الإنسان عن غيره من المخلوقات،

وهي تعني إيجاد طريقة لتخطي صعوبة ما، أو تحقيق هدف. ويحتاج الطلبة إلى رؤية المشكلة بمفهوم ومنظور جديد يختلف عن الطريقة التي ينظر بها للمشكلة للوهلة الأولى، والمطلوب منهم إعادة صياغة المشكلة للوصول إلى الحل، فأحد مزايا الحل الفعال في حل المشكلات هو الابداع وذلك بتوسيع نطاق البحث عن خيارات لم يتم التطرق إليها (هاشم، 2016).

تحدد المدبولي (2011) مفهوم الحل الإبداعي للمشكلات بأنه عبارة عن نموذج لعملية منظمة يمكن من خلالها استخدام أدوات واستراتيجيات التفكير الإنتاجي لفهم المشكلات وتوليد العديد من الأفكار غير العادية، وتقييم الحلول الممكنة وتنفيذها، بما يعكس توظيفاً جيدا من قبل الأفراد لمهارات التفكير التباعدي والتقاربي أثناء المرور بمختلف انماط الحل الإبداعي للمشكلات مما يساعد الأفراد على التمييز في الاستجابة للتحديات والتغلب على المشكلات.

كما يجب الاهتمام بالحل الابداعي للمشكلات وتدريسه للطلبة وتضمينه في المناهج بهدف تنمية الاكتشاف والإبداع لديهم، واستخدام طرق تدريسية متنوعة ومحفزة للتوصل للحل الابداعي وبذلك حل المشكلات غير الروتينية. إن إتاحة الفرصة للطلبة لممارسة الأنشطة التعليمية المتنوعة ينمي حل المشكلات ويشجع في الوصول للحل الابداعي لها معتمدا على قدراتهم الذاتية (ابراهيم، 2004).

إن استعمال التفكير الإبداعي والتفكير الناقد يمثل قفزة بين الواقع والمأمول في الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية، ويعمل كمحرك للتخيل والتصور مما يعمل على الاستمرارية حتى لو كان هنالك فشلاً في البداية حتى أنهاء المهمة المطلوبة، ويهتم بالدافع وإصرار المبدعين للوصول إلى حل المشكلات بطريقة إبداعية (العبادي، 2008).

ولهذا السبب تم في هذه الدراسة البحث عن علاقة بين التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات.

2.1 مشكلة الدراسة

جاءت مشكلة الدراسة من خلال عمل الباحث كمعلم لمادة الرياضيات للمرحلة الثانوية، وملاحظته ضعف الطلبة في الإجابة عن الاسئلة التي تحتاج مستويات تفكير عليا، والذي يبين صعوبة فهم التحدي أو المشكلة، وكذلك إجابة الطلبة بطريقة تفكير تقاربية، وبدون التنوع في الأفكار مما دفع الباحث للكشف عن مستوى التفكير التصميمي لدى الطلبة و الكشف عن مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لديهم وإمكانية وجود علاقة بينهما.

ويرى الباحث أن مستويات التفكير التصميمي والحل الابداعي للمشكلات الرياضية يحتاج ربما لصفوف عليا ومتخصصة فلذلك طبقت هذه الدراسة على طلبة الصف الحادي عشر العلمي ولمادة الرياضيات.

كما إن اطلاع الباحث على النتائج التي تظهر في امتحان الأولمبياد الذي يتقدم إليه طلبة الصف الحادي عشر العلمي في مادة الرياضيات كل عام يبين الضعف في طريقة التفكير وتوليد الأفكار والابداع، وهذا يعني الحاجه الماسة إلى تطوير عمليات التفكير لدى الطلبة و تعويد الطلبة على ذلك ليس من أجل الامتحان فقط.

وبناءً على ما سبق ستجيب الدراسة عن السؤال الرئيسي التالي:

ما مستوى التفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين وما علاقته بالحل الابداعي للمشكلات الرياضية؟

3.1 أسئلة الدراسة

سعت هذه الدراسة إلى الإجابة عن الأسئلة التالية:

السؤال الأول: ما مستوى التفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين؟

السؤال الثاني: هل تختلف المتوسطات الحسابية للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين، تبعاً لمتغير (الجنس، مستوى التحصيل)؟

السؤال الثالث: ما مستوى الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين؟

السؤال الرابع: هل تختلف المتوسطات الحسابية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين، تبعاً لمتغير (الجنس، مستوى التحصيل)؟

السؤال الخامس: هل توجد علاقة ارتباطية بين التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين؟

4.1 فرضيات الدراسة

قام الباحث بتحويل أسئلة الدراسة الثاني والرابع والخامس إلى فرضيات صفرية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ كما يلي:

الفرضية الصفرية الأولى: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس.

الفرضية الصفرية الثانية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل.

الفرضية الصفرية الثالثة: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس.

الفرضية الصفرية الرابعة: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل.

الفرضية الصفرية الخامسة: لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين.

5.1 أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى ما يلي:

1. التعرف إلى مستوى التفكير التصميمي في مادة الرياضيات لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين.

2. التعرف إلى مستوى الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين.

3. الكشف عن أثر الجنس و مستوى التحصيل على المتوسطات الحسابية للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين.

4. الكشف عن أثر الجنس و مستوى التحصيل على المتوسطات الحسابية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين.

5. التعرف إلى العلاقة بين التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين.

6.1 أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة بالأمور الآتية:

الأهمية النظرية:

تكتسب هذه الدراسة أهميتها من أهمية الموضوع الذي تتناوله وهو التفكير بشكل عام والتفكير التصميمي بشكل خاص، والذي يعتبر موضوعا جديداً ومهماً، وكذلك الحل الإبداعي للمشكلات الذي أكدت أهميته العديد من الدراسات.

الأهمية العملية:

قد يستفيد من نتائج هذه الدراسة المعلمون من خلال توظيف مهارات التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات في تدريسهم للطلبة، كما يتوقع أن تساعد أصحاب القرار في بناء الخطط الدراسية والكتب المدرسية وطرائق التدريس والأنشطة المصاحبة للمناهج في تضمينها مما يعمل على تنمية التفكير التصميمي لدى الطلبة. إضافة إلى أن توفر الدراسة أداتين جديدتين قد يستفيد منها الباحثون تتمثل في مقياس التفكير التصميمي، والحل الابداعي للمشكلات. خاصة أن هناك قلة في الدراسات المحلية التي قامت ببناء اختبار للتفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات بحدود علم الباحث.

7.1 حدود الدراسة

تم تطبيق هذه الدراسة في ضوء الحدود الآتية:

الحدود المكانية: المدارس الثانوية التابعة لمديرية تربية شمال الخليل في فلسطين.

الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2020–2021 م.

الحدود البشرية: عينة من طلبة الصف الحادي عشر العلمي في المدارس الثانوية التابعة لمديرية شمال الخليل في فلسطين.

الحدود المفاهيمية: المفاهيم والمصطلحات الواردة في الدراسة.

8.1 مصطلحات الدراسة

التفكير التصميمي:

هو نوع من التفكير يقوم على خمس مهارات وهي: التعاطف، والتحديد، والتصور، وبناء نموذج، والاختبار، فهو عملية تحويل الأجزاء البسيطة التي لا معنى لها إلى أفكار في صورة متكاملة وذات معنى وفائدة مما يمكن الطلبة من إيجاد حلول لمشاكل حقيقية في حياتهم العملية (Carrol , 2010)

ويعرفه الباحث إجرائياً: بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد خصيصاً من قبل الباحث لهذا الغرض.

الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية:

هو عملية عقلية مركبة تحتاج من الفرد القدرة على توليد أكبر قدر ممكن من الأفكار والبدائل التي تتصف بالطلاقة من خلال استخدام مبادئ التفكير التباعدي ومن البحث عن الأفكار النادرة والمتنوعة من بين الأفكار العديدة من خلال استخدام أسس التفكير التقاربي (الصامدي، 2010)

ويعرفه الباحث إجرائياً: بالعلامة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد خصيصاً من قبل الباحث لهذا الغرض.

الصف الحادي عشر العلمي:

هو مستوى تعليمي في السلم التعليمي الفلسطيني وهو المستوى الحادي عشر في ذلك السلم تخصص العلمي.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

مقدمة

يتناول هذا الفصل الإطار النظري الذي انطلقت منه مشكلة الدراسة والمتعلقة بالتفكير التصميمي في الرياضيات، والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية، والدراسات السابقة ذات العلاقة، َاضافة إلى التعقيب على الدراسات السابقة ذات الصلة بالموضوع.

الإطار النظري:

1.2 التفكير التصميمي

يشير عبد العزيز (2009) أن الأنسان له الدور البارز في تقدم ورقي المجتمعات الإنسانية، فعلى هذه المجتمعات أن تهتم بقدرات هذا الإنسان، وأن يكون أهم الأولويات أمامها هي استثمار قدراته، وبالتالي

يجب عليها مراعاة وتنمية التفكير لدية، وأن يكون من أبرز الأهداف في التعليم لأهمية التفكير البالغة في حياة الإنسان.

إن ما نشهده في عصرنا الحالي من ثورات علمية وتقنية وما يواكبها من أبحاث علمية في كل المجالات الحياتية المختلفة يجعلنا ملزمين على تطوير قدرات الطلبة في جميع مراحلهم التعليمية، فعلينا الاستمرار في تطوير المناهج وتحسينها وعلى المؤسسات التربوية أن تقوم بتبني تنمية التفكير لدى الطلبة (محمود، 2006)

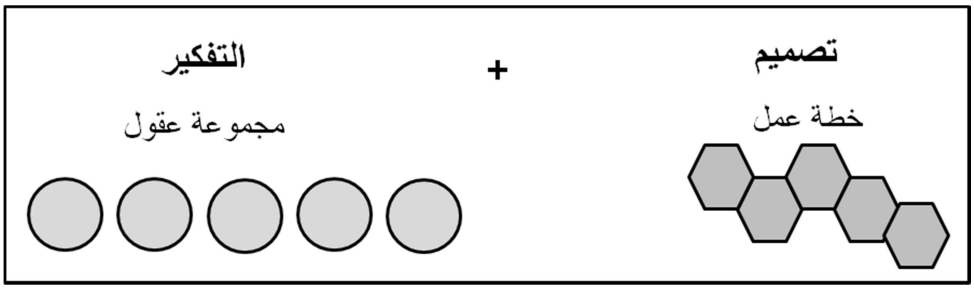
إن عملية تنمية التفكير أحد الأهداف الرئيسة لتعلم الطلبة الرياضيات، فمدخل المعرفة هو التفكير، والمعرفة تكتسب من خلال التفكير(القحطاني، 2014)

في أواخر ستينات القرن الماضي وبداية السبعينيات بدأ الحديث عن أساليب التصميم بواسطة باحثين هدفوا إلى تعريف التصميم وتطويره كعملية ونشاط، ومع بداية الثمانينات تشكل التفكير التصميمي وأصبح مفهوم تعليمي دارج وأصبحت الكتب المتعلقة به جذابة للدراسة (Hassi & Laukso, 2011).

إن التفكير التصميمي يعزز قابلية التخيل لدى الطلبة ويطور الثقة الإبداعية مما يجعل من هؤلاء الطلبة قادة المستقبل، ومن هنا تظهر حاجة ماسة إلى تعليم الطلبة التفكير التصميمي، فالتفكير بشكل تطبيقي وعملي من أهم المهارات التي يجب تنميتها للطلبة (Goldschmidt & Rodgers , 2013).

1.1.2 مفهوم التفكير التصميمي Design Thinking

إن أصل كلمة (تصميم) يعود إلى المصطلح اللاتيني (Designare) ويعني اتخاذ الإجراءات اللازمة، وأصل كلمة (فكر) يعود إلى المصطلح اللاتيني (Cogito) التي تعني النظر والتفكير، انظر للشكل(1.2) (Ling, 2015)



الشكل (1.2) مفهوم التفكير التصميمي لينك (Ling, 2015)

يعتبر التفكير التصميمي وسيلة لغرس التركيز على المستفيد، والتعاطف من أجل حل المشكلات المعقدة، وإيجاد منهجية لتعزيز الاستكشاف والتجريب (Mootee, 2011)

عرف كل من بيكمان وباري (Beckman & Barry, 2007) التفكير التصميمي بأنه عملية توظيف الأدوات والممارسات من أجل ابتكار منتجات، وحلول عملية، وإبداعية لحل المشكلات، وتلبية حاجات، ورغبات المجتمع، وتطويره ليصبح لدينا القدرة على التصميم.

وعرف براون (Brown, 2008) التفكير التصميمي هو طريقة تفكير تستخدم حساسية المصمم وأساليبه لتحليل المشكلات، وإيجاد الحلول المناسبة لها من خلال منتجات إبداعية ملموسة تتناسب مع احتياجات المستفيد وذات قيمة للمجتمع.

كما يعرف جولدمان وكبايدوندو (Goldman & Kabayadondo, 2017) التفكير التصميمي: هو طريقة لحل المشكلات تعتمد على مجموعة معقدة من المهارات والعمليات والآليات المنطقية التي تهدف إلى مساعدة التلاميذ في إبداع الحلول الجديدة للمشكلات داخل الفصول الدراسية أو خارجها.

وبناء على التعريفات السابقة يعرف الباحث التفكير التصميمي بأنه طريقة تفكير تعزز قدرة الطلبة على التعاطف مع سياق المشكلة، وتحديد المشكلة التي تواجههم، والإبداع في توليد الأفكار، والتوصل

للحلول المناسبة، وبناء نموذج لحل هذه المشكلة وأخيراً اختبار هذا النموذج، وذلك من خلال أنشطة ومشاريع حياتية وذات قيمة، ويقوم الطلبة بممارسة التفكير بشكل تطبيقي.

2.1.2 أهمية التفكير التصميمي

تتطلب عملية تطوير البيئة المدرسية لتصبح بيئة إيجابية ومثيرة للتفكير والإبداع، ترسيخ مبادئ المشاركة والعدالة والديمقراطية وممارستها داخل المدرسة، وتحديد العمليات والنشاطات التي تدور داخل الصفوف بدرجة كبيرة وبذلك تصبح بيئة مناسبة لرعاية الطلبة (جراون، 2014).

إن التفكير التصميمي يكسب الطلبة التعاون والمشاركة واستخدام التفكير البصري والقدرة على التواصل مع الآخرين والتعامل بمرونة مع المستجدات، والاهتمام في البيئة، والقدرة على التصور والتفاؤل، والقابلية على التكيف، والرؤية الشاملة لأبعاد المشكلة (Owen, 2005).

هذه الأنماط من التفكير تساهم بشكل كبير بجعل البيئة المدرسية غنية بالمثيرات ومنفتحة على الخبرات، وتساعد على تطوير مهارات التفكير وأداء الطلبة، لأنها ترسخ لديهم منهجية البحث العلمي وأيضاً تنمي مهارات التفكير الإبداعي لديهم، وذلك لأن التفكير في حل المشكلات في ما قد يمكن أن يكون (المنطق الاحتمالي) بدلاً من ما ينبغي أن يكون (المنطق الاستنباطي)، وكذلك تعلم المهارات التعاونية بالاستماع للآخرين وفهم وجهات نظرهم، وأيضاً التعلم لفهم الطلبة وخبراتهم عن طريق الحصول على الواقع، بالإضافة إلى ممارسة أدوات مثل التصور، والنماذج، والاختبار مع الطلبة مع استمرارية التحسن، وأخيراً التعرف إلى التفكير التكاملي من خلال النظر إلى الأمور ككل وليس كأجزاء وضعت معاً (Dunne & Martine , 2006).

كما ذكر مووتي (Mootee, 2011) أن التفكير التصميمي له أهمية كبيرة تتمثل في أنه يعتبر وسيلة لتعزيز أسلوب التعلم بالممارسة، ويسبب تحدياً ذاتياً للافتراضات القائمة، مما يجعلها مثالية للتعامل مع القضايا الغامضة، والمشكلات المعقدة، وكذلك يساعد في توليد معرفة جديدة بطريقة إيجابية، كما يركز بشكل كبير على احتياجات الطلبة النهائية، لكشف الفرص من أجل خلق قيمة لبعض الاحتياجات التي لم تتم تلبيتها بعد، وأيضاً يعد بمثابة الحافز من أجل الحصول على رضا الطلبة، إضافة إلى أنه يساعد طابع التفكير التصميمي الاستكشافي في تحقيق التبصر الواقعي، والخيال المسبق في عمليات التخطيط، وأخيراً يستخدم كعملية تعلم مستمرة، لدعم التعلم المتعدد التخصصات وبناء الأحكام، من أجل حل المشكلات المعقدة وبالتالي تؤدي هذه التجارب دوراً في إعداد الطلبة لمواقع العمل.

3.1.2 التفكير التصميمي والنظريات التعليمية

يسهم التفكير التصميمي في تطوير شخصية المتعلم لأنه يقوم على بناء المعرفة وتوليد الأفكار كما أنه يركز على الابتكار ويطور الحكم والتأمل الذاتي، وذلك من خلال سعيه إلى تطوير البيئة الإنسانية بشكل شامل عن طريق دمج وجهات النظر المختلفة.

ومن النظريات التي تدعم التفكير التصميمي في المجالات التعليمية:

أولا: النظرية المعرفية

إن التفكير التصميمي يتفق مع النظرية المعرفية لأنه يركز على ضرورة اكتساب الطلبة معرفة كافية وذلك ليتمكنوا من تصور وتخيل الأفكار وبناء التصميم وتنفيذه واختبار مدى صحته، وهذا ما ينتج

النظرية المعرفية التصميمية وهي نظرية تهتم بتصميم الأفكار وحل مشكلات العالم الواقعية، وفي سياق التصميمي تبنى الأفكار ويقدمها المتعلمون بحرية ويتم تقييمها.

إن إدراج النظرية المعرفية أو النظرية المعرفية التصميمية توسع وتثري أفق التعلم والمشهد التعليمي الجديد لأن التفكير التصميمي قادر على اكتساب المعرفة من خلال الخبرة والتأمل، واستخدام هذه المعرفة في مواقف صعبة وغامضة (Cross, 2001).

ثانياً: النظرية البنائية

تركز النظرية البنائية على البناء المعرفي للطلبة، وتعتبر التصميم نشاط تربوي رئيسي وتسعى أيضاً لتعميق التعلم التجريبي للطلبة من خلال أنشطة بناء النماذج.

قام العالم بابيرت (Papert) بتخصيص حصة الفن لنحت الصابون لفترة فلاحظ اندماج الطلبة بنشاط لعدة اسابيع فكانوا يتخيلون ويغيرون تصميم شكل الصابون فبذلك كانت النظرية البنائية تساعد في بناء المعرفة حيث أندمج الطلبة في عمليات التفكير التصميمي وجذبت جهودهم التعاونية في تحسين الأفكار (Papert & Harel, 1991)

نلاحظ مما سبق اتفاق التفكير التصميمي مع النظرية البنائية لأن اندماج الطلبة من خلال التفكير التصميمي ساعد على تحسين بناء الأفكار لديهم.

