The Relationship between Creativity and Solving Mathematical Physical Problems by Eleventh Graders in the Governorates of Gaza in Palestine

Prof. Yahya Mohammed Jahjooh
Department of Teaching Methods
Faculty of Education
Al-Aqsa University-Gaza
Yahya_ja@hotmail.com

Dr. Khalid Fayez Abd Alqader
Department of Teaching Methods
Faculty of Education
Al-Aqsa University-Gaza
KhalidAbdalqader@hotmail.com

Received 10/2/2014 Accepted 16/10/2014

Abstract:

This study aimed at investigating and finding out the level of capacity for creativity while solving mathematical & physics problems by the eleventh grade students in the Gaza Strip, as well as determining the relationship between this creativity and solving mathematical & physics problems. This study has used the descriptive approach because of the relevance of its objectives, using two tools, namely: solving mathematical and physical test, and the test for the capacity for creativity. The results showed that the percentages of eleventh grade students in Creativity capacity test was (33%), for the skill of fluency (40%), for the Skill of originality (31%), flexibility (28%). As for solving mathematical physical problems, the level reached (57%), which is much lower than the hypothetical level (70%), This shows the weakness of the students in solving mathematical physical problems, and the correlation coefficients between the grades of students' test grades in physics and math solving and Creativity is weak, indicating a lack of correlation function between the capacity for solving mathematical physical problems and the creativity capacity of the students. In the light of these results, the researchers recommended that physics teachers should have more training on how to develop the skills of creativity capacity and how to solve mathematical physical problems among high school students, and colleges of education should adopt strategies for effective teaching for teachers of science and mathematics.

Key words: creativity, the ability to innovate, solving mathematical problems, solving physics problems.

العلاقة بين القدرة على الابتكار وحل المسائل الرياضية الفيزيائية لدى طلبة الصف الحادي عشر بمحافظات غزة في فلسطين

أ.د. يحيى محمد أبو جحجوح
قسم اساليب التدريس- كلية التربية
جامعة الأقصى-غزة
Yahya_ja@hotmail.com

د. خالد فايز عبدالقادر
قسم اساليب التدريس- كلية التربية
جامعة الأقصى-غزة
KhalidAbdalqader@hotmail.com

تاريخ استلام البحث ٢٠١٤/٢/١٠

تاريخ قبول البحث ٢٠١٤/١٠/١٦

ملخص

هدفت الدراسة إلى معرفة مستوى القدرة على الابتكار، ومستوى حل المسائل الرياضية الفيزيائية عند طلبة الصف الحادي عشر بمحافظات غزة، فضلاً عن تحديد العلاقة بين القدرة على الابتكار وحل المسائل الرياضية الفيزيائية لديهم. وقد استخدمت الدراسة المنهج الوصفي لمناسبته لتحقيق أهدافها، وتمثلت أدواتها في أداتين، هما: اختبار حل المسائل الرياضية الفيزيائية، واختبار القدرة على الابتكار، وقد بينت النتائج أن النسب المئوية لطلبة الصف الحادي عشر على اختبار القدرة على الابتكار بلغت (٣٣%)، حيث كانت لمهارة الطلاقة (٤٠%)، ومهارة الأصالة (٣١%)، ومهارة المرونة (٢٨%)، كما أن مستوى حل المسائل الرياضية الفيزيائية بلغ (٥٧%) وهو أقل بكثير من المستوى الافتراضي (٧٠%)، وهذا يدل على وجود ضعف لدى الطلبة في القدرة على حل المسائل الرياضية الفيزيائية، وكانت معاملات الارتباط بين درجات الطلبة الصف في اختبار المسائل الرياضية الفيزيائية ودرجاتهم في اختبار القدرة على الابتكار ضعيفة، مما يدل على عدم وجود علاقة ارتباطية دالة بين القدرة على حل المسائل الرياضية الفيزيائية والقدرة على الابتكار لدى الطلبة، وفي ضوء هذه النتائج أوصى الباحثان بضرورة تدريب معلمي الفيزياء على كيفية تنمية مهارات القدرة على الابتكار وحل المسائل الرياضية الفيزيائية لدى طلبة المرحلة الثانوية، وضرورة تبني كليات التربية لإستراتيجيات تدريسية فعالة للاهتمام بمعلمي العلوم والرياضيات قبل الخدمة.

الكلمات المفتاحية: الابتكار، القدرة على الابتكار، حل المسائل الرياضية، حل المسائل الفيزيائية.

مقدمة

يعد تعلم حل المسألة الرياضية الفيزيائية من أرقى صور النشاط العقلي، لذا فإن إجراءات الحل التي يقوم بها المتعلمون هي مرآة لعمليات التفكير التي يمارسونها، ولقد حظيت العلاقة بين القدرات العقلية والقدرة على حل المسائل الرياضية الفيزيائية بالعديد من الدراسات التي أثبتت وجود صعوبات تواجه الطلبة عند حل المسائل، يرجع سببها إلى عدم توافر بعض القدرات اللازمة لحل المسائل لدى الطلبة، ذلك لأن حل المسألة الرياضية الفيزيائية تتطلب من المتعلم تحليل عناصرها الأساسية، الأمر الذي يستلزم توافر قدرات متنوعة لدى الطلبة من بينها القدرات العقلية.

ولما كانت عملية حل المسألة الرياضية الفيزيائية عملية عقلية يقوم بها الطالب من أجل جمع المعلومات وحفظها أو تخزينها، وذلك من خلال إجراءات التحليل والتخطيط والتقييم والوصول إلى استنتاجات وصنع القرارات؛ فإن ويلسون (Willson,2003) يرى أنه من اللازم الاهتمام بتنمية مهارات التفكير المرتبطة أصلاً بالعمليات العقلية، والتي عن طريقها يتم معرفة الكثير من الأمور وفهمها وتقبلها.

وهنا يرى سعادة (٢٠٠٣) أن عملية تنمية التفكير وخصوصاً القدرة على الابتكار تواجه عوائق عدة، تتمثل في قلة المهارات التي يمتلكها المعلم في تنفيذ الأنشطة الإبداعية، وضعف الثقة بالنفس، والافتقار إلى المرونة، والتقيد ببعض الأفكار والتقاليد الجامدة، غير أن ميلفن (Melvin,1999) أشار من قبل إلى إمكانية رفع مستوى القدرة على الابتكار من خلال التعامل المناسب من قبل أولياء الأمور في الأسرة.

ويرى جيلفور في (جروان، 2002) أن نموذجه المبسط الذي قدمه لحل المشكلات (Model Problem Solving Structure of Intellect) ، يستوعب التفكير الإبداعي في مرحلة توليد الأفكار والبحث عن بدائل للحل في مخزن الذاكرة، وأن مفهوم حل المشكلات أكثر اتساعاً وشمولاً من التفكير الإبداعي، مع أن كليهما يسهم في الوصول إلى نهاية ناجحة، فمن غير الممكن الوصول إلى حلول للمشكلات دون نشاطات أو خطوات إبداعية بشكل أو بآخر، وقد تبرز مشكلات خلال العملية الإبداعية تزيد من الحاجة إلى ممارسة نشاطات حل المشكلة.

وترى الأعسر (٢٠٠٠) أن هناك ارتباطا وثيقا بين التفكير الإبداعي وحل المشكلات، فالتفكير الإبداعي ينتج عنه أفكار جديدة، وحل المشكلات ينتج عنه استجابات جديدة أيضاً، فحل المشكلات فيه عناصر تتفاوت بتفاوت جدة المشكلة وجدة الحل، وما يحدثه ذلك من تغيير، والإبداع ليس حل المشكلات فقط؛ فهو يلتزم بمحكات تخص

الناتج لا تتوافر في حل المشكلات، أما حل المشكلات فيتضمن الإجابة عن تساؤل، أو مواجهة مشكلة، أو إشباع حاجة في موقف يتضمن عقبة أو يقدم فرصة.

