دور معلمي الرياضيات في المملكة العربية السعودية في تطوير أداء طلاب المرحلة الثانوية (طبيعي) في اختبار القدرات العامة (قياس)

د. هاشم بن سعيد الشيخي
أستاذ مناهج وطرق تدريس الرياضيات المشارك
كلية التربية ـ جامعة الملك فيصل بالأحساء

الملخص:
تمثل الهدف الرئيس من الدراسة في محاولة تحديد دور معلمي الرياضيات في السعودية في تطوير أداء طلاب المرحلة الثانوية (طبيعي) في اختبار القدرات العامة (قياس).
ولتحقيق الهدف السابق قام الباحث بتطبيق اختبار تحصيلي تضمن مشكلات رياضية -تم اختيارها وفق معايير معينة- على عينة من طلاب الصف الثالث الثانوي بلغ عددهم (٢١٢) طالباً، ومن ثم استقصاء وجود ارتباط من عدمه بين أدائهم في اختبار القدرات العامة وقدرتهم على حل تلك المشكلات الرياضية. كما قام الباحث بتحليل لمجموعة من أسئلة القدرات العامة، وللأدبيات التي تناولت المشكلات الرياضية، إضافة إلى واجبات ومسؤوليات معلمي الرياضيات في السعودية. وبما يساعد على تحديد تلك الأدوار لمعلمي الرياضيات بما ينسجم مع مهامهم ومسؤولياتهم التدريسية.
وخلصت الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين أداء الطلاب في اختبار القدرات العامة وقدرتهم على حل تلك المشكلات الرياضية، وإلى وجود عدة أدوار يمكن للمعلم القيام بها لتطوير أداء الطلاب في ذلك الاختبار، منها: تدريبهم على مهارات حل المشكلات الرياضية من خلال عدة طرق تمت الإشارة إليها في هذه الدراسة، وتعميق مستوياتهم العلمية في فرعي الأعداد والهندسة.
وأوصت الدراسة بتدريب الطلاب على مهارات حل المشكلات الرياضية بخطواتها الرئيسة الأربع، وتعميق مستوياتهم العلمية في الأعداد والهندسة، وتقديم مجموعة مختارة من أسئلة اختبار القدرات العامة –وبشكل دوري- للطلاب عند تنفيذ الدروس، وكواجبات منزلية، وفي الاختبارات التحصيلية، شريطة أن تتكون تلك الأسئلة من فرعي الأعداد والهندسة، وأن تكون منسجمة مع أهداف المادة العلمية التي يقوم المعلم بتدريسها.

الكلمات المفتاحية: اختبار القدرات العامة – قياس – معلمو الرياضيات - المشكلات الرياضية.

The Role of Mathematics Teachers in the Kingdom of Saudi Arabia in Promoting Secondary School Students Levels (Natural Sciences Section) in the General Aptitude Test (Qiyas)

Dr. Hashem Saeed Al Shaikhy

Associate Professor of Curricula and Teaching Methods of Mathematics

Faculty of Education - King Faisal University in Al-Ahsa

Abstract:

The main purpose of the study is to attempt to identify the role of mathematics teachers in the Kingdom in promoting secondary school

students' levels (Natural Sciences Section) in the General Aptitude test (Qiyas).

To achieve the above-mentioned purpose, the researcher applies an achievement test with mathematical problems - selected according to certain criteria - on a sample of third grade secondary school students of (212) participants. Then, he tries to find out whether there is a correlation between their ability to solve those mathematical problems and their scores in the General Aptitude Test. In addition, the researcher analyzes the previous literature on mathematical problems, as well as a set of general aptitude questions, and the duties and responsibilities of mathematics teachers in the Kingdom with the aim of identifying mathematics teachers' roles in a way consistent with their teaching duties and responsibilities.

The study concludes that there is a statistically - significant correlation at significance level (0.01) between students' ability to solve those mathematical problems and their scores in the General Aptitude Test, and that there are several roles the teacher can play to improve students' levels in that test.

The study recommended that efforts should be directed towards students' acquisition of mathematical problem solving skills, with their four main steps, using several methods as referred to in this study. It is also recommended to deepen their cognitive levels in numbers and geometry and to present to students a selection of general aptitude test questions, periodically, during teaching mathematics, provided that those questions cover the areas of numbers and geometry, and are consistent with the purposes of the academic material the teacher presents.

Keywords: General Aptitude Test - Qiyas – Mathematics Teachers - Mathematical Problems.

المقدمة:

شهد التعليم في المملكة العربية السعودية منذ بدايات القرن الحادي والعشرين تطورات كبيرة في العديد من الجوانب. منها إحداث تغييرات واسعة في المناهج الدراسية في مراحل التعليم العام، وفي العديد من الأنظمة واللوائح المنظمة للعملية التعليمية. ومن خلال إدخال نظام المقررات والنظام الفصلي في المرحلة الثانوية. وإلغاء الاختبارات المركزية على طلاب الصف الثالث الثانوي. وغير ذلك من تغييرات مهمة هدفت إلى تطوير مستوى التعليم في السعودية. وعلى الرغم من ذلك، ومن حجم الإنفاق الكبير على التعليم والذي خصص له في ميزانية عام (٢٠١٥م) وحدها ما مجموعه (٢١٧ مليار) ريالاً سعودياً (٥٧.٩ مليار دولار أمريكي)، إضافة إلى ضخامة مخصصاته التي تصل إلى (٢٥%) من ميزانية الدولة، إلا أنه لا يزال يعاني من قصور في عدة أوجه، يظهر أبرزها في ضعف مستوى مخرجات التعليم العام. وهو ذلك الضعف الذي أصبح محل شكوى شبه دائمة من كافة شرائح المجتمع من مسؤولين وأساتذة جامعات وأولياء أمور ومثقفين.

وقد أسهم ذلك الضعف في مخرجات التعليم العام، بالإضافة إلى إلغاء الاختبارات المركزية على طلاب الصف الثالث الثانوي في إضافة السنة التحضيرية في الجامعات السعودية أملاً في أن تسهم في سد الفجوة بين مخرجات التعليم العام ومستوى المدخلات المرجوة في تلك الجامعات. كما أسهم في إدخال تغييرات شبه جذرية على أنظمة ومعايير القبول في الجامعات وفي كلياتها (المتميزة) تحديداً. وتمثلت أبرز تلك التغييرات في خفض قيمة معدل الطالب في المرحلة الثانوية بإعطائه وزناً أقل، وإدخال اختبار القدرات العامة (قياس) والاختبارات التحصيلية كشرط رئيس للقبول في الجامعات السعودية. وبذلك أصبحت معايير القبول تعتمد بالدرجة الأولى على النسبة الموزونة التي يحصل عليها الطالب، والتي هي عبارة عن معدل درجاته في كل من: الثانوية العامة، واختبار القدرات العامة، والاختبار التحصيلي، حيث خصص لكل منها نسبة تتراوح في الغالب ما بين (٢٠%- ٥٠%) تقريباً. وفي ضوء تلك النسبة الموزونة يتعرف الطالب على الكليات والتخصصات التي يمكنه الالتحاق بها.

وبذلك فإن معايير القبول في الجامعات السعودية قد تغيرت بشكل جذري مقارنة بفترة مضت كان حصول الخريج فيها على نسبة عالية في الثانوية العامة يخوله الالتحاق بأي كلية يشاء، بينما أصبح حصوله حالياً على نسبة (١٠٠%) قد لا يعني الشيء الكثير، لاسيما وأن بعض الجامعات تخصص لمعدل الثانوية العامة (٢٠%) فقط من النسبة الموزونة. وبالتالي فقد لا يتمكن الطالب الحاصل على هذه النسبة من

الالتحاق ولو بكلية تصنف من الكليات المتوسطة في الجامعة ناهيك عن المتميزة فيها، لاسيما إذا ما كانت درجاته في اختباري القدرات العامة والتحصيلي متدنية!.

وقد أسهم ذلك في منح اختبار القدرات العامة والاختبار التحصيلي أهمية كبرى، كما أصبحا يلعبان دوراً رئيساً في تحديد مستقبل الطالب، وفتح أبواب القبول له في الكليات المتميزة في الجامعات السعودية، لاسيما وأن وزنهما قد يصل إلى (٨٠%) من النسبة الموزونة كما هو الحال في جامعة الملك فهد للبترول والمعادن على سبيل المثال.

وبتركيز الحديث عن هذين الاختبارين (القدرات العامة والتحصيلي) يمكن الإشارة إلى أن اختبار القدرات العامة يعد (الأصعب)، والأكثر تعرضاً للنقد والشكاوى مقارنة بالاختبار التحصيلي. ولعل من أبرز أسباب ذلك أن الاختبار التحصيلي ينطلق في بنائه من محتوى مناهج محددة درسها الطالب في المرحلة الثانوية، وتشتمل على مناهج: الرياضيات، والكيمياء، والفيزياء، والأحياء، ويقيس حجم المعرفة التي حصل عليها في تلك المناهج. وبذلك فإن طبيعة أسئلته ومحتواها تكون واضحة المعالم، وتقيس –في المجمل- ما تعلمه الطالب بالفعل في هذه المرحلة.

أما بالنسبة لاختبار القدرات العامة فالأمر يختلف كثيراً. فهو وإن كان ينطلق من مجالين هما: الرياضيات واللغة العربية، إلا أنه لا يعتمد مباشرة على المعلومات المجردة التي حصل عليها الطالب أثناء دراسته في هذين المجالين، وإنما يقيس قدرته على الفهم والتطبيق والاستدلال والتحليل من خلال نوعية إجاباته على أسئلة فيهما، وبالتالي فهو يقيس قدراته العقلية التي تنمو وتتطور عبر السنين. ونظراً لذلك فإن حجم الانتقادات تجاهه كبيرة للغاية، وتظهر بشكل جلي عند ظهور نتائج الطلاب فيه، حيث لا تكاد تخلو وسيلة إعلامية أو موقعاً للتواصل الاجتماعي من نقد وشكاوى تجاهه ومن عدة فئات بالمجتمع. وتتركز في غالبيتها حول صعوبة الاختبار، وتضمنه لأسئلة (غريبة) وغير متوقعة وتعجيزية. وأنه بالتالي يمثل حجر عثرة أمام طموح الطلاب ومستقبلهم. وتنتهي تلك الانتقادات والشكاوى عادة بمطالبات بإلغائه. وفي المقابل يظهر في تلك الفترة من يدافع عن: "المركز الوطني للقياس والتقويم في التعليم العالي" (والذي يعد الجهة التي تعد وتنفذ الاختبار)، وأن الاختبار يتم بناؤه وفق أسس علمية سليمة، كما تتحقق في أسئلته المعايير العلمية، إضافة إلى امتيازها بالصدق والثبات.

وفي ضوء تلك الطبيعة لاختبار القدرات العامة، ووزنه، ودور التميز فيه في زيادة فرص الطالب في الالتحاق بالجامعات المرموقة والكليات المتميزة فيها، وفي زيادة فرصه في الحصول على وظيفة في عدد من الشركات الرائدة تظهر أهمية هذا

الاختبار للطالب وأسرته. وقد تزداد تلك الأهمية إذا ما أخذنا بعين الاعتبار المتغيرات العديدة التي طرأت على المجتمع السعودي مؤخراً، بما فيها المتغيرات الاجتماعية والاقتصادية (كارتفاع معدلات النمو السكاني، وارتفاع نسب البطالة لاسيما لدى الخريجين من ذوي التخصصات الأدبية، وحجم العمالة الأجنبية المرتفع وما نتج عنه من تنافسية كبيرة على الوظائف). كما يضاف إلى ذلك تدني أسعار النفط وما يترتب عليه من خفض في الإنفاق الحكومي وفي خلق فرص عمل حكومية جديدة، وأثر ذلك في ازدياد الطلب على التخصصات العلمية ذات المستقبل الأفضل، كالطب والهندسة وغيرها من التخصصات النوعية الحديثة التي يمكن أن تؤمن مستقبلاً جيداً وحياة كريمة.

وقد أسهمت تلك الأهمية لاختبار القدرات العامة، والدور الذي يمكن أن يلعبه في تحديد مستقبل الطالب في زيادة حجم القلق والضغوطات النفسية التي يمكن أن يتعرض لها الطالب وأسرته قبل الاختبار وأثنائه وعند ترقب نتائجه. وهو الأمر الذي أشارت إليه عدة دراسات أجريت في السعودية كدراسة خنين (٢٠١١)، حيث أشارت إلى أهمية الاختبار، وأن تلك الأهمية التي يحظى بها أدت إلى وجود قلق منه لدى طلاب المرحلة الثانوية وأولياء أمورهم، وأن ذلك يؤدي إلى معاناتهم من ضغوط نفسية. ودراسة الفارس (٢٠١٠) التي أشارت إلى أن هناك قلق يعاني منه الطالب تجاه اختبار القدرات العامة، وأن هذا القلق يزداد قبل الاختبار وأثنائه بشكل كبير. ودراسة الغامدي (٢٠١٢) التي أظهرت نتائجها وجود علاقة ارتباطية سالبة ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين اختبار القدرات العامة وقلق المستقبل. وأن ذلك يُعزى إلى كون نتيجة هذا الاختبار تعد حاسمة ومصيرية في رسم المستقبل المهني للطالب، وباعتباره يمثل أحد أهم معايير القبول في الجامعات السعودية. ودراسة المحرج (٢٠٠٩) التي شملت طلاباً من جميع الجامعات السعودية الحكومية بمختلف كلياتها وتخصصاتها بلغ عددهم (١٢٢١١) طالباً. وأظهرت نتائجها أن موقف الطلاب كان سلبياً من أسئلة الجزء اللفظي والكمي من الاختبار، وأن هناك من يتحفظ منهم على أسئلة الجزء اللفظي والكمي، ويعتبرونها غير واضحة، وأنهم بالتالي غير راضين عنها.