ثالثاً: نظرية بوبر Popper للعوالم الثلاثة:

هذه النظرية يدمج فيها الطلبة بشكل عملي، لكي يزدهروا في عصر المعرفة المتغيرة بسرعة، حيث يتم تطوير قدراتهم على استعراض هذه العوالم باستمرار (همام، 2018).

وبما أن التفكير التصميمي يتضمن العمليات: الفهم، الملاحظة، الاستجابة، التخيل، التصور، الاختبار، فالخطوة الأولى من العملية تتطلب إطلاع الشخص على طبيعة المشكلة والقيام بعمل بحث، والملاحظة تمثل أحداث العالم الأول، وتمثل عمليتي الاستجابة المرتبطة بالخبرة الشخصية للمتعلم والتخيل أحداث العالم الثاني، أما التصور والاختبار تدخل ضمن العالم الثالث (Brown, 2008).

4.1.2 مبادئ التفكير التصميمي

يرى هواري والمعمار (2019) أن هناك سبع مبادئ تفكير يعمل من خلالها التفكير التصميمي وهي كما يلي:

أولاً: التعلم من الفشل:

إن قيام الطلبة بالتصميم والتجارب والنماذج وتفاعلاتها واختبارها هي لب عملية التفكير التصميمي فلذلك يكون الفشل أداة مذهلة للتعلم، وكذلك اثناء السعي لحل المشكلات قد يكونوا معرضون للفشل وممكن أن تكون بعض النماذج غير مجدية، ولكن باعتمادنا منظومة التفكير الصحيحة سيتعلمون شيئاً بكل تأكيد بعد كل فشل.

ثانياً: التجربة:

إن المفكر التصميمي يعمل لأنه يؤمن بمدى قوة تحويل الفكرة لواقع ملموس، فعملية تحويل الفكرة لحقيقة هي بحد ذاتها وسيلة للتفكير فيها، ولأن الهدف يكون بالحصول على حلول مؤثرة للمشكلات فلا يمكن البقاء في عالم النظرية، بل يجب تحويل الأفكار إلى واقع.

ثالثاً: الثقة الإبداعية

الثقة الإبداعية تعني أن يكون لدينا أفكار كبيرة وشجاعة وأيضاً أن يكون لدينا القدرة على العمل عليها، إن الثقة الإبداعية في كثير من الأحيان تكون كل ما يلزم لفتح المجال للطلبة لحل مشكلة ما وبإمكانية مبتكرة وديناميكية، والثقة الإبداعية هي الاعتقاد بأن كل طالب هو مبدع، ويكون الأبداع الحقيقي في امتلاك القدرة على الاقتراب من هذا العالم، وتصميم حلول مناسبة له.

رابعاً: التعاطف

التفكير التصميمي يقوم على التعاطف وهو قدرة الطلبة على الإحساس بمشكلة الآخرين، فلا يستطيع هؤلاء الطلبة الخروج بأية أفكار جديدة إذا كان كل ما نفعله موجوداً في حياتهم الخاصة، فالتفكير يجب أن يقوم على فكرة أن الطلبة الذين نصمم لهم هم خارطة طريقنا لحلول مبتكرة. فكل ما علينا القيام به هو التعاطف وأن نفهمهم ونضعهم في اعتبارنا أثناء عملية التصميم.

خامساً: تبني الغموض

قد لا نعرف الجواب، ولكن بإمكاننا اكتشافه فالمفكر التصميمي يبدأ من المكان الذي لا يعرف الإجابة فيه على المشكلات التي يبحث عن حل لها، فهذا الأمر يتيح للطلبة المجال للابتكار الإبداعي لمتابعة الكثير من الأفكار المختلفة والتوصل إلى حلول غير متوقعة، فتبني الغموض يجعل خيالنا مبدعاً.

سادساً: التفاؤل والإيجابية

إن التفاؤل بالشيء دائما يدفعنا إلى الأمام ويجعلنا دائماً نبحث عن الحل ونصارع للحصول علية.

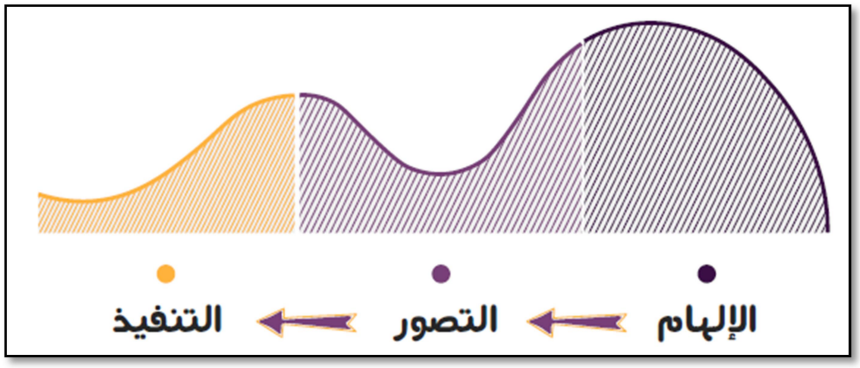
سابعاً: التكرار

يسمح لنا التكرار باكتساب المصداقية فالتفكير التصميمي منهج تكراري في حل المشكلات، لأن أخذ آراء المستهدفين بالتصميم جزء هام من تطوير الحل، بالتكرار المستمر والتنقيح والتحسين نضع أنفسنا في موضع يمكننا من جمع المزيد من الأفكار وتجريبها، وتوسيع قدرتنا على ابتكار أكبر عدد من الحلول الناجحة.

5.1.2 مراحل التفكير التصميمي

بعد أن عرفنا ما هو التفكير التصميمي ومدى أهميته في مجال تصميم حلول للتحديات المجتمعية، ننتقل إلى التعرف إلى مرحلة عملية التفكير التصميمي.

حدد بروان (Brown, 2008) ثلاث مراحل تمر بها عملية التفكير التصميمي وهي الإلهام Inspiration (فهم عميق للاحتياجات) والتصور Ideation (تحديد الفرص المتاحة للتصميم) والتنفيذ Implementation (نقل الحل إلى أرض الواقع) والشكل (2.2) يوضحها:



الشكل (2.2) مراحل عملية التفكير التصميمي براون (Brown, 2008)

أما إديو (IDEO, 2012) فقد حدد خمس مراحل تمر بها عملية التفكير التصميمي كما يوضحها الشكل (3.2) وهي:

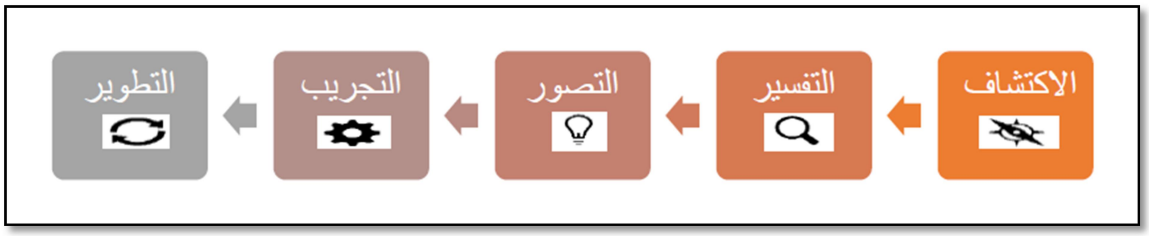
1) الاكتشاف: وهو استنتاج الأفكار من خلال تفهم رؤى الآخرين.

2) التفسير: وهو الكشف عن النماذج والتصورات.

3) التصور: وهو ابتداع الأفكار.

4) التجريب: وهو التعلم السريع والتكراري عن طريق الممارسة.

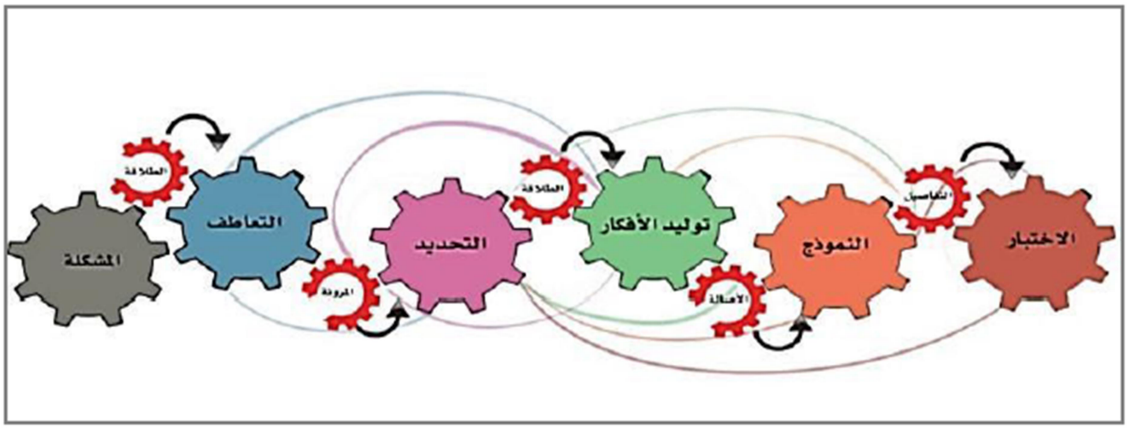
5) التطوير: وهو تنقيح مفهوم ما تدريجياً بمرور الوقت.



الشكل (3.2) مراحل عملية التفكير التصميمي إديو (IDEO, 2012)

6.1.2 العلاقة بين التفكير التصميمي ومهارات التفكير الإبداعي

يرى العنزي والعمري (2016) إن عملية التفكير التصميمي قائمة على سلسلة من الخطوات تتفاعل وتتداخل مع مهارات التفكير الإبداعي كما هو موضح في الشكل (4.2)، والتي تقود بنيته إلى نتيجة التفكير الإبداعي، والتوصل لحل المشكلة التصميمية المراد دراستها، وهذه الخطوات المتداخلة فيما بينها ما هي إلا عملية إبداعية لتنتج بنهايتها أفكار جديدة، وتأتي ضرورة هذه العملية من أجل التوصل إلى وسائل أكثر فاعلية وأسهل تنفيذاً وهو ما يتطلبه جوهر عملية التفكير التصميمي في الحياة.



الشكل (4.2) خطوات التفكير التصميمي ومهارات التفكير الإبداعي (العنزي والعمري، 2016)

مهارات التفكير الإبداعي في التفكير التصميمي

إن عملية التفكير التصميمي قائمة على سلسة من الخطوات تتفاعل وتتدخل مع مهارات التفكير الإبداعي، فالتفكير التصميمي تقود بنيته إلى نتيجة التفكير الإبداعي ويتضح ذلك فيما يلي:

أولاً: طلاقة المفكر المصمم:

وتعني هنا قدرة المفكر المصمم على إنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار في وقت واحد، أي القدرة على استحضار أكبر قدر ممكن من الأفكار والإيحاءات الملائمة اتجاه قضية أو مشكلة (الطيطي ، 2007).

ثانياً: مرونة المفكر المصمم:

وهي القدرة على إمكانية التغير السريع لمسار التفكير وطريقته، وإعادة النظر في طبيعة العلاقات التي تربط العناصر وتأتي المرونة في قدرة المصمم على إيجاد أفكار متنوعة وليست كالأفكار التقليدية، وتوجيه مسار التفكير في موضوع التصميم وتأتي المرونة بعكس الجمود الذهني (جراون، 2014)

ثالثاً: الأصالة عند المفكر المصمم:

يتصف المفكر المصمم بالرغبة الشديدة للتجديد، وعدم قبول الحلول الاعتيادية التي تقدم الانجاز لتصميم ما، وتحقق استجابات الواقع في أفضل صورة، وهي الخصائص المرتبطة بالإبداع والتفكير الإبداعي وتعني الجدية والتفرد، وأن الأصالة ليست صفة مطلقة ولكنها محددة في إطار الخبرة الذاتية للفرد، وهي تعني إيجاد أفكار جديدة مع عدم إهمال الأفكار المألوفة (الطيطي، 2007)

رابعاً: التفاصيل عند المفكر المصمم:

تتضمن هذه القدرة الإبداعية تقديم تفصيلات متعددة لأشياء محددة، كتوسيع فكرة ملخصة أو تفصيل موضوع غامض، فالتفاصيل هي كل ما يضيفه ويقدمه المبدع من تحسينات على الفكرة الأساسية.

7.1.2 مهارات التفكير التصميمي

من النماذج المستخدمة في التفكير التصميمي، نموذج d. school بجامعة ستانفورد وهو مشابه بشكل كبير مع نموذج IDEO مع التركيز على الخطوات النشطة، حيث قدم 5 مهارات للتفكير التصميمي وهي: (التعاطف، والتحديد، والتصور، وبناء النموذج، والاختبار) ويتم استخدامه كأداة تعليمية كما في الشكل (5.2): (Kembel, 2009)

الشكل (5.2) مهارات التفكير التصميمي نموذج d. school

وفيما يلي توضيح لهذه المهارات كما وردت في (هواري والمعمار، 2019):

أولاً: التعاطف

أول مرحلة من مراحل التفكير التصميمي هي التعاطف مع أصحاب المشكلة (الطلبة)، وتعني القدرة على الإحساس والشعور بهم ومعرفة اهتماماتهم وأفكارهم ، أي وضع نفسك مكانهم والاندماج في بيئتهم والتعايش معهم، أيضاً السماع لهم، وذلك للوصول إلى فهم عميق لاحتياجاتهم وإدراك المشكلة.

وفي هذه المرحلة يتم التركيز على حاجات الطلبة ولا يتم التفكير بالحلول، ومن أدوات جمع المعلومات هي البحث الميداني والمقابلة والحوار والملاحظة والمراقبة، على المفكر المصمم أن يعزز الشعور لديهم باهتمامه الشخصي بهم وسعيه لحل مشاكلهم وتحقيق رغباتهم، وأن يكون صبوراً في التعامل معهم، ولمعرفة احتياجاتهم عليه مراقبة سلوكهم وسماع قصصهم وتجاربهم والانغماس في حياتهم وبيئتهم.

إن قرارات وحلول المؤسسات التعليمية والتربوية لا تنبع من الميدان التربوي وحاجات منسوبي المؤسسة ورغباتهم لذلك كثير منها تفشل، لذلك يجب وضح الحلول بناءً على التعاطف مع الطلبة.

مثال على التعاطف

في إحدى المدن تم الشعور بوجود مشكلة عامة في تحصيل مادة الرياضيات لدى الطلبة فقام أصحاب القرار في حث المعلمين على إعطاء دروس خاصة للطلبة خارج حدود المدرسة، فلم يتغير التحصيل، لأن المشكلة كانت تكمن في ضعف المعلمين في محتوى الكتب الحديثة، ولأن الحل غير نابع من التعاطف والتعايش مع المعلمين والطلبة لذلك فشل حل المشكلة.

ثانياً: التحديد

في مرحلة التعاطف تم الحصول على معلومات عن الطلبة، في هذه المرحلة يتم تحليل البيانات ومحاولة تحديد المشكلة بشكل دقيق بناء على المعلومات التي جمعت، وبعد ذلك كتابة تقرير عن المشكلة الحقيقية بوصف المشكلة بأسلوب بسيط ومحدد وبعبارة واضحة.

مثال على التحديد

المشكلة هي ضعف معلمين الرياضيات في محتوى الكتب الجديدة.

ثالثاً: التصور

بعد التعاطف مع المشكلة وتحديدها بشكل دقيق، يتم في هذه المرحلة توليد العديد من الأفكار والحلول لهذه المشكلة وكتابتها، فتبدأ الحلول تدريجياً من الحلول العادية وحتى الحلول الإبداعية، ومن الأدوات التي تساعد على توليد الأفكار (العصف الذهني، الاستلهام من تجارب ناجحة، الخرائط الذهنية، الرسم).

ويجب أن تكون الحلول المطروحة مرغوبة من وجهة نظر المستفيد وقابلة للتطبيق تقنياً ومجدية اقتصادياً ومستدامة مالياً واجتماعياً.

مثال على التصور

المشكلة: ضعف معلمي الرياضيات في محتوى الكتب الجديدة.

التحدي: كيف نستطيع جعل معلمي الرياضيات متميزين ومبدعين في تدريس المادة؟

التصور:

1) تقديم دورات تأهيلية في الكتب الجديدة في مبنى المؤسسة التعليمية.

2) عمل منصة تدريب متكاملة متزامنة وغير متزامنة للكتب الجديدة في الرياضيات تخدم المعلمين وتسمح بتبادل الخبرات مع معلمين آخرين في مدن أخرى وتقدم شهادات إنجاز وحضور.

3) ابتعاث المعلمين إلى مدن ودول أخرى متقدمة في الرياضيات لدراسة برنامج تأهيلي.

رابعاً: بناء النموذج

بعد اختيار أفضل الحلول القابلة للتنفيذ، يتم إعداد نموذج أولي لخطة تنفيذ الحل المقترح، وتصميم وتطوير المنتجات والأدوات المصاحبة له كنموذج أولي يمكن تعديله وتطويره وتحسينه حسب نتائج تجريب الحل واختباره في المرحلة القادمة.

خامسا: الاختبار

مرحلة الاختبار والتجربة والتنفيذ على أرض الواقع، وذلك يتم على مجموعة من الطلبة لضمان جودته ومناسبته مع المشكلة.

إن مراحل التفكير التصميمي هي مراحل متوازية أو تكرارية للمراجعة والتعديل ففي كل مرحلة يمكن العودة للمرحلة التي تسبقها من أجل الحصول على معلومات أكثر أو إعادة تحديد المشكلة، أو تعديل الحلول أو ابتكار أفكار جديدة أو يمكن التعديل على النموذج.

2.2 الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية

يكمن الإبداع في قدرة الفرد على إعادة وترتيب الخبرات السابقة وإنتاج نماذج أصيلة وجديدة من معلومات وعناصر سابقة، فالإبداع أداة أساسية لمساعدة الفرد في مواجهة المشكلات الحياتية والعالمية، والمبدعين هم الثروة القومية والقوة الدافعة نحو الحضارة.

ونتيجة الارتباط بين حل المشكلات والتفكير الإبداعي ظهر مفهوم الحل الإبداعي للمشكلات ويعود ذلك إلى أعمال أوسبورن Osborn (حنورة، 2003).

إن حل المشكلات في مادة الرياضيات تهيئ فرصاً كافيه للتدريب على عملية التفكير وتنمية القدرات العقلية المتنوعة، فحل المشكلة يتطلب أولاً دراسة محتويات هذه المشكلة وتحليلها والتوصل إلى معطياتها ثم يتوصل إلى المطلوب، ثم يحلل جميع الطرق المقترحة للحل ويختار منها الأكثر مناسبة بعد تصنيفها، وبذلك يتوصل إلى النتيجة المرجوة بالطريقة التي اختارها، بعد ذلك يتم التحقق من هذه النتائج (السيد حسين، 2016).