وقد أجريت العديد من الدراسات التي تناولت القدرة على الابتكار وحل المشكلات وحل المسائل اللفظية، وبعضها يصب مباشرة في موضوع الدراسة الحالية، وبعضها الآخر يتماس مع موضوعها بشكلٍ أو بآخر:

فلقد هدفت دراسة فولك (Volk , ٢٠٠٦) للتعرف إلى أثر التعلم التعاوني في تنمية القيادة وحل المشكلات الإبداعية لدى الطلبة، من خلال تطبيق برنامج تدريبي يعتمد على طرح مشكلات مستقبلية، وقد تم اختيار عينة الدراسة من طلبة المدارس الثانوية في أربع ولايات في أستراليا بلغ عددهم (١٣٧) طالباً وطالبة، وأشارت إلى أنه يمكن قياس حل المشكلات لدى الطلبة ويمكن تنميتها كذلك.

وهدفت دراسة المنصور والمنصور (2007) للكشف عن العلاقة بين بعض أساليب التفكير السائدة وبين الأداء على مقياس حل المشكلات لدى عينة من طلبة الصف السادس الأساسي، وطبقت الدراسة على عينة تكونت من (١٠٠) طالب وطالبة من مدارس مدينة دمشق، وتوصلت إلى وجود علاقة دالة بين بعض أساليب التفكير التي يستخدمها التلاميذ ومستوى الأداء لديهم على مقياس حل المشكلات.

وهدفت دراسة شينغ وليو وشانغ (Cheng, Liu &Chang,2007) إلى بحث آثار التدريس باستخدام الحل الابتكاري للمشكلات والتحصيل الدراسي في مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، وقد تكونت عينة الدراسة من (٢٠٦) طلاب من الصف الخامس في مدينة كاوشيونغ بالصين، وكان من أهم النتائج إمكانية تنمية القدرة على الحل الابتكاري للمشكلات.

وهدفت دراسة القيام (2008) للتعرف إلى أثر استخدام إستراتيجية تدريسية مستندة إلى بعض أنماط التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن، وقد تكونت عينة الدراسة من (143) طالباً وطالبة، حيث طور الباحث اختبارين هما اختبار التفكير الرياضي واختبار القدرة على حل المشكلات، بالإضافة إلى إعداد الخطط الدراسية لوحدتي الدراسة باستخدام الإستراتيجية المقترحة، وقد توصلت الدراسة إلى وجود أثر لإستراتيجية التدريس المستخدمة في قدرة الطلبة على حل المشكلات.

وهدفت دراسة الصمادي والصمادي (٢٠٠٩) للتعرف إلى أثر برنامج تدريبي قائم على نموذج الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية المهارات فوق المعرفية في الرياضيات لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن، وتكونت عينة الدراسة من (٨٦) طالبة في محافظة عجلون، وقد أظهرت النتائج إمكانية تنمية المهارات فوق المعرفية في الرياضيات باستخدام الحل الإبداعي للمشكلات.

وهدفت دراسة القرشي (٢٠٠٩) إلى معرفة أثر تصميم مقترح لمحتوى وحدة الدائرة في ضوء مهارات التفكير الإبداعي على التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية مقارنة بالمحتوى العادي، وطبقت الدراسة على (٥٦) طالباً، وقد أظهرت النتائج إمكانية تنمية التحصيل والتفكير الرياضي.

وهدفت دراسة آل الشيخ (2010) للتعرف إلى أثر استخدام إستراتيجية تعليم مهارات التفكير الإبداعي بالطريقتين المباشرة والدمج على اقتراح عدد البدائل لحل المشكلات الرياضية لدى طالبات كلية التربية للأقسام العلمية بجدة، وتكونت عينة الدراسة من (83) طالبة، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود أثر للطريقتين المباشرة والدمج في مهارات لتفكير الإبداعي، واقتراح عدد البدائل المقترحة لحل المشكلات.

وهدفت دراسة حبيب الله وروحاني وايزن وشارير وكومر (Habibollah, Rohani, Aizan, Sharir, & Kummar, 2010) للتعرف إلى العلاقة بين الإبداع والتحصيل الدراسي، وتكونت عينة الدراسة من (153) مشاركاً من طلبة جامعة ماليسيان الإيرانية، وقد أظهرت النتائج ترابط جوانب الإبداع والتحصيل الدراسي لكل من الذكور والإناث على السواء.

وهدفت دراسة الزعانين (٢٠١١) إلى استقصاء أثر إستراتيجية حل المسائل الفيزيائية اللفظية وفق نموذج جيلفورد في قدرة طلبة الصف العاشر على حلها وتنمية قدراتهم العقلية الفيزيائية في قطاع غزة، وقد تكونت عينة الدراسة من (٩١) طالباً، وقد أظهرت النتائج وجود فروق بين المجموعتين، لصالح المجموعة التجريبية.

واستقصت دراسة القرارعة (٢٠١٤) أثر طريقة العصف الذهني في تدريس العلوم في تنمية التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف السابع الأساسي، وبلغت العينة (٧٦) طالباً، وقد أظهرت النتائج أن هناك أثراً لطريقة العصف الذهني في تنمية التفكير الإبداعي متمثلاً في مهاراته: الطلاقة والمرونة والأصالة.

وفي ضوء الدراسات السابقة يمكن القول إن العلاقة بين القدرة على الابتكار وحل المشكلات الرياضية حازت على اهتمام الباحثين سواء العرب منهم أو الأجانب، ويتضح أن جميعها طبقت على مراحل التعليم المختلفة، وأفاد الباحثان منها في اختيار منهج الدراسة والأساليب الإحصائية المناسبة، وفي إعداد الإطار النظري. وتميزت الدراسة الحالية عن معظم الدراسات السابقة بكونها تتناول التعرف إلى العلاقة بين القدرة على الابتكار وحل المسائل الرياضية الفيزيائية لدى طلبة الصف الحادي عشر.

مشكلة الدراسة:

تؤكد الاتجاهات الحديثة على ضرورة الانتقال بالعملية التعليمية إلى استخدام طرائق التدريس التي تعتمد تنشيط عقل المتعلم وقدراته ومهاراته وتنميتها بطريقة تجعله شريكاً في عملية إحداث التعلم (التعليم التفاعلي)، ونظراً لشكاوى معلمي الفيزياء من مستويات طلبتهم في حل المشكلات الفيزيائية، وميل الطلبة إلى حل المسائل المباشرة التي لا تحتاج إلى تفكير، وإزاء الاتفاق والاختلاف الحادث في مدى العلاقة بين القدرة على الابتكار وحل المشكلات لدى المتعلمين، ولما كانت المسألة الرياضية الفيزيائية واحدة من أبرز المشكلات لدى طلبة المرحلة الثانوية حسب آراء معلمي الفيزياء في قطاع غزة، فقد رأى الباحثان ضرورة الكشف عن حقيقة هذه العلاقة.

ومن هنا حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة التالية:

١. **ما مستوى القدرة على الابتكار عند طلبة الصف الحادي عشر بمحافظات غزة في فلسطين؟**
٢. **ما مستوى حل المسائل الرياضية الفيزيائية عند طلبة الصف الحادي عشر بمحافظات غزة في فلسطين؟**
٣. **ما العلاقة بين درجات القدرة على الابتكار ودرجات حل المسائل الرياضية الفيزيائية لدى طلبة الصف الحادي عشر بمحافظات غزة في فلسطين؟**

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة الحالية للتعرف إلى مستوى القدرة على الابتكار عند طلبة الصف الحادي عشر بمحافظات غزة، ومستوى حل المسائل الرياضية الفيزيائية عند طلبة الصف الحادي عشر بمحافظات غزة، وتحديد العلاقة بين القدرة على الابتكار وحل المسائل الرياضية الفيزيائية لدى طلبة الصف الحادي عشر بمحافظات غزة.