وعلى الرغم من ذلك، ومن تلك الأهمية التي يحظى بها اختبار القدرات العامة في السعودية، ومن المسح الأدبي الواسع ربما الذي قام به الباحث، فقد لوحظ وجود ندرة كبيرة في الأدبيات التي تناولت هذا النوع من الاختبارات. ولا تقتصر هذه الندرة على الدراسات المحلية فحسب، بل وتتجاوز ذلك إلى الدراسات العربية والأجنبية. وتتمثل تلك الندرة تحديداً في الدراسات التي تتعلق بكيفية تطوير مستوى الطالب في هذا النوع من الاختبارات، وفي العلاقة بين الأداء الجيد فيه وبين عدد

من المتغيرات أو الجوانب المهمة في العملية التعليمية. إضافة إلى ندرة في الدراسات التي تتناول الدور الذي يمكن أن يقوم به أيٌ من الأطراف المعنية في تطوير مستوى الطالب فيه، سواءً تمثلت تلك الأطراف في أسرة الطالب، أو تجاوزتها إلى المدرسة ومعلميها، أو إلى غيرهم من أفراد أو مؤسسات مجتمعية. وعليه فقد اقتصرت تلك الأدبيات (بشكل عام) إما على أثر ذلك النوع من الاختبارات على الطالب وأسرته من الناحية النفسية كما أشير إليه أعلاه، أو على طبيعة الاختبار وأهميته وقدرته التنبؤية في المجمل - ويستثنى من ذلك دراستين بحثتا في العلاقة الارتباطية بين القدرات العقلية للطلبة وأدائهم في الرياضيات-. علماً بأن تلك الأدبيات (الدراسات) التي أمكن الحصول عليها أجريت في بيئات مختلفة تمثلت في: المملكة العربية السعودية، والسويد، والمملكة المتحدة، والولايات المتحدة الأمريكية، والصين.

وبالحديث عن أبرز تلك الأدبيات التي تناولت طبيعة اختبار القدرات العامة وأهميته وما يقيسه من جوانب، إضافة إلى مدى إمكانية الاستفادة منه في التنبؤ بملائمة المفحوص أو عدم ملاءمته لتخصص أو مجال ما، فقد أشار جاتفردسون (Gottfredson,2004) إلى أهمية الاختبار وإمكانية الاستفادة منه على نطاق واسع في التنبؤ بمدى ملائمة المفحوص لمجال ما، لاسيما وأن هناك العديد من أشكال القدرات العقلية التي يقيسها الاختبار، كالقدرات الكمية واللفظية والتصويرية، وأن بعضها يحتاج إلى مهارات التفكير الرياضي، وأخرى إلى امتلاك قدرة على التصور البصري المكاني. وأضاف (جاتفردسون) بأن تلك القدرات –وعلى الرغم من تنوعها- إلا أنها ليست مستقلة عن بعضها البعض، وأن بالإمكان قياسها من خلال إجراء اختبارات تتضمن كلمات وأرقام وصور وأشكال.

كما أشار ماونت وآخرون (Mount , Oh & Burns,2008) إلى أهمية الاختبار وما يقيسه من قدرات، سواءً كانت تلك القدرات كمية أو لفظية أو تتعلق بالتصور البصري المكاني. كما أشاروا إلى أن هذا الاختبار يمكن أن يسهم في توجيه الطالب نحو المجالات الأكثر ملاءمة له، لاسيما وأنه يتطلب حل مشكلات معقدة، وقدرة على التفكير المجرد.

كما أشار لنج وآخرون (Lang, Kersting, Hülsheger & Lang, 2010) إلى أهمية الاختبار، وأنه يعطي مؤشرات تنبؤية قوية عن الأداء الوظيفي المستقبلي للمفحوص (جيد – غير جيد). وهو ما يتفق كذلك مع بالخيور (٢٠٠٨) الذي أشار إلى أن نتائج هذا الاختبار تزود المسؤولين بالمعلومات اللازمة لاتخاذ قرارات موضوعية تتعلق بتصنيف الأفراد وفقاً لمستويات أدائهم، وتحديد البرامج التعليمية المناسبة لفئات المتعلمين.

كما أشار كازورا وآخرون (Koczwara, Patterson , Zibarras, Kerrin , Irish & Wilkinson,2012) إلى أهمية الاختبار، وأن نتائج دراسته في المملكة المتحدة أظهرت أن جميع تلك الاختبارات تقيس مهارات متداخلة (كالقدرات الكمية، واللفظية، وغيرها). وأنها تعد جيدة للتنبؤ بالأداء في مجموعة واسعة من المهن كالطب على سبيل المثال. كما أشار الباحثون إلى أنه وعلى الرغم من ذلك فإن خلاصة ما توصلوا إليه من نتائج واستنتاجات تشير إلى أن الدمج بين هذا الاختبار واختبارات أخرى يعد الأفضل في إعطاء نتائج جيدة وأكثر موثوقية.

كما أشار بيرتوا وآخرون (Bertua, Anderson & Salgado, 2005) إلى أنهم أجروا دراسة في المملكة المتحدة تناولت اختبار القدرات في جوانبه الكمية واللفظية والمكانية. وأظهرت نتائجها أن اختبار القدرة العقلية بشكله العام والخاص (الكمية- اللفظية – المكانية) يعد صالحاً للتنبؤ بالأداء الوظيفي وبنجاح عملية التدريب في مجموعة واسعة من المهن. وأن ذلك أسهم في زيادة شعبيته على نحو متزايد بين أصحاب العمل في المملكة المتحدة وفي توظيفه في التقييم والاختيار الوظيفي. كما أشار الباحثون إلى أن الصورة هي ذاتها في الولايات المتحدة الأمريكية، وأن ذلك تدعمه نتائج عدة دراسات وصفية تحليلية أظهرت إمكانية الاستفادة منه في التنبؤ وفي الاختيار الوظيفي. وهو ما يجعل الاختبار أكثر أهمية في المستقبل كما يبدو. كما أظهرت نتائج الدراسة أن جميع جوانب اختبار القدرات تعد جيدة للتنبؤ بنجاح التدريب، إلا أن ما يتعلق منه بالقدرة العددية يعد الأفضل في ذلك. وأنه وعلى الرغم من ملاحظة بعض الاختلافات في مهن ذات معايير مختلفة، فإن هذه النتائج – وبشكل عام- تعد مماثلة تقريباً لتلك التي لوحظت في التحليلات البعدية التي تناولت مجموعة من الدراسات التي أجريت في أمريكا وفي دول أوروبية أخرى.

وفيما يتعلق بالدراسات المحلية فقد أشار الغامدي (٢٠١٠) إلى أن نتائج دراسته أظهرت تأكيد أثر معيار اختبار القدرات العامة في التنبؤ بأداء الطالب في المرحلة الجامعية، ولكن بدرجة أقل من معيار معدل الثانوية.

ومن جهة أخرى، فهناك أدبيات أشارت إلى اختبار القدرات العامة والتباين في وجهات النظر حول كيفية دعم الطلبة الذين يحظون فيه بقدرات عالية. فقد أشار ستالنك وسمدلر (Stalnacke & Smedler,2011) إلى أن القدرات العقلية العامة موجودة لدى الطلبة ويمكن أن تظهر من خلال الاختبارات التي تقدم لهم في هذا المجال، لاسيما وأن هناك من يمتلك قدرات عقلية عالية مخفية، ومن الواجب معرفتها ودعمها ومنحها اهتماماً خاصاً. وأضاف الباحثان بأن ذلك متحقق في السويد لكونها تمنح التفكير المجرد قيمة كبيرة كما هو الحال في مثل معظم الدول الصناعية. وأنه وعلى الرغم من ذلك فهناك مجموعة من الطلبة يمتلكون قدرات

عالية تتطلب اهتماماً خاصاً، ومع ذلك فهم يكبرون دون بيئة داعمة أو برامج نوعية تقدم لهم، وهو ما يستلزم مزيداً من الاهتمام في هذا الجانب.

كما تتفق تلك التوصية بمزيدٍ من الاهتمام بمن يمتلك قدرات عالية مع ما نادى به ديفيد كاميرون (David Cameron) رئيس وزراء بريطانيا السابق. والذي أشار إلى أن هناك نصف مليون من الباحثين عن العمل، غالبيتهم لديهم خطط لزيادة قدراتهم ومهاراتهم فيه. وأنه ونظراً لذلك فإن على المدارس تقسيم الطلبة إلى مجموعات وفقاً لتلك القدرات، وبما يساعد على الاستفادة منهم بشكل أكبر. وعلى الرغم من إمكانية الاستفادة مما نادي به (Cameron) في إبراز أهمية دعم من يتمتع من هؤلاء الطلبة بقدرات عالية، إلا أنه وفي المقابل فقد ووجه ذلك بالنقد من قبل الأمين العام للاتحاد الوطني للمعلمين ومن غيره من المعنيين، وتمثلت أبرز ملامحه في عدم وجود شواهد عملية تدعم وجهة النظر تلك، وبالتالي الحاجة إلى إجراء دراسات حول نجاعة ذلك التقسيم، لاسيما وأن هناك مصادر موثوقة تشير إلى التأثير السلبي له على معظم الطلبة، وتحديداً على من يمتلكون قدرات متوسطة ودنيا (Blower & Cameron,2015).

كما أنه وفي ذات السياق أشار جاتفردسون (Gottfredson,2004) إلى أنه قد أصبح هناك اهتماماً في المدارس الأمريكية بالقدرات العقلية العامة التي يمتلكها الطلبة. وأن ذلك الاهتمام أفرز العديد من التساؤلات عن أيهما أفضل وأكثر نجاعة، هل وضع الطلبة في فصول خاصة حسب قدراتهم، أم دمجهم في الفصول مع بقية زملائهم؟. وأضاف الباحث بأن هناك من يؤيد ذلك التوجه وهناك من يعارضه بحجة عدم تحقيقه لمبدأ المساواة والذي يعد مهماً لضمان تكافؤ الفرص للجميع، إضافة إلى أن ذلك قد يشعر زملائهم الآخرين بأنهم أقل قدرات عنهم.

وفيما يتعلق بالدراسات التي تناولت العلاقة بين اختبار القدرات العامة وبعض المتغيرات، فقد أشار تاوب وآخرون (Taub, Benson & Szente ,2014) إلى أنهم أجروا دراسة هدفت إلى معرفة أثر الذكاء العام، والقدرات العقلية العامة والخاصة على أداء طلبة الجامعة في تخصص الرياضيات، أملاً في الاستفادة من ذلك في تحسين أدائهم في هذا التخصص. وتكونت عينة الدراسة من (١٠٥٤) طالباً وطالبةً في الولايات المتحدة الأمريكية. وأشار الباحثون إلى أن الدراسات السابقة تشير إلى أن الذكاء العام يعد أحد أفضل المعايير التي يمكن من خلالها التنبؤ بالإنجاز الأكاديمي في جميع التخصصات الأكاديمية بما فيها الرياضيات. وأن دراستهم الحالية أظهرت نتائجها أن اختبار القدرات العامة يمكنه كذلك القيام بهذا الدور، حيث أن القدرات العامة تتألف مما يعتقد أنه مهارات فرعية محددة كمهارتي التفكير الاستنتاجي والاستقرائي، وأن تلك المهارات تسهم في تحسين الأداء في

بعض أجزاء الاختبار كالجانب الكمي منه. كما أن مهارات التفكير تلك يمكن أن تساعد أعضاء هيئة التدريس في تحسين درجة تعلم طلبتهم للرياضيات. كما أظهرت النتائج أن هناك علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين الذكاء العام والقدرات العقلية من جهة، وأداء عينة الدراسة في الرياضيات من جهة أخرى. وأن ذلك يُعزى إلى الأثر الإيجابي لتطور مهارات التفكير عند الطلبة -بما فيها مهاراتي التفكير الاستنتاجي والاستقرائي ومهارات حل المشكلات- في تحقيقهم لدرجات أعلى في الرياضيات.

كما أشار وي وآخرون (Wei, Yuan , Chen & Zhou, 2012) إلى أنهم أجروا دراسة كان من ضمن أهدافها تحديد القدرات العقلية التي يمكن أن تساعد الطلبة في تحسين أدائهم في الرياضيات المتقدمة (كالجبر الحديث، والإحصاء، والمنطق الرياضي). وتمثلت عينة الدراسة في (٨٠) طالباً وطالبةً يدرسون في (٤) جامعات في العاصمة الصينية بكين. وقد سعت الدراسة للبحث عن وجود أو عدم وجود ارتباط بين أداء الطلبة في اختبار الرياضيات المتقدمة وبطارية تتكون من مجموعة من القدرات العقلية الفرعية، كالقدرات الكمية واللفظية والمكانية، إضافة إلى القدرات العقلية بشكلها العام. وأظهرت النتائج وجود ارتباط كبير بين القدرات المكانية والأداء في الرياضيات المتقدمة. كما أظهرت أن القدرات اللفظية مُعينة وتساعد على فهم الكلمات والجمل، وفي تحسين الأداء بشكل جيد. وفي المقابل، وبشكل عام، لا يوجد ارتباط بين القدرات الكمية والأداء في الرياضيات المتقدمة. وعليه فإن النتائج أظهرت أن القدرات المكانية واللفظية (فهم اللغة) تلعب دوراً مهماً في الأداء في الرياضيات المتقدمة، بينما الوضع مختلف في القدرات الكمية، حيث لم تظهر النتائج ارتباط بينها وبين الأداء في الرياضيات المتقدمة.