1.2.2 مفهوم الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية Creative Problem Solving

عرف وردة (2010) الحل الإبداعي للمشكلات بأنه: مجموعه من عمليات التفكير الانتاجي التباعدي التي تسهم في مواجهة المشكلات، والسعي للوصول إلى حلول تتميز بالجدة من خلال تعرف الفرد على المشكلة مع توليد أفكار مبتكرة، وتمحيصها، وفي ضوئها تقترح الحلول التي يتحقق منها ويطبقها.

كما عرفة الصامدي (2010) على أنه عملية عقلية مركبة تحتاج من الفرد القدرة على توليد أكبر قدر ممكن من الأفكار والبدائل التي تتصف بالطلاقة من خلال استخدام مبادئ التفكير التباعدي ومن البحث عن الأفكار النادرة والمتنوعة من بين الأفكار العديدة من خلال استخدام أسس التفكير التقاربي.

وعرفته أوث Auth (2005) بأنه إنتاج إجابة جديدة في مواقف جديدة والذي قد يكون له مخرجات جديدة أيضاً، وهو طريقة لتنمية وزيادة جودة الحلول المقدمة للمشكلات مع زيادة كفاءة وفاعلية الحلول.

وعرفه عامر (2003) هو القدرة على استخراج المشكلة في موقف ما، والتوصل إلى حلول مناسبة لها، وأيضاً التنوع في الإجابة على اسئلتها مروراً بجميع مرحلها، بما يعمل ذلك على التوظيف الجيد لقدرات التفكير الافتراضي .

وعرفته الأعسر (2000) بأنه عملية ومنهج ومنظومة لمواجهة مشكلة ما بأسلوب إبداعي يؤدي إلى نتيجة فعالة، كما أنه إطار من العمليات يعمل كنظام يضم أدوات التفكير المنتج يمكن استخدامها لفهم المشكلات والفرص وتوليد أفكار متنوعة ومتعددة وغير تقليدية، وتقييم وتطوير الأفكار.

وعرفة جراون (2014) بأنه عملية تفكير مركبة تتضمن استخدام كل من مهارات التفكير الناقد والتفكير الإبداعي حيث يتطلب قدرات التفكير التقاربي والتفكير التباعدي معاً وفق خطوات منطقية محددة بهدف الوصول إلى قرار بأفضل الحلول لمشكلة ما.

وبناء على التعريفات السابقة يعرف الباحث الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية بأنه عملية تفكير تبين قدرة الطلبة فهم محتوى اسئلة تدور حول مشكلة رياضية ما، ثم توليد أفكار ملائمة لحلها، والقدرة على التأكد من صحة الحل، بما يعكس ذلك قدراتهم في التفكير الإبداعي.

2.2.2 العلاقة بين الإبداع وحل المشكلات

هناك اتفاق عام بين العلماء والباحثين على العلاقة الوثيقة بين الإبداع وحل المشكلات، فالتفكير الإبداعي ينتج عنه نتائج جديدة، وحل المشكلات ينتج عنه استجابات جديدة، وكلاهما يؤدي إلى حلول تتصف بالجدة والأصالة (الأعسر، 2000)

إن توظيف الإبداع في حل المشكلات من المهارات التي تتيح للفرد فرصة تكوين نهج شخصي خاص به، يساعده على التكيف مع المتغيرات المتسارعة في مجتمعه، والوصول لحلول المشكلات التي تعترضه (جراون والعبادي، 2014)

يقول عامر(2003) الماهرون في حل المشكلات يتفوقون في درجة مراقبتهم لعملياتهم المعرفية والتخطيط لها والتنبؤ بها وهو ما يعني وجود تأثير للوعي بالعمليات المعرفية في كفاءة حل مختلف أنواع المشكلات، وهذا يؤكد العلاقة بين الوعي بالعمليات المعرفية وحل المشكلات.

ويضيف الأنصاري و عبد الهادي (2009) أن التفكير الإبداعي ما هو إلا فئة خاصة من سلوك حل المشكلات، ولا يختلف عن غيره من أنماط التفكير، فالمبدع يتميز بقدرته على مواجهة المشكلات الغير مألوفة، وتقديم حلول جديدة لها، فالصلة وثيقة بين الإبداع وحل المشكلات، وإذا جاز التعبير فإنه يمكن القول أن الإبداع وحل المشكلات وجهان لعملة واحدة، فإن مهارات الإبداع في حل المشكلات تعتبر أهم المهارات الأساسية التي لا بد من تدريب الطلبة عليها باعتبارها مهارات أساسية تتطلب للتوظيف في المستقبل.

ويرى بروكتر Proctor (2005) أن القدرة على حل المشكلة واحدة من أهم الخطوات في العملية الإبداعية، فتحديد المشكلة وتحديد الأهداف له أهمية كبيرة خاصة وأن الأهداف المتعددة تتيح للفرد فرصة التفكير في اتجاهات مختلفة ولها تأثير فعال في تحديد استراتيجيات الحل.

نلاحظ مما سبق أن التفكير الإبداعي حالة خاصة من حل المشكلات، وأن ناتج هذه العملية يكون إبداعياً إذا كان جديداً وله قيمة سواء بالنسبة للشخص المفكر نفسه أو بالنسبة للثقافة التي يعيشها.

3.2.2 العلاقة بين الحل التقليدي والحل الإبداعي للمشكلات

إن أسلوب الحل الإبداعي للمشكلة يهدف إلى الوصول لحلول جديدة وغير مألوفة، بينما الحل التقليدي يهدف إلى الوصول لحلول مناسبة للمشكلات، فالتفكير الإبداعي يتطلب الوصول إلى مهارته الأساسية وهي (الطلاقة، والمرونة، والأصالة)، أما التقليدي فلا يتطلب كافة المهارات الإبداعية وقد يقتصر على الطلاقة والمرونة فالأهم هنا هو الحل وليس حداثته، فالأسلوبان مختلفان عن بعضهما (سالم، 2010).

ويضيف جراون والعبادي (2014) أن الحل الإبداعي للمشكلات يختلف عن الحل الاعتيادي للمشكلات فالحل الإبداعي للمشكلات يكون ناتجه يمثل قفزة كبيرة بين الواقع والمأمول ويعمل كمحرك للتخيل والتصور المرن لدى المتعلمين وبذلك يكون أكثر حدة من أسلوب الحل الاعتيادي للمشكلات.

وحدد كل من حسيب والشربيني (2003) الفرق بين الحل الإبداعي للمشكلات والحل التقليدي كما هو موضح في الجدول(1.2) الآتي:

جدول (1.2) مقارنة بين الحل الإبداعي للمشكلات والحل التقليدي للمشكلات

أوجه المقارنة	أسلوب الحل الإبداعي للمشكلات	أسلوب الحل التقليدي للمشكلات
نظام التفكير	مفتوح	مغلق
مسار التفكير	أكثر تشعباً	أقل تشعباً
معطيات المشكلة	الانطلاق من فكرة إلى أخرى محاولا الوصول إلى حل المشكلة	ينحصر التفكير حول فكرة واحدة للوصول إلى الحل
المعلومات والخبرات السابقة	تستخدم في افكار جديدة	توظف في ضوء الفكرة الواحدة
الحلول	حلول جديدة وغير مألوفة	حلول مألوفة
طبيعة العمليات العقلية	عمليات معقدة	عمليات بسيطة
خصائص المتعلم	يكون صبوراً ولا يحبط بسرعة، فهو لا يقتصر على مدخل واحد، ويفكر بكم أكبر من الاستجابات.	لا يكون صبور، فهو يحصر التفكير في مدخل واحد ويهتم بالمعلومات ذات الصلة المباشرة.

نلاحظ مما سبق أن هناك اختلاف كبير بين كل من الحل الإبداعي للمشكلات والحل التقليدي.

4.2.2 العلاقة بين الحل الإبداعي والتفكير التقاربي والتفكير التباعدي

التفكير التباعدي: هو البحث عن حل لمشكلة ما عن طريق التفكير في اتجاهات مختلفة وهو ضروري لتوليد العديد من الأفكار مع التأكيد على قيمة الفكرة، ومن مبادئ التفكير التباعدي السعي نحو أكبر كم من الأفكار، والانطلاق، وتأجيل الحكم على الأشياء (Auth, 2005).

التفكير التقاربي: هو العملية التي يتجه فيها التفكير نحو البحث عن الإجابة الصحيحة أو إجابة محددة، ومن مبادئ التفكير التقاربي الوضوح في تحليل البدائل وتطويرها، استخدام الجوانب الإيجابية في البدائل المطروحة وتعديل أوجه القصور، الاهتمام بأوجه القصور والتغلب عليها (Auth, 2005).

أن التفكير التباعدي يؤدي للوصول للعديد من الأفكار المحتملة والمتعلقة بموضوع معين، والتفكير التقاربي يحدد ويقيم هذه الأفكار ويختار الأفضل، فالحل الإبداعي يتطلب كلا منهما، ولا يمكن الفصل بينهما لأنهما مكملان لبعضهما البعض (السيد حسين، 2016).

5.2.2 أهمية الحل الإبداعي للمشكلات

إن الحل الإبداعي يساعد على التعرف على نقاط الضعف والقوة في أسلوب الفرد، ويساعد أيضاً في تكوين لغة مشتركة بين الجماعة، وينشط التفاعل بينهم وهو بذلك يكون حقق فوائد كثير للمؤسسة التي يعملون بها، بل رفع كفاءة هذه المؤسسة في التنافس مع غيرها من مؤسسات (الأعسر، 2000).

ويلخص جوناسن Jonassen (2010) أهمية الحل الإبداعي للمشكلات كما يأتي:

1) يتعلم الطلبة الكثير منه لأنه نشاط تعليمي مناسب.
2) قدرة الطلبة على حل أنواع مختلفة من المشكلات غير المألوفة بطريقة إبداعية وتقديم عدد من الأسئلة الهامة التي توضح وجهات نظر مختلفة وتؤدي إلى الحل الأفضل.
3) يمكّن الطلبة من فهم السياق الذي توجد فيه المشكلة مما يمكنهم من حلها بكفاءة.
4) يعزز التعليم من أجل حل المشكلات، لأن المعلومة التي لا تطبق يتم نسيانها.

وتوضح سالم (2010) أهمية الحل الإبداعي للمشكلات في أنه يساعد الفرد في ما يأتي:

1) زيادة وعيه بالمشكلات الموجودة بالبيئة وزيادة الاهتمام بها وبحلها.

2) زيادة الدافعية نحو الإبداع والتفاعل بإيجابية مع المشكلات ومواقف الحياة.

3) زيادة الانفتاح على خبرات الآخرين والوعي بمشاعرهم والتعاطف معهم.

4) استخدام الأساليب المختلفة والمتنوعة لحل المشكلات.

5) وضع الخطط وإمكانية تنفيذها للوصول إلى الحل مع البعد عن النمطية في التفكير.

6) صياغة المشكلات وتحديدها جيداً للوصول إلى الحل بسهولة.

6.2.2 نماذج الحل الإبداعي للمشكلات

هناك العديد من النماذج التي قدمت تصوراً للخطوات أو المراحل أو العمليات الخاصة بالحل الإبداعي للمشكلات، وسيقوم الباحث بعرض بعض هذه النماذج.

نموذج أوزبورن Osborn

توصل أليكس أوزبورن لنموذج الحل الإبداعي للمشكلات (CPS) من خلال اهتمامه بمساعدة الأفراد على الاستخدام القصدي للخيال ويتكون النموذج من سبع مراحل وهي: (الأعسر، 2000)

1) التوجيه: تحديد المشكلة.

2) الإعداد: جمع البيانات.

3) التحليل: تقسيم المادة المناسبة.

4) الفرض: جمع البدائل والآراء.

5) الاختمار: السكون حتى يتحقق الإشراق.

6) التوليف: وضع الأجزاء معاً.

7) التحقيق: تقييم الأفكار التي تم الانتهاء إليها.

وقد توصل أوزبورن Osborn إلى أربعة أساليب يمكن عن طريقها الوصول إلى حلول إبداعية للمشكلات وهي:

1) استبعاد نقد الأفكار بمجرد ظهورها، وتأجيل ذلك لوقت لاحق.
2) عرض أي أفكار تخطر ببالك مهما كانت غريبة.
3) التشجيع على إبراز أكبر عدد من الأفكار المتدفقة.
4) إنشاء روابط بين الأفكار بمختلف الطرق بهدف الوصول إلى الأفكار الإبداعية.

نموذج بارنز و أوزبورن Parnes & Osborn

قام كل من بارنز وأوزبورن بتطوير النموذج السابق، وقد تم استخدامه في مجال الإدارة ثم بعد ذلك في مجال التربية لجميع الأعمار، ويتكون النموذج من خمس مراحل وهي: (البنا، 2013)

1) البحث عن الحقائق: اكتشاف الحقائق المناسبة.
2) البحث عن المشكلة: تحديد المشكلة الحقيقية.
3) البحث عن الأفكار: توكيد البدائل.
4) البحث عن الحلول: تقييم البدائل باستخدام المحكات.
5) البحث عن قبول الحل: الإعداد لوضع الفكرة موضع التنفيذ.

نموذج تورانس Torrance

قدم تورانس نموذجاً للحل الإبداعي للمشكلات يتضمن سبعة مراحل وهي كما يأتي: (Auth, 2005)

1) تحديد الثغرات.
2) تحديد المشكلة.

3) اختبار الفروض.

4) توسعة الاختبار.

5) المزيد من اختبار الفروض.

6) التعرف على الثغرات.

7) قبول الأفكار.

نموذج نولر Noller:

بالاستناد على نموذج أوزبورن وبارنز توصلت نولر إلى نموذج مكون من خمس مراحل، وتشير إلى أن الحل الإبداعي للمشكلات تبدأ بمشكلة غير محددة حتى يصل إلى خطة التنفيذ، وتكون المراحل كما يأتي: (الأعسر ، 2000)

1) التوصل إلى الحقائق.

2) تحديد المشكلة.

3) التوصل إلى الأفكار.

4) التوصل إلى الحل.

5) التوصل إلى التنفيذ.

نموذج CPS Version 6.1

قام تريفنجر Treffinger وآخرون بتطوير نموذج نولر وأوزبورن وبارنز للحل الإبداعي للمشكلات وتكون النموذج من ثلاثة مكونات وهي كما يأتي: (السيد حسين، 2016) و (البنا، 2013):

أولاً: فهم التحديات: وتتضمن ثلاثة مهارات فرعية وهي:

1) تشكيل الفرص: تتضح في إنتاج العديد من الأهداف المرجو تحقيقها والعمل على تحديد الأولويات.
2) اكتشاف البيانات: تتضح في التعرف على جميع المفاهيم والحقائق المرتبطة بالمشكلة.
3) تحديد المشكلة: تتضمن إنتاج العديد من الصياغات المختلفة للمشكلة واختيار الصياغة المناسبة.

ثانياً: توليد الأفكار: وتتضح فيما يأتي:

1) الطلاقة : وهي القدرة على إنتاج بدائل متعددة .
2) المرونة: وهي القدرة على إنتاج بدائل متنوعة.
3) الأصالة: وهي القدرة على إنتاج بدائل جديدة.
4) تصنيف الأفكار: فرز الأفكار والاختيار منها.

ثالثاً: التحضير للتنفيذ: وتتضمن المهارات الفرعية الآتية:

1) انجاز الحل: اقتراح طرق عدة للحل واختيار الأفضل من بينها.
2) التحقق من صحة الحل: الوصول للحل بطرق أخرى كلما أمكن ذلك.

7.2.2 معوقات تعلم مهارات الحل الإبداعي للمشكلات

يرى بركتور Proctor (2005) أن معوقات تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات تتمثل فيما يلي:

1) الثبات: تحدد المشكلة بطريقة واحدة دون الاعتبار لوجهات النظر الأخرى.
2) الالتزام: تبسيط المشكلات مع الاعتماد الأساسي على الخبرة الخاصة بالفرد وذلك دون تغييرها، وكذلك منع التخيل في التفكير.
3) الضغط: عدم تمييز الأفراد للمعلومات الغير مرتبطة بالمشكلة والمعلومات الأساسية أو المعوقات المرتبطة بتصور الذات، وتتضح في خوف الفرد من الفشل وبالتالي نقل فاعلية الفرد في محاولة التفكير بطريقة إبداعية.
4) الرضا: عدم الفضول في طرح المزيد من الأسئلة واتباع الطلبة لمدخل الإجابة الواحدة الصحيحة.

ويبين الجدول الاتي عدد من عوائق الإبداع وبعض الاقتراحات حول كيفية التغلب عليها (البنا، 2013):

جدول (2.2) عوائق الإبداع والتغلب على العوائق

الموضوع	عوائق الإبداع	التغلب على العوائق
الموقف السلبي	تركيز الاهتمام على الجوانب السلبية للمشكلة أو النتائج غير المرضية	تعديل الموقف وإدراك أنه مع كل مشكلة ليس هناك خطر من الفشل والنظر إلى المشكلة بإيجابية.
الخوف من الفشل	عدم القدرة على تحمل المخاطر	المخاطرة بوضح حداً للخطر وما هي الخيارات الخاصة بك بأسوأ نتيجة محتملة.
القواعد	اتباعها	كسرها وإزالة القيود الغير ضرورية
المنطق	الإفراط في الاعتماد عليه	التحلي بروح الدعابة والخيال الواسع والتعامل مع الأفكار المختلفة
الفرد نفسه	الاعتقاد بأنك ليس مبدع	تشجيع الإبداع والتعبير عنه بطرق مختلفة.

8.2.2 دور المعلم والمتعلم في الحل الإبداعي للمشكلات

ذكر أحمد (2011) مجموعة من الأدوار لكل من المعلم والمتعلم موضحة كما يأتي:

أولاً: دور المعلم:

1) إعداد المناخ المناسب وتنظيم الصف الدراسي.

2) يؤكد على القواعد ويدعم الأدوار أثناء الجلسات.

3) يقوم باستخدام الأدوات المناسبة.

4) توجيه الطلبة إلى المهمة المطلوبة.

5) يحافظ على التوازن بين الاهتمام بالمحتوى والاهتمام بالمضمون.

6) يشجع المشاركة لجميع الطلبة.

7) يقوم بتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات من خلال التخطيط الجيد.

ثانياً: دور المتعلم:

1) فهم المشكلة الرياضية جيداً، وتحديد الهدف منها.

2) تحديد جميع المعطيات والبيانات الواردة في المشكلة الرياضية، والتعاون في بين الطلبة في ذلك.

3) الوصول إلى أكبر عدد ممكن من الحلول.

4) اختيار الحل الأفضل من الحلول التي تم الوصول إليها.

5) التحقق من صحة الحل بطرق مختلفة.

أولاً: دراسات تناولت التفكير التصميمي

أجرى همام (2018) دراسة هدفت إلى تقصي فاعلية وحدة مقترحة في ضوء مدخل (STEM) لتنمية مهارات التفكير التصميمي في مادة العلوم لدى طلبة المدارس الرسمية للغات، وتمثلت عينة الدراسة بطلبة الصف السادس الابتدائي بمدرسة حليمة الزيتون التابعة لإدارة عين شمس التعليمية بمحافظة القاهرة، وعددهم (35) طالب وطالبة، وتم إعداد الوحدة الدراسية المقترحة ومقياس للتفكير التصميمي في العلوم، وأسفرت نتائج البحث عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.01)$ في التفكير التصميمي تعزى لمتغير طريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية.