أهمية الدراسة:

تظهر أهمية هذه الدراسة فيما يلي:

١. طبيعة الموضوع الذي تتناوله الذي ينصب على العلاقة بين الابتكار وحل المسائل في مادة الفيزياء ذات الطبيعة المجردة، التي تعد ضرورية جداً في مجال التربية العلمية وتدريس العلوم والرياضيات.
٢. من المتوقع أن يستفيد من هذه الدراسة المسؤولون في مركز المناهج الفلسطيني في تطوير أدلة لمعلمي الفيزياء حول كيفية تنمية الابتكار لدى طلبة المرحلة الثانوية.
٣. قد يستفيد من نتائج هذا البحث وتوصياته المشرفون التربويون في عقد دورات تدريبية لمعلمي الفيزياء لكيفية حل المسائل الرياضية في الفيزياء.
٤. من المحتمل أن يستفيد من هذا البحث وأدواته الباحثون في استكمال جوانبه التي لم يتم بحثها، وإجراء أبحاث مشابهة لدى عينات مختلفة.

مصطلحات الدراسة:

١. **القدرة على الابتكار:** قدرة طلبة الصف الحادي عشر على سرعة الوصول إلى الأفكار المتميزة بالغزارة والجدة والتنوع، ويعبر عنها بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار الابتكار المعد خصيصاً في هذه الدراسة.
٢. **الطلاقة:** قدرة طلبة الصف الحادي عشر على إعطاء عدد كبير من الأفكار والتساؤلات.
٣. **المرونة:** قدرة طلبة الصف الحادي عشر على إعطاء عدد كبير ومتنوع من الأفكار والتحول من فكرة إلى أخرى.
٤. **الأصالة:** قدرة طلبة الصف الحادي عشر على التفكير بطرق جديدة وغريبة أكثر من الأفكار والطرق المعتادة.
٥. **المسائل الرياضية الفيزيائية:** الأسئلة الحسابية اللفظية المضمنة في كتاب الفيزياء المقرر على طلبة الصف الحادي عشر بفلسطين.

حدود الدراسة:

١. اقتصرت الدراسة الحالية على المدارس الثانوية الحكومية التابعة لوزارة التربية والتعليم العالي بمحافظات غزة.
٢. اقتصرت الدراسة الحالية على قياس مهارات القدرة على الابتكار (الأصالة والطلاقة والمرونة)، حيث يستخدم اختبار القدرة على الابتكار، وتكون تلك المهارات متضمنة في أجزائه الأربعة، فمثلاً الطلاقة تقاس من خلال اختبار الاستعمالات، والمرونة من خلال اختبار المترتبات، وكذلك الأصالة من خلال التحسينات والرسومات.
٣. اقتصرت أدوات الدراسة على أداتين؛ هما: اختبار حل المسائل الرياضية الفيزيائية المقالي الذي أعده الباحثان وتم التأكد من صدق اتساقه الداخلي، فتراوحت معاملات الارتباط بين درجات كل سؤال والمجموع الكلي لدرجات أسئلة الاختبار بين (0.62 – 0.87)، وبلغ ثباته (0.88)، واختبار القدرة على الابتكار الذي تم الحصول عليه من دراسة حجي (١٩٩٨) حيث أجريت في فلسطين.
٤. تم تطبيق الدراسة على عينة من طالبات الصف الحادي عشر بمدرسة سكينة بنت الحسين الثانوية للعام الدراسي ٢٠١٣/٢٠١٢.

الإطار النظري

القدرة على الابتكار: يمكن تعريف القدرة على الابتكار بأنها "العملية التي ينتج عنها حلول أو أفكار تخرج عن الإطار المعرفي للفرد سواء

بالنسبة للمعلومات التي يفكر فيها أو للمعلومات السائدة في البيئة، وذلك بهدف ظهور الجديد من الأفكار" (إبراهيم، 2005). وتعرف كذلك بأنها القدرة على استعداد الخبرات السابقة (النجداوي، 2007). وعرف سبراكر (Spraker) الابتكار على أنه القدرة على إنتاج طرق او حلول أصلية وغير عادية للمسائل الرياضية (الحوراني، 2001). وقد تعددت التعريفات التي تناولت القدرة على الابتكار، فمنها ما تناولها كعملية نفسية، ومنها ما تناولها كقدرة عقلية، وتناولتها دراسات أخرى كإنتاج إبداعي ، في حين تناولتها تعريفات أخرىباعتبارها أسلوباً لحل المشكلات، وما يهمنا في الدراسة الحالية هو التعرف إلى علاقة القدرة على الابتكار كقدرة عقلية بحل المسائل الرياضية الفيزيائية.

وقد أشار كل من جيلفورد وتورانس في (إبراهيم،2005) و(جروان، ٢٠٠٢) إلى أن القدرة على الابتكار تتضمن مجموعة من القدرات؛ هي:

أولاً- الطلاقة: وهي قدرة الفرد على استدعاء أكبر عدد ممكن منالاستجابات المناسبة تجاه المشكلة في فترة زمنية محددة، ويقصد بها تعداد الأفكار التي يمكن أن يأتي بها الفرد أو السهولة أو السرعة التي يتم من خلالها استدعاء استجابات معينة، وهذه تتضمن الجانب الكمي في الإبداع.

وقد حدد جيلفورد (Guilford) أربعة عناصر للطلاقة؛ هي:

أ. الطلاقة اللفظية (Word Fluency): ويقصد بها قدرة الفرد على إنتاج اكبر عدد ممكن من الألفاظ والمعاني ذات خصائص معينة. ومثال ذلك: اكتب أكبر عدد من الكلمات تبدأ بالحرف (م) وتنتهي بالحرف (م).

ب. الطلاقة الفكرية (Ideational Fluency): ويقصد بها السهولة التي يستدعي بها الفرد المعلومات المخزنة في ذاكرته عندما يحتاج إليها. ومثال ذلك: اكتب أكبر عدد ممكن من النتائج لمضاعفة طول اليوم ليصبح (٤٨٠) ساعة.

ج. طلاقة التداعي أو الترابطية (Fluency Association): وهي القدرة على إنتاج أكبر عدد ممكن من الألفاظ التي تتوفر فيها شروط معينة من حيث المعنى. ومثال ذلك: حروب، قتال، نزاع مسلح، معارك.

د. الطلاقة التعبيرية (Expressional Fluency): وهي القدرة على التفكير السريع في الكلمات المتصلة بموقف معين، وصياغة الأفكار بشكل سليم. ومثال ذلك: إعطاء الطالب معطيات المسألة أو التمرين، وتعويده على كتابة أسلوب البرهان المنطقي بسرعة.

ثانياً- المرونة: ويقصد بها التنوع أو الاختلاف في الأفكار التي يأتي بها الفرد، أو تغير الحالة الذهنية بتغير الموقف، ومن مظاهرها إتيان الفرد بعدد من الاستجابات التي لا تنتمي إلى فئة واحدة، بل إلى فئات متنوعة ، ويمكن الاستدلال على مرونة التفكير عند الطالب إذا استطاع أن يشرح أفكار الآخرين، أو يعيد صياغتها بلغته الخاصة، أو يبدي رأيه، أو يحل مسألة ما بأكثر من أسلوب. مثال ذل : فكر في جميع الطرق التي يمكن أن نصنف بموجبها الأعداد التالية في مجموعات رباعية 1،2، 3، 4، 5، 6، 7،8.

ثالثاً- الأصالة: ويقصد بها التجديد بالأفكار، كأن يأتي الفرد بأفكار تختلف عن أفكار زملائه، وتعتمد الأصالة على مدى الجدة في الأفكار، ولا تشير الأصالة إلى كمية الأفكار الإبداعية التي يعطيها الطالب، بل تعتمد على نوعية تلك الأفكار وقيمتها وجدتها، وهذا ما يميزها عن الطلاقة، كما أنها لا تشير إلى نفور الطالب من تكرار تصوراته، وأفكاره هو شخصياً، ولكنها تشير إلى النفور من تكرار ما يفعله الآخرون، وهذا ما يميزها عن المرونة (المعايطة والبواليز،٢٠٠٠). ومثال ذلك: إعطاء الطلاب الفرصة لحل التمرينات بأكثر من طريقة، وإعطاؤهم مواقف رياضية تجعلهم يتوصلون بها إلى حلول مختلفة، يمكن أن تكون مبتكرة وبعيدة عن الأفكار العادية.