وفي ضوء ما تم استعراضه يمكن الخروج بأهمية اختبار القدرات العامة وفق العديد من الدراسات التي أجريت في عدة دول، وأن تلك الأهمية لا ترتبط بالطالب وأسرته فحسب، بل تتجاوز ذلك إلى المسؤول وصانع القرار، حيث يمكن أن تسهم نتائجه (بشكل عام) في التنبؤ بأداء الطالب في التخصصات الجامعية، وفي العديد من المهن، لاسيما وأن هناك دراسات عربية وأجنبية أظهرت نتائجها تمتع تلك الاختبارات بدرجة موثوقية عالية في المجمل. كما تزداد تلك الأهمية في السعودية نتيجة للدور الكبير لهذا الاختبار في تحديد التخصص الذي يمكن للطالب الالتحاق به. وبالتالي إسهامه في تحديد مستقبله العلمي والعملي، لاسيما في ظل التنافسية الشديدة على التخصصات الجامعية الجيدة التي يمكن أن تحقق حياة كريمة للطالب مستقبلاً.

وفي المقابل، وفي ضوء تلك الأهمية المتزايدة لاختبار القدرات بشكل عام وفي السعودية على وجه الخصوص، وأثرها الكبير على مستقبل الطالب، فقد أصبح يولد

الكثير من القلق والضغوطات النفسية على الطالب وأسرته أشارت إليها عدة دراسات أجريت في السعودية وسبق استعراضها أعلاه، حيث أبرزت حجم الضغوطات والقلق النفسي الذي قد يعانيه الطالب قبل وأثناء الاختبار، وعند ترقب نتائجه.

وعليه، ومن خلال ما سبق، فإن من الواجب على الأطراف المعنية بالطالب (الأسرة –المدرسة) العمل على مساعدته على الاستعداد الجيد للاختبار، وبما يسهم في تخفيف الضغوطات والقلق النفسي عليه من جهة، وفي تقديم أداء جيد فيه من جهة أخرى، لاسيما وأن الاستعداد الجيد -وكما أشار الفارس (٢٠١٠) - قد يخفف من ذلك القلق، ويسهم في تحقيقه أداء أفضل فيه. كما يمكن القول أنه وفي ضوء التباين في المستوى الثقافي والتعليمي بين الأسر السعودية واختلاف تخصصاتهم يبرز دور المدرسة في مساعدة الطالب في تحقيق أداء جيد في هذا الاختبار. وقبل الإشارة إلى أبرز ملامح ذلك الدور الذي يمكن للمدرسة القيام به يمكن الإشارة إلى أن اختبار القدرات في السعودية يتكون من جزئن هما: الجزء الكمي والجزء اللفظي، وكلاهما يقيسان قدرة الطالب على الفهم والتطبيق والاستدلال والتحليل. كما أنه وبتركيز الحديث عن الجزء الكمي منه يمكن ملاحظة أن أسئلته تُبنى من عدة فروع معرفية في الرياضيات، وتتمثل في: الأعداد والعمليات، والهندسة، والجبر، وتحليل البيانات والإحصاء. وعليه فيمكن التأكيد على وجود دور كبير يمكن أن تؤديه المدرسة في ذلك، وبالأخص من خلال معلمي الرياضيات فيها، لاسيما وأنهم المعلمون المنوط بهم (بالدرجة الأولى) تطوير تلك المهارات العقلية للطلاب.

كما أنه ومن خلال المسح الأدبي الذي قام به الباحث إلا أنه لم يجد أية دراسة تناولت الدور الذي يمكن أن يقوم به معلم الرياضيات في التعليم العام في ذلك، بل لم يقع بين يديه سوى دراستين تناولتا اختبار القدرات والرياضيات في آن معاً، وأجريتا في الولايات المتحدة الأمريكية والصين، وكلتاهما بحثتا في الارتباط بين أداء الطلبة في اختبار القدرات العامة وأدائهم في الرياضيات، وأظهرت وجود ارتباط بين الأداء في كل منهما بشكل عام. وبالتالي فإن من المناسب طرح تساؤل حول الدور الذي يمكن أن يلعبه معلم الرياضيات في مراحل التعليم العام بعامة والمرحلة الثانوية بخاصة في تطوير أداء الطلاب في ذلك الاختبار، لاسيما وأن المرحلة الثانوية تعتبر المرحلة التي يقوم فيها الطلاب بأداء الاختبار.

وبذلك فإن الدراسة الحالية سعت إلى تحديد دور معلمي الرياضيات في السعودية في تطوير أداء طلاب المرحلة الثانوية في اختبار القدرات العامة (قياس). وهو ذلك الدور الذي يمكن أن يسهم في تحقيق فوائد كبيرة للطلاب وأسرهم، ويبرز حجم

الدور الذي يمكن أن تقوم به المدرسة في تنمية مهارات وقدرات طلابها، وفي تخريج أكفاء قادرين على الإسهام في تنمية المجتمع وتحقيق أهدافه.

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

تمثلت مشكلة الدراسة في شكاوى عدة أطراف في المجتمع (أبرزهم الطلاب وأسرهم) تجاه التأثير الكبير لاختبار القدرات العامة (قياس) في تحديد مستقبل خريجي المرحلة الثانوية، حيث يسهم تدني درجتهم فيه في إعاقتهم عن الالتحاق بالتخصصات النوعية المتميزة التي يحتاجها سوق العمل والتي يمكن أن تؤمن لهم مستقبلاً جيداً وحياة كريمة. وهو الأمر الذي قد يدخلهم في مرحلة طويلة من القلق والضغوطات النفسية، ويقف عائقاً أمام طموحهم ومستقبلهم. وقد أفرز ذلك حالة من الاستياء لدى أطراف عديدة في المجتمع، وأنتج شكاوى متكررة تجاهه لا تكاد تخلو منها وسيلة إعلامية.

كما أسهمت طبيعة الاختبار وأهدافه (وبالتالي طريقة بنائه وإعداد أسئلته) في تعميق تلك المشكلات، نظراً لكون الإجابة عن أسئلته لا تعتمد بشكل مباشر على المعلومات المجردة التي يمتلكها الطالب، بل تتعدى ذلك إلى قياس قدراته على الفهم والتطبيق والاستدلال والتحليل. وهو ما أدى إلى زيادة الشكاوى من أسئلته وأنها تمتاز بالصعوبة الكبيرة، والغرابة، وأن الطالب يعجز عن حل الكثير منها، كما أنه يفتقر إلى معرفة الطرق العلمية السليمة والفاعلة للاستعداد له وتنمية قدرته على حل أسئلته.

كما يضاف إلى تلك الشكاوى المبالغة في الوزن الممنوح لدرجة الطالب في اختبار القدرات والتي قد تصل إلى (٥٠%) من النسبة الموزونة، وأنها تفوق في الغالب وزن معدل الطالب في الثانوية العامة في الكثير من الجامعات والتي تصل أحياناً إلى (٢٠%) فقط من تلك النسبة. وأن ذلك ينطوي على كثير من عدم المنطقية، فكيف يخصص لاختبار مدته بضع ساعات فقط وزناً يفوق الوزن الذي يخصص لمراحل التعليم العام بكاملها والتي درس فيها الطالب قرابة (١٢) عاماً!. وبالتالي فإن الاختبار (وفقاً لتلك الشكاوى) لا يمتاز بالصدق في قياس ما أكتسبه الطالب طوال سنوات دراسته في مراحل التعليم العام.

وقد أسهمت تلك الأهمية لاختبار القدرات العامة والدور الكبير الذي يمكن أن يلعبه، في زيادة القلق والضغوطات النفسية على الطلاب (وأسرهم) أشارت إليها عدة دراسات، كدراسة الفارس (٢٠١٠)، وخنين (٢٠١١)، والغامدي (٢٠١٢).

كما أن هناك مشكلة أخرى تتمثل في وجود فجوة كبيرة بين معدل الطلاب (والطالبات) في الثانوية العامة ودرجاتهم في اختبار القدرات العامة (والاختبار التحصيلي) تجاوزت (٢٥%)!. وهي تلك الفجوة التي أدت إلى دق جرس الإنذار في وزارة التعليم واعتمادها تشكيل لجان متخصصة للعمل على معالجة تلك الفجوة. وقد أوضحت الوزارة في بيانها الصحفي الذي أرسل لوسائل الإعلام ونشر فيها بتاريخ الجمعة ١٤٣٧/١/٢٣هـ (٢٠١٥/١١/٦م) أن وجود فجوة بنسبة قليلة يعد أمراً طبيعياً، ولكن إذا زادت عن (٢٥%) فهذا يعني أن هناك مشكلة تحتاج لمعالجة. وعليه فإن ما أشارت إليه وزارة التعليم يفسر وجود عدد كبير من الطلاب الذين حصلوا على معدلات عالية جداً في الثانوية العامة قاربت (١٠٠%)، إلا أنهم وفي المقابل أخفقوا في الحصول على درجة جيدة في اختبار القدرات العامة.

فعلى سبيل المثال لاحظ الباحث في إحدى المدارس الثانوية التي طبق فيها أداة دراسته أن نسبة من حصل منهم على (٩٠%) فأعلى بلغت (٥٧%) من طلاب المدرسة ككل. كما وجد في مدرسة أخرى أن أقل نسبة حصل عليها الطلاب العشر الأوائل تجاوزت (٩٨%). وعلى الرغم من ذلك إلا أن المتوسط العام لهؤلاء الطلاب في اختبار القدرات العامة فاق قليلاً المتوسط العام له والبالغ (٦٥%). كما أنه وأثناء العمل في إعداد هذه الدراسة طرأت مشكلة على السطح تم تداولها كثيراً في وسائل الإعلام وداخل أروقة وزارة التعليم تتعلق بطالبة سعودية حصلت على نسبة (١٠٠%) في الصف الثالث الثانوي، إلا أنها ومع ذلك لم تقبل في أي من الكليات والتخصصات التي رغبت بها عند تقديمها على إحدى الجامعات السعودية. وقد أرجعت الجامعة سبب ذلك في ردها الرسمي إلى حصول الطالبة في اختبار القدرات العامة على (٧٤%)، وفي الاختبار التحصيلي (٦٦%)، وبالتالي فإن نسبتها الموزونة بلغت (٨١%) تقريباً، وهي نسبة لا تؤهلها للالتحاق بتلك الكليات أو التخصصات!.

وفي خضم تلك المشكلات يبرز دور المدرسة على وجه التحديد في مساعدة الطلاب على الاستعداد الجيد لاختبار القدرات العامة والإسهام في تطوير أدائهم فيه. مع أهمية الإشارة إلى أن الاختبار معياري المرجع، بالتالي فهو يعتمد على موقع الطالب من بين زملائه الذين قاموا بأداء الاختبار. ووفقاً لذلك فإن ما هو مأمول من المدرسة يتمثل في مساعدة الطلاب على تطوير أدائهم فيه، وليس في رفع المتوسط العام لدرجاتهم، حيث أن المتوسط العام للاختبار يبلغ (٦٥%) أياً كانت فترة تطبيقه، أو العينة التي خضعت له.

ونظراً لتعدد مهام وأدوار المدرسة -كمؤسسة تعليمية وتربوية رائدة- يبرز دور معلمي الرياضيات في تلك المدارس في الإسهام بشكل بارز في تحقيق ذلك الدور.

لاسيما وأن المهارات التي يتطلبها الاختبار تتقاطع في جزء منها مع المهارات التي يمكن أن تنميها الرياضيات. كما أن الأسئلة التي تعد فيه في جزئها الكمي تُبنى من فروع معرفية رئيسة في الرياضيات.

وفي هذا السياق، وفي حالة تسليمنا بوجود دور حقيقي لمعلمي الرياضيات، فإن السؤال الذي يطرح يتمثل في ماهية ذلك الدور وكيفية تحقيقه. كما أنه ومن باب الواقعية، فإن طبيعة واجبات ومسؤوليات معلمي الرياضيات وتعددها قد تعيق قيامهم بأي أدوار جانبية أو لا تتفق بشكل وثيق ومباشر مع صميم عملهم. فمسؤوليات المعلمين التدريسية، والتزامهم بنصاب يفوق العشرين حصة، وبضرورة إنهائهم لكامل المقرر الدراسي مهما كانت كثافتها، وغيرها من مهام يتطلبها التدريس. إضافة إلى مهام إدارية أخرى يتم تكليفهم بها من إشراف وأنشطة وغيرها. كل ذلك قد يمثل عائقاً أمام نجاحهم في القيام بدور فاعل في تطوير أداء الطلاب في اختبار القدرات. وعليه يبقى التساؤل الكبير عن إمكانية قيامهم بذلك من خلال تدريسهم الفعلي للرياضيات!.

وفي ضوء ذلك سوف يسعى الباحث بداية إلى محاولة استقصاء أثر تركيز معلمي الرياضيات (عند تدريسهم) على تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلابهم في تطوير أدائهم في اختبار القدرات العامة، وذلك من خلال البحث عن وجود ارتباط من عدمه بين أداء الطلاب في كل منهما. ففي حال وجود ارتباط إيجابي ودال إحصائياً بينهما فمعنى ذلك أن هناك العديد من الأدوار التي يمكن للمعلمين القيام بها في هذا الجانب، والتي يمكن أن تسهم في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلابهم، وبالتالي في تطوير أدائهم في اختبار القدرات العامة. كما إنه وفي حال ما كان هناك ارتباط بينهما بالفعل، فهل تدريب الطلاب على حل مشكلات رياضية أياً كانت يمكن أن يسهم في تحقيق ذلك الهدف، أم أن هناك معايير ينبغي توافرها في تلك المشكلات حتى يمكن من خلالها تحقيق ذلك الهدف؟.