وفي دراسة العنزي والعمري (2016) والتي هدفت إلى قياس فاعلية برنامج تدريبي قائم على التفكير التصميمي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب الموهوبين في مدينة تبوك، تم اختيار عينة مكونة من صفين من مدارس مدينة تبوك بطريقة عشوائية بسيطة أحدهما يشكل المجموعة التجريبية والآخر يمثل المجموعة الضابطة، واستخدم المنهج التجريبي بالتصميم شبه التجريبي، وتم عمل برنامج تدريبي قائم على التفكير التصميمي وتم استخدام اختبار تورنس للتفكير الإبداعي، وكشفت الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ في مهارات التفكير الإبداعي تعزى لمتغير طريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية.

كما قام كوبس (Cupps, 2014) بدراسة هدفت إلى التعرف على التفكير التصميمي في النظام التعليمي، ودرجة ممارسته، وما يمكن أن يضيفه على الطلبة، والتعرف على أهم المعيقات المتعلقة بالمنهج، والأمور التربوية التي تؤثر مباشرة على تدريس التفكير التصميمي، واتبع الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي، وتكونت عينة الدراسة من (7) طلاب من جامعة ولاية أيوا، وتم استخدام أسلوب المقابلات المتعددة لجمع البيانات للدراسة، وتوصلت الدراسة إلى أن الطلاب يتبعون إجراءات بدائية لعملية التفكير التصميمي وأساليب حل المشكلات، لذلك يجب تدريسهم كيفية التفكير كمصممين من خلال الممارسة والتكرار والنقد.

وفي دراسة رزوق و شوت (Razzouk and Shute, 2012) التي هدفت إلى تلخيص وتجميع البحوث التي تتناول موضوع التفكير التصميمي وفهم أفضل خصائصها وعملياتها، فضلاً عن الاختلافات بين المبتدئين والخبراء في مجال التفكير التصميمي، ومناقشة أهميتها في تعزيز مهارات حل المشكلات في القرن الحادي والعشرين لدى الطلبة في جامعة ولاية فلوريدا، واستخدم الباحثان المنهج الوصفي حيث قاما بتحليل نتائج الدراسات التجريبية والغير تجريبية ذات الصلة بموضوع التفكير التصميمي والتي اشتملت على (150) دراسة، وأظهرت النتائج أن هناك خصائص تميز المبتدئين، والخبراء المصممين عند استخدام التفكير التصميمي، وتساعد على تبديل التفاعل مع المحتوى، والتفكير النقدي حول الموضوع، واستخدامه لإنشاء معلومات جديدة.

كما أجرى كويك (Kwek, 2011) دراسة هدفت إلى استكشاف كيفية استخدام أسلوب التفكير التصميمي باعتباره يمثل نموذجا جديداً للتعليم في المدراس، وتدفع المعلمين إلى اعتماد هذا المنهج

المبتكر، وتكونت عينة الدراسة من مدير المدرسة ومعلمتين من ذوي الكفاءة والخبرة العليا في التدريس من إحدى المدارس المتوسطة العامة في منطقة خليج سان فرانسيسكو، واستخدم الباحث أسلوب الملاحظة والمقابلات لجمع المعلومات وأظهرت النتائج أيضاً أن التمكن من المضمون الأساسي الأكاديمي لا يزال يدفع المعلم إلى استخدام التفكير التصميمي في المدارس، وأكدت الدراسة على أهمية معرفة المحتوى الأكاديمي من خلال تطبيق أسلوب التفكير التصميمي في التعليم.

التعقيب على دراسات التفكير التصميمي:

تنوعت أهداف الدراسات التي تناولت موضوع التفكير التصميمي، حيث هدفت دراسة همام (2018) إلى تقصي فاعلية وحدة مقترحة في ضوء مدخل (STEM) لتنمية مهارات التفكير التصميمي في مادة العلوم لدى طلبة المدارس الرسمية للغات، وهدفت دراسة العنزي والعمري (2016) إلى قياس فاعلية برنامج تدريبي قائم على التفكير التصميمي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب الموهوبين في مدينة تبوك، بينما هدفت دراسة كوبس (Cupps, 2014) إلى التعرف على التفكير التصميمي في النظام التعليمي ودرجة ممارسته، وما يمكن أن يضيفه على الطلبة، و دراسة رزوق و شوت (Razzouk and Shute, 2012) التي هدفت إلى تلخيص وتجميع البحوث التي تتناول موضوع التفكير التصميمي وفهم أفضل خصائصها وعملياتها، وهدفت دراسة كويك (Kwek, 2011) إلى استكشاف كيفية استخدام أسلوب التفكير التصميمي باعتباره يمثل نموذجا جديداً للتعليم في المدراس.

وأيضاً تنوعت العينة في هذه الدراسات، فقد كانت عينة الدراسة من طلبة المدارس في دراسة كل من (همام، 2018) و (العنزي والعمري، 2016) وكانت العينة من طلبة الجامعة في دراسة كوبس (Cupps, 2014)، واما في دراسة رزوق و شوت (Razzouk and Shute, 2012) فقد كانت على

الدراسات وتحليلها، وفي دراسة كويك (Kwek, 2011) فقد كانت العينة مكونة من مدير مدرسة ومعلمتين.

تم استخدام المنهج الوصفي في دراسة كل من كوبس (Cupps, 2014) و رزوق و شوت (Razzouk and Shute, 2012) و (Kwek, 2011) بينما استخدم المنهج التجريبي في دراسة كل من (همام، 2018) و (العنزي والعمري، 2016).

وتنوعت النتائج في هذه الدراسات، وأكدت جميعها على أهمية تنمية التفكير التصميمي.

ثانياً: دراسات تناولت الحل الإبداعي للمشكلات

قام عبكل والعتيلي (2018) بإجراء دراسة هدفت إلى الكشف عن أثر برنامج تدريبي محوسب مستند إلى نموذج اوزبورن في تنمية التفكير الإبداعي لحل المشكلات في التحصيل لدى طلبة الصف العاشر في الأردن، وتم استخدام المنهج الشبه تجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (100) طالب وطالبة من طالبات الصف العاشر الأساسي، وتم تقسيم العينة لمجموعتين ضابطة وتجريبية، وكانت أدوات الدراسة البرنامج التعليمي المحوسب و الاختبار التحصيلي ومقياس الطلاقة اللفظية ومقياس التعلم الذاتي. وأظهرت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ في التحصيل تعزى لمتغير طريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية، وايضاً وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ في التحصيل تعزى للتفاعلي بين طريقة التدريس والجنس، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ في الطلاقة تبعاً لمتغيرات طريقة (التدريس والجنس).

وسعت دراسة النعيمية و أبو علوان و العابد (2018) إلى الكشف عن مدى فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية القوة الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في ضوء تحصيلهن الرياضي في سلطنة عمان، ولتحقيق ذلك تم تصميم برنامج تدريبي وبناء اختبار للقوة الرياضية، وتكونت عينة الدراسة من (135) طالبة تم اختيارهم بالطريقة العشوائية وتقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وتوصلت الدراسة لوجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي الدراسة في اختبار القوة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.

وفي دراسة صالح (2017) والتي هدفت إلى استقصاء أثر برنامج قائم على عادات العقل لتنمية التحصيل في الرياضيات ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بمديرية تربية جنوب الخليل، وتكونت عينة الدراسة من (137) طالباً وطالبة من مدرستي ذكور دير سامت الأساسية ومدرسة شهداء دورا الأساسية وكان اختيار العينة بالطريقة القصدية، وتم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين في كل مدرسة ضابطة وتجريبية، واستخدمت الدراسة اختباران إحداهما للتحصيل والآخر لمهارات الحل الابداعي للمشكلات الرياضية والبرنامج تدريبي، وكان منهج الدراسة هو المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الاحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ في اختبار التحصيل تعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية، وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الاحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ في اختبار التحصيل تعزى للتفاعل بين الطريقة والجنس، كما أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الاحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ في اختبار مهارات الحل الابداعي

للمشكلات الرياضية لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الاحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ في اختبار مهارات الحل الابداعي للمشكلات الرياضية تعزى للجنس ولصالح الذكور.

وفي دراسة يونس (2016) والتي هدفت إلى اختبار فاعلية برنامج تدريبي مستند على نموذج تريفنجر في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات لدى أطفال الروضة في الأردن، وتكونت عينة الدراسة من (80) طفل وطفلة من أطفال الروضة، وقد استخدمت الدراسة المنهج التجريبي، واستخدمت الدراسة مقياس الحل الإبداعي للمشكلات، والبرنامج التدريبي الذي ترجمه الباحث وطوره، وتوصلت نتائج الدراسة لوجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى إلى الجنس لصالح الإناث في المجموعة التجريبية.

كما بينت دراسة سعيد (2016) فاعلية برنامج مقترح مستند إلى مبادئ نظرية تريز (Triz) في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات، وكانت عينة الدراسة من مجموعة من طلبة كلية التعليم الصناعي في جامعة حلوان، وكانت أدوات الدراسة هي اختبار مهارات الحل الابداعي للمشكلات بالإضافة إلى البرنامج التدريبي، واستخدم المنهج التجريبي، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $(\alpha \leq 0.01)$ بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار مهارات الحل الابداعي للمشكلات التقنية في التعليم الصناعي لصالح التطبيق البعدي.

وفي دراسة مختار (2015) والتي هدفت إلى اختبار فاعلية استخدام المبادئ الإبداعية لنظرية تريز (Triz) في تنمية التحصيل المعرفي ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات في الكيمياء لدى طلبة الصف الأول الثانوي، وكان منهج الدراسة هو التجريبي والتصميم شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (80) طالباً من طلاب مدرسة الطبري الثانوية التابعة لإدارة مصر الجديدة التعليمية بمحافظة القاهرة موزعين على مجموعتين ضابطة وتجريبية، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي في الكيمياء ومقياس الحل الابداعي للمشكلات في الكيمياء، وأظهرت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.01)$ في اختبار مهارات الحل الابداعي للمشكلات الرياضية لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية.

وسعت دراسة الزعبي (2014) إلى تقصي أثر استراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي الرياضي لدى طلبة معلم صف في جامعة اليرموك، وتكونت عينة الدراسة من (98) طالباً وطالبة قسموا على مجموعتين تجريبية وضابطة، وكانت أدوات الدراسة هي اختبار التفكير الإبداعي الرياضي والمادة التدريبية، وأظهرت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ في درجة الاختبار تعزى لمتغير طريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية.

كما هدفت دراسة أبو صبيح (2014) إلى استقصاء أثر برنامج تدريبي قائم على أسلوب التفكير التأملي في تنمية مهارات حل المشكلات الإبداعي والتحصيل لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في مادة اللغة العربية في الأردن، وتكونت عينة الدراسة من (86) طالباً وطالبة قسموا إلى مجموعتين

ضابطة وتجريبية، وكانت أدوات الدراسة اختبار تحصيلي في اللغة العربية ومقياس حل المشكلات الإبداعي وبرنامج تدريبي للتفكير التأملي، وأظهرت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ في مهارات الحل الإبداعي للمشكلات تعزى لمتغير طريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية، وايضاً وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ في مهارات الحل الإبداعي للمشكلات تعزى لمتغير الجنس ولصالح الإناث.

وفي دراسة أبو المعاطي (2013) والتي هدفت إلى التعرف إلى علاقة استراتيجيات حل المشكلات الرياضية وسرعة تجهيز المعلومات بالقدرة على الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية في مصر، وتكونت عينة الدراسة من (67) طالباً وطالبة، واستخدم الباحث المنهج الوصفي، وكانت أدوات الدراسة مقياس استراتيجيات حل المشكلات ومقياس القدرة على الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية ومقياس سرعة تجهيز المعلومات، وأسفرت الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.01)$ في القدرة على الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية تعزى لمتغير الجنس ولصالح الذكور، ووجود ارتباط موجب دال بين القدرة على التفكير الإبداعي في الرياضيات وسرعة تجهيز المعلومات.

كما هدفت دراسة البنا (2013) إلى تقصي أثر برنامج مقترح قائم على الحل الإبداعي للمشكلات لتنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية والحياتية لدى طلبة الصف الأول الثانوي بمدينة نصر، واتبعت الدراسة التصميم شبه التجريبي بمجموعة واحدة، وكانت الأدوات هي اختبار الحل

الإبداعي للمشكلات الرياضية، واختبار الحل الإبداعي للمشكلات الحياتية، والبرنامج المقترح، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.01)$ في اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لصالح التطبيق البعدي.

وفي دراسة حرب (2010) والتي هدفت إلى تقصي أثر استخدام الخيال في تدريس العلوم الطبيعية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية في الأردن، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالباً وطالبة مستوى سنة ثانية في تخصص معلم صف موزعين على مجموعتين تجريبية وضابطة، وكانت أدوات الدراسة مقياس مهارات التفكير الإبداعي وبرنامج تدريبي للخيال في تدريس العلوم الطبيعية، وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ في مهارات الحل الإبداعي و القدرة على حل المشكلات تعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية.

وفي دراسة باوير (Bower, 2008) والتي هدفت إلى تقييم فاعلية مبادئ نظرية تريز (Triz) في حل المشكلات غير التقنية باستخدام أسلوب حل المشكلات المستقبلية في جامعة ببيردين في كاليفورنيا، وتكونت عينة الدراسة من 50 متطوع، واستخدم مقياس تورانس لحل المشكلات، وتم تصميم برنامج تدريبي وتطبيقه على عينة الدراسة، ودلت النتائج على وجود فروق ذات دلالة إحصائية لدى عينة الدراسة في مجالات تنمية مهارات الإبداع.

كما سعت دراسة خطاب (2007) إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف الثاني الإعدادي بمدارس الفيوم، وتكونت عينة البحث من (137) طالباً وطالبة قسمت إلى مجموعتين تجريبية وضابطة، وكان منهج الدراسة هو التجريبي، وكانت أدوات الدراسة هي اختبار تحصيلي واختبار التفكير الإبداعي والمادة التدريبية، وأظهرت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.01)$ في التفاعل بين التحصيل والتفكير الإبداعي تعزى لمتغير طريقة التجريب ولصالح المجموعة التجريبية.

التعقيب على دراسات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية:

تناولت العديد من الدراسات برنامج تدريبي لتنمية الحل الإبداعي للمشكلات كدراسة عبكل والعتيلي (2018) و صالح (2017) و سعيد (2016) و يونس (2016) ومختار (2015) و أبو صبيح (2014) والبنا (2013) وحرب (2010) ، وجميعها اجمعت على إمكانية تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى الطلبة.

وسعت دراسة أبو المعاطي ومحمد (2013) للكشف عن علاقة وكان الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية متغير تابع فيها وبذلك تكون اتفقت مع دراسة الباحث في هذا المجال.

وامتازت الدراسات بتنوع مجتمعاتها، حيث كانت على طلبة جامعات في دراسة كل من سعيد (2016) ، الزعبي (2014)، حرب (2010)، وكانت على طلبة ثانوي في دراسة كل من مختار (2015)، أبو المعاطي و محمد (2013)، والبنا (2013)، أيضاً كانت على طلبة أساسي في دراسة عبكل والعتيلي

(2018)، النعيمية وأبو علوان والعابد (2017) و أبو صبيح (2014)، خطاب (2007)، وعلى طلبة ابتدائي في دراسة صالح (2017) وأخيراً على طلبة روضة في دراسة يونس (2016).

كما تميزت الدراسة الحالية في أنها الوحيدة – على حد علم الباحث – التي تبحث في العلاقة بين مستوى التفكير التصميمي والحل الابداعي للمشكلات الرياضية.

أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة:

إن مراجعة هذه الدراسات ساعد على كتابة الأدب النظري لمتغيري الدراسة التفكير التصميمي والحل الابداعي للمشكلات الرياضية، كما تم الاستفادة منها في بناء أداتي الدراسة، وكذلك تحديد مهارات كلاً من متغيري الدراسة، وأيضاً ساعدت في مناقشة نتائج الدراسة، كما أنها كانت مرجعاً مهما في تعريف مصطلحات الدراسة، كما كان لها فائدة للدراسة الحالية في صياغة اسئلة الدراسة وفروضها.

الفصل الثالث

طريقة الدراسة وإجراءاتها

مقدمة

تطرق الباحث في هذا الفصل إلى منهجية الدراسة والمجتمع وعينة الدراسة وطريقة اختيارها وأداتي الدراسة مع التحقق من صدقها وثباتها وإجراءات الدراسة والمعالجة الاحصائية المستخدمة لاختبار الفرضيات واستخلاص النتائج.

1.3 منهج الدراسة

اتبع الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي الارتباطي لمناسبته لموضوع الدراسة.

2.3 مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الحادي عشر العلمي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم شمال الخليل للعام الدراسي (2021/2020)، والبالغ عددهم (811) طالباً وطالبة، منهم (437) طالب، و (374) طالبة موزعين على (21) مدرسة حكومية، كما رصد سجلات قسم التخطيط في مكتب مديرية التربية والتعليم شمال الخليل للعام الدراسي (2021/2020)، ويبين الجدول (1.3) توزيع أفراد مجتمع الدراسة.

جدول (1.3): توزيع افراد مجتمع الدراسة تبعاً لعدد المدارس وعدد الطلبة

الجنس	عدد المدارس	عدد الطلبة
ذكور	10	437
إناث	11	374
المجموع	21	811

3.3 عينة الدراسة

اختار الباحث عينة الدراسة بالطريقة الطبقية العنقودية من عدة مدارس تابعة لمديرية التربية والتعليم شمال الخليل، حيث بلغ عدد أفراد العينة (202) طالب وطالبة. والجدول (2.3) يبين توزيع عينة الدراسة حسب الجنس وعدد المدراس.