رابعاً- الإفاضة: ويقصد بها قدرة الفرد على إضافة جديدة ومتنوعة لفكرة أو حل لمشكلة أو لوحة من شأنها أن تساعد على تطويرها وتنفيذها.

خامساً- الحساسية للمشكلات: ويقصد بها الوعي بوجود مشكلات أو حاجات أو عناصر ضعف في البيئة أو الموقف، ويعني ذلك أن بعض الأفراد أسرع من غيرهم في ملاحظة المشكلة والتحقق من وجودها في الموقف.

من خلال ما تقدم من تعريف للتفكير الإبداعي يمكن القول بأنه القدرة على الإنتاج، والذي يتميز بأكبر قدر من الطلاقة والمرونة والأصالة والتداعيات البعيدة؛ كاستجابة الفرد لمشكلة أو لموقف مثير، والتفكير فيما وراء الأشياء المألوفة أو الواضحة، والذي يؤدي إلى إضافة كل ما هو جديد من الحلول والأفكار.

خصائص القدرة على الابتكار:

من خلال مراجعة التعريفات السابقة للقدرة على الابتكار يمكن التوصل إلى بعض الاستنتاجات التي تحدد طبيعتها، وهي كما يلي:

١. تتصف القدرة على الابتكار بالمرونة والطلاقة الفكرية والأصالة والحساسية للمشكلات.
٢. تفصح القدرة على الابتكار عن نفسها في شكل إنتاج جديد يمتاز بالتنويع والقابلية للتحقق، ويتصف بالفائدة والقبول الاجتماعي.
٣. تعتمد على الدوافع الخارجية أكثر من اعتمادها على دوافع داخلية.

٤. تعتمد على الموضوعية والذاتية (تايلور،2000) .

العوامل المؤثرة في القدرة على الابتكار:

تتأثر القدرة على الابتكار بمجموعة من العوامل منها:

١. **توفر بيئة تعليمية مشجعة:** حيث ينبغي توفير مناخ مدرسي وتربوي يلائم حاجات الطلبة، ويساعدهم على نمو الاستعداد للقدرة على الابتكار من خلال فسح المجال لهم في الحركة، ومزاولة النشاط الجسمي، واكتساب الخبرات المعرفية التي تعمل على تشغيل العقل للقيام بعمل ما.

٢. **توفر الدافعية الداخلية الذاتية:** وهي ما تسمى بالحساسية التي تظهر على صورة رغبة لدى الإنسان في الاستفادة من إمكانياته الإدراكية والمعرفية والتعبيرية (الزبيدي،2009).

معوقات القدرة على الابتكار:

تصنف الحرملي (٢٠٠٣) معوقات القدرة على الابتكار في مجموعتين هما:

١. **العقبات الشخصية:** ومنها ضعف الثقة بالنفس، والتفكير النمطي، وعدم الحساسية، والشعور بالعجز، والتسرع، وعدم احتمال الغموض.

٢. **العقبات الظرفية:** ويقصد بها تلك العقبات المتعلقة بالموقف ذاته؛ مثل: الخوف من المجهول، والتردد في إحداث التأثير الفعال في الغير، والتردد في الانطلاق، وعدم التوازن بين التنافس والتعاون.

ويشير دياب (٢٠٠٥) إلى عدد من الحقائق التي يجب إدراكها لتنمية الإبداع ورعايته والحد من معوقاته، ومنها:

١. **الإبداع ظاهرة اجتماعية**، وليست مجرد سلوك فردي، فهي عملية يتفاعل فيها الفرد المبدع مع المجتمع المحتضن للإبداع.

٢. **كل طالب يمتلك استعداداً أو طاقة للإبداع**، قد تكون كافية أو ظاهرة بدرجة ما.

٣. **نمو الإبداع قد يتم من خلال الحياة اليومية والخبرة الحياتية.**

٤. **تنمية الإبداع تعني إكساب الطالب مهارات إبداعية**، وتحويله إلى آلة إبداعية مستمرة الإبداع.

٥. **يجب وضع منظور تكاملي لتنمية السلوك الإبداعي عند الطلبة**، بحيث يضع في اعتباره كل أبعاد السلوك من خلال الرعاية النفسية المتكاملة ذات الأهداف الواضحة والمحددة لشخصية الطالب.

مستويات الإبداع:

يقع الإبداع في مستويين؛ هما:

١. **مستوى الذروة:** وهو مستوى الإبداع المتميز على المستوى العالمي، ويكون لدى الحائزين على الجوائز العالمية كجائزة نوبل، وفي هذا المستوى لا بد للفرد المبدع أن يقدم إنتاجاً متميزاً على مستوى العالم، وليس على مستوى البيئة المحلية فحسب.

٢. **المستوى العادي:** وهذا المستوى موجود لدى كل فرد، ويتوجب على القائمين على التربية والتعليم رعاية هذا المستوى وتشجيعه (الحارثي، 2006).

التدريب على الابتكار:

يرى لاري (Larry, 2003) أنه يمكن تدريب الطلبة وتعليمهم القدرة على الابتكار من خلال قيام المعلم بإعطاء طلبته الوقت الكافي والتعزيز المناسب للأفكار المطروحة، وكذلك من خلال البيئة الإيجابية في الصف الدراسي، وقد حدد هارس (Harris,2004) بعض الاتجاهات التي على الطلبة أن يتمثلونها تحت إشراف معلميهم وصولاً إلى الابتكارات، ومنها الفضول، التحدي، المثابرة، الخيال المرن.

ولقد أصبح الاهتمام بتعليم الابتكار هدفاً أساسياً تسعى إليه المؤسسات التربوية، بدءاً بالأسرة ومروراً برياض الأطفال، فالمدرسة ثم الجامعة، وبقية المؤسسات الأخرى، ولا سيما التجارية والعسكرية منها. ويمكن الاستدلال على هذا الاهتمام بتعليم وتعلم القدرة على الابتكار، من خلال مراجعة الأدب التربوي والنظري والتجريبي، الذي شكل محوراً للعديد من الدراسات والبحوث الحديثة، التي كشفت عن طبيعة العوامل التي تؤثر في تنميتها وتطويرها لدى الأفراد (أبو جادو ونوفل ٢٠٠٧).

دور المعلم في تنمية القدرة على الابتكار:

يؤكد كروبلي (Cropley, 2001) بأن المعلمين المهتمين والمساندين في مجال الإبداع بالمدرسة لا بد أن يعملوا على ما يلي:

١. أن يحثوا الطلبة على البحث عن حلول أصيلة.
٢. الاهتمام الواعي بأسئلة الطلبة واقتراحاتهم.
٣. عدم الحكم السريع على الأفكار التي يقدمها الطلبة.
٤. تنمية التقييم الذاتي لدى الطلبة.

حل المشكلات:

عملية يستخدم فيها الطلبة معلوماتهم السابقة، بالإضافة إلى مجموعة من المهرات المكتسبة االتغلب على المواقف غير المألوفة التي تواجههم، وفي هذة الحالة يعاد تنظيم المعلومات السابقة والجديدة، وتوظيفها في وضع خطة تقودهم إلى الحل (القيام، 2008).

ويعرف الشوا وعبدالله (2008) القدرة على حل المشكلات الرياضية بأنها قدرة الطلبة على الانخراط في مهمات رياضية غير مألوفة، بحيث تكون طريقة الحل فيها غير معروفة مسبقا، ويتم حلها

بإعادة تنظيم المعرفة السابقة واستخدام إستراتيجية أو إستراتيجيات عدة ملائمة؛ كالرسم، أو عمل نماذج، أو التخمين، أو السير بطريقة عكسية، أو حل مشكلة أبسط، أو غير ذلك بهدف فهم المهمة وابتكار خطة حل مناسبة وتنفيذها، ثم التحقق من صحة إجراءات الحل بمراجعته والتأمل فيه وتعميمه على مواقف أخرى إن أمكن.