وعليه فإن الدراسة الحالية سعت للإجابة عن السؤال العام التالي:

ما دور معلمي الرياضيات في مراحل التعليم بعامة والمرحلة الثانوية بخاصة في تطوير أداء طلاب المرحلة الثانوية (طبيعي) في اختبار القدرات العامة (قياس) ؟.

ويتفرع عن هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١) هل هناك علاقة ارتباطية بين أداء طلاب الصف الثالث الثانوي (طبيعي) في اختبار القدرات العامة (قياس)، وقدرتهم على حل مشكلات رياضية يتم اختيارها وفق معايير معينة ؟.

٢) ما دور معلمي الرياضيات في التعليم العام بعامة والمرحلة الثانوية بخاصة في تطوير أداء طلاب الصف الثالث الثانوي (طبيعي) في اختبار القدرات العامة (قياس)؟.

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة إلى ما يلي:

١) استقصاء وجود أو عدم وجود علاقة ارتباطية بين أداء طلاب الصف الثالث الثانوي في اختبار القدرات العامة، وقدرتهم على حل مشكلات رياضية يتم اختيارها وفق معايير معينة ؟.

٢) محاولة الوصول إلى مجموعة من (التوجيهات) العامة التي قد تساعد الطالب وأسرته والمدرسة في تطوير أداء الطلاب في اختبار القدرات العامة، لاسيما من يحصل منهم على معدلات مرتفعة في الثانوية العامة.

٣) محاولة الوصول إلى قائمة منتقاة لمجموعة من المشكلات الرياضية المختارة بعناية ووفق معايير معينة، أملاً في الاستفادة منها في تدريب الطلاب على حل المشكلات الرياضية، وبما قد يسهم في تطوير أدائهم فيها، وربما في اختبار القدرات العامة.

٤) تحديد دور معلمي الرياضيات في التعليم العام بعامة والمرحلة الثانوية بخاصة في تطوير أداء طلاب الصف الثالث الثانوي (طبيعي) في اختبار القدرات العامة.

أهمية الدراسة:

يمكن أن تسهم الدراسة في:

١) تقليص الفجوة بين مستوى مخرجات التعليم العام ونوعية المدخلات المرجوة في التعليم الجامعي، من خلال الإسهام في تحسين مستوى المخرجات في مهارات التحليل والاستدلال ذات الصلة باختبار القدرات العامة.

٢) تقليص الفجوة بين معدل الطلاب في الثانوية العامة ودرجاتهم في اختبار القدرات، وتحديداً أولئك الذين يحصلون على معدلات مرتفعة في الثانوية العامة.

٣) تحديد مجموعة من الخطوات التي قد تساعد الطلاب على الاستعداد الجيد لاختبار القدرات ومنذ مراحل مبكرة من دراستهم. وهو ما قد يعني تطوير

أدائهم فيه من جهة، وتخفيض الضغوطات والقلق النفسي عليهم من جهة أخرى.

٤) تحديد قائمة من المشكلات الرياضية المتميزة، ومعايير اختيار أو إعداد مشكلات رياضية مكافئة لها. أملاً في أن يسهم ذلك في مساعدة المتخصصين في الرياضيات في إعداد مشكلات متميزة، وفي تنمية مهارات وقدرات طلابهم من خلال تدريبهم على حلها.

٥) تحديد أدوار معلمي الرياضيات في التعليم العام بعامة والمرحلة الثانوية بخاصة في تطوير أداء طلاب الصف الثالث الثانوي (طبيعي) في اختبار القدرات العامة، وبشكل علمي وعملي.

مصطلحات الدراسة:

اختبار القدرات العامة (قياس):

هو ذلك الاختبار الذي يُعد من قبل: "المركز الوطني للقياس والتقويم في التعليم العالي" بالمملكة العربية السعودية، ويهدف إلى قياس قدرات الطالب التحليلية والاستدلالية، وذلك من خلال قياس قدرته على فهم المقروء، وإدراك العلاقات المنطقية، وحل مسائل مبنية على مفاهيم رياضية أساسية، إضافة إلى قدرته على الاستنتاج والقياس (المركز الوطني للقياس والتقويم في التعليم العالي [قياس]، ٢٠١٥).

وتعتبر الدرجة التي يحصل عليها الطالب معيارية المرجع. وبالتالي فهي تعتمد على موقع الطالب من بين الطلاب الذين قاموا بأداء الاختبار. فعلى سبيل المثال فإن حصول الطالب فيه على (٨١%) فأكثر يعني أنه ضمن أعلى (٥%) من الطلاب. علماً بأن المتوسط فيه يبلغ (٦٥%) (قياس، ٢٠١٥).

محددات الدراسة:

هناك عدة محددات للدراسة الحالية يمكن أخذها بعين الاعتبار:

١) اقتصرت الدراسة على عينة من طلاب الصف الثالث الثانوي (تخصص طبيعي) بالمدارس الحكومية بمحافظة الأحساء بالمملكة العربية السعودية.

٢) تم تطبيق أداة الدراسة في الفصل الثاني من العام الدراسي ١٤٣٥/١٤٣٦هـ (٢٠١٤/٢٠١٥م).

٣) اقتصر الاختبار على (١٦) مشكلة رياضية اختيرت وفق معايير معينة من أبرزها: اختيارها من اختبارات المسابقات الدولية في الرياضيات والعلوم Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) الموجهة لطلبة الصف الثامن الأساسي، ومن مستويي التطبيق والتبرير (الاستدلال) من تلك الاختبارات، ويتطلب حلها توظيف عدد من استراتيجيات حل المشكلات الرياضية، ويتكون محتواها من فرعي الأعداد والهندسة.

الطريقة والإجراءات:

منهج الدراسة:

استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي الارتباطي من خلال محاولة استقصاء وجود أو عدم وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين أداء الطلاب في اختبار القدرات العامة (قياس) وقدرتهم على حل المشكلات الرياضية.

كما استخدم المنهج الوصفي التحليلي الذي يقوم فيه بتحليل ما حصل عليه من معلومات تحليلاً كمياً أو تحليلاً نوعياً، وذلك من خلال تحليل لمجموعة من أسئلة القدرات العامة، ولأداء الطلاب في المشكلات الرياضية التي تضمنها الاختبار التحصيلي، وللعلاقة بين المهارات التي يمكن أن تسهم في تنميتها (أو قياسها) كل من اختبار القدرات العامة والمشكلات الرياضية. إضافة إلى تحليلٍ للأدبيات التي تناولت المشكلات الرياضية، ولواجبات ومسؤوليات معلمي الرياضيات في السعودية.

ومن ثم الخروج –في ضوء ذلك- بالأدوار التي يمكن لمعلمي الرياضيات في التعليم العام بعامة وفي المرحلة الثانوية بخاصة القيام بها لتطوير أداء الطلاب في اختبار القدرات العامة، وبما ينسجم مع مهامهم ومسؤولياتهم التدريسية.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تمثل مجتمع الدراسة في طلاب الصف الثالث الثانوي (طبيعي) بالمدارس الحكومية في مدينة الهفوف بمحافظة الأحساء بالمملكة العربية السعودية في العام الدراسي ١٤٣٥/ ١٤٣٦هـ (٢٠١٤/٢٠١٥م).

وبالنسبة لعينة الدراسة فقد بلغت (٢١٢) طالباً يدرسون في الصف الثالث الثانوي، تم اختيارهم من (٤) مدارس مختلفة بشكل قصدي لتسهيل إجراءات تطبيق أداة الدراسة. أما بالنسبة للفصول التي اختيرت منها عينة الدراسة فقد تمت بطريقة عشوائية.

أدوات الدراسة:

تمثلت أداة الدراسة في اختبار تحصيلي في المشكلات الرياضية لطلاب الصف الثالث الثانوي، تكون في صورته النهائية من (١٦) مشكلة رياضية قدمت على شكل أسئلة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، واحد منها فقط يمثل الإجابة الصحيحة. ويمكن أن تتاح للطلاب (٥٠) دقيقة لحلها.

وتم إعداد أسئلة الاختبار بشكلها الأولي بمراعاة عدد من المعايير، ومن خلال عدة طرق وخطوات سيشار إليها أدناه.

فبالنسبة للمعايير التي تم اختيار المشكلات الرياضية بمراعاتها فتمثلت في:

١) اختيارها من اختبارات المسابقات الدولية (TIMSS).

٢) يتمثل المستوى المعرفي (للأسئلة) المختارة من مستويي: التطبيق، والتبرير الرياضي (الاستدلال) فقط.

٣) يتطلب حلها توظيف عدد من استراتيجيات حل المشكلات الرياضية.

٤) اقتصار محتواها على فرعي الأعداد والهندسة.

٥) تنوع المحتوى المعرفي اللازم لحل كل مشكلة رياضية منها.

وقد سعى الباحث نحو تحقيق تلك المعايير من خلال عدة خطوات، أبرزها الاطلاع على أسئلة اختبارات المسابقات الدولية (TIMSS) المخصصة لطلبة الصف الثامن التي أجريت بين عامي (١٩٩٥م) و(٢٠١٥م)، وتقدر ببضع مئات من الأسئلة. وتتمثل في تلك المعدة من (TIMSS)، وفي الأسئلة المكافئة (المشابهة) لها التي قامت بإعدادها أكثر من وزارة للتربية والتعليم في عدد من الدول (كالأردن والإمارات) من أجل تدريب طلبتهم عليها.

وبعد ذلك تم إخضاع الأسئلة لعملية تنقيح وتصفية أسفرت عن اختيار قائمة عامة وأولية بالأسئلة التي تتحقق فيها المعايير أعلاه، والتي منها تنوع استراتيجيات حلها. ووفقاً لذلك تم اختيار (أسئلة) تتطلب ما يقارب (٥) استراتيجيات لحلها، تمثلت في استراتيجية: التبرير المنطقي، واستعمال معادلة، وعمل قائمة منظمة، والحل بطريقة عكسية، ورسم الشكل.

وأمكن من خلال ذلك الخروج بقائمة أولية بالمشكلات الرياضية التي ستضمن في الاختبار بلغ عددها (٥٤) مشكلة، منها (٣٣) في فرع الأعداد، و(٢١) في فرع الهندسة، قام الباحث بحلها جميعاً لتحقيق عدة أهداف منها: معرفة الزمن التقريبي

الذي قد يستغرقه الطالب في الحل، والتأكد من تحقق المعايير المشار إليها أعلاه. ومن ثم تجريب الاختبار وتحكيمه وإجراء التعديلات المناسبة في ضوء ذلك.

تقنين أداة الدراسة:

تم تحكيم الاختبار من خلال مجموعة من المختصين في تعليم الرياضيات بلغ عددهم (١٢) محكماً يعملون في مرحلتي التعليم العام والتعليم الجامعي، ويحملون درجات علمية متنوعة (بكالوريوس- ماجستير- دكتوراه)، غالبيتهم تجاوزت سنوات خبرتهم (١٠) سنوات. وقد أشار بعض المحكمين إلى صعوبة الاختبار (بشكل عام)، وأن حل أسئلته يتطلب استرجاع مفاهيم ومهارات وتعميمات رياضية درسها الطالب في مراحل تعليمية سابقة، وأن ذلك قد يضعف من نتائج الطلاب فيه. بينما عارضهم البعض الآخر وأشاروا إلى سهولته بالنسبة لطلاب يدرسون في الصف الثالث الثانوي (طبيعي). أما بالنسبة للأسئلة التي تضمنها الاختبار فلم تكن هناك ملاحظات تذكر باستثناء خطأ مطبعي بسيط في السؤال الأول منه.

وبالنسبة لمعامل الثبات للاختبار فقد تم حسابه من خلال تطبيقه على عينة من طلاب الصف الثالث الثانوي بلغ عددهم (٣٢) طالباً. وبلغت قيمة معامله بطريقة ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) (٠.٧٩٢)، بينما بلغت عند حسابه بطريقة جوتمان (Guttman Split- Half Coefficient) (٠.٧٨٦).

وتعتبر معاملات الثبات للاختبار مقبولة ومناسبة لأغراض الدراسة الحالية.

وبحساب معاملات الصعوبة والتمييز لأسئلة الاختبار، فقد أظهرت -وفيما يتعلق بمعامل الصعوبة- أن جميع الأسئلة تقع في المدى الجيد والمقبول (٠.٢٠ – ٠.٨٠) ، حيث تراوحت بين (٠.٣٨- ٠.٦٨)، باستثناء السؤال رقم (٥) والذي امتاز بالسهولة الكبيرة لتمكن (٨٩%) من الطلاب من حله.

أما فيما يتعلق بمعامل التمييز، فإن جميع معاملاته تعتبر مرتفعة لكونها تساوي (٠.٢٥) أو أكثر (تراوحت معاملات التمييز للأسئلة من ٠.٣٥ – ٠.٧٥)، ويستثنى من ذلك السؤال رقم (٥) الذي بلغ معامل تمييزه (٠.٢٣). وعلى الرغم من ذلك إلا أنه يعتبر مقبولاً أيضاً لكونه يقع بين (٠.١٩) و (٠.٢٤).

ومن خلال معاملات الصعوبة والتمييز نجد أنها مناسبة في المجمل، وأن للاختبار القدرة على تحقيق الهدف من إعداده.

الأساليب الإحصائية: استخدم الباحث الأساليب الإحصائية التالية:

١) المتوسطات الحسابية.

٢) الانحرافات المعيارية.

٣) معادلتي ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، وجوتمان (Guttman Split- Half Coefficient) لحساب الثبات لأداتي الدراسة.

٤) برنامج (SPSS) لحساب الارتباط بين أداء الطلاب في اختبار القدرات العامة وقدرتهم على حل المشكلات الرياضية.