جدول (2.3): توزيع افراد عينة الدراسة تبعاً لعدد المدارس وعدد الطلبة

الجنس	عدد المدارس	عدد الطلبة
ذكور	5	109
إناث	5	93
المجموع	10	202

4.3 أدوات الدراسة

قام الباحث ببناء أداتي الدراسة: " اختبار التفكير التصميمي في الرياضيات " و " اختبار الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية" بعد الرجوع إلى الأدب النظري والدراسات السابقة ذات الصلة وعلى النحو الآتي:

1.4.3 اختبار التفكير التصميمي في الرياضيات

إعداد الاختبار

قام الباحث بإعداد اختبار خاص لقياس مستوى التفكير التصميمي في الرياضيات، وذلك بالاعتماد على الأدب النظري ، والدراسات السابقة ذات العلاقة، وأخص بالذكر دراسة همام (2018) التي كانت من الدراسات التي ساعدت بشكل رئيسي على إعداد هذا الاختبار. حيث تم تقسيم الاختبار إلى خمسة أبعاد كل بعد منها يعبر عن إحدى مهارات التفكير التصميمي وهذه الأبعاد: (التعاطف، التحديد، التصور، بناء النموذج، الاختبار)، وتكون الاختبار في صورته الأولية من (6) مواقف، يتكون كل موقف من خمسة أسئلة ملحق(2)، يمثل كل سؤال بعداً من أبعاد الاختبار وبذلك يكون عدد الأسئلة

(30) سؤالاً، وصيغت مفردات الاختبار في صورة مواقف تمثل مواقف ومشكلات حياتية ويلي كل منها خمسة أسئلة مفتوحة، بحيث يمثل كل سؤال إحدى مهارات التفكير التصميمي، وتم مراعاة ما يلي في إعداد الاختبار:

1) صياغة المواقف بصورة سهلة وبسيطة وغير غامضة.
2) المواقف معبرة عن مواقف حياتية يتعرض لها الطلبة في حياتهم.
3) اسئلة المواقف ممثلة للبعد الذي تقيسه.
4) لا توحي صياغة المواقف بالجواب أو أي إشارة للحل.

صدق الاختبار

للتحقق من صدق الاختبار، تم عرض الاختبار على مجموعة من الأساتذة التربويين ذوي مؤهلات وخبرة كبيرة في المجال التربوي ملحق(1)، وبعد تعريفهم بموضوع الدراسة، والهدف من الاختبار طلب منهم إبداء آرائهم حول فروعه، وذلك بتعديل أو حذف أو إضافة ما يرونه ضرورة لذلك، سواء كان ذلك في الصياغة اللغوية أو العلمية وملاءمتها لمستوى الطلبة وللبحث، وتسجيل أي ملاحظات أخرى يرونها ضرورية، حتى يكون الاختبار يقيس ما أعد لقياسه فعلاً.

وفي ضوء آراء المحكمين تم إجراء التعديلات اللازمة، وأصبحت الصورة النهائية للاختبار مكونة من خمسة مواقف ملحق (3)، عبارة عن (25) سؤال موزعة على خمس مهارات كما يوضح الجدول (3.3) الآتي:

جدول (3.3) مواصفات اختبار التفكير التصميمي في مادة الرياضيات

المهارة	الأسئلة	الوزن النسبي
التعاطف	1، 6، 11، 16، 21	%20
التحديد	2، 7، 12، 17، 22	%20
التصور	3، 8، 13، 18، 23	%20
بناء النموذج	4، 9، 14، 19، 24	%20
الاختبار	5، 10، 15، 20، 25	%20
المجموع	**25**	**%100**

ثبات الاختبار

للتحقق من ثبات اختبار التفكير التصميمي في مادة الرياضيات المستخدم في الدراسة قام الباحث بتطبيقه على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة، مكونة من (24) طالباً، ويمثلون طلبة الصف الحادي عشر العلمي في مدرسة نوبا الثانوية للبنين، ومن خارج إطار العينة ، حيث تم إجراء الاختبار وتصحيحه من قبل الباحث، وتم احتساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة الإعادة (Test – Retest)، حيث بلغت قيمته (0.79)، وتعد هذه القيمة مقبولة وتبرر استخدامه لأغراض الدراسة الحلية، مما يدعو للاطمئنان إلى نتائجها.

زمن الاختبار

تم حساب الزمن التقريبي للاختبار، حيث أنهى الطالب الأول الاختبار بعد (37) دقيقة، وأنهى الأخير بعد (53) دقيقة، وتم احتساب الوسط الحسابي لكلا الزمنين، وكان بمعدل (45) دقيقة.

تصحيح الاختبار

لتصحيح الاختبار تم وضع مقياس متدرج (Rubric) ملحق (4) بحيث يحصل الطلبة على كل سؤال من 1 إلى 4 وبذلك تكون النهاية العظمى للاختبار (100) والصغرى (25)، وقام الباحث بتصحيح جميع الاختبارات بناءً على ذلك المقياس، وكان تقدير العلامات كالآتي:

العلامة	التقدير
90 – 99.9	ممتاز
80 – 89.9	جيد جداً
70 – 79.9	جيد
60 – 69.9	مقبول
أقل من 60	ضعيف

2.4.3 اختبار الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية

إعداد الاختبار

قام الباحث بإعداد اختبار خاص لقياس مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية، وذلك بالاعتماد على الأدب النظري ، والدراسات السابقة ذات العلاقة حيث تم تقسيم الاختبار إلى خمسة أسئلة كل منها يعبر عن مهارات الحل الابداعي للمشكلات الرياضية الرئيسية وهذه المهارات: (فهم التحديات، توليد الأفكار، التحضير للتنفيذ)، وتكون الاختبار في صورته الأولية من (6) أسئلة، يتكون كل موقف من عدد من الأسئلة الفرعية ملحق (4)، بحيث يمثل كل سؤال إحدى مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية.

صدق الاختبار

للتحقق من صدق اختبار الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية، تم عرض الاختبار على مجموعة من الأساتذة التربويين ذوي مؤهلات وخبرة كبيرة في المجال التربوي ملحق(1)، وبعد تعريفهم بموضوع الدراسة، والهدف من الاختبار طلب منهم إبداء آرائهم حول فروعه، وذلك بتعديل أو حذف أو إضافة ما يرون ضرورة لذلك، سواء كان ذلك في الصياغة اللغوية أو العلمية وملاءمتها لمستوى الطلبة وللبحث، وتسجيل أي ملاحظات أخرى يرونها ضرورية، حتى يكون الاختبار يقيس ما أعد لقياسه فعلاً.

وفي ضوء آراء المحكمين تم إجراء التعديلات اللازمة، وأصبحت الصورة النهائية للاختبار مكونة من (5) أسئلة رئيسية ولكل سؤال رئيسي عدد من الأفرع ملحق (5)، والجدول (4.3) الآتي يوضح مواصفات الاختبار.

جدول (4.3) مواصفات الحل الابداعي للمشكلات الرياضية

الرقم	المهارة	النسبة المئوية
1	فهم التحديات	%40
2	توليد الأفكار	%30
3	التخطيط	%30
	المجموع	%100

ثبات الاختبار

للتحقق من ثبات اختبار الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية المستخدم في الدراسة قام الباحث بتطبيقه على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة، مكونة من (24) طالباً، ويمثلون طلبة الصف الحادي عشر العلمي في مدرسة نوبا الثانوية للبنين، ومن خارج إطار العينة ، حيث تم إجراء الاختبار وتصحيحه من قبل الباحث، وتم احتساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة الإعادة (Test – Retest)، حيث بلغت قيمته (0.81)، وتعد هذه القيمة مقبولة وتبرر استخدامه لأغراض الدراسة الحلية، مما يدعو للاطمئنان إلى نتائجها.

زمن الاختبار

تم حساب الزمن التقريبي للاختبار، حيث أنهى الطالب الأول الاختبار بعد (34) دقيقة، وأنهى الأخير بعد (46) دقيقة، وتم احتساب الوسط الحسابي لكلا الزمنين، وكان بمعدل (40) دقيقة.

تصحيح الاختبار

تم وضع علامات لكل سؤال وموزعة على جميع الأفرع بناءً على مواصفات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية، وكان مجموع علامات الاختبار (50) علامة، وكان تقدير العلامات كالآتي:

العلامة	التقدير
45 – 49.9	ممتاز
40 – 44.9	جيد جداً
35 – 39.9	جيد
30 – 34.9	مقبول
أقل من 30	ضعيف

5.3 متغيرات الدراسة

اشتملت الدراسة على المتغيرات الآتية:

المتغيرات المستقلة

1. الجنس: وله مستويان (ذكر، أنثى).

2. مستوى التحصيل: وله ثلاث مستويات (أكثر من 85، من 75 إلى 85، أقل من 75).

المتغيرات التابعة

1. التفكير التصميمي في الرياضيات.

2. الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية.

6.3 إجراءات الدراسة:

من أجل تنفيذ هذه الدراسة قام الباحث باتباع الإجراءات الآتية:

1. الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة ومجالها.

2. الحصول على كتاب تسهيل مهمة من جامعة القدس، موجه إلى مديرية التربية والتعليم شمال الخليل ملحق(7).

3. الحصول على كتاب تسهيل مهمة من مديرية التربية والتعليم شمال الخليل، موجه إلى مديري/ات المدارس التي تم تطبيق الدراسة فيها ملحق(8).

4. إعداد أدوات الدراسة من خلال الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات العلاقة.

5. التأكد من الصدق والثبات لأداتي الدراسة.

6. اختيار العينة (عينة الدراسة).

7. تطبيق الاختباران على عينة الدراسة.

8. جمع البيانات وعرضها في جداول خاصة.

9. تحليل البيانات واستخراج النتائج باستخدام الرزم الإحصائية SPSS.

10. مناقشة وتفسير نتائج الدراسة واقتراح التوصيات المناسبة بناءً على نتائج الدراسة.

7.3 المعالجة الاحصائية

لتحقيق أهداف الدراسة تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية واستخدام اختبار تحليل ت – للعينات المستقلة (Independent t-test) واختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) و للكشف لصالح من الفروق استخدم التحليل الاحصائي (Post-hoc)، وذلك من خلال استخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، وكذلك معامل ارتباط بيرسون.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

1.4 مقدمة

تضمن هذا الفصل عرضاً لنتائج الدراسة، التي توصل إليها الباحث عن موضوع الدراسة وهو "التفكير التصميمي وعلاقته بالحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين" وإظهار أثر كل من المتغيرات من خلال استجابة أفراد العينة على أداتي الدراسة، وتحليل البيانات الإحصائية التي تم الحصول عليها.

2.4 نتائج أسئلة الدراسة:

1.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

ما مستوى التفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين؟

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات أفراد عينة الدراسة عن أسئلة الأداة والتي تعبر عن التفكير التصميمي في الرياضيات لدى طلبة الصف الحادي عشر علمي في فلسطين. والجدول (1.4) يبين ذلك:

جدول (1.4): المتوسط الحسابي الانحراف المعياري لاستجابات أفراد عينة الدراسة للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين

المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الدرجة الكلية	63.7	16.7

يلاحظ من الجدول (1.4) الذي يعبر عن المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات أفراد عينة الدراسة على التفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين أن المتوسط الحسابي للدرجة الكلية (63.7) والانحراف المعياري (16.7).

2.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

هل تختلف المتوسطات الحسابية للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين، تبعاً لمتغير (الجنس، مستوى التحصيل)؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم تحويله للفرضيات التالية:

نتائج الفرضية الصفرية الأولى:

" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس ".

تم فحص الفرضية الصفرية الأولى بحساب نتائج اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent t–test) والمتوسطات الحسابية لاستجابة أفراد عينة الدراسة في التفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس، والجدول (2.4) يبين ذلك:

جدول (2.4) نتائج اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent t–test) لاستجابة أفراد عينة الدراسة في التفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس.

الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	df	ت المحسوبة	مستوى الدلالة المحسوبة
ذكر	109	62.23	16.52	200	1.318	0.189
أنثى	93	65.33	16.83			

يتبين من الجدول (2.4) أن قيمة "ت" للدرجة الكلية (1.318)، ومستوى الدلالة المحسوبة وقيمتها (0.189) وهي أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية وقيمتها $(\alpha \leq 0.05)$ وعليه فإننا نقبل الفرضية

الصفرية الأولى، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تعزى لمتغير الجنس.

نتائج الفرضية الصفرية الثانية:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل".

تم فحص الفرضية الصفرية الثانية بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد عينة الدراسة في التفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل، والجدول (3.4) يبين ذلك:

جدول (3.4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد عينة الدراسة في التفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل.

مستوى التحصيل	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
أكثر من 85	116	70.16	15.35
من 75 إلى 85	60	58.73	14.17
أقل من 75	26	46.04	10.28
الكلية	202	63.66	16.69

يظهر الجدول (3.4) أن المتوسط الحسابي للدرجة الكلية (63.66) بالانحراف معياري (16.69)، كما يظهر أن المتوسط الحسابي لمستوى التحصيل (أكثر من 85) بلغ (70.16) بانحراف معياري (15.35)، بينما كان المتوسط الحسابي لمستوى التحصيل (من 75 إلى 85) والذي بلغ (58.73)

بانحراف معياري (14.17)، كذلك المتوسط الحسابي لمستوى التحصيل (أقل من 75) والذي بلغ (46.04) بانحراف معياري (10.28).

ولمعرفة دلالة الفروق استخدم تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) كما يظهر في الجدول (4.4):

جدول (4.4): نتائج تحليل التباين الأحادي في التفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل.

مصدر التباين	مجموع المربعات	Df	متوسط المربعات	ف المحسوبة	مستوى الدلالة المحسوبة
بين المجموعات	14423.53	2	7211.76	34.50	0.001
داخل المجموعات	41595.90	199	209.03		
المجموع	56019.43	201			

يتبين من الجدول (4.4) أن قيمة "ف" للدرجة الكلية بلغت (34.50) ومستوى الدلالة المحسوبة وقيمتها (0.001)، وهي أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية وقيمتها $(\alpha \leq 0.05)$ وعليه فإننا نرفض الفرضية الصفرية الثانية، أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل.

ولمعرفة لصالح من تلك الفروق، تم استخدام التحليل الإحصائي المتقدم (Post hoc) (LSD) كما يتضح في الجدول (5.4).

جدول (5.4) الفروقات البعدية (Post hoc) (LSD) والمتوسطات الحسابية البعدية للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل

المستوى	أكثر من 85	من 75 إلى 85	أقل من 75
أكثر من 85		11.42*	24.12*
من 75 إلى 85	-11.42*		12.69*
أقل من 75	-24.12*	-12.69*	

يتضح من جدول (5.4) عند مقارنة المتوسط الحسابي بين المستويين (أكثر من 85) و (من 75 إلى 85) كانت لصالح الأولى بمتوسط حسابي قيمته (11.42) وعند مقارنة المتوسط الحسابي بين المستويين (أكثر من 85) و (أقل من 75) كانت أيضاً لصالح الأولى بمتوسط حسابي قيمته (24.12)، وعند مقارنة المتوسط الحسابي بين المستويين (من 75 إلى 85) و (أقل من 75) كانت لصالح الأولى بمتوسط حسابي قيمته (12.69) وعليه تكون الفروق لصالح المستوى (أكثر من 85).

3.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

ما مستوى الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين؟

للإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات أفراد عينة الدراسة عن أسئلة الأداة والتي تعبر عن الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر علمي في فلسطين. والجدول (6.4) يبين ذلك:

جدول (6.4): المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات أفراد عينة الدراسة للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين

المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الدرجة الكلية	30	9.86

يلاحظ من الجدول (6.4) الذي يعبر عن المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات أفراد عينة الدراسة على الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين أن المتوسط الحسابي للدرجة الكلية (30) والانحراف المعياري (9.86).

4.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:

هل تختلف المتوسطات الحسابية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين، تبعاً لمتغير (الجنس، مستوى التحصيل)؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم تحويله للفرضيات التالية:

نتائج الفرضية الصفرية الثالثة:

"لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس".

تم فحص الفرضية الصفرية الثالثة بحساب نتائج اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent t-test) والمتوسطات الحسابية لاستجابة أفراد عينة الدراسة في الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس، والجدول (7.4) يبين ذلك:

جدول (7.4) نتائج اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent t–test) لاستجابة أفراد عينة الدراسة في الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس.

الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	df	ت المحسوبة	مستوى الدلالة المحسوبة
ذكر	109	28.73	9.83	200	1.91	0.058
أنثى	93	31.37	9.75			

يتبين من الجدول (7.4) أن قيمة "ت" للدرجة الكلية (1.91)، ومستوى الدلالة المحسوبة وقيمتها (0.058) وهي أكبر من مستوى الدلالة الإحصائية وقيمتها $(\alpha \leq 0.05)$ وعليه فإننا نقبل الفرضية الصفرية الثالثة، أي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس.

نتائج الفرضية الصفرية الرابعة:

" لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل".

تم فحص الفرضية الصفرية الرابعة بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد عينة الدراسة في الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل، والجدول (8.4) يبين ذلك:

جدول (8.4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد عينة الدراسة في الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل.

مستوى التحصيل	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
أكثر من 85	116	34.50	7.82
من 75 و 85	60	26.28	8.35
أقل من 75	26	18.08	7.78
الكلية	202	30	9.86

يظهر الجدول (8.4) أن المتوسط الحسابي للدرجة الكلية (30) بالانحراف معياري (9.86)، كما يظهر أن المتوسط الحسابي لمستوى التحصيل (أكثر من 85) بلغ (34.50) بانحراف معياري (7.82)، بينما كان المتوسط الحسابي لمستوى التحصيل (من 75 إلى 85) والذي بلغ (26.28) بانحراف معياري (8.35)، كذلك المتوسط الحسابي لمستوى التحصيل (أقل من 75) والذي بلغ (18.08) بانحراف معياري (7.78).

ولمعرفة دلالة الفروق استخدم تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) كما يظهر في الجدول (9.4):

جدول (9.4): نتائج تحليل التباين الأحادي في الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل.

مصدر التباين	مجموع المربعات	Df	متوسط المربعات	ف المحسوبة	مستوى الدلالة المحسوبة
بين المجموعات	6873.37	2	3436.67	54.05	0.001
داخل المجموعات	12653.03	199	63.58		
المجموع	19526.40	201			

يتبين من الجدول (8.4) أن قيمة "ف" للدرجة الكلية بلغت (54.05) ومستوى الدلالة المحسوبة وقيمتها (0.001)، وهي أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية وقيمتها $(\alpha \leq 0.05)$ وعليه فإننا نرفض الفرضية الصفرية الرابعة، أي أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل.

ولمعرفة لصالح من تلك الفروق، تم استخدام التحليل الإحصائي المتقدم (Post hoc) (LSD) كما يتضح في الجدول (10.4).

جدول (10.4): الفروقات البعدية (Post hoc) (LSD) والمتوسطات الحسابية البعدية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل.

المستوى	أكثر من 85	من 75 إلى 85	أقل من 75
أكثر من 85		8.22*	16.42*
من 75 إلى 85	-8.22*		8.21*
أقل من 75	-16.42*	-8.21*	

يتضح من جدول (10.4) عند مقارنة المتوسط الحسابي بين المستويين (أكثر من 85) و (من 75 إلى 85) كانت لصالح الأولى بمتوسط حسابي قيمته (8.22) وعند مقارنة المتوسط الحسابي بين المستويين (أكثر من 85) و (أقل من 75) كانت أيضاً لصالح الأولى بمتوسط حسابي قيمته (16.42)، وعند مقارنة المتوسط الحسابي بين المستويين (من 75 إلى 85) و (أقل من 75) كانت لصالح الأولى بمتوسط حسابي قيمته (8.21) وعليه تكون الفروق لصالح المستوى (أكثر من 85).