ويهدف تعليم الرياضيات إلى إكساب التلاميذ أساليب التفكير السليم، مما ينمي لديهم القدرة على حل ما يواجههم من مشكلات في بيئتهم الحالية والمستقبلية، ولهذا حظيت باهتمام القائمين على تدريس الرياضيات من المعلمين ومعدي الكتب المدرسية وواضعي المناهج، وأصبح تعليم الرياضيات والمشكلات الرياضية يأخذ أشكالاً مختلفة، حيث تصنف إلى أنواع عدة؛ منها: المسائل الرياضية التي تعتبر من أهم أنواع المشكلات الرياضية وواحدة من أدواتها المهمة التي يعتمد عليها منهج الرياضيات لتنمية قدرة التلاميذ على حل المشكلات، فضلاً عن منهج الفيزياء الذي يحتوي كماً هائلاً من المسائل الرياضية.

ويولي المربون وأولياء الأمور الرياضيات وما يتصل بها من تحصيل اهتماماً عظيماً، وقد يكون من أهم دواعي هذا الاهتمام ما يسود من اعتقاد بين عامة الناس أن عملية التحصيل في الرياضيات ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالقدرة على التفكير وحل المشكلات، حيث تعد مادة الرياضيات ضرباً من ضروب التفكير المجرد، الذي يعتمد الرموز عوضاً عن المحسوسات، وهي كذلك تدريب على طرائق حل المشكلات لأن المسائل الرياضية عبارة عن مشكلات حقيقية أو افتراضية، ولذلك يؤكد واضعو مناهج الرياضيات الحديثة والاختصاصيون في طرائق وأساليب تدريسها على أن الرياضيات هي أسلوب في التفكير يرتكز على الفهم وإدراك العلاقات والاستدلال، ويعتمد أسلوب الاكتشاف والمناقشة للوصول إلى الحل (المنصور، ٢٠١١).

وتصنف خطاب (٢٠٠٧) المشكلات التعليمية إلى ثلاثة أنواع:

١. المشكلات المغلقة: وهي المشكلات التي لا تقبل إلا حلاً واحداً صحيحاً.
٢. المشكلات التي يمكن الوصول إلى الحل الوحيد والصحيح لها بأكثر من طريقة.
٣. المشكلات المفتوحة: وهذا النوع من المشكلات يتضمن أكثر من حل، وأكثر من طريقة للوصول إلى حلها.

خطوات حل المشكلات:

اقترح هايز (Hayes) نمطاً تسلسلياً في حل المشكلات، بحيث يتضمن مجموعة من الخطوات الواجب اتباعها عند تعليم أسلوب حل المشكلات كالآتي: (قطامي، ٢٠٠٧ وأبو جادو ونوفل، 2007)

١. تحديد المشكلة: ويتم ذلك من خلال التعرف إلى أبعاد المشكلة، أو إيجاد موقعها في البيانات المعطاة، وتحديد عناصر الهدف المرجو.
٢. تمثيل المشكلة وإيضاحها: ويتم من خلال تعريف المصطلحات، وتحديد العناصر الأساسية، والتعبير عن تلك العناصر باللغة أو بالرموز من خلال الصور والأشكال والأرقام.
٣. اختيار خطة الحل: ويتم ذلك باختيار خطة مناسبة لحل المشكلة من بين عدة خيارات، قد تكون المحاولة والخطأ، أو وضع الفرضيات واختبار صحتها، أو تقسيم المشكلة إلى مشكلات فرعية أو ثانوية، أو قياس المشكلة الحالية بناء على مشكلات سابقة معروفة.
٤. توضيح خطة الحل: وتتم من خلال مراقبة عملية الحل، وإزالة العقبات حال ظهورها، والتعديل في الأساليب تبعاً للظروف وحسب الحاجة.
٥. الاستنتاج: وهذا يتضح في إظهار النتائج وصياغتها وإعطاء الأدلة والأسباب.
٦. التحقق والتقويم: ويضمن التحقق والتقويم من النتائج في ضوء الأهداف والأساليب المستخدمة، والتحقق من فاعلية الأساليب وخطة الحل.

القدرة على الابتكار وحل المسائل الرياضية الفيزيائية:

يرى الصمادي والصمادي (٢٠٠٩) أن القدرة على الابتكار مرادفة لحل المشكلة، وتظهر في سياق حل المشكلة، حيث تتطلب مواجهة المشكلات الجديدة التفكير الإبداعي لحلها، ويمثل أسلوب حل المشكلة حالة تفكير يمكن أن ينفذ على صورة إستراتيجية للتدريب على الإبداع، فحل المشكلة والوصول إلى حلول جديدة غير معروفة سابقاً لدى الفرد تمثل نواتج إبداعية.

ويرى الهريني (٢٠٠٧) أن القدرة على الابتكار أحد أساليب التفكير التي تسعى التربية إلى إكسابها للطلبة، ويعتمد هذا الأسلوب على قدرة الطالب على الحساسية الخاصة بالمشكلات، حيث يكون لدى المبتكر إحساساً بالمشكلة يختلف تماماً عما هو لدى الطلبة العاديين، وأن تكون لدى الطالب القدرة على تقديم أكبر عدد من البدائل المتنوعة نتيجة لاستجابته لموقف معين، بحيث تكون بعض تلك البدائل غير شائعة وجديدة بالنسبة للطالب نفسه، وبالنسبة للمجتمع الذي يعيش فيه.

ويرى الباحثان أنه قد ازداد الاهتمام مؤخراً بحل المسائل الرياضية في منهجي الرياضيات والفيزياء في إطار القدرة على الابتكار بصفة خاصة وفي إطار التربية بصورة عامة، حيث شاعت طريقة حل المشكلات كواحدة من طرائق التدريس التي تعتمد على

إقحام المتعلم في الموقف التعليمي التعلمي، ودفعه باتجاه بيان الحل على نحو يبدو وكأنه المنقب والمكتشف الأول له، وتتجلى أهمية طريقة حل المشكلات كإحدى أهم طرائق تنمية التفكير، حيث يوضع المتعلم في شروط المواقف الإشكالية ليكتشف عناصر جديدة، وينمي أساليب غير مألوفة، ويختبر فرضيات وتوقعات من صنعه هو، ونتيجة لذلك يصبح قادراً على تجاوز قدر أكبر من الصعوبات التي تواجهه، وعلى اتخاذ قرارات أكثر دقة وملاءمة.

وقد أشار المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية (NCTM, 2000) إلى أن حل المشكلات ليس مجرد هدف لتعلم الرياضيات، ولكنه أيضاً وسيلة أساسية لتعلم الرياضيات، بل هو جزء لا يتجزأ من الرياضيات، وليس قطعة معزولة من برنامج الرياضيات.

وهنا يرى الباحثان أنه من خلال تعلم حل المشكلات في الرياضيات والفيزياء سيكتسب الطلاب طرقاً جديدة للتفكير، وعادات المثابرة وحب الاستطلاع، وثقة في مواجهة المواقف غير المألوفة مما يساعدهم في حياتهم خارج حجرات التدريس.

إجراءات الدراسة:

أولاً– منهج الدراسة:

اتبع الباحثان في هذه الدراسة المنهج الوصفي، نظراً لمناسبته لأهدافها من حيث الاكتفاء بفحص العلاقة بين القدرة على الابتكار وحل المسائل الرياضية الفيزيائية لدى طلبة الصف الحادي عشر كما هي في أرض الواقع دونما تدخل من الباحثين في ضبط متغيراتها.