عرض النتائج ومناقشتها:

يمكن استعراض النتائج ومناقشتها على النحو التالي:

أولاً: نتائج الإجابة عن السؤال الأول:

كان السؤال الأول من أسئلة الدراسة:

هل هناك علاقة ارتباطية بين أداء طلاب الصف الثالث الثانوي (طبيعي) في اختبار القدرات العامة (قياس)، وقدرتهم على حل مشكلات رياضية يتم اختيارها وفق معايير معينة ؟.

الإجابة:

يمكن بداية استعراض نتائج الطلاب (عينة الدراسة) في اختبار القدرات العامة (قياس)، وفي الاختبار التحصيلي المتعلق بالمشكلات الرياضية من خلال الجدولين رقم (١) و (٢)، حيث يوضح الجدول رقم (١) درجاتهم في اختبار القدرات العامة الذي أجراه المركز الوطني للقياس والتقويم (قياس)، بينما يوضح الجدول رقم (٢) درجاتهم في الاختبار التحصيلي الذي قام الباحث بإعداده:

جدول رقم (١)
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات الطلاب في اختبار القدرات العامة (قياس) (العدد الكلي للطلاب ٢١٢)

اختبار القدرات العامة (قياس)	يتراوح/ تتراوح بين:	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
عدد مرات أداء كل طالب للاختبار	١-٥ مرات	٣.٢٥	٠.٩٢
درجات الطلاب في اختبار القدرات العامة ككل (من ١٠٠)	٥٠-١٠٠ درجة	٧٥.٩	١١.٩

ومن خلال الجدول رقم (١)، ونتائج الطلاب في اختبار القدرات العامة (قياس) يمكن الإشارة إلى ما يلي:

- تراوح عدد المرات التي أدى فيها كل طالب اختبار القدرات العامة ما بين مرة واحدة، وخمس مرات. كما بلغ متوسط عدد مرات أداء كل طالب للاختبار (٣.٢٥) مرة.
- تراوحت درجات الطلاب في اختبار القدرات العامة بين (٥٠) (كأقل درجة)، و(١٠٠) (كأعلى درجة)، وحققها (أي درجة ١٠٠%) طالب واحد فقط من عينة الدراسة.
- بلغ المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب في اختبار القدرات ككل (٧٥.٩ من ١٠٠)، وهو ما يعد أعلى من المتوسط العام للطلاب في السعودية والبالغ (٦٥%). علماً بأن حصول الطالب على درجة (٧٣%) فأكثر يعني أنه ضمن أعلى (٢٠%) من الطلاب الذين قاموا بأداء الاختبار.

وفيما يتعلق بالجدول رقم (٢) فيوضح درجات الطلاب في الاختبار التحصيلي المتعلق بالمشكلات الرياضية:

جدول رقم (٢)
المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات الطلاب في الاختبار التحصيلي (العدد الكلي للطلاب ٢١٢)

الاختبار التحصيلي في المشكلات الرياضية:	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
أولاً: فرع الأعداد (من ٨ درجات)	٣.٨٣	٢.٠١
ثانياً: فرع الهندسة (من ٨ درجات)	٣.٨٣	٢.٠٣
الاختبار التحصيلي ككل (من ١٦)	٧.٦٧	٣.٦٧

ومن خلال الجدول رقم (٢)، ونتائج الطلاب في الاختبار التحصيلي يمكن الإشارة إلى ما يلي:

- بلغ المجموع الكلي لدرجات الاختبار التحصيلي (١٦) درجة، وبواقع درجة واحدة لكل مشكلة تضمنها الاختبار. كما تراوحت درجات الطلاب على الاختبار بين صفر (كأقل درجة)، وست عشرة (كأعلى درجة).
- بلغ المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب في المشكلات الرياضية في الأعداد (٣.٨٣ من ٨)، وهو ما يعادل (٤٨%) من الدرجة الكلية للأعداد. كما أن المتوسط والنسبة المئوية هي ذاتها بالنسبة لدرجات الطلاب في المشكلات الرياضية في الهندسة.
- بلغ المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب في الاختبار التحصيلي ككل (٧.٦٧ من ١٦)، وهو ما يعادل (٤٨%) من الدرجة الكلية.

وبعد أن تم استعراض أبرز نتائج الطلاب في اختبار القدرات العامة وفي الاختبار التحصيلي، فسيشار في الجدول رقم (٣) إلى معاملات الارتباط بين درجات الطلاب في كل من هذين الاختبارين.

جدول رقم (٣)
معامل الارتباط بين درجات الطلاب في اختبار القدرات العامة ودرجاتهم في الاختبار التحصيلي

م	معاملات الارتباط بين درجات الطلاب في اختبار القدرات العامة ودرجاتهم في:	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	فرع الأعداد	٠.٦٧٨	**
٢	فرع الهندسة	٠.٦٣٧	**
	الاختبار التحصيلي ككل	٠.٧٢٤	**

*** دال عند مستوى دلالة ٠.٠٥ ، ** دال عند مستوى دلالة ٠.٠١**

ويوضح الجدول رقم (٣) وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين أداء طلاب الصف الثالث الثانوي (طبيعي) في اختبار القدرات العامة (قياس)، وقدرتهم على حل مشكلات رياضية في كل من الأعداد، والهندسة، والاختبار التحصيلي ككل.

وعليه فإن ما آلت إليه نتيجة الإجابة عن هذا السؤال تشير إلى أن أداء طلاب الصف الثالث الثانوي في اختبار القدرات العامة يرتبط بشكل موجب ودال إحصائياً بقدرتهم على حل مشكلات رياضية يتم اختيارها وفق معايير معينة. وتحديداً، فإن إكساب الطلاب لمهارات حل مشكلات رياضية (حقيقية) تكافئ تلك المشكلات المقدمة في اختبارات المسابقات الدولية (TIMSS)، ويتطلب حلها توظيف عدد من استراتيجيات حل المشكلات الرياضية، ويتكون محتواها من الأعداد والهندسة يمكن أن يسهم بشكل فاعل في تطوير أدائهم في اختبار القدرات العامة.

وتعد هذه النتيجة على درجة عالية من الأهمية، وقد تسهم في إيجاد خطوات عملية لكيفية الاستعداد لهذا الاختبار، وتطوير الأداء فيه. كما قد تتجاوز تلك الفائدة الطالب وأسرته لتصل إلى المدرسة ومعلمي الرياضيات فيها، إضافة إلى المسؤولين وأصحاب الاختصاص في وزارة التعليم. كما قد يسهم ذلك في خفض حجم القلق والضغوطات النفسية التي قد يعانيها الطالب وأسرته من هذا الاختبار، والتي أشارت إليها عدة دراسات سبق استعراضها، لاسيما في ظل ما يحظى به الاختبار من أهمية بالغة ودور رئيس في تحديد مستقبل الطالب. كما قد تسهم هذه النتيجة في تقليص حجم الانتقادات التي يتعرض لها الاختبار، لاسيما من قبل من يحصل منهم على معدلات عالية في الثانوية العامة.

ويرى الباحث أن هذه النتيجة (البالغة الأهمية) يمكن تفسيرها من زاويتين تتكاملان مع بعضهما البعض. الأولى تتمثل في الفوائد الناتجة عن اكتساب الطلاب لمهارات حل المشكلات الرياضية. والأخرى تتمثل في الفوائد الناتجة عن إلمامهم بالمحتوى العلمي في فرعي الأعداد والهندسة.

ففيما يتعلق بالزاوية الأولى فيمكن القول بأن مهارات حل المشكلات الرياضية تتقاطع -في الكثير منها- مع المهارات والقدرات التي يتطلبها أو يقيسها اختبار القدرات العامة. فبالعودة إلى (قياس) (٢٠١٥) نلحظ أن اختبار القدرات العامة يقيس القدرة التحليلية والاستدلالية لدى الطالب من خلال قياس قدرته على حل مسائل مبنية على مفاهيم رئيسة، وعلى الاستنتاج، والقياس، وغيرها. وبالتالي فإن المهارات والقدرات التي يتطلبها اختبار القدرات العامة يمكن تنميتها (بشكل عام) من خلال تدريب الطلاب على حل المشكلات الرياضية. وفي هذا السياق أشار عبدالله وآخرون (Abdullah, Halim & Zakaria,2014)، وكاراتس وباكي (Karatas & Baki, 2013) إلى أن حل المشكلات الرياضية يتطلب إجراء عمليات معقدة للغاية تتطلب توظيفاً للمعرفة الرياضية التي يمتلكها الطالب، ولمهاراتي التفكير الاستقرائي والاستنتاجي، بالإضافة إلى مهارات متنوعة كمهارتي التحليل والتفسير.

كما يمكن القول بأن تدريب الطلاب على حل المشكلات الرياضية يسهم في رفع كفاءة الأداء العقلي لهم، ويكسبهم المرونة في التفكير (أبو المعاطي،٢٠١٣). كما يسهم في تنمية مهارات التفكير العليا لديهم (العمري، ٢٠١٢)، وفي تنمية مهارات التفكير الإبداعي -والذي يعد جانباً مهماً من جوانب التفكير الرياضي- من خلال دراستهم لتطبيقات رياضية من مشكلات غير تقليدية (Tan, Mourgues, Bolden & Grigorenko,2014). كما يسهم في مساعدتهم على "انتقال أثر التعلم" من خلال توظيفهم للمفاهيم والتعميمات والمهارات في مواقف جديدة في حياتهم العامة (العمري،٢٠١٢). ويرى الباحث أن ما يتعلق بـ "انتقال أثر التعلم" يعد من الأمور البالغة الأهمية في تحقيق أداء جيد في اختبار القدرات العامة، حيث يمتلك الطلاب -في هذه الحالة- مجموعة من المفاهيم والمهارات الرياضية، وأن (التحدي) يتمثل في قدرتهم على توظيف تلك المفاهيم والمهارات التي يمتلكونها في مواقف جديدة وغير مألوفة تتطلبها أسئلة اختبار القدرات.

كما أنه وفي ذات السياق المتعلق بفوائد اكتسابهم لمهارات حل المشكلات الرياضية فيمكن الإشارة إلى أن تلك المهارات لا يمكن اكتسابها دون التمكن من استراتيجيات حل المشكلات الرياضية، حيث يمثل توظيف تلك الاستراتيجيات (صلب) خطوات حل المشكلات، كما أنها تمثل أساس مرحلتي التخطيط والتنفيذ لحل المشكلة

الرياضية. وعليه فإن تدريب الطلاب على حل المشكلات الرياضية يتطلب توظيف عدد من الاستراتيجيات اللازمة لحلها، وهو الأمر الذي يسهم كذلك في تنمية مهارات التفكير لديهم، وفي إكسابهم المرونة اللازمة، والتي تعد من المهارات المهمة كذلك في تحقيق أداء جيد في اختبار القدرات العامة. فبعد أن يفهم الطالب المشكلة المطروحة فإنه يكون بحاجة إلى التفكير في خطة الحل المناسبة (استراتيجية الحل)، وهل تتمثل في البحث عن نمط، أم في الحل العكسي للمشكلة، أم في عمل جدول أو قائمة منظمة، أم في تكوين معادلة، أم في غيرها من استراتيجيات. وتتفق تلك الأهمية مع ما أشار إليه العنزي (٢٠١٠)، حيث أبرز أهمية تدريب الطلاب على استراتيجيات حل المشكلات الرياضية، وإلى الأثر الكبير والفعال لذلك في تنمية قدراتهم على التفكير الرياضي وحل المشكلات. وأشار إلى أن تلك القدرة تزداد بزيادة التدريب وتنويع الاستراتيجيات. كما تتفق مع ما أشار إليه باين وآخرون (Byun ,Lee & Cerreto,2014) من أن استراتيجيات حل المشكلات قد اكتسبت قبولاً متزايداً لإسهامها في تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب.

وعليه، ومن خلال ما سبق يمكن القول بأن تدريب الطلاب على حل المشكلات الرياضية يمكن أن يسهم بشكل كبير في تنمية مهاراتهم وقدراتهم، وبالتالي في تحقيق أداء جيد في اختبار القدرات العامة.

أما بالنسبة للزاوية الأخرى التي يمكن تفسير النتيجة الحالية من خلالها، فتتمثل في الفوائد الناتجة عن إلمام الطلاب بالمحتوى العلمي في الأعداد والهندسة، حيث يمكن أن يكون ذلك قد أسهم أيضاً في إيجاد تلك العلاقة الارتباطية بينهما، لاسيما وأن المحتوى العلمي لكل من أسئلة اختبار القدرات العامة والمشكلات الرياضية التي تضمنها الاختبار التحصيلي يتقاطع في الأعداد والهندسة. وتفصيلاً، فإن محتوى أسئلة اختبار القدرات العامة في السعودية يتكون من جزأين، هما الجزء الكمي والجزء اللفظي. ويحتاج الطالب لحل أسئلة الجزء الكمي إلى معلومات أساسية وبسيطة في (٤) فروع معرفية رئيسة في الرياضيات، هي: الأعداد (الحساب) بنسبة (٤٠%)، والهندسة (٢٤%)، والجبر (٢٣%)، وتحليل البيانات والإحصاء (١٣%). وبالتالي فإن نسبة أسئلة الجزء الكمي في اختبار القدرات التي يتكون محتواها من الأعداد والهندسة تبلغ تقريباً (٦٤%) من مجموع أسئلته. وبالتالي فقد يكون هذا (التقاطع) الكبير بينهما أسهم كذلك في هذه النتيجة.