5.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس:

هل توجد علاقة ارتباطية بين التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين؟

وللإجابة عن هذا السؤال تم تحويله للفرضي التالية:

نتائج الفرضية الصفرية الخامسة:

"لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين".

تم فحص الفرضية الخامسة بحساب معامل ارتباط بيرسون بين التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين، والجدول (11.4) يبين ذلك:

جدول (11.4): معامل ارتباط بيرسون بين التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين.

المتغيرات	معامل بيرسون	مستوى الدلالة المحسوبة
التفكير التصميمي و الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية	0.74	0.001

يتبين من الجدول (11.4) أن قيمة معامل ارتباط بيرسون بين التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تساوي (0.74) وهي علاقة إيجابية قوية وأيضاً أن مستوى الدلالة المحسوبة وقيمتها (0.001) وهي أصغر من مستوى الدلالة الإحصائية $(\alpha \leq 0.05)$ وعليه فإننا نرفض الفرضية الصفرية الخامسة، أي أنه توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

1.5 مقدمة

سعت هذه الدراسة إلى الكشف عن مستوى التفكير التصميمي وعلاقته بالحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين، وفي هذا الفصل قام الباحث بعرض طريقة تفسير ومناقشة النتائج وفق الترتيب الذي عرضت فيه النتائج في الفصل الرابع، ومن ثم تقديم عدد من التوصيات في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها.

2.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

ما مستوى التفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين؟

أن مستوى التفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين كما تبين في الجدول (1.4) جاءت بمتوسط حسابي (63.7) وانحراف معياري (16.7) وهذا يدل أن مستوى التفكير التصميمي جاء بدرجة مقبولة.

يفسر الباحث هذه النتيجة بأن مستوى التفكير التصميمي جاء بدرجة مقبولة من خلال المتوسط الحسابي الذي قيمته (63.7) وذلك لأن مجتمع الدراسة كان يمثل طلبة الصف الحادي عشر العلمي وهذا المستوى التعليمي يتميز فيه الطلبة عن بقية الطلبة في المستويات التعليمية الأخرى، حيث أن مهارات التفكير التصميمي ممكن أن تمثل مهاراتهم وقدراتهم.

ويعزو الباحث التشتت في علامات الطلبة الظاهر في قيمة الانحراف المعياري والذي قيمته (16.7) يرجع إلى وصول الطلبة إلى المراحل الابتدائية من مهارات التفكير التصميمي، فأجاب أغلب الطلبة على المواقف الحياتية في المهارة الأولى والثانية من مهارات التفكير التصميمي، ولكن كان هنالك صعوبة في المهارات الثلاثة الأخرى.

إن مهارة التعاطف تعني القدرة على الإحساس والشعور بالمشكلة، وأما مهارة التحديد التي تعني تحديد المشكلة بشكل دقيق وبأسلوب بسيط، هاتان المهارتان يستطيع أغلب الطلبة الإجابة عنها لأنها تمثل مهارات حياتية عاشها الطلبة وقد تكون هذه المواقف على الطلبة أنفسهم، ولذلك يستطيع الطالب أن يتعاطف مع نفسه ويحدد المشكلة التي تواجهه.

أما بالنسبة لباقي المهارات وهي التصور وبناء النموذج والاختبار فهي تعتمد على توليد الأفكار والتطبيق والتجربة وهذه المهارات تعد من المستويات العليا، ويعزو الباحث ضعف الطلبة في هذه المهارات بسبب طرق أو أساليب التدريس التقليدية في تلقين المعلومة والاهتمام بحفظها ومن ثم قياس وتقويم المستوى التحصيلي للطالب بأسئلة تقيس القدرة على استرجاعها بدلاً من قياس القدرة على التفكير والتغيير الحاصل لديهم في السلوك.

وعند مقارنة هذه النتيجة مع نتائج الدراسات السابقة التي تمكن الباحث من الاطلاع عليها ومراجعتها تبين أنها تتفق مع دراسة (Cupps, 2014)، الذي توصل إلى أن الطلبة يتبعون إجراءات بدائية لعملية التفكير التصميمي ويقصد هنا المهارات الأولى من هذا التفكير، واتفقت هذه الدراسة أيضاً مع دراسة (Razzouk and Shute, 2012) التي بينت أن هناك خصائص تميز المبتدئين، والخبراء المصممين عند استخدام التفكير التصميمي، ولم تتفق هذه الدراسة مع دراسة (همام، 2018) الذي بينت نتائج دراسته ضعف الطلبة الشديد في مستوى التفكير التصميمي للمجموعة الضابطة ويعزو الباحث ذلك بسبب المرحلة العمرية التي كانت مجتمع لدراسته، فقد تمت الدراسة على طلبة الصف السادس الأساسي.

كما اتفقت هذه الدراسة أيضاً مع دارسة (العنزي والعمري، 2016) من حيث مجتمع الدراسة فقد تم تطبيق هذه الدراسة على الطلبة الموهبين، ومع دراسة (Kwek, 2011) من حيث التأكيد على اهمية تطبيق أسلوب التفكير التصميمي في التعليم.

3.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

هل تختلف المتوسطات الحسابية للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين، تبعاً لمتغير (الجنس، مستوى التحصيل)؟

تبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تعزى لمتغير الجنس.

ويفسر الباحث هذه النتيجة لعامل عدم امتلاك كلاً من معلمي ومعلمات المدارس لمهارات التدريب على التفكير التصميمي، وكذلك هذا النوع من التفكير يحتاج أنشطة متنوعة وممكن أن تكون مكلفة الذي يؤدي إلى تعذر تطبيقها في مدارس كلا الجنسين.

كما تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تعزى لمتغير مستوى التحصيل ولصالح مستوى التحصيل (أكثر من 85). ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى التشابه الكبير بين أساليب حل المسألة الرياضية وأساليب واستراتيجيات التفكير لأن كليهما يتطلب النوع نفسه من الأنشطة العقلية، وباعتبار أن المسائل الرياضية مشكلات تواجه المتعلمين وتتحدى قدراتهم العقلية بهدف الوصول إلى الحلول المناسبة.

4.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث:

ما مستوى الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين؟

أن مستوى الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين كما تبين في الجدول (6.4) جاءت بمتوسط حسابي (30) وانحراف معياري (9.86) وهذا يدل أن مستوى الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية جاء بدرجة مقبولة.

يفسر الباحث هذه النتيجة إلى أن هذا النوع من التفكير يراعي ميول واتجاهات هؤلاء الطلبة في المرحلة الدراسية الثانوية وتخصص العلمي بالتحديد، ولكن كانت اخفاقات بعض الطلبة نتيجة عدم قدرتهم على فهم المشكلة، وأيضاً صعوبة الاحتفاظ بها عقلياً أثناء الحل، وكذلك العديد من الطلبة لا يكترثون للنتائج التي يتوصلون إليها، بالإضافة إلى أنه كان هنالك ضعف في حصيلة الطالب من الخطط والاستراتيجيات والمقترحات العامة المساعدة في اكتشاف الحل، فأغلب الطلبة يستعمل طريقة المحاولة والخطأ بطريقة عشوائية، وأخيراً هناك ضعف في حصيلة الطالب من المهارات والمعلومات والمفاهيم الأساسية.

اتفقت هذه الدراسة مع نتائج كل من دراسات (عبكل والعتيلي، 2018)، (صالح، 2017)، (سعيد، 2016)، (مختار، 2015)، (الزعبي، 2014)، (أبو صبيح، 2014)، (البنا، 2013)، (حرب،2010)، (Bower, 2008)، (خطاب، 2007) التي أظهرت ضعف الطلبة في الحل الإبداعي للمشكلات، وذلك قبل التدريب على برامج لتنمية ذلك النوع من التفكير.

5.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع:

هل تختلف المتوسطات الحسابية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين، تبعاً لمتغير (الجنس، مستوى التحصيل)؟

تبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تعزى لمتغير الجنس.

ويفسر الباحث هذه النتيجة لعدة عوامل منها أن طريقة التدريس المتبعة في المدارس لكلا الجنسين متشابهة، وكذلك افتقار المدارس للأنشطة التي تنمي الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية.

واتفقت هذه الدراسة مع الدراسات (عبكل والعتيلي، 2018)، (سعيد، 2016)، (البنا، 2013)، (حرب،2010)، (Bower, 2008)، (خطاب، 2007) التي أظهرت عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية في المتوسطات الحسابية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية تعزى لمتغير الجنس.

واختلفت هذه الدراسة مع الدراسات (صالح، 2017)، (يونس، 2016)، (أبو صبيح، 2014)، (أبو المعاطي، 2013)، التي أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية في المتوسطات الحسابية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية تعزى لمتغير الجنس.

كما تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية في المتوسطات الحسابية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تعزى لمتغير مستوى التحصيل ولصالح مستوى التحصيل (أكثر من 85). ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى التشابه الكبير بين أساليب حل المسألة الرياضية وأساليب واستراتيجيات التفكير لأن كليهما يتطلب النوع نفسه من الأنشطة العقلية،

وباعتبار أن المسائل الرياضية مشكلات تواجه المتعلمين وتتحدى قدراتهم العقلية بهدف الوصول إلى الحلول المناسبة.

6.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس:

هل توجد علاقة ارتباطية بين التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين؟

تبين أنه توجد علاقة ارتباطية إيجابية (طردية) ذات دلالة إحصائية بين التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين. أي أنه كلما زاد مستوى التفكير التصميمي زاد ذلك من مستوى الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين. والعكس صحيح.

ويفسر الباحث هذه النتيجة بسبب تداخل مهارات التفكير التصميمي مع مهارات الحل الإبداعي للمشكلات، فالتفكير التصميمي يقوم على سلسلة من الخطوات تتفاعل فيما بينها مع مهارات الحل الإبداعي للمشكلات. إن أول خطوتين في التفكير التصميمي هي التعاطف وتحديد المشكلة وهذا ما نراه في أول خطوة في حل المشكلات الإبداعي وهي فهم التحديات التي تقوم على ثلاث مهارات تشكيل الفرص، و اكتشاف البيانات، وتحديد المشكلة، أما الخطوة الثالثة في التفكير التصميمي فهي التصور وهي تعني توليد العديد من الأفكار وهذا ما نراه في الخطوة الثانية للحل الإبداعي للمشكلات وهي توليد الأفكار والتي تقوم على أربعة مهارات فرعية الطلاقة والمرونة والأصالة وتصنيف الأفكار، أما الخطوة الرابعة وهي بناء النموذج فهي تتقاطع أيضاً مع الخطوة الثانية للحل الإبداعي للمشكلات، فبناء النموذج يحتاج إلى أصالة ومرونة، وأخيراً الخطوة الخامسة من خطوات التفكير

التصميمي وهي الاختبار فهي بكل تأكيد تتقاطع مع الخطوة الثالثة من خطوات الحل الإبداعي للمشكلات وهي التحضير للتنفيذ فهي تتضمن إنجاز الحل والتحقق من صحته وهذا ما نحتاجه لإختبار النموذج.

اتفقت هذه الدراسة مع دراسة (العنزي والعمري، 2016) والتي هدفت إلى قياس فاعلية برنامج قائم على التفكير التصميمي في تنمية مهارات الحل الإبداعي، وكشفت الدراسة عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية في مهارات التفكير الإبداعي تعزى لمتغير طريقة التدريس أي التفكير التصميمي، وهذا ما يؤكد على التداخل بين مهارات التفكير التصميم ومهارات الحل الإبداعي.

7.5 التوصيات والمقترحات

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بالآتي:

1) زيادة توظيف الأنشطة التعليمية المتعلقة بتنمية مهارات التفكير وخاصة التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات.

2) إدراج مهارات التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات في المناهج.

3) ضرورة استخدام استراتيجيات تنمي من مهارات التفكير التصميمي وأخرى تنمي الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية.

4) تدريب المعلمين على مهارات التفكير التصميمي ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات ودراسة أثرها على الطلبة.

5) إجراء المزيد من الدراسات التي تتناول التفكير التصميمي و الحل الإبداعي للمشكلات ولمباحث أخرى ولمستويات دراسية أخرى.

6) إجراء دراسات تجريبية تهدف إلى تنمية مهارات التفكير التصميمي باستخدام برامج تدريبية معدة لذلك.

7) إجراء دراسة قائمة على الدمج بين التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات.

8) إجراء دراسات تتعلق بفاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التفكير التصميمي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي.

المراجع

المراجع العربية

الأعسر، صفاء. (2000). **الإبداع في حل المشكلات**، القاهرة، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع.

الأنصاري، سامية و عبد الهادي، إبراهيم. (2009). **الإبداع في حل المشكلات باستخدام نظرية تريز**، الأنجلو المصرية، القاهرة.

البنا، مكه. (2013). برنامج مقترح قائم على الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية والحياتية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. **مجلة تربويات الرياضيات**، مصر، العدد 2.

الزعبي، علي. (2014). أثر إستراتيجية تدريسية قائمة على حل المشكلات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي الرياضي لدى طلبة معلم صف. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، 10(3)، ص ص 305 – 320.

السيد حسين، إبراهيم. (2016). **فاعلية برنامج قائم على عادات العقل في تعلم الرياضيات لتنمية التحصيل ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية.** (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية، جامعة بنها، مصر.

الصامدي، محارب. (2010). **الحل الإبداعي للمشكلات (CPS)**، الطبعة الأولى، دار قنديل للنشر والتوزيع، عمان.

الطيطي، محمد. (2007). **تنمية قدرات التفكير الإبداعي**. الطبعة الثالثة، عمان: دارة الميسرة.

العبادي، زين. (2008). **أثر برنامج تعليمي قائم على نموذج حل المشكلات الإبداعي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين ذو صعوبات التعلم**. رسالة دكتوراه منشورة، كلية الدارسات التربوية العليا، جامعة عمان العربية للدراسات العليا.

العنزي، سالم. و العمري، عبد العزيز. (2017). فاعلية برنامج تدريبي قائم على التفكير التصميمي في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلاب الموهوبين بمدينة تبوك. **المجلة التربوية الدولية المتخصصة**. 6(4). الأردن

القحطاني، عثمان. (2014). فاعلية برنامج إثرائي قائم على أنموذج أبعاد التعلم لمادة الجبر في تنمية عادات العقل المنتج لدى الطلاب المتفوقين في الصف الثاني متوسط بالمملكة العربية السعودية. **المجلة العربية لتطوير التفوق**، السعودية، العدد 8، ص ص 141 – 168.

المدبولي، رشا. (2011). تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات لدى معلمي العلوم وأثره على أداء تلاميذهم. **المجلة العربية لتطوير التفوق**، جامعة العلوم والتكنولوجيا، 2 (2): 17–60.

النعيمية، شيخة و أبو علوان، رضا و العابد، عدنان. (2018). فاعلية برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات (CPS) في تنمية القوة الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في ضوء تحصيلهن الرياضي. **مجلة الدراسات التربوية والنفسية**، جامعة السلطان قابوس، 12(3)، ص ص 444 – 464.

إبراهيم، مجدي عزيز. (2004). **استراتيجيات التعليم وأساليب التعلم**. الأنجلو المصرية، القاهرة.

أبو المعاطي، وليد. (2013). علاقة استراتيجيات حل المشكلات الرياضية وسرعة تجهيز المعلومات بالقدرة على الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية. **المجلة التربوية**، مكتبة الملك فهد الوطنية، 27(108)، ص ص 289–340.

أبو صبيح، تغريد. (2014). أثر برنامج تدريبي قائم على أسلوب التفكير التأملي في تنمية مهارات حل المشكلات الإبداعي والتحصيل لدى طلبة الصف الثامن في مادة اللغة العربية. **مجلة الثقافة والتنمية**، الأردن، العدد 82.

جراون، فتحي. (2014). **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات**. ط6، دار الفكر. عمان.

جروان، فتحي و العبادي، زين. (2014). أثر برنامج تعليمي قائم على استراتيجية الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة الموهوبين ذوي صعوبات التعلم. **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس**. 12(1). ص ص 11–43.

أحمد، محمد. (2011). **أثر استخدام استراتيجية قائمة على مبادئ تريز TRIZ في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة المرحلة الإعدادية**. رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة بنها.

حرب، وصفي. (2010). أثر تدريس العلوم الطبيعية باستخدام الخيال في تنمية مهارات التفكير الإبداعي والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية في الأردن. **المجلة التربوية**، الكويت، العدد 97، ص ص 373 – 399.

حسيب، مصطفى وعبدو، محيي الدين. (2003). أثر استخدام أسلوب حل المشكلة ابتكارياً على التفكير الإبداعي لدى طلبة كلية التربية من خلال دراسة المشكلات البيئية والقضايا المعاصرة، **مجلة كلية التربية ببنها**، المجلد الثالث عشر، ع(54)، ص ص (201 – 244).

حنورة، مصري. (2003). **الإبداع و تنميته من منظور تكاملي**، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

خطاب، أحمد. (2007). **أثر استخدام استراتيجية ما وراء المعرفة في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الإبداعي لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الفيوم، مصر.

سالم، هانم. (2010). **الذكاء الوجداني وما وراء المعرفة وعلاقة كل منهما بالحل الإبداعي للمشكلات لدى الأعضاء هيئة التدريس بالجامعة.** (رسالة دكتوراه غير منشورة)، كلية التربية، جامعة الزقازيق، مصر.

سعيد، راضي. (2016). فاعلية برنامج مقترح مستند إلى مبادئ نظرية Triz في تنمية مهارات الحل الإبداعي للمشكلات التقنية لدى طلاب كلية التعليم الصناعي. **مجلة كلية التربية بأسيوط**، مصر، العدد 4، ص ص 462 – 539.

صالح، أسامة. (2017). **أثر برنامج قائم على عادات العقل لتنمية التحصيل في الرياضيات ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الرابع الأساسي بمديرية تربية جنوب الخليل.** رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القدس، فلسطين.

عامر، أيمن. (2003). **الحل الإبداعي للمشكلات بين الوعي والأسلوب**، مكتبة الدار العربية للكتاب، القاهرة.

عبد العزيز، السعيد. (2009). **تعليم التفكير ومهاراته (تدريبات وتطبيقات عملية)**، الطبعة الأولى الإصدار الثاني، دار الثقافة للنشر والتوزيع، عمان.

عبكل، مصعب و العتيلي، منال. (2018). أثر برنامج تعليمي محوسب مبني على نموذج اوزبورن للحل الإبداعي للمشكلات في التحصيل وتنمية الطلاقة اللفظية والتعلم الذاتي في مادة اللغة الانجليزية لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في الأردن. **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، 2(19)، جامعة الحسين بن طلال، الأردن.

محمود، صلاح الدين عرفة. (2006). **تفكير بلا حدود " رؤى تربوية معاصرة في تعليم التفكير وتعلمة**" ، عالم الكتب، القاهرة.