ثانياً– عينة الدراسة:

لقد تم اختيار عينة الدراسة من مدرسة سكينة بنت الحسين الثانوية (بنات)، وقد تكونت من (٧٢) طالبة، وهي عبارة عن شعبتين دراسيتين للصف الحادي عشر تم اختيارهما عشوائياً بطريقة القرعة، وقد اختيرت هذه المدرسة لوقوعها في محافظة الوسطى من بين محافظات غزة الخمس، ولتقارب المستوى الاجتماعي والاقتصادي والثقافي لأهالي المنطقة مع المستوى الاجتماعي والاقتصادي والثقافي في بقية المحافظات، ولتبعية المدرسة لوزارة التربية والتعليم العالي واحتوائها على عدد كبير نسبياً من الصفوف مقارنة ببقية المدارس في المنطقة، مما يتيح حرية الاختيار العشوائي من بين الصفوف.

ثالثاً– أدوات الدراسة:

تكونت أدوات الدراسة من أداتين، هما: اختبار حل المسائل الرياضية الفيزيائية، واختبار القدرة على الابتكار.

أ. اختبار حل المسائل الرياضية الفيزيائية:

١. الهدف من الاختبار:

هدف هذا الاختبار إلى قياس مستوى حل المسائل الرياضية الفيزيائية لدى طلبة الصف الحادي عشر في محافظات غزة.

٢. صياغة مفردات الاختبار:

استند الباحثان على وحدة الكهرباء السكونية موضوع الدراسة من أجل صياغة مفردات اختبار حل المسائل الرياضية الفيزيائية، حيث أشار ذوو الخبرة والاختصاص بهذه الوحدة لاحتوائها على عدد كبير من المسائل الرياضية الفيزيائية التي تناسب موضوع الدراسة.

٣. صدق الاختبار:

بعد كتابة أسئلة اختبار حل المسائل الرياضية الفيزيائية في صورتها المبدئية وعددها (٩) وهي مقالية، تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين تكونت من خمسة من أساتذة الجامعات المتخصصين في تدريس الرياضيات والفيزياء، بغرض تحديد مدى تعبير الاختبار للهدف منه، ومدى ملاءمته لطلبة الصف الحادي عشر، كما تم عرض الاختبار على عدد من مشرفي ومعلمي ومعلمات والفيزياء في المرحلة الثانوية، وذلك لاستطلاع آرائهم حول الاختبار من حيث دقته العلمية واللغوية، كما تأكد الباحثان من صدق اتساقه الداخلي، وذلك بحساب معاملات الارتباط بين درجات كل سؤال من أسئلة الاختبار والمجموع الكلي لدرجات أسئلة الاختبار التي تراوحت بين (0.62 – 0.87)، مما يدلل على صدق الاختبار.

٤. تحديد الزمن اللازم لتطبيق الاختبار على عينة الدراسة:

ثبت من خلال التجربة الاستطلاعية التي طبقت على عينة من (٣٠) طالباً من طلبة الصف الحادي عشر بمدرسة العكلوك الثانوية للبنين أن الزمن اللازم لإجراء الاختبار في التجربة الأساسية هو (٤٥) دقيقة، حيث تم احتساب زمن انتهاء أول عشرة طلاب من الاختبار وزمن انتهاء آخر عشرة ، ثم تم احتساب المعدل الزمني للاختبار.

٥. ثبات الاختبار:

للتأكد من ثبات الاختبار حسَبَ الباحثان معامل ارتباط بيرسون بين نصفي الاختبار الذي بلغ (٠,٧٦)، ومن ثم تم تعديل طول الاختبار بمعادلة سبيرمان براون، حيث بلغ معامل ثبات الاختبار (٠,٨٨)، ويعتبر معامل ثبات مرتفعا.

٦. تقدير الدرجات وطريقة التصحيح:

تم احتساب درجة واحدة لكل مطلوب في السؤال الواحد، لتصبح الدرجة العظمى (٢٠)، يحصل عليها الطالب إذا أجاب عن الأسئلة جميعها بشكل صحيح.

ب. اختبار القدرة على الابتكار:

استخدم الباحثان اختبار القدرة على الابتكار الذي صممه خير الله والكناني (١٩٨٧)، وقد تم الحصول عليه من دراسة حجي (١٩٩٨، ص ١٣٤)، ويشتمل على أربعة أجزاء؛ هي:

١. اختبار الاستعمالات: وفيه يطلب من المفحوص تقديم أكبر عدد ممكن من الاستجابات غير العادية لمجموعة من الأشياء

الموجودة في البيئة المحلية والمصنوعة من المعادن والأخشاب والحجارة، وهو يتكون من ثلاثة أسئلة ويعطى لكل سؤال أربع دقائق من الزمن وكل استجابة صحيحة تقدر بدرجة واحدة.

٢. اختبار المترتبات: وفيه يطلب من المفحوص تقديم أكبر عدد ممكن من النتائج المترتبة على حدوث بعض الظواهر الطبيعية، وهو يتكون من ثلاثة أسئلة ويعطى لكل سؤال أربع دقائق من الزمن، وتعطى درجة واحدة لكل نتيجة.

٣. اختبار التحسينات: وفيه يطلب من المفحوص تقديم أكبر عدد ممكن من التحسينات التي يمكن إدخالها على بعض الأشياء المألوفة، وهو يتكون من ثلاثة أسئلة ويعطى لكل سؤال أربع دقائق من الزمن، وتعطى درجة واحدة لكل إجابة صحيحة.

٤. اختبار رسومات الأشكال: وفيه يطلب من المفحوص تقديم أكبر عدد ممكن من الأشكال أو الرسومات مستخدماً مجموعة من الأشكال الهندسية كالدوائر والمثلثات والمربعات، وهو يتكون من ثلاثة أسئلة ويعطى لكل سؤال أربع دقائق من الزمن، وتعطى درجة واحدة لكل إجابة صحيحة.

رابعاً- الأساليب الإحصائية:

اتبع الباحثان لتحليل نتائج هذه الدراسة الأساليب الإحصائية من المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، والنسب المئوية، ومعامل ارتباط بيرسون.

خامساً- خطوات الدراسة:

اتبع الباحثان الخطوات التالية:

- الاطلاع على الأدب التربوي ذي الصلة بموضوع الدراسة.
- تحديد الوحدة التي تم منها صياغة مفردات اختبار حل المسائل الرياضية الفيزيائية، وهي وحدة الكهرباء السكونية في كتاب الفيزياء للصف الحادي عشر (وزارة التربية والتعليم العالي ، ٢٠١٠).
- الحصول على اختبار القدرة على الابتكار.
- بناء اختبار حل المسائل الرياضية الفيزيائية والتأكد من صدقه وثباته.
- تطبيق أدوات الدراسة على العينة الاستطلاعية، وذلك لحساب ثبات اختبار حل المسائل الرياضية الفيزيائية، والاطمئنان على مناسبة اختبار القدرة على الابتكار للبيئة الفلسطينية في الفترة الحالية.
- اختيار عينة الدراسة وتطبيق اختباري القدرة على الابتكار واختبار حل المسائل الرياضية الفيزيائية عليها.
- معالجة البيانات إحصائياً باستخدام الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) بغرض الإجابة عن أسئلة الدراسة.