وفي ضوء ما سبق يمكن القول بإمكانية تطوير أداء الطلاب في اختبار القدرات العامة من خلال تدريبهم على مهارات حل مشكلات رياضية تكافئ تلك المشكلات المقدمة في اختبارات المسابقات الدولية (TIMSS). وعلى أن يتطلب حلها توظيف

عدد من استراتيجيات حل المشكلات الرياضية، وأن يتكون محتواها من الأعداد والهندسة. وهو ما قد يُعزى إلى الفوائد التي يمكن أن تنتج عن تمكن الطلاب من مهارات حل المشكلات الرياضية من جهة، وعن إتقانهم للمحتوى العلمي في الأعداد والهندسة من جهة أخرى. كما أن هذه النتيجة يمكن أن تسهم في إبراز الدور الكبير الذي يمكن أن يؤديه معلمو الرياضيات في التعليم العام بعامة وفي المرحلة الثانوية بخاصة في تطوير أداء الطلاب في اختبار القدرات العامة، وهو ذلك الدور الذي سيشار إليها بالتفصيل عند مناقشة السؤال الثاني من أسئلة الدراسة الحالية.

ثانياً: نتائج الإجابة عن السؤال الثاني:

كان السؤال الثاني من أسئلة الدراسة:

ما دور معلمي الرياضيات في التعليم العام بعامة والمرحلة الثانوية بخاصة في تطوير أداء طلاب الصف الثالث الثانوي (طبيعي) في اختبار القدرات العامة (قياس) ؟.

الإجابة:

يمكن القول بأن الإجابة عن هذا السؤال تنطلق في أساسها من النتيجة التي آلت إليها الإجابة عن السؤال الأول، والتي أظهرت إمكانية تطوير أداء الطلاب في اختبار القدرات العامة من خلال تدريبهم على حل مشكلات رياضية تتوافر فيها عدة معايير أشير إليها أعلاه.

ومن جهة أخرى، وحتى يمكن الخروج بأدوار عملية لمعلمي الرياضيات ويمكن تطبيقها بشكل فعلي، فإن الإجابة عن السؤال الأول (بما تضمنته من تحليل وتفسير) لا تعد كافية، بل يلزم القيام بتحليل لمجموعة من أسئلة القدرات العامة، وللأدبيات التي تناولت المشكلات الرياضية، إضافة إلى واجبات ومسؤوليات معلمي الرياضيات في السعودية. وبما يساعد على تحديد تلك الأدوار للمعلمين وبما ينسجم مع مهامهم ومسؤولياتهم التدريسية.

وقد أسفر ذلك عن مجموعة من الأدوار العديدة والمتشعبة، والتي ارتأى الباحث دمجها تحت نقاط رئيسة، وبما يمكن من تناولها بشكل محدد وقابل للتطبيق.

وعليه فيمكن تحديد أبرز تلك الأدوار لمعلمي الرياضيات فيما يلي:

أولاً: التعرف على طبيعة المشكلات الرياضية وأهدافها وأهميتها ومنطلقاتها الفكرية.

ثانياً: تهيئة البيئة الملائمة وتوظيف استراتيجيات التدريس المناسبة لتدريب الطلاب على مهارات حل المشكلات الرياضية.

ثالثاً: تدريب الطلاب على مهارات حل المشكلات الرياضية بخطواتها الرئيسة الأربع.

رابعاً: تدريب الطلاب على توظيف استراتيجيات متنوعة عند حلهم للمشكلات الرياضية.

خامساً: تقديم المادة العلمية في الأعداد والهندسة بما يتناسب مع طبيعة المحتوى العلمي في كل منهما.

سادساً: الاعتناء بنوعية الأسئلة المطروحة عند تدريس الأعداد والهندسة وعند تقويم درجة تعلمهما.

ويمكن تفصيل ذلك على النحو التالي:

أولاً: التعرف على طبيعة المشكلات الرياضية وأهدافها وأهميتها ومنطلقاتها الفكرية:

لاحظ الباحث وجود قصور لدى نسبة من المعلمين في موضوع المشكلات الرياضية وأهدافها وأهميتها ومنطلقاتها الفكرية. ويتضح ذلك القصور جلياً من خلال ملاحظة إجراءات المعلم التدريسية، ونوعية الأسئلة التي يطرحها على طلابه عند تدريسهم للرياضيات، حيث يمكن ملاحظة تركيز غالبية تلك الأسئلة على مستويات معرفية دنيا (كالتذكر والفهم)، وعدم تضمينها لأسئلة ذات مستويات عليا يتم من خلالها طرح مشكلات رياضية حقيقية. كما أنه وفي حال طرحهم لمشكلات بالفعل فيمكن ملاحظة أن نسبة ربما تكون مرتفعة من هؤلاء المعلمين يباشرون في تقديم المساعدة للطلاب، ومن ثم في حل تلك المشكلة ودون توفير الوقت اللازم لقيام الطلاب بذلك. إضافة إلى وجود قناعة لديهم بأن تقديم مادة علمية مبسطة، وأسئلة رياضية يمكن حلها مباشرة وبشكل روتيني يعد مؤشراً قوياً على نجاحهم في تدريس الرياضيات. وقد تزداد تلك المشكلة سوءاً إذا ما علمنا بأن تلك الصورة قد تمثل جزءاً لا يستهان به من الثقافة السائدة لدى فئات أخرى من المجتمع، من طلاب وأولياء أمور ومشرفين تربويين وإداريين!. وقد أشار إلى ذلك القصور لدى المعلمين في موضوع المشكلات الرياضية كل من العنزي (٢٠١٠)، والعمري (٢٠١٢)، وأكيوز وبيربروغلو (Akyuz & Berberoglu,2010).

وعليه فإن على المعلم بداية التعرف على طبيعة المشكلات الرياضية وماهيتها، وأنه ليست كل (مشكلة رياضية) هي بالفعل مشكلة رياضية، بل قد تمثل في حقيقتها

سؤالاً روتينياً لا تتجاوز الفائدة منه أكثر من مجرد تعزيز لما تعلمه الطالب من مفاهيم ومهارات!، وبالتالي فلا تتحقق منها الفائدة المرجوة. وفي هذا السياق أشار أكيوز وبيربروغلو (Akyuz & Berberoglu,2010) إلى أهمية تعريف معلمي الرياضيات بالمعنى الصحيح لمفهوم "مشكلة رياضية"، وإلى أهمية ذلك في تحسين مستوى الطلبة في الرياضيات، لاسيما وأن نتائج دراستهما أظهرت وجود قصور في تحصيل طلبتهم فيها، وأن من أسباب ذلك القصور سوء فهم المعلمين لمعنى "مشكلة رياضية"، حيث ينظرون إليها على أنها الحسابات الروتينية والخوارزميات، بينما يعد ذلك مختلفاً تماماً عن مفهوم "المشكلة الرياضية" المتضمنة في اختبارات المسابقات الدولية (TIMSS).

كما أن على معلم الرياضيات أن يمتلك القناعة بأنه وفي ضوء أهداف المشكلات الرياضية والمرتكزات التي تستند إليها والأهمية البالغة لها، فإن تدريب الطلاب على مهاراتها يمكن أن يسهم بشكل فاعل في تطوير وتعميق مستوياتهم في الرياضيات، وذلك على الرغم مما قد يعترضهم من صعوبات عند حلها. وقد أشارت عدة دراسات إلى ذلك، منها دراسة كاراتس وباكي (Karatas & Baki, 2013)، ومحمد ومحمود (Mohd & Mahmood,2011) ، وبوستك وماتني (Bostic & Matney,2013). كما يتفق ذلك أيضاً مع ما أشار إليه أكيوز وبيربروغلو (Akyuz & Berberoglu,2010)، حيث أشارا إلى أن التركيز على مهارات حل المشكلات يسهم بشكل بارز في تحسين مستوى تحصيل الطلبة في الرياضيات، وأن ذلك مثل المتغير الأكثر أهمية في تحسين مستوياتهم فيها. إضافة إلى أن التركيز على تلك المهارات كان له أثر إيجابي على تعلم الرياضيات في عدة دول، كجمهورية التشيك، وجمهورية المجر، وسلوفينيا.

وعليه فإن تعرف معلم الرياضيات على طبيعة المشكلات الرياضية وأهدافها ومنطلقاتها الفكرية يسهم في القناعة بأهميتها، وبدورها في تحسين مستويات الطلاب في الرياضيات. كما يساعد على امتلاكه الأدوات اللازمة لإكساب للطلاب لمهاراتها وبشكل أفضل وأكثر نجاعة. ويسهم في التركيز على إكساب مهاراتها للطلاب، والدفاع عنها حال عدم وجود قناعة بأهميتها من قبل بعض الأطراف المعنية.

ثانياً: تهيئة البيئة الملائمة وتوظيف استراتيجيات التدريس المناسبة لتدريب الطلاب على مهارات حل المشكلات الرياضية:

عندما يسعى معلم الرياضيات إلى تنمية مهارات طلابه في حل المشكلات الرياضية فإن بإمكانه تحقيق ذلك من خلال التخطيط الجيد لما ستتضمنه حصته التدريسية من

مشكلات تنبع من ذات المحتوى العلمي الذي سيقدمه. ويبقى التساؤل المطروح عن البيئة الملائمة والاستراتيجيات التدريسية المناسبة لتحقيق ذلك الهدف.

ففيما يتعلق بالبيئة الملائمة لذلك فيعتقد الباحث (من وجهة نظره المتواضعة) أن هناك بيئتين ينبغي توافرهما حتى ينجح المعلم في تدريب طلابه على مهارات حل المشكلات الرياضية، البيئة الأولى مادية، والأخرى معنوية. فبخصوص البيئة المادية فينبغي أن تشتمل على غرفة دراسية ذات مساحة مناسبة (أو غرفة مصادر تعلم)، وطاولات مستديرة (أو نحوه)، وبما يمكن كل مجموعة من الطلاب من التحلق حول طاولة واحدة منها. إضافة إلى وسائل تعليمية تسهم في تقريب المفاهيم المجردة التي قد يتضمنها الدرس أو المشكلة الرياضية المطروحة. وفي هذا السياق يمكن الإشارة إلى أن مكونات تلك البيئة (وبشكلها العام) متوافرة في غالبية المدارس.

أما بالنسبة للبيئة المعنوية فيرى الباحث أنها ترتبط (بالجو العام) داخل غرفة الصف، والذي ينبغي أن يمتاز بالروح الطيبة، والاحترام المتبادل، والتشجيع المتواصل. وعلى الرغم من عدم حصول الباحث على دراسات أشارت إلى ذلك تحديداً، إلا أنه –وفي المقابل- هناك عدة دراسات أبرزت أهمية بعض مما ذكر في هذا الجانب. فقد أشار بيمتا وآخرون (Pimta &Tayruakham &Nuangchalerm ,2009) إلى أهمية تمتع المعلمين بالأريحية وحسن الخلق والاحترام لطلبتهم عند طرحهم للمشكلات الرياضية، وبما يسهم في تفاعلهم مع تلك المشكلات والانهماك في حلها. كما أشار عبدالله وآخرون (Abdullah et al, 2014) إلى أن حل المشكلات يتطلب الصبر. وأن ذلك يحتم على المعلمين ضبط النفس، واتخاذ التدابير التي تساعد على أن تكون ممارسة حل المشكلات عند تعليم الرياضيات نهجاً مستمراً. كما أشار محمد ومحمود (Mohd & Mahmood,2011) إلى أن الصبر والاستعداد والثقة تعد من أبرز العوامل التي تسهم في اكتساب الطلبة لمهارات حل المشكلات. وأشار جاسكو وفيلارويل (Gasco & Villarroel, 2014) إلى أهمية الدافعية لدى الطلبة ودورها في اكتساب مهارات حل المشكلات الرياضية.

وفيما يتعلق بتوظيف استراتيجيات التدريس المناسبة لذلك فقد يتحقق من خلال الدمج بين استراتيجيتين تدريسيتين تتمثلان في استراتيجية حل المشكلات الرياضية واستراتيجية التعلم التعاوني. فبخصوص استراتيجية حل المشكلات فلارتباطها الوثيق بما أشير إليه في الدراسة الحالية. أما ما يتعلق باستراتيجية التعلم التعاوني فلكون تطبيقها بالشكل الصحيح يسهم في إثارة النقاش بين طلاب كل مجموعة، وفي تنمية معارفهم، وإثارة تفكيرهم، وبالتالي الإسهام في تنمية مهاراتهم في حل

المشكلات الرياضية. ولعل ما يدعم ذلك ما أشار إليه روباتي (Robotti,2012)، حيث أشار إلى أهمية التفاعل الذي يحدث بين الطلبة عند وضعهم في مجموعات صغيرة (التعلم التعاوني)، وأن لذلك أثر كبير في وصولهم إلى مستوى الاستدلال والتجريد، وفي تنمية مهارات التفكير لديهم، ومهارات حل المشكلات.

وفي سياق متصل، فإن عملية الكتابة التي تنتج داخل كل مجموعة من مجموعات التعلم التعاوني تسهم في تحقيق تلك الأهداف أيضاً، فكتابة خطوات حل المشكلات الرياضية كما أشار إليها جورج بوليا (George Polya) تمكن الطلبة من تنظيم أفكارهم، وتسهم في اكتسابهم لمهارات حل المشكلات الرياضية، لاسيما وأنها (أي الكتابة) تندرج تحت معيار التواصل الرياضي الذي تؤكد عليه معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات الأمريكي National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) ، حيث أشير فيها إلى أن جميع الطلبة في سن المدرسة ينبغي أن يكونوا قادرين على التواصل باستخدام اللغة الرياضية (Bicer, Capraro & Capraro,2013).

وعليه فإن على معلم الرياضيات تهيئة البيئة (المادية) المناسبة لتوظيف المشكلات الرياضية، والدمج بين استراتيجيتي حل المشكلات والتعلم التعاوني عند طرحهم لتلك المشكلات. مع الأهمية البالغة لتوفير البيئة (المعنوية) التي تسهم في إيجاد أجواء ودية جميلة داخل غرفة الصف، وبالتالي في تحقيق درجة عالية من التفاعل بين الطلاب، سواءً كان ذلك التفاعل لفظياً، أو من خلال ترجمته كتابياً، أو بهما معاً. وهو ما قد يسهم كثيراً في تنمية مهاراتهم بشكل عام، ومهارات حل المشكلات الرياضية لديهم على وجه الخصوص.