مختار، أحمد. (2015). فاعلية استخدام المبادئ الإبداعية لنظرية تريز (Triz) في تنمية التحصيل المعرفي ومهارات الحل الإبداعي للمشكلات في الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوية. **مجلة التربية العلمية**، مصر، العدد6، ص ص 167 – 209.

هاشم، أماني. (2016). **فعالية التدريب باستخدام برنامج الكورت في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات لدى تلاميذ مرحلة التعليم الأساسي**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الزقازيق، مصر.

همام، أحمد. (2018). **فاعلية وحدة مقترحة في ضوء مدخل (STEM) لتنمية التفكير التصميمي في مادة العلوم لدى تلاميذ المدارس الرسمية للغات**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة حلوان، مصر.

هواري، غيث و المعمار، كندة. (2019). **تأليف التفكير التصميمي في الابتكار الاجتماعي**. الراجحي الانسانية، المملكة العربية السعودية.

وردة، صلاح. (2010). فاعلية برنامج تعليمي قائم على الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية الدافعية المعرفية والتحصيل الدراسي لذوي صعوبات التعلم في مادة العلوم، **مجلة البحوث النفسية والتربوية**، جامعة المنوفية، 25(11)، ص ص 80 – 174 .

يونس، نجاتي. (2016). فاعلية برنامج تدريبي مستند إلى تريفنجر في تنمية الحل الإبداعي للمشكلات لدى أطفال الروضة في الأردن. **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس**، سوريا، العدد 1، ص ص 141 – 170.

المراجع الأجنبية

Auth, P. (2005). Assessing the use of creative problem solving skills and generic influences on learning in clinical reasoning by physician assistant students, **Diss. Abst. Int**. 66(4), 20-35.

Beckman, S., & Barry, M. (2007). **Innovation as a learning process: Embedding design thinking**. (Unpublished Master's Thesis). School for business, University of California.

Brown, T. (2008). Design thinking. **Harvard Business Review**, 86(6), 84-92.

Bower, D. (2008). **Evaluation of Effectiveness of Triz Concepts in Non-Technical Problem Solving Utilizing A Problem Solving Guide**. Doctoral Dissertation, Pepperdine University.

Carrol, M., Goldman, S., Britos, L., Koh, J., Royalty, A. & Hornstein, M. (2010). Destination, imagination and the fires within: Design thinking in a middle school classroom. **International Journal of Art & Design Education**, 29(1), 37-53.

Cross, N. (2001). **Design cognition: Results from protocol and other empirical studies of design Cross, activity. In C. M. C. Newsletter (Eds), Design knowing and learning: cognition in design education.** Oxford, England: Elsevier.

Cupps, E. J. (2014). **Introducing trans disciplinary design thinking in early undergraduate education to facilitate collaboration and**

innovation. Graduate College, Lowa State University, Ames, Lowa, Unpublished Master's Thesis.

Dunne, D., & Martin R. (2006). Design thinking and how it will change management education: An interview and discussion. **Academy of Management Learning and Education**, 5(4), 512-523.

Goldschmidt, G., & Roders, P. (2013). The design thinking approaches of three different groups of designers based on self-reports. **Design Studies**, 34 (4), 454-471.

Goldman, S., & Kabayadondo, Z. (2017). **Taking Design thinking to school: how the technology of Design can Transform Teachers, Learners, and classrooms.** New york and London: Routledge.

Hassi, L., & Laakso, M. (2011). Conceptions of design thinking in the management discourse. Diversity and unity: Proceedings of IASDR2011, **the 4th World conference on Design Research**, 31 October, University School of Engineering, Delft, the Netherlands

IDEO. (2012). Design thinking for Educators. 2nd edition, New york. Form *https://page.ideo.com/design-thinking-edu-toolkit*

Jonassen. H. David. (2010). **Learning to Solve Problems: Ahandbook for designing problem-solving learning environments**. 1st edition, New york

Kwek, S. (2011). Innovation in the classroom: Design thinking for 21st century learning. **Retrieved September**, 20, 547-552.

Kembel, G. (2009**). Best Practice: Design Thinking**. (electronic Version). Suny. Fredonia.

Ling, D. (2015). **Design thinking workshops, talks or consultations, creative Group LLP and Daniel Ling All nights reserved**. Printed in Singapore.

Mootee, I. (2011). Teaching Note " Design Thinking for Creativity And Business Innovation Series. **Harvard Graduate School of Design Executive Education**, 1-7.

Omnes, R. (2002**), Quantum philosophy**, Princeton University Press, USA

Owen, C. (2005). Design thinking: What it is, why it is different, where it has new value. **Paper presented at the International Conference on Design Research and Education for the Future**, South Korea, October 21,2005.

Papert, S., & Harel, I. (1991). **Constructionism**. Norwood, New jersey: Alex Publishing.

Proctor W. Robert . (2005). Methoddogy is more than research design & technology**. Behavior Research Methods** 37, 197-201.

Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is desgn thinking and why is it important?, **Review of Educational Research**, 82(3), 330-348.

Withell, A., & Haigh, N. (2013). **Developing Design Thinking Expertise in Higher Education**. **Paper presented at the 2nd International Conference for Design Education Researchers**, Oslo.

ملحق (1)

أسماء السادة أعضاء لجنة التحكيم لأدوات الدراسة

الرقم	الاسم	مكان العمل
1	أ.د. عفيف زيدان	جامعة القدس
2	د. محسن عدس	جامعة القدس
3	د. إبراهيم عرمان	جامعة القدس
4	د. إبراهيم صليبي	جامعة القدس
5	د. نبيل المغربي	جامعة القدس المفتوحة
6	د. عادل ريان	جامعة القدس المفتوحة
7	د. سهيل صالحة	جامعة النجاح
8	د. منير كرامة	جامعة بوليتكنك فلسطين
9	د. عادل فوارعه	مديرية التربية والتعليم– شمال الخليل
10	أ. أدهم قديمات	مدرسة خاراس الثانوية للبنين
11	أ. رامي الشروف	مدرسة نوبا الثانوية للبنين

نموذج التحكيم

جامعة القدس

عمادة الدراسات العليا

كلية العلوم التربوية

الموضوع: تحكيم أدوات الدارسة

الأستاذ/ة: ..... المحترم

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته وبعد:

يقوم الباحث بإجراء دراسة بعنوان "التفكير التصميمي وعلاقته بالحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين" وذلك لنيل درجة الماجستير في أساليب تدريس الرياضيات من جامعة القدس، واستلزم ذلك إعداد اختبار مهارات التفكير التصميمي في مادة الرياضيات و اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية.

لذا أرجو من حضرتكم التكرم بتحكيم الاختبارين، وإبداء آرائكم في ضوء خبرتكم وذلك من حيث:

1) مدى ملائمة الاختبارات لمستوى الطلبة.
2) مدى ملائمة الاختبارات لموضوع البحث.
3) دقة وسلامة الأسئلة علمياً ولغوياً.
4) كفاية عدد الأسئلة وملاءمتها للطلبة وللبحث.
5) إجراء لما هو صالح الدراسة من إضافة أو حذف أو تعديل.

شكراً لحسن تعاونكم.

الباحث: أحمد سمير محمود أبو عامود

اسم المحكّم: .....

المؤهل العلمي: .....

التخصص: .....

مكان العمل: .....

ملحق (2)

الصورة الأولية: اختبار التفكير التصميمي في مادة الرياضيات

المدرسة: .....

الاسم: .....

الجنس: ☐ ذكر ☐ أنثى

مستوى التحصيل : ☐ أكثر من 85 ☐ من 75 إلى 85 ☐ أقل من 75

عزيزي الطالب.....

إن هذا الاختبار يتكون من مجموعة من المواقف الحياتية ويهدف إلى قياس مهارات التفكير التصميمي لديك، مع العلم أن علامة هذا الاختبار للبحث العلمي فقط ولا تؤثر على علامتك النهائية، وقبل البدء بالإجابة يجب عليك قراءة تعليمات الاختبار.

تعليمات الاختبار:

1) اكتب بياناتك (الاسم – المدرسة – الجنس – مستوى التحصيل) في المكان المخصّص.
2) أقرأ المواقف بعناية ودقة.
3) حاول الإجابة عن جميع المواقف ولا تترك موقفاً دون إجابة.
4) الوقت: 40 دقيقة، أرجو الالتزام به.
5) حاول التنوع في إجاباتك للحصول على العلامة الأفضل.
6) استخدم معلومات كنت قد درستها في صفوف سابقة.
7) لا تبدأ الإجابة قبل أن يطلب منك ذلك.

الموقف الأول:

أعلنت جامعة القدس عن مسابقة الوسائل التعليمية في الرياضيات، ومن بين هذه الوسائل وسيلة تساعد الطلاب على تعيين نقطة في الفراغ.

1) ما شعورك نحو الموقف؟

.....

2) أين المشكلة في الموقف السابق؟

.....

3) وضح الأفكار التي قد تستخدمها لتصميم النموذج.

.....

.....

.....

4) ارسم شكل التصميم الذي ستنفّذه، وما الأدوات المستخدمة؟

5) كيف تتأكد من نجاح تصميمك؟

.....

.....

الموقف الثاني:

إن عدم الالتزام بإجراءات الوقاية اللازمة يزيد من فرص الإصابة بمرض الكورونا، أمامك تحدٍ لعمل تصميم معادلات توضح العلاقة وترسمها على لوحة الانتشار بين الالتزام بالإجراءات الوقائية وعدد الإصابات في فلسطين.

1) ما شعورك نحو هذا التحدي؟

.....

2) أين المشكلة في التحدي السابق؟

.....

3) وضح الأفكار التي قد تستخدمها لتصميم هذه المعادلات.

.....

.....

.....

4) ارسم شكل التصميم الذي ستنفذه للتغلب على التحدي، وما الأدوات المستخدمة؟

5) كيف تتأكد من نجاح تصميمك في التحدي؟

.....

.....

الموقف الثالث:

تمّ اختيارك ضمن فريق من المصممين، أمامك تحدٍ لتصميم برنامج حاسوب لتمثيل الاقترانات بأنواعها بيانياً.

1) ما شعورك نحو هذا التحدي؟

.....

2) أين المشكلة في التحدي السابق؟

.....

3) وضح الأفكار التي قد تستخدمها لتصميم هذا البرنامج.

.....

.....

.....

4) ارسم خوارزمية لهذا البرنامج الذي ستنفذه للتغلب على التحدي، وما الأدوات أو البرامج المستخدمة؟

5) كيف تتأكد من نجاح تصميمك في التحدي؟

.....

.....

الموقف الرابع:

هناك صعوبة في توظيف بعض مواضيع الرياضيات في الحياة العملية، أمامك تحدٍ لتوظيف المفاهيم الأساسية في الهندسة المستوية التي تعلمتها سابقاً في تخطيط ملعب كرة السلة في المدرسة.

1) ما شعورك نحو هذا التحدي؟

.....

2) أين المشكلة في التحدي السابق؟

.....

3) وضح الأفكار التي قد تستخدمها لتوظيف مفاهيم الهندسة المستوية.

.....

.....

.....

4) ارسم مخططاً للعمل الذي ستنفذه للتغلب على هذا التحدي، وما الأدوات المستخدمة؟

5) كيف تتأكد من نجاحك في التحدي؟

.....

.....

الموقف الخامس:

تعاني بعض المدن الفلسطينية من الازدحام الشديد في الشوارع، أمامك تحدٍ لتصميم نموذج يساعد على تخفيف هذه المعاناة، موظفاً ما لديك من مفاهيم أساسية في الهندسة الفراغية.

1) ما شعورك نحو التحدي؟

.....

2) أين المشكلة في التحدي السابق؟

.....

3) وضح الأفكار التي قد تستخدمها لتصميم النموذج.

.....

.....

.....

4) ارسم شكل التصميم الذي ستنفذه للتغلب على التحدي، وما الأدوات المستخدمة؟

5) كيف تتأكد من نجاح تصميمك في التحدي؟

.....

.....

الموقف السادس:

كثير من الأمراض ناتجة عن رمي مخلفات في الطرقات والأماكن العامة، كيف يمكنك تصميم نموذج يجعل البيئة نظيفة.

1) ما شعورك نحو المشكلة؟

.....

2) أين المشكلة في الموقف السابق؟

.....

3) وضح الأفكار التي قد تستخدمها لتصميم النموذج.

.....

.....

.....

4) ارسم شكل التصميم الذي ستنفذه، وما الأدوات المستخدمة؟

5) كيف تتأكد من نجاح تصميمك ؟

.....

.....

ملحق (3)

اختبار التفكير التصميمي في مادة الرياضيات

المدرسة: .....

الاسم: .....

الجنس: ☐ ذكر ☐ أنثى

مستوى التحصيل في الرياضيات : ☐ أكثر من 85 ☐ من 75 إلى 85 ☐ أقل من 75

عزيزي الطالب/ة .....

إن هذا الاختبار يتكون من مجموعة من المواقف الحياتية ويهدف إلى قياس مهارات التفكير التصميمي لديك، مع العلم أن علامة هذا الاختبار للبحث العلمي فقط ولا تؤثر على علامتك النهائية، وقبل البدء بالإجابة يجب عليك قراءة تعليمات الاختبار.

تعليمات الاختبار:

1) اكتب/ي بياناتك (الاسم – المدرسة – الجنس – مستوى التحصيل في الرياضيات) في المكان المخصّص.
2) أقرأ/ي المواقف بعناية ودقة.
3) حاول/ي الإجابة عن جميع المواقف ولا تترك موقفاً دون إجابة.
4) الوقت: 45 دقيقة، أرجو الالتزام به.
5) حاول/ي التنوع في إجاباتك للحصول على العلامة الأفضل.
6) استخدم/ي معلومات كنت قد درستها في صفوف سابقة.
7) لا تبدأ/ي الإجابة قبل أن يطلب منك ذلك.

الموقف الأول:

أعلنت جامعة القدس عن مسابقة الوسائل التعليمية في الرياضيات، ومن بين هذه الوسائل وسيلة تساعد الطلبة على تعيين نقطة في الفراغ.

1) ما شعورك نحو الموقف؟

.....

2) أين المشكلة في الموقف السابق؟

.....

3) وضح/ي الأفكار التي قد تستخدمها لتصميم الوسيلة.

.....

.....

.....

4) ارسم/ي شكل التصميم الذي ستنفّذه، وما الأدوات المستخدمة؟

5) كيف يمكن التحقق من صحة التصميم؟

.....

.....

الموقف الثاني:

إن عدم الالتزام بإجراءات الوقاية اللازمة يزيد من فرص الإصابة بفيروس كورونا، أمامك تحدٍ لتصميم معادلات توضح العلاقة وترسمها على لوحة الانتشار بين الالتزام بالإجراءات الوقائية وعدد الإصابات في فلسطين.

1) ما شعورك نحو هذا التحدي؟

.....

2) أين المشكلة في التحدي السابق؟

.....

3) وضح/ي الأفكار التي قد تستخدمها لبناء هذه المعادلات.

.....

.....

.....

4) ارسم شكل التصميم (شكل الانتشار) الذي ستنفذه للتغلب على التحدي، وما الأدوات المستخدمة؟

5) كيف يمكن التحقق من صحة التصميم؟

.....

.....

الموقف الثالث:

تمّ اختيارك ضمن فريق من المصممين، أمامك تحدٍ لتصميم برنامج حاسوب لتمثيل الاقترانات بأنواعها بيانياً.

1) ما شعورك نحو هذا التحدي؟

.....

2) أين المشكلة في التحدي السابق؟

.....

3) وضح/ي الأفكار التي قد تستخدمها لتصميم هذا البرنامج.

.....

.....

.....

4) ارسم/ي خوارزمية لهذا البرنامج الذي ستنفذه للتغلب على التحدي، وما الأدوات أو البرامج المستخدمة؟

5) كيف يمكن التحقق من صحة التصميم؟

.....

.....

الموقف الرابع:

هناك تحدٍ في توظيف بعض مواضيع الرياضيات في الحياة العملية، كيف يمكن توظيف المفاهيم الأساسية في الهندسة المستوية التي تعلمتها سابقاً في تخطيط ملعب كرة السلة في المدرسة.

1) ما شعورك نحو هذا التحدي؟

.....

2) أين المشكلة في التحدي السابق؟

.....

3) وضح/ي الأفكار التي قد تستخدمها لتوظيف مفاهيم الهندسة المستوية.

.....

.....

.....

4) ارسم/ي مخططاً للعمل الذي ستنفذه للتغلب على هذا التحدي، وما الأدوات المستخدمة؟

5) كيف تتأكد من نجاحك في التحدي؟

.....

.....

الموقف الخامس:

تعاني بعض المدن الفلسطينية من ازدحام شديد للمركبات في الشوارع، أمامك تحدٍ لتصميم نموذج يساعد على تخفيف هذه المعاناة، موظفاً ما لديك من مفاهيم أساسية في الهندسة الفراغية.

1) ما شعورك نحو التحدي؟

.....

2) أين المشكلة في التحدي السابق؟

.....

3) وضح/ي الأفكار التي قد تستخدمها لتصميم النموذج.

.....

.....

.....

4) ارسم/ي شكل التصميم الذي ستنفذه للتغلب على التحدي، وما الأدوات المستخدمة؟

5) كيف يمكن التحقق من صحة التصميم؟

.....

.....

ملحق (4)

الصورة الأولية: اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية

المدرسة: .....

الاسم: .....

الجنس: ☐ ذكر ☐ أنثى

مستوى التحصيل : ☐ أكثر من 85 ☐ من 75 إلى 85 ☐ أقل من 75

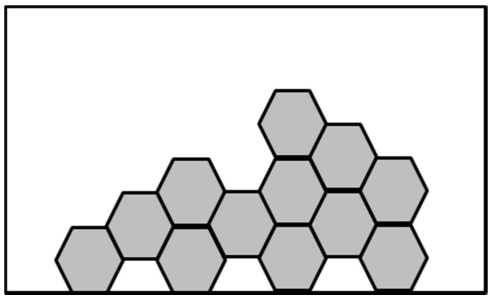
عزيزي الطالب.....

إن هذا الاختبار يتكون من مجموعة من الأسئلة ويهدف إلى قياس مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لديك، مع العلم أن علامة هذا الاختبار للبحث العلمي فقط ولا تؤثر على علامتك النهائية، وقبل البدء بالإجابة يجب عليك قراءة تعليمات الاختبار.

تعليمات الاختبار:

1) اكتب بياناتك (الاسم – المدرسة – الجنس – مستوى التحصيل) في المكان المخصّص.
2) أقرأ الأسئلة بعناية ودقة.
3) حاول الإجابة عن جميع الأسئلة ولا تترك سؤالاً واحداً دون إجابة.
4) الوقت: 40 دقيقة، أرجو الالتزام به.
5) حاول التنوع في إجاباتك للحصول على العلامة الأفضل.
6) استخدم معلومات كنت قد درستها في صفوف سابقة.
7) لا تبدأ الإجابة قبل أن يطلب منك ذلك.