نتائج الدراسة وتفسيرها ومناقشتها:

أولاً- الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة:

للإجابة عن السؤال الأول الذي ينص على: **ما مستوى القدرة على الابتكار عند طلبة الصف الحادي عشر بمحافظات غزة في فلسطين؟**

حسَبَ الباحثان المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لكل مهارة من مهارات القدرة على الابتكار (الطلاقة، الأصالة، المرونة) وذلك من خلال نتائج اختبار القدرة على الابتكار، كما يتضح من جدول (١):

جدول (١) نتائج استجابات طلبة الصف الحادي عشر لاختبار القدرة على الابتكار

مهارات الابتكار	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية
الطلاقة	٧,٩٧	٢,٥٧	%٤٠
الأصالة	٦,١٢	٢,٧٤	%٣١
المرونة	٥,٥٠	٢,٥٨	%٢٨
المجموع	١٩,٦٠	٦,٥٦	%٣٣

يتضح من الجدول (١) أن النسب المئوية لطلبة الصف الحادي عشر على اختبار القدرة على الابتكار بلغت (٣٣%)، ولمهارة الطلاقة (٤٠%) التي جاءت في المرتبة الأولى، تلتها في المرتبة الثانية مهارة الأصالة بنسبة مئوية بلغت (٣١%)، وجاءت في المرتبة الثالثة مهارة المرونة بنسبة مئوية بلغت (٢٨%). وهذا يدل على أن طلبة الصف الحادي عشر لديهم القدرة على الابتكار بنسبٍ معقولة. وقد يعزى هذا إلى عوامل عدة؛ منها: توفر بيئة تعليمية مشجعة إلى حد ما في المدارس الفلسطينية وخصوصاً الثانوية، مثل: توفير مناخ مدرسي وتربوي يلائم حاجات الطلبة، ويساعدهم على نمو الاستعداد للقدرة على الابتكار، واكتساب الخبرات المعرفية التي تعمل على إثارة التفكير، ومحاولة نقل الطلبة إلى أنماط جديدة من التفكير، واحترام أسئلتهم التي يطرحونها والخيالات العلمية التي تصدر عنهم، ومساعدتهم على تطوير أفكارهم الجديدة، والسماح لهم بأداء بعض الاستجابات دون خوف، وحثهم على البحث عن حلول أصيلة، وعدم الحكم السريع على الأفكار المطروحة.

وتتفق هذه النتيجة مع النتيجة التي توصلت إليها دراسة شينغ وليو وشانغ Cheng,Liu & Chang (٢٠٠٧) من إمكانية تنمية القدرة على الابتكار، ومع دراسة الصمادي والصمادي (٢٠٠٩) من إمكانية تنمية المهارات فوق المعرفية في الرياضيات باستخدام الحل الإبداعي للمشكلات. ومع دراسة آل الشيخ (٢٠١٠) من أن مستوى مهارات التفكير الإبداعي لدى الطلبة مناسب، ومع النتيجة التي أشارت إليها دراسة حبيب الله وروحاني وايزن وشارير وكومر ، Habibollah, Rohani, Aizan, Sharir, & Kummar (٢٠١٠) من توافر جوانب الإبداع لدى الطلبة.

ثانياً– الإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة الدراسة:

للإجابة عن السؤال الثاني الذي ينص على: **ما مستوى حل المسائل الرياضية الفيزيائية عند طلبة الصف الحادي عشر بمحافظات غزة في فلسطين؟**

حسَبَ الباحثان المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والنسبة المئوية لاستجابات الطالبات على اختبار حل المسائل الرياضية الفيزيائية كما يتضح من جدول (٢):

جدول (٢) نتائج استجابات طلبة الصف الحادي عشر لاختبار حل المسائل الرياضية الفيزيائية

المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	النسبة المئوية
١١,٢٧	٤,٣٢	% ٥٧

يتضح من الجدول (٢) أن مستوى حل المسائل الرياضية الفيزيائية عند طلبة الصف الحادي عشر بمحافظات غزة في فلسطين بلغ (٥٧%) وهو أقل بكثير من المستوى الافتراضي (٧٠%)، وهذا يدل على وجود ضعف لدى الطلبة في القدرة على حل المسائل الرياضية الفيزيائية، وقد يعزى هذا إلى طبيعة المسائل الرياضية الفيزيائية المجردة والمركبة، التي تحتاج إلى مهارات عالية وتفكير استدلالي، بالإضافة إلى جمعها بين الفيزياء والرياضيات واللغة العربية، أي أنها تعتمد على مستوى الطالب في ثلاثة جوانب متكاملة: الفيزياء والرياضيات واللغة العربية، وقد يرجع ضعف الطلبة في القدرة على حل المسائل الرياضية الفيزيائية إلى شعور طلبة المرحلة الثانوية بصعوبة المنهاج الفلسطيني الحديث وحاجته إلى وقت إضافي لتعلم مفاهيمه، والتمكن من موضوعاته ومحتواه العلمي، كما يعزو الباحثان ذلك إلى اهتمام بعض معلمي المرحلة الثانوية بحصص الدروس الخصوصية خارج المدرسة، الأمر الذي لا يتوفر لكثيرين من الطلبة بسبب الوضع الاقتصادي الصعب الذي يعيشه الوطن بشكل عام.

ثالثاً– الإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة الدراسة:

للإجابة عن السؤال الثالث الذي ينص على: **ما العلاقة بين درجات القدرة على الابتكار ودرجات حل المسائل الرياضية الفيزيائية لدى طلبة الصف الحادي عشر بمحافظات غزة في فلسطين؟**

حسَبَ الباحثان معامل ارتباط بيرسون بين درجات الطالبات في اختبار حل المسائل الرياضية الفيزيائية وكل مهارة من مهارات القدرة على الابتكار، والمجموع الكلي لدرجات الطالبات في اختبار القدرة على الابتكار، والجدول (٣) يوضح ذلك.

جدول (٣) معاملات ارتباط بيرسون بين درجات اختبار المسائل الرياضية الفيزيائية ودرجات اختبار القدرة على الابتكار

	الطلاقة	الأصالة	المرونة	القدرة على الابتكار
المسائل الرياضية الفيزيائية	٠,٢٠	٠,١١	٠,١٤	٠,١٨

يتضح من الجدول (٣) أن معاملات الارتباط بين درجات طلبة الصف الحادي عشر على اختبار المسائل الرياضية الفيزيائية ودرجاتهم على اختبار القدرة على الابتكار غير دالة، حيث إن قيمة معامل الارتباط عند مستوى الدلالة (0.05) تبلغ (٠,٢٣)، مما يدل على عدم وجود علاقة ارتباطية بين القدرة على حل المسائل الرياضية الفيزيائية والقدرة على الابتكار لدى الطلبة.

وقد يعزى هذا إلى أن قدرة الطلبة على حل المسائل الرياضية الفيزيائية تعتمد على التفكير التقاربي من خلال السعي إلى إيجاد حلول محددة لإجابات المسائل، وهذا ما يجب أن ينتبه إليه معلمو الفيزياء والرياضيات في المرحلة الثانوية، بينما القدرة على الابتكار تعتمد على التفكير التباعدي من خلال السعي إلى التعدد والتنوع في الإجابات.

وتختلف هذه النتيجة مع النتيجة التي توصلت إليها دراسة المنصور والمنصور (2007) وجود علاقة دالة بين بعض أساليب التفكير التي يستخدمها التلاميذ ومستوى الأداء لديهم على مقياس حل المشكلات. ومع النتيجة التي توصلت إليها دراسة حبيب الله وآخرون (Habibollah & et al.،٢٠١٠) التي توصلت إلى ترابط جوانب الإبداع والتحصيل الدراسي لدى الطلبة.

توصيات الدراسة:

في ضوء نتائج الدراسة الحالية يوصي الباحثان بما يلي:

١. ضرورة تدريب معلمي الفيزياء على كيفية تنمية مهارات القدرة على الابتكار وحل المسائل الرياضية الفيزيائية لدى طلبة المرحلة الثانوية.
٢. ضرورة تبني كليات التربية لإستراتيجيات تدريسية فعالة للاهتمام بمعلمي العلوم والرياضيات قبل الخدمة.
٣. حث المشرفين التربويين على متابعة أعمال معلمي الرياضيات والفيزياء، وخصوصاً تلك التي تهتم بتنمية مهارات القدرة على الابتكار والقدرة على حل المسائل الرياضية الفيزيائية.