ثالثاً: تدريب الطلاب على مهارات حل المشكلات الرياضية بخطواتها الرئيسة الأربع:

عند طرح مشكلة رياضية على الطلاب فإن هناك الكثير من الصعوبات التي قد يواجهونها، منها عدم معرفة كيفية البدء في حل المشكلة، وهو ما قد يسهم في إعاقتهم عن الحل، وفي تكوين اتجاهات سلبية نحو المشكلات الرياضية. وحتى يمكن تنمية مهاراتهم في حل المشكلات فإن على المعلم تدريبهم (عند حلها) على توظيف خطوات حل المشكلات كما أشار إليها بوليا (George Polya)، والمتمثلة في: فهم المشكلة، وابتكار خطة للحل، وتنفيذ الحل، والتحقق من معقولية الإجابة.

وعلى الرغم من أهمية خطوات حل المشكلة تلك إلا أن هناك دراسات عديدة أشارت إلى وجود قصور لدى الطلبة فيها، منها دراسة كوويتشو (Koichu,2010) ، وباين وآخرون (Byun et al,2014). وأشاروا إلى أنه

ونتيجة لذلك القصور فإن هناك حاجة ماسة لتدريب الطلبة عليها ومنذ مراحل مبكرة جداً في التعليم العام. وفي ذات السياق أشار كاتشي وفليك (Kuchey & Flick, 2014) إلى أهمية تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلبة التعليم العام، وأن بوليا (George Polya) يؤكد على وجوب البدء بإكساب أسس مهارات حل المشكلات في المرحلة الابتدائية، وأن ذلك سيسهم في مساعدتهم على حل المشكلات المعقدة في الهندسة والفيزياء وغيرها عند وصولهم إلى لمرحلة الثانوية. كما أشار عبدالله وآخرون (Abdullah et al, 2014) وكاراتس وباكي (Karatas & Baki, 2013) إلى أن حل المشكلات الرياضية يعد عملية معقدة للغاية، وأن إكساب مهاراتها يتطلب عدة أمور منها إكسابهم القدرة على توظيف خطواتها الأربع بشكل صحيح.

وفي المقابل فقد أشارت دراسات أخرى إلى أن تدريب الطلاب على مهارات حل المشكلات الرياضية وخطواتها الأربع يسهم بالفعل في زيادة قدرتهم في حل المشكلات وفي تحسين مستوياتهم في الرياضيات، منها دراسة كل من سولدوس مارتشيس (Zsoldos-Marchis,2014)، وجوك (Gok,2014)، وهوانغ وآخرون (Huang & Liu & Chang, 2012).

وعليه فإن من الأهمية بمكان تخصيص معلم الرياضيات لمزيد من الوقت في تدريب الطلاب على مهارات حل المشكلات الرياضية بخطواتها الرئيسة الأربع، ومنذ المراحل المبكرة من التعليم العام. وعلى أن يسعى إلى تحقيق ذلك الهدف من خلال المادة العلمية التي يقدمها، والمشكلات التي تتضمنها.

رابعاً: تدريب الطلاب على توظيف استراتيجيات متنوعة عند حلهم للمشكلات الرياضية:

على الرغم من إمكانية دمج هذا الدور لمعلم الرياضيات مع الدور السابق، لاسيما وأنه يتعلق بالخطوتين الثانية والثالثة من خطوات حل المشكلات لبوليا (George Polya)، إلا أن الباحث عمد إلى وضعها بشكل مستقل لأهميتها البالغة، واعتبارها معياراً رئيساً للمشكلات الرياضية التي ينبغي تدريب الطلاب عليها. إضافة إلى أن هناك قصوراً لدى الطلبة في القدرة على توظيف تلك الاستراتيجيات أشارت إليه دراسة هاشيمي وآخرون (Hashemi, Abu Mohd , Kashefi, Mokhtar & Rahimi,2015)، حيث أظهرت نتائجها أن من أسباب صعوبات حل المشكلات الرياضية عدم قدرة الطلبة على وضع استراتيجية مناسبة لحلها. كما يضاف إلى ذلك وجود عدة دراسات أشارت إلى ذلك القصور بشكل غير مباشر، وقد تمت الإشارة إليها في الدور السابق.

ومن جهة أخرى فإن هناك عدة دراسات أبرزت أهمية تدريب الطلبة على تلك الاستراتيجيات، منها دراسة سولدوس مارتشيس (Zsoldos-Marchis,2014) والتي أشارت إلى أهمية تدريب الطلبة عليها، وبحيث يكون لديهم القدرة على العثور على استراتيجيات مختلفة لحل مشكلة واحدة (كاستراتيجية حل مسألة مشابهة على سبيل المثال)، حتى في حال لم يكتب لهم النجاح في حل المشكلة. ودراسة إزلين وميركن (Isleyen & Mercan, 2013) التي أشارت إلى وجوب تشجيع الطلبة على تطوير استراتيجيات حل المشكلات الخاصة بهم، وأن ذلك يسهم في تنمية قدراتهم على حل المشكلات الرياضية.

وعليه فإن على معلم الرياضيات تدريب الطلاب على استراتيجيات حل المشكلات الرياضية لدورها البارز في تنمية قدراتهم على حل المشكلات، لاسيما تلك الاستراتيجيات التي قد تعتبر الأكثر شيوعاً، كاستراتيجية التبرير المنطقي، واستعمال معادلة، وعمل قائمة منظمة، والحل بطريقة عكسية، ورسم الشكل، ومن خلال أمثلة تطبيقية تنطلق من ذات المحتوى العلمي الذي يقدمه. كما أن على معلم الرياضيات في السعودية العمل على تنمية مهاراته في هذا الجانب بداية، لاسيما وأن هناك دراستان أجريتا في السعودية وأشارتا إلى ذلك القصور، وتتمثل في دراسة العمري (٢٠١٢) التي أظهرت نتائجها وجود تدني في مستوى إدراك معلمي الرياضيات لاستراتيجيات حل المشكلات الرياضية، وأن متوسط درجاتهم في اختبار إدراك تلك الاستراتيجيات بلغ (٣٩%) فقط. ودراسة العنزي (٢٠١٠) التي أظهرت نتائجها وجود قصور لدى المعلمين في موضوع مهارات حل المشكلات الرياضية.

خامساً: تقديم المادة العلمية في الأعداد والهندسة بما يتناسب مع طبيعة المحتوى العلمي في كل منهما:

في ضوء نتائج الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة الحالية، فإن الارتباط الموجب والدال إحصائياً تمثل في العلاقة بين أداء الطلاب في اختبار القدرات العامة وقدرتهم على حل مشكلات رياضية تكون محتواها من فرعي الأعداد الهندسة تحديداً. وعلى الرغم من إمكانية وجود ارتباط بين أداء الطلاب في اختبار القدرات العامة وقدرتهم على حل مشكلات رياضية يتكون محتواها من فرعي الجبر وتحليل البيانات والاحتمالات على سبيل المثال، أو بين أدائهم في اختبار القدرات العامة وقدرتهم على حل المشكلات الرياضية بشكل عام، إلا أنه لا يمكن الجزم بذلك بالفعل لكونه لم يمثل أحد أسئلة الدراسة الحالية. ووفقاً لذلك، ومن باب الدقة، فإن ما يمكن استنتاجه -في ضوء النتائج الحالية- يتمثل في أن معرفة الطالب للمحتوى العلمي في الأعداد والهندسة يسهم بشكل وثيق في تحقيقه لنتائج أفضل في

اختبار القدرات العامة، وبالأخص إذا ما ارتبط ذلك بقدرة جيدة على حل المشكلات الرياضية.

ولعل ما يدعم ذلك الاستنتاج أن طلاب عينة الدراسة لم يكن ليتمكنوا من حل المشكلات التي تضمنها الاختبار التحصيلي لولا معرفتهم للمفاهيم والمهارات والتعميمات التي تضمنتها، والتي تكونت من الأعداد والهندسة (النسبة والتناسب – الكسور الاعتيادية- الزوايا – مساحة المثلث والمربع والدائرة- المستوى الإحداثي - ...). كما أن ما يدعم كذلك الأثر الإيجابي لمعرفة المحتوى العلمي على حل المشكلات الرياضية ما أظهرته نتائج دراسة تشينابن وآخرون (Chinnappan, Ekanayake & Brown, 2012) ، حيث أظهرت أهمية معرفة المحتوى الهندسي أثناء البحث عن الحل، وأن تلك المعرفة فسرت حوالي (٦٧%) من التباين بين أداء الطلبة. وعليه، فإن من الأهمية تقديم المحتوى العلمي المناسب في هذين الفرعين وبما يتناسب مع طبيعته في كل منهما، لاسيما في ظل وجود اختلافات جوهرية بينهما تحتم على المعلم مراعاته عند تدريس كل منهما.

ووفقاً لذلك، فإن على معلم الرياضيات عند تدريسه للأعداد البدء بالتسلسل المنطقي للمادة العلمية، والتأكد من اكتساب الطلاب للمفاهيم والمهارات السابقة اللازمة للتعلم الجديد، وحتى على مستوى تلك المفاهيم والمهارات البسيطة. فعلى سبيل المثال، فإن على المعلم الذي سيسعى إلى إكساب طلابه لمهارة الضرب (كمهارة بسيطة) أن ينطلق بداية من عملية الجمع كمفهوم ومهارة، ثم التأكيد على مفهوم الضرب وأنه عبارة عن جمع مكرر، ثم على المنازل العشرية (حتى يتم استيعاب مهارة الضرب (الطولية)). ومن ثم يمكن إيجاد نواتج ضرب أعداد مختلفة ذهنياً للتأكيد على استيعاب وإتقان الطلاب لمفهوم الضرب ومهاراته. وبعدها يمكن تحقيق ذلك الهدف العام لمهارة الضرب. وعليه يمكن القول أن تقديم المادة العلمية (لمهارة لضرب مثلاً) بهذا الشكل سوف يسهم في تعميق مستوى الطلاب فيها، وفي مساعدتهم على النجاح في فهم وتحليل وحل الكثير من المشكلات الرياضية التي تتطلب إجراء عملية ضرب، أو نسبة وتناسب، أو تحليل لأعداد وما يتبعه من حل مشكلات رياضية ترتكز على إيجاد قواسم أو مضاعفات.

أما بالنسبة لتدريس الهندسة فعلى معلم الرياضيات التركيز على مستويات فان هل (Van Hiele) في التفكير الهندسي، وهو الأمر الذي سيسهم في تحسين مستوياتهم في الهندسة بشكل كبير، وفي إكسابهم القدرة على حل المشكلات الرياضية فيها. وفي هذا السياق أشار بايسر (Bicer et al,2013) إلى أنه وحتى يمكن للطلبة الوصول إلى القدرة على حل المشكلات الرياضية في الهندسة فإن من المناسب تقديمها وفق مستويات فان هل (Van Hiele)، وأشاروا إلى أن ذلك سوف يساعد

في حل المشكلات الرياضية التي تتطلب تفكيراً رياضياً عالياً، حيث يسهم ذلك في تحسين تعلم الطلبة من خلال النظر في عمليات التفكير لديهم، لاسيما وأنها تتضمن خمسة مستويات تتمثل في: التعرف على الشكل (البصري)، والتحليل، والاستنتاج غير الشكلي، والاستنتاج الشكلي، والتجريد.

وعليه فإن على معلم الرياضيات تقديم المادة العلمية في الأعداد والهندسة بما يتناسب مع طبيعة المحتوى العلمي في كل منهما، وبشكل يسهم في استيعابهم له وتمكنهم منه. وهو الأمر الذي لا يتأتى دون امتلاك المعلم لدرجة عالية من العمق المعرفي، ومن المهارات التحليلية والتدريسية. كما أن على المعلم (وفي السياق ذاته) التركيز على النواحي المفاهيمية أولاً ومن ثم على النواحي الإجرائية، سواءً تعلق المحتوى العلمي الذي سيدرسه بالأعداد أو بالهندسة. بالإضافة إلى توظيف الوسائل التعليمية اللازمة لتقريب المفاهيم المجردة إلى أذهان طلابه. وهو ما سيسهم في تعميق مستوياتهم في الفرع المعرفي، ويساعدهم بالتالي على حل المشكلات الرياضية التي يتم تقديمها لهم.

سادساً: الاعتناء بنوعية الأسئلة المطروحة عند تدريس الأعداد والهندسة وعند تقويم درجة تعلمهما:

ويعد هذا الدور من الأدوار الجوهرية والبالغة الأهمية لمعلمي الرياضيات، وربما يمثل منعطفاً رئيساً في تنمية قدرة الطلاب على حل المشكلات الرياضية، لاسيما وأن طرح أسئلة غير روتينية (مشكلات رياضية) داخل غرفة الصف، وكواجبات منزلية، وفي الاختبارات التحصيلية، يتيح الفرص المناسبة لتدريب الطلاب على مهارات حل المشكلات الرياضية، بالإضافة إلى (مراجعة) المحتوى العلمي اللازم لحلها، وتعزيز تعلمه. وهو ما يسهم بالتالي في تطوير أدائهم في اختبار القدرات العامة.