السؤال الأول: شخص ما ينوي تبليط غرفة في بيته باستخدام بلاط ذات شكل سداسي منتظم:

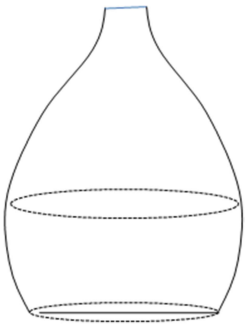


1) هل يصلح هذا الشكل للتبليط؟

2) ما هي جميع البيانات والمعلومات التي يجب عليك معرفتها لحساب ثمن البلاط اللازم لتبليط هذه الغرفة؟

3) ضع بيانات من عندك، واحسب عدد البلاطات اللازمة.

السؤال الثاني: تعمل وزارة الزراعة على مساعدة المزارعين في استصلاح أراضيهم. من خلال مشاريع بناء الآبار. فبعض هذه الآبار تحفر بطريقة إجاصة (طريقة حفر يدوي متعارف عليها بحيث يكون شكل البئر من الداخل مثل الإجاص ضيق الفتحة ويتسع من الوسط). كيف يمكن حساب سعة هذا البئر؟



رسم توضيحي لبئر إجاصة

السؤال الثالث: يعمل أبو محمد في مجال تربية الأسماك في برك مخصصة لذلك، ويقوم بملء هذه البرك من خلال حنفيات ماء موزعة على البرك وتضخ ماء بنفس المقدار، حيث تملأ (10) حنفيات البركة الواحدة في زمن قدره 12 ساعة:

1) إذا تم إضافة 6 حنفيات أخرى، فكم ساعة يتم ملء هذه البركة؟

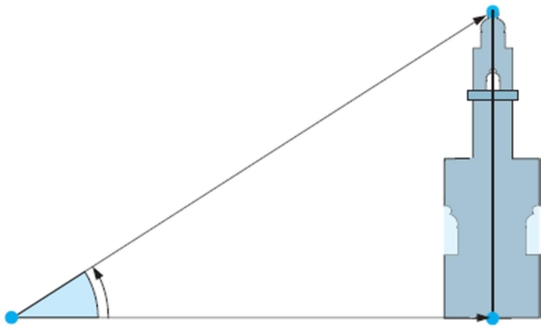
2) كم حنفية يلزم إضافتها لملء البركة في 90 دقيقة؟

السؤال الرابع: يتفوق جهاز قياس المسافات باستخدام الليزر على أجهزة القياس التقليدية.

أ. كيف يمكن استخدام هذا الجهاز في إيجاد ارتفاع مئذنة المسجد دون الحاجة للصعود عليها؟

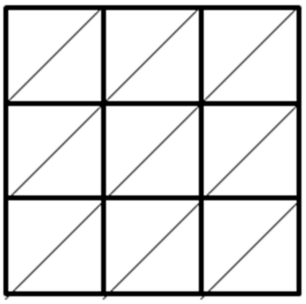
ب. ضع بيانات من عندك، وأوجد ارتفاع المئذنة.

(اعتمد على الشكل المجاور)

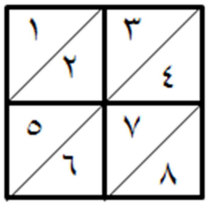


السؤال الخامس: أمن تاجر على بضاعة بقيمة (10000) دينار على أن يدفع 5% من هذا المبلغ لشركة التأمين. إذا تلفت بضاعة بقيمة (350) ديناراً، احسب مقدار ربح أو خسارة الشركة؟

السؤال السادس: جزئت الأشكال الآتية إلى مثلثات صغيرة متطابقة.



الشكل ٣



الشكل ٢

الشكل ١

أ. أكمل الجدول الآتي: اكتب عدد المثلثات الصغيرة التي يتكون منها الشكل (3). بعد ذلك أوجد عدد المثلثات الصغيرة التي سيحتاج لها لتكوين الشكل الرابع إذا استمرت متتالية الأشكال بالظهور.

الشكل	عدد المثلثات الصغيرة
1	2
2	8
3	
4	

ب. عند استمرار الأشكال بالظهور حتى الشكل السابع' ما عدد المثلثات الصغيرة التي سيحتاج لها لتكوين شكل(7)؟

.....

ج. عند استمرار الأشكال بالظهور حتى الشكل (50)، اشرح طريقة لإيجاد عدد المثلثات الصغيرة في الشكل (50) بحيث لا تعتمد هذه الطريقة على رسم الشكل، وما هو عدد المثلثات؟

ملحق (5)

اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية

المدرسة: .....

الاسم: .....

الجنس: ☐ ذكر ☐ أنثى

مستوى التحصيل في الرياضيات : ☐ أكثر من 85 ☐ من 75 إلى 85 ☐ أقل من 75

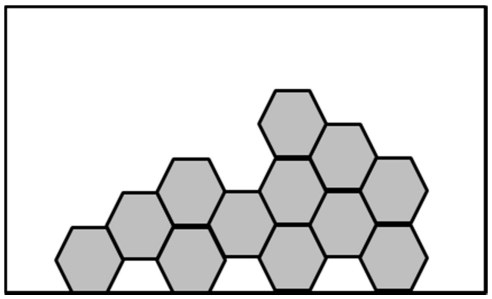
عزيزي الطالب/ة.....

إن هذا الاختبار يتكون من مجموعة من الأسئلة ويهدف إلى قياس مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لديك، مع العلم أن علامة هذا الاختبار للبحث العلمي فقط ولا تؤثر على علامتك النهائية، وقبل البدء بالإجابة يجب عليك قراءة تعليمات الاختبار.

تعليمات الاختبار:

8) اكتب/ي بياناتك (الاسم – المدرسة – الجنس – مستوى التحصيل في الرياضيات) في المكان المخصّص.
9) أقرأ/ي الأسئلة بعناية ودقة.
10) حاول الإجابة عن جميع الأسئلة ولا تترك سؤالاً واحداً دون إجابة.
11) الوقت: 40 دقيقة، أرجو الالتزام به.
12) حاول/ي التنوع في إجاباتك للحصول على العلامة الأفضل.
13) استخدم/ي معلومات كنت قد درستها في صفوف سابقة.
14) لا تبدأ/ي الإجابة قبل أن يطلب منك ذلك.

السؤال الأول: يريد شخص تبليط غرفة مستطيلة الشكل في بيته باستخدام البلاط الموضح في الشكل المجاور:



4) ما اسم شكل البلاط؟

5) استنتج اكبر قدر ممكن من الخصائص الواجب توافرها في شكل البلاطة.

6) ما البيانات والمعلومات التي يجب عليك معرفتها لحساب ثمن البلاط اللازم لتبليط هذه الغرفة؟

7) احسب/ي التكلفة الكلية لثمن البلاط بعد وضع بيانات من عندك.

السؤال الثاني: أمّن تاجر على بضاعة بقيمة (10000) دينار عند شركة للتأمين، أوجد مقدار ربح أو خسارة الشركة.

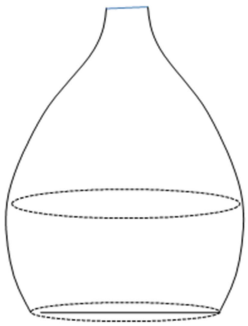
في ضوء قراءتك لهذا السؤال ، أجب عما يأتي:

1) ما المعطيات الناقصة (إن وجدت) واللازمة لحل تلك المسألة؟

2) توصّل/ي للمطلوب في ضوء المعطيات الموجودة والمعطيات الجديدة التي تقترحها.

3) تأكد/ي من صحة حلك.

السؤال الثالث: تعمل وزارة الزراعة على مساعدة المزارعين في استصلاح أراضيهم. من خلال مشاريع حفر الآبار. فبعض هذه الآبار تحفر بطريقة إجاصة (طريقة حفر يدوي متعارف عليها بحيث يكون شكل البئر من الداخل مثل الإجاص ضيق الفتحة ويتسع من الوسط). كيف يمكن حساب سعة هذا البئر؟ (اكتب جميع الطرق الممكنة)



رسم توضيحي لبئر إجاصة

السؤال الرابع: يعمل أبو محمد في مجال تربية الأسماك في برك مخصصة لذلك، ويقوم بملء هذه البرك من خلال حنفيات ماء موزعة على البرك وتضخ ماء بنفس المقدار، حيث تملأ (10) حنفيات البركة الواحدة في زمن قدره 12 ساعة.

في ضوء دراستك للفقرة السابقة، أجب عن الاسئلة الآتية:

3) ضع عنواناً لدرس رياضيات مناسباً لهذه الفقرة.

4) من خلال المعطيات السابقة قم بطرح عدد من المسائل مناسبة لهذه المعطيات.

5) اختار/ي إحدى المسائل التي قمت بطرحها.

6) ما الأهداف المرجو تحقيقها من تلك المسألة؟

7) توصل/ي إلى الحلول الممكنة للمسألة التي قمت باختيارها.

السؤال الخامس: لديك خيط طوله 30سم، في ضوء هذه العبارة أجب عما يأتي:

1) أنتج/ي أكبر عدد ممكن من الأشكال الهندسية مستخدماً هذا الخيط بأكمله في كل مرة.

2) ما الشكل الهندسي الذي يكون له أكبر مساحة في الأشكال الناتجة؟

3) تأكد/ي من صحة حلك.

ملحق (6)

مفتاح تصحيح مقياس التفكير التصميمي في الرياضيات

معيار التقدير	بحاجة إلى تحسين علامة	بإمكانه أكثر علامتان	جيد 3 علامات	ممتاز 4 علامات
التعاطف	عدم الوصف أو وصف ضعيف للتعاطف	وصف محدود للتعاطف	وصف جيد للتعاطف	وصف قوي للتعاطف
التحديد	عدم إعادة الصياغة للتحدي.	إعادة صياغة التحدي بشكل غير واضح.	إعادة الصياغة التحدي بوضوح.	إعادة صياغة التحدي إجباري و يحتوي على احتياجات جديدة.
التصور	عدم توليد أفكار أو أفكار ضعيفة.	توليد أفكار محدودة.	توليد أفكار واسعة.	توليد العديد من الأفكار الرائعة.
بناء النموذج	نماذج غير موجودة أو غير منجزة	نماذج يعمل بشكل جزئي.	نماذج جيدة.	نموذج ثابت وجيد.
الاختبار	تصميم ضعيف	تصميم متوسط	تصميم جيد	تصميم رائع
المجموع				

ملحق (7)

جامعـــــــة القـــدس
كليـــة العلـــوم التربويـــة

بسم الله الرحمن الرحيم

Al-Quds University
Faculty of Educational Sciences

التاريخ: 2020/11/3

حضرة الأستاذ محمد جديع الفروخ المحترم

مدير التربية والتعليم

الموضوع : تسهيل مهمة

تحية طيبة وبعد،،

يقوم الطالب **أحمد سمير محمود أبو عامود** ، ورقمه الجامعي **(21820305)**، بإجراء دراسة بعنوان:

"التفكير التصميمي وعلاقته بالحل الابداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين "

لذا نرجو من حضرتكم تسهيل مهمة الطالب المذكور أعلاه، وذلك لتطبيق الدراسة خلال الفصل الدراسي الحالي.

شاكرين لكم حسن تعاونكم

كلية العلوم التربوية
Faculty of Educational Sciences

د. ايناس ناصر
عميد كلية العلوم التربوية

Telfax 02-2794913 -Jerusalem P.O. Box 20002

تلفاكس 02-2794913 -القدس ص.ب 20002

ملحق (8)

بسم الله الرحمن الرحيم

State of Palestine
Ministry of Education
Center for Educational Research and Development

وزارة التربية والتعليم

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم
مركز البحث والتطوير التربوي

الرقم: و ت /١٣/١/٢٥/ ٧
التاريخ: 12 / 11 /2020م

لمن يهمّه الأمر

"تسهيل مهمّة بحثية"

يهديكم مركز البحث والتطوير التربوي أطيب تحية، ويرجو منكم التكرم بتسهيل مهمة الباحث:

"أحمد سمير محمود أبو عامود "

من جامعة **القدس** للحصول على المعلومات اللازمة لإعداد دراسته بعنوان:

"التفكير وعلاقته بالحل الإبداعي للمشكلات الرياضية "

ملاحظات:

- تتضمن الدراسة تطبيق اختبارات على عينة من طلبة الصف الحادي عشر علمي من مديرية تربية شمال الخليل
- ت/يتولى الباحث/ة أنشطة جمع البيانات بالتنسيق مع منسق "البحث والتطوير والجودة" في المديرية.
- الاستجابة على الأدوات البحثية من قبل عينة المبحوثين طوعية.
- نظراً لظروف الجائحة يتم تطبيق أدوات البحث عبر النماذج المحوسبة دون تواصل وجاهي مع المبحوثين.
- تصل عينة الطلبة على ايميلات منسق البحث والتطوير والجودة في المديرية.

مع الاحترام،،

د. محمد مطر
١١/١٢
/مدير مركز البحث والتطوير التربوي

دولة فلسطين وزارة التربية والتعليم

نسخة: معالي وزير التربية والتعليم المحترم.
عطوفة وكيل الوزارة المحترم.
عطوفة الوكلاء المساعدين المحترمين.
الأخ مدير عام التربية والتعليم– شمال الخليل المحترم.
د. ايناس ناصر– المحترمة/ المشرفة على الدراسة– بريد الكتروني **inaser@staff.alquds.edu**

فهرس الأشكال

شكل (1.2)	مفهوم التفكير التصميمي.	12
شكل (2.2)	مراحل عملية التفكير التصميمي براون.	19
شكل (3.2)	مراحل عملية التفكير التصميمي إديو.	19
شكل (4.2)	خطوات التفكير التصميمي ومهارات التفكير الإبداعي.	20
شكل (5.2)	مهارات التفكير التصميمي نموذج .d. school	22

فهرس الجداول

جدول (1.2)	مقارنة بين الحل الإبداعي للمشكلات والحل التقليدي للمشكلات.	30
جدول (2.2)	عوائق الإبداع والتغلب على العوائق.	37
جدول (1.3)	توزيع أفراد مجتمع الدراسة تبعاً لعدد المدارس وعدد الطلبة.	51
جدول (2.3)	توزيع أفراد عينة الدراسة تبعاً لعدد المدارس وعدد الطلبة.	52
جدول (3.3)	مواصفات اختبار التفكير التصميمي في مادة الرياضيات.	54
جدول (4.3)	مواصفات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية.	57
جدول (1.4)	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات أفراد عينة الدراسة للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين	62
جدول (2.4)	نتائج اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent t–test) لاستجابة أفراد عينة الدراسة في التفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس	63
جدول (3.4)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد عينة الدراسة في التفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل	64
جدول (4.4)	نتائج تحليل التباين الأحادي في التفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل	65
جدول (5.4)	الفروقات البعدية (Post hoc) (LSD) والمتوسطات الحسابية البعدية للتفكير التصميمي لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل	66
جدول (6.4)	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لاستجابات أفراد عينة الدراسة للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين	67
جدول (7.4)	نتائج اختبار "ت" للعينات المستقلة (Independent t–test) لاستجابة أفراد عينة الدراسة في الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير الجنس.	68
جدول (8.4)	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابة أفراد عينة	69

	الدراسة في الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل.	
جدول (9.4)	نتائج تحليل التباين الأحادي في الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل.	70
جدول (10.4)	الفروقات البعدية (Post hoc) (LSD) والمتوسطات الحسابية البعدية للحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين تبعاً لمتغير مستوى التحصيل.	71
جدول (11.4)	معامل ارتباط بيرسون بين التفكير التصميمي والحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلبة الصف الحادي عشر العلمي في فلسطين.	72

فهرس الملاحق

ملحق رقم (1)	أسماء السادة أعضاء لجنة التحكيم لأدوات الدراسة	90
ملحق رقم (2)	الصورة الأولية: اختبار التفكير التصميمي في مادة الرياضيات	92
ملحق رقم (3)	اختبار التفكير التصميمي في مادة الرياضيات	99
ملحق رقم (4)	الصورة الأولية: اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية.	105
ملحق رقم (5)	اختبار مهارات الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية	109
ملحق رقم (6)	مفتاح تصحيح مقياس التفكير التصميمي في الرياضيات	113
ملحق رقم (7)	ورقة تسهيل المهمة من جامعة القدس	114
ملحق رقم (8)	ورقة تسهيل المهمة من وزارة التربية والتعليم	115

فهرس المحتويات

إقرار ..... أ

الملخص ..... ت

Abstract ..... ج

الفصل الأول: مشكلة الدراسة وأهميتها **.....1**

1.1 المقدمة 1

2.1 مشكلة الدراسة 4

3.1 أسئلة الدراسة 4

4.1 فرضيات الدراسة 5

5.1 أهداف الدراسة 6

6.1 أهمية الدراسة 7

7.1 حدود الدراسة 8

8.1 مصطلحات الدراسة 8

الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة **..... 10**

1.2 التفكير التصميمي 10

1.1.2 مفهوم التفكير التصميمي 11

2.1.2 أهمية التفكير التصميمي 13

3.1.2 التفكير التصميمي والنظريات التعليمية 14

4.1.2 مبادئ التفكير التصميمي 16

5.1.2 مراحل التفكير التصميمي 18

6.1.2 العلاقة بين التفكير التصميمي ومهارات التفكير الإبداعي 20

7.1.2 مهارات التفكير التصميمي 22

2.2 الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية 26

1.2.2 مفهوم الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية 26

2.2.2 العلاقة بين الإبداع وحل المشكلات 28

3.2.2 العلاقة بين الحل التقليدي والحل الإبداعي للمشكلات 29

4.2.2 العلاقة بين الحل الإبداعي والتفكير التقاربي والتفكير التباعدي 30

5.2.2 أهمية الحل الإبداعي للمشكلات 31

6.2.2 نماذج الحل الإبداعي للمشكلات 32

7.2.2 معوقات تعلم مهارات الحل الإبداعي للمشكلات 36

8.2.2 دور المعلم والمتعلم في الحل الإبداعي للمشكلات 37

3.2 الدراسات السابقة 39

الفصل الثالث: طريقة الدراسة وإجراءاتها **50**

1.3 منهج الدراسة..... 50

2.3 مجتمع الدراسة..... 51

3.3 عينة الدراسة 51

4.3 أدوات الدراسة 52

1.4.3 اختبار التفكير التصميمي في الرياضيات 52

2.4.3 اختبار الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية 56

5.3 متغيرات الدراسة 58

6.3 إجراءات الدراسة 59

7.3 المعالجة الإحصائية 60

الفصل الرابع: نتائج الدراسة **61**

1.4 مقدمة 61

2.4 نتائج اسئلة الدراسة 62

1.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الأول 62

2.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني 63

3.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث 66

4.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع 67

5.2.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس 71

الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات 73

1.5 مقدمة 73

2.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول 74

3.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني 76

4.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث 77

5.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع 78

6.5 مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس 79

7.5 التوصيات والمقترحات 81

قائمة المراجع 82

الملاحق 90