المراجع:

١. إبراهيم، مجدي. *التفكير من منظور تربوي* (سلسلة التفكير والتعليم والتعلم)، عالم المكتبات، القاهرة، (٢٠٠٥).
٢. أبوجادو، صالح ونوفل، محمد. *تعليم التفكير: النظرية والتطبيق*، ط2 ، دار المسيرة للنشر والتوزيع، الأردن، (٢٠٠٧).
٣. آل الشيخ، خلود. "أثر استخدام إستراتيجيتي تعليم مهارات التفكير الابتكاري بالطريقتين المباشرة والدمج وعلاقتهما بالقدرة على اقتراح عدد البدائل المقترحة لحل بعض مشكلات وقضايا مناهج التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع لدى طالبات كلية التربية للأقسام العلمية"، *مجلة رسالة الخليج العربي*، العدد ١١٥، ١٣٥–١٧٤، (٢٠١٠).

٤. الأعسر، صفاء. *الإبداع في حل المشكلات*، ط4 ، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع، القاهرة، (٢٠٠٠).

٥. جروان، فتحي. *تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات*، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان، (٢٠٠٢).

٦. الحارثي، إبراهيم. *قياس الموهبة والإبداع*، ورقة مقدمة في المؤتمر الإقليمي للموهبة حول رعاية الموهوبين، تربية من أجل المستقبل، مؤسسة الملك عبد العزيز لرعاية الموهبة، ٢٦-٢٠٠٦/٨/٣٠، السعودية، (٢٠٠٦).

٧. حجي، انتصار. "أثر إثراء منهج العلوم بمهارات التفكير الإبداعي على التحصيل والتفكير الإبداعي لطلبة الصف الثامن"، *رسالة ماجستير*، مكتبة جامعة الأقصى بغزة، فلسطين، (١٩٩٨).

٨. الحرملي، منى. "معوقات الإبداع الإداري في مدارس التعليم الثانوي في السلطنة"، *رسالة ماجستير غير منشورة*، جامعة السلطان قابوس، مسقط، سلطنة عمان، (٢٠٠٣).

٩. الحوراني، وفاء. "أثر برنامج تدريبي لتنمية القدرة على التفكير الإبداعي في تحصيل الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي"، *رسالة ماجستير غير منشورة*، الجامعة الأردنية، عمان، (٢٠٠١).

١٠. خطاب، أحمد. "أثر استخدام إستراتيجية 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، (٢٠٠٧).

١١. دياب، سهيل. "معوقات تنمية الإبداع لدى طلبة المرحلة الأساسية"، بحث مقدم للمؤتمر الثاني لكلية التربية، الطفل الفلسطيني بين تحديات الواقع وطموحات المستقبل، الجامعة الإسلامية بغزة، المنعقد يومي 23 و 24 نوفمبر(2005) .

١٢. الزبيدي، صباح. "دور المنهج الدراسي الجامعي العراقي في تنمية التفكير الإبداعي في ضوء تحديات العصر: نظرة نقدية"، المؤتمر العلمي التربوي لجامعة دمشق/ كلية التربية، في الفترة من25-10/27/ (٢٠٠٩).

١٣. الزعانين، جمال. "أثر إستراتيجية حل المسائل الفيزيائية اللفظية وفق نموذج جيلفورد في قدرة طلبة الصف العاشر على حلها وتنمية قدراتهم العقلية الفيزيائية في قطاع غزة"، *المجلة الدولية للأبحاث التربوية*، جامعة الأمارات العربية المتحدة، العدد(٢٩)، (٢٠١١).

١٤. سعادة، جودت. *تدريس مهارات التفكير: مع مئات الأمثلة التطبيقية*، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، (٢٠٠٣).

١٥. الشوا، هلا وعبدالله، هبة. "أثر استخدام إستراتيجيتين للوسائط المتعددة المحوسبة في القدرة على حل المشكلات الرياضية والتفكير الإبداعي لدى طالبات المرحلة الأساسية في مدارس وكالة الغوث الدولية"، أبحاث مؤتمر التربية في عالم متغير، الجامعة الهاشمية، الأردن، (٢٠٠٨).

١٦. الصمادي، محارب والصمادي، يحيى. "أثر برنامج تدريبي قائم على نموذج أوزبورن-بارنس: الحل الإبداعي للمشكلات في تنمية المهارات فوق المعرفية في الرياضيات لدى طالبات المرحلة الأساسية العليا في الأردن"، مجلة علوم إنسانية، ٧، (٤٢)، (٢٠٠٩). WWW.ULUM.NL

١٧. القرارعة، أحمد. "أثر استخدام العصف الذهني في تدريس العلوم في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في مدارس محافظة الطفيلة"، *مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الإنسانية)*، المجلد ٢٨ (٤)، (٢٠١٤).

١٨. القرشي، خالد. "أثر تصميم مقترح لمحتوى وحدة الدائرة في ضوء مهارات التفكير الابتكاري على التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لطلاب الثالث المتوسط بمدينة الطائف" ، *رسالة ماجستير غير منشورة*، جامعة أم القرى، السعودية، (٢٠٠٩).

١٩. قطامي، يوسف. *تعليم التفكير لجميع الأطفال*، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان، (٢٠٠٧).

٢٠. القيام، حمزة." أثر استخدام إستراتيجية تدريسية مستندة إلى بعض أنماط التفكير الرياضي والقدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن"، *رسالة دكتوراه غير منشورة*، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، الأردن، (٢٠٠٨).

٢١. المعايطة، خليل والبواليز، محمد. "*الموهبة والتفوق*"، دار الفكر للنشر والتوزيع ، عمان، (٢٠٠٠).

٢٢. المنصور، غسان والمنصور، علي. "أساليب التفكير وعلاقتها بحل المشكلات"، دراسة ميدانية على عينة من تلامذة الصف السادس الأساسي في مدارس مدينة دمشق الرسمية، *مجلة جامعة دمشق*، ٢٣ (١)، ص ٤١٧-٤٥٥، (٢٠٠٧).

٢٣. المنصور، غسان." التحصيل في الرياضيات وعلاقته بمهارات التفكير"، *مجلة جامعة دمشق*،27 (٣)، ص ١٩-٦٩، (٢٠١١).

٢٤. النجداوي، أحمد. "اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية" ، *دار الفكر العربي*، القاهرة، (٢٠٠٧).

٢٥. الهريني، أحمد. "أثر استخدام إستراتيجية التعلم الإتقاني في تحصيل طلاب المرحلة الأساسية في مادة الرياضيات وفي تنمية التفكير الإبداعي لديهم في دولة الإمارات العربية المتحدة"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، (٢٠٠٧).

٢٦. وزارة التربية والتعليم العالي. كتاب الفيزياء للصف الحادي عشر، وحدة الكهرباء السكونية، مركز المناهج، رام الله، (٢٠١٠).

27. Cheng, Y. Liu, K. & Cheng, C. "The effect of creative problem solving instruction on elementary school science lssons".Chinese Journalof Science Education, 15(5), 565-591, (2007).

28. Cropley, A." More ways than one fostering creativity in classroom". Creativity Research Journal, 45, 3-23, (2001).

29. Habibollah. N. Rohani, A. Aizan, H. Sharir, J. & Kumar, V. "Relationship between creativity and academic achievement": A study of gender differences. Journal of American Science. 6(1), 181-190, (2010).

30. Harris, R." Creative problem solving": Step by-step approach"-Los Angeles: Pyrczak Publishing, (2004).

31. Taylor, J." Distance education technologies: The fourth generation". Australian Journal of Education Technology, 11(2), 1-7, (2000).

32. Larry, R .Creativity, Teach Directions, 63 (3), 72, (2003).

33. Melvin, D. "Improving your creative thinking skills", retrieved February, 2003, from: http://www. Ebsco.com-Journal.com/archives/ (1999).

34. NCTM." Curriculum and evaluation standards for school mathematics". www.nctm.org/math-standards/12752, (2000).

35. Volk, V." Gifted children group work". Education and leadership. 28(3), 175 -178, (2006).

36. Willson, V. "Education forum on teaching thinking skills report", Available online at: www.scotland gov.uk./ library 3/ education/ ftts-03.asp, (2003).