وقد تزداد أهمية هذا الدور إذا ما علمنا أن امتلاك الطالب للمحتوى العلمي يساعده في حل المشكلات الرياضية، إلا أنه –ومع ذلك- لا يعد كافياً بالضرورة لحلها. وهو الأمر الذي يتفق مع ما أشار إليه كل من تان وآخرون (Tan et al,2014)، وكوويتشو (Koichu,2010)، وهاشيمي وآخرون (Hashemi et al,2015)، حيث أشاروا إلى أهمية توافر المعرفة الرياضية لدى الطالب ودورها في حل المشكلات الرياضية، وأنه ومع ذلك فإن توافر هذه المعرفة لا يعد كافياً لحل تلك المشكلات، حيث أن هناك من الطلبة من يعاني من ضعف في القدرة على توظيف تلك المعرفة في حل المشكلات الرياضية، وأن ذلك يعد أحد أسباب صعوبات حل المشكلات الرياضية لدى الطلبة.

وفي سياق متصل يبرز كذلك أهمية هذا الدور، أشار دابا ويول (Dabae & Yeol,2014) إلى أن نظريات التعلم والتعليم تشير إلى وجود علاقة مباشرة بين مستويات الأسئلة ومخرجات التعليم، وأن الارتقاء بمستوى الأسئلة، وتضمينها لمشكلات رياضية يسهم في تجويد تلك المخرجات. وأن ما يدعم ذلك نتائج دراستهم التي قاموا فيها بتحليل بيانات طلبة الصف الثامن في الولايات المتحدة الأمريكية في اختبار المسابقة الدولية (TIMSS) لعام (٢٠٠٧م)، حيث أظهرت أن إعداد المعلمون لأسئلة ذات مستويات عليا، وحلهم لمشكلات معقدة أسهم في تحسين مستوى طلبتهم في الرياضيات بشكل ملحوظ. كما تتفق تلك النتيجة تقريباً مع ما أظهرته نتائج دراسة كل من هوس (House,2009)، وأكيوز وبيربروغلو (Akyuz & Berberoglu,2010). ومع ما أظهرته نتائج دراسة زيو ولانغ (Zhu & Leung, 2012)، حيث أظهرت أن التركيز على المشكلات الرياضية في الواجبات المنزلية كان له أثر إيجابي على تحصيل طلبة الصف الثامن في هونج كونج في المسابقات الدولية (TIMSS)، حيث أن واجباتهم المنزلية كانت تنقسم إلى (٣) أقسام، وأن القسم الذي أظهر تأثير كبير وإيجابي على تحصيلهم في الرياضيات تمثل في قسم الواجبات التي تحتوي على مشكلات رياضية. كما تتفق تلك الأهمية للمشكلات الرياضية التي تقدم كواجبات منزلية مع ما أشار إليه جوك (Gok,2014)، لاسيما إذا ما تطلبت تلك المشكلات توظيف عدة استراتيجيات لحلها.

وعليه فإن على معلم الرياضيات الاعتناء بنوعية الأسئلة المطروحة عند تدريس الأعداد والهندسة وعند تقويم درجة تعلم الطلاب في كل منهما. والتركيز على تضمينها لمشكلات رياضية، وبما يسهم في إتاحة الفرص المناسبة والمتعددة لتدريبهم على مهاراتها. كما أن من الأهمية بمكان أن يسعى معلم الرياضيات لتطوير مستوياته في إعداد مشكلات رياضية تحاكى تلك المتضمنة في اختبارات المسابقات الدولية (TIMSS)، أو في مقررات الرياضيات المدرسة، سواءً كان ذلك بالتدريب الفردي أو من خلال التحاقه بالبرامج التدريبية في هذا المجال. ومن ثم عرضها على زملائه لتحكيمها، لاسيما وأن هناك قصوراً لدى فئة من معلمي الرياضيات في السعودية في هذه (الخبرة) أشارت إليه دراسة البرصان وتيغزة (٢٠١٢).

خلاصة عرض النتائج ومناقشتها:

أسفرت نتائج الدراسة الحالية عن وجود عدة أدوار يمكن لمعلمي الرياضيات القيام بها لتطوير أداء طلاب المرحلة الثانوية (طبيعي) في اختبار القدرات العامة (قياس). وتتمحور تلك الأدوار حول العمل على تنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى طلابهم، وتنمية مستوياتهم العلمية في الأعداد والهندسة، لاسيما وأن

نتائج الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة الحالية أظهرت وجود علاقة ارتباطية موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) بين أداء الطلاب في اختبار القدرات العامة وقدرتهم على مشكلات رياضية في الأعداد والهندسة. وأن ذلك يُعزى للفوائد التي يمكن أن يجنيها الطلاب جراء إتقانهم لمهارات حل المشكلات الرياضية، وإلمامهم بالمحتوى العلمي في الأعداد والهندسة.

وفي ضوء ذلك، وبمراعاة عدة أمور أشير إليها سابقاً (كطبيعة واجبات ومسؤوليات معلم الرياضيات في السعودية) فقد أمكن تحديد أبرز تلك الأدوار وضمها تحت أربعة جوانب رئيسة تتعلق بمهارات حل المشكلات الرياضية، والتعرف على المحتوى العلمي في الأعداد والهندسة، وتنفيذ التدريس، وطرق وأساليب التقويم.

ففيما يتعلق بالجانب الأول المتعلق بمهارات حل المشكلات الرياضية فينبغي على معلم الرياضيات أولاً التعرف على طبيعة المشكلات الرياضية وأهدافها وأهميتها ومنطلقاتها الفكرية، وبما يسهم في امتلاكه للأدوات اللازمة لإكساب مهاراتها للطلاب بشكل أفضل وأكثر نجاعة. ويمكن لتحقيق ذلك الهدف القراءة في الأدبيات المتعلقة بهذا المجال، والالتحاق بالبرامج التدريبية المتخصصة. بعد ذلك يمكن للمعلم تدريب طلابه على مهارات حل المشكلات بخطواتها الرئيسة الأربع، والتركيز بشكل كبير على تطبيق استراتيجيات متنوعة عند حل المشكلات الرياضية، لاسيما تلك الاستراتيجيات التي ربما تكون الأكثر شيوعاً، كاستراتيجية التبرير المنطقي، واستعمال معادلة، وعمل قائمة منظمة، والحل بطريقة عكسية، ورسم الشكل. ومن خلال أمثلة تطبيقية تنطلق من ذات المحتوى العلمي الذي يقدمه، والمشكلات التي يتضمنها.

وفيما يتعلق بالجانب الثاني فيتمثل في تعرف معلم الرياضيات على المحتوى العلمي في الأعداد والهندسة، وبما يعينه على تدريسهما بما يتناسب مع طبيعة المحتوى في كل منهما. ففيما يتعلق بالأعداد، فإن على معلم الرياضيات تقديم المادة العلمية بالشكل الملائم لكل مفهوم أو مهارة منها. أما في الهندسة فينبغي التركيز على مستويات فان هل (Van Hiele) في التفكير الهندسي. إضافة إلى أهمية البدء عند تدريس كلا الفرعين بالنواحي المفاهيمية ومن ثم الإجرائية.

وفيما يتعلق بالجانب الثالث المتمثل بتنفيذ التدريس، فإن على معلم الرياضيات تهيئة البيئة المادية والمعنوية الملائمة لذلك، والتي تُمكن من توظيف استراتيجيات التدريس المناسبة لإكساب تلك المهارات، لاسيما استراتيجيتي حل المشكلات والتعلم التعاوني.

وفيما يتعلق بالجانب الرابع والأخير فإن على معلم الرياضيات حُسن توظيف طرق وأساليب التقويم (البنائي والختامي)، وذلك من خلال الاعتناء بنوعية الأسئلة المطروحة عند التدريس وعند تقويم درجة تعلم الطلاب. والتدرب على إعداد

مشكلات رياضية في هذين الفرعين، وتقديمها للطلاب أثناء الحصص الدراسية، وكواجبات منزلية، وفي الاختبارات التحصيلية.
وفي ضوء تلك الأدوار يمكن لمعلم الرياضيات تنمية مهارات طلابه في حل المشكلات الرياضية في الأعداد والهندسة، وبالتالي الإسهام في تطوير أدائهم في اختبار القدرات العامة. كما قد تزداد أهمية تلك الأدوار إذا ما علمنا بانسجامها التام مع واجبات معلمي الرياضيات ومسؤولياتهم التدريسية، إضافة إلى إسهامها في إعطائهم المكانة العلمية المرموقة التي يستحقونها. كما أن من الجدير ذكره أن تلك الأدوار لا تسهم في تطوير أداء الطلاب في اختبار القدرات العامة وفي مهارات حل المشكلات الرياضية فحسب، بل وفي تنمية قدراتهم الذهنية ومهارات التفكير لديهم. وهو ما يعني إمكانية الإسهام من خلالها في تطوير المجتمع عبر تجويد مخرجات التعليم العام فيه.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

أولاً: بالنسبة لوزارة التعليم في السعودية:

١) إعداد وتنفيذ برنامج تدريبي (مبسط) لمعلمي الرياضيات في المرحلتين المتوسطة والثانوية يتضمن فكرة عامة عن اختبار القدرات العامة (قياس)، وأهدافه، وطرق إعداد أسئلته، وعلاقتها بالرياضيات.
٢) تدريب معلمي الرياضيات في مراحل التعليم العام على كيفية مساعدة طلابهم في حل مجموعة من أسئلة اختبار القدرات من خلال المادة العلمية التي يقدمونها، وبما يسهم في تهيئتهم نفسياً للاختبار، وتطوير أدائهم فيه.
٣) منح مزيد من التركيز على مهارات حل المشكلات الرياضية وخطواتها الرئيسة الأربع، ومنذ المراحل المبكرة من التعليم العام. واعتبارها أحد أبرز معايير ومتطلبات إعداد وتنفيذ مناهج الرياضيات، وحتى لو أدى ذلك إلى التقليل من حجم الكم المعرفي لمحتوى مقررات الرياضيات المدرسية.
٤) تقديم برامج تدريبية متخصصة لمعلمي الرياضيات في المشكلات الرياضية بشكل عام، وفي العلاقة بين إتقان مهاراتها، والأداء في اختبار القدرات العامة.
٥) تقديم برامج تدريبية في الأعداد والهندسة. وعلى أن تتضمن طبيعة المحتوى العلمي في كل منهما، وكيفية تدريسه، وإعداد مشكلات رياضية منه.

ثانياً: بالنسبة للمعلمين:

١) تقديم مجموعة من أسئلة اختبار القدرات العامة للطلاب عند تنفيذ التدريس وعند تقويمه. شريطة انسجامها مع أهداف المادة العلمية التي يتم تقديمها.

٢) التعرف على طبيعة المشكلات الرياضية وأهدافها وأهميتها ومنطلقاتها الفكرية، عبر القراءة في الأدبيات المتعلقة بها، والالتحاق بالبرامج التدريبية المتخصصة التي تتناولها.
٣) توعية الطلاب بأثر إتقانهم لمهارات حل المشكلات الرياضية، ليس على تطوير أدائهم في اختبار القدرات العامة فحسب، بل وعلى تنمية قدراتهم الذهنية ومهارات التفكير لديهم. أملاً في أن يسهم ذلك في زيادة دافعيتهم عند تدريبهم عليها، وتحسين اتجاهاتهم نحوها.
٤) الاطلاع على نماذج متعددة من أسئلة المسابقات الدولية (TIMSS)، وطرح مجموعة منها على الطلاب بشكل دوري، وبما ينسجم مع المحتوى العلمي الذي يتم تقديمه.
٥) العمل على تنمية مهارات الطلاب في حل المشكلات الرياضية بخطواتها الرئيسة الأربع، وتدريبهم على تطبيق استراتيجيات متنوعة عند حلهم لتلك المشكلات.
٦) توظيف استراتيجيات التدريس المناسبة لتنمية مهارات حل المشكلات الرياضية لدى الطلاب، لاسيما استراتيجيتي حل المشكلات، والتعلم التعاوني.
٧) الاعتناء بنوعية الأسئلة المطروحة عند التدريس وعند تقويم درجة تعلم الطلاب، والتركيز على تضمينها لمشكلات رياضية.
٨) تقديم المادة العلمية في الأعداد والهندسة بما يتناسب مع طبيعة المحتوى العلمي في كل منهما. والتركيز على النواحي المفاهيمية عند تدريسهما، ومن ثم على النواحي الإجرائية.

ثالثاً: بالنسبة للباحثين:

١) إجراء دراسة تتناول العلاقة الارتباطية بين قدرة الطلاب على حل مشكلات رياضية في فرعي الجبر وتحليل البيانات والاحتمالات من جهة، وأدائهم في اختبار القدرات العامة من جهة أخرى.
٢) إعداد وتنفيذ برنامج تدريبي في مهارات حل المشكلات الرياضية يستهدف معلمي المرحلة الثانوية، ومن ثم بحث التطور الذي سيحدث لدى طلابهم عند أدائهم لاختبار القدرات العامة.

قائمة المراجع:

أبو المعاطي، وليد محمد (٢٠١٣). علاقة استراتيجيات حل المشكلات وسرعة تجهيز المعلومات بالقدرة على الحل الإبداعي للمشكلات الرياضية لدى طلاب المرحلة الثانوية. **المجلة التربوية**، ٢٧ (١٠٨)، ج ١، ٢٨٩-٣٤٠.

بالخيور، شفاء بنت عبدالله (٢٠٠٨). **فاعلية طرق معادلة نماذج اختبار القدرات العامة بالمركز الوطني للقياس والتقويم وفق نظريتي القياس التقليدية والحديثة في ضوء بعض المتغيرات**. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

البرصان، إسماعيل بن سلامة؛ وتيغزة، أحمد بن بوزيان (٢٠١٢). الممارسات التقويمية لدى معلمي الرياضيات للعينة السعودية ومعلمي الرياضيات للعينة الكورية الجنوبية في اختبار TIMSS ٢٠٠٧ (دراسة مقارنة). **رسالة التربية وعلم النفس**، الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية (جستن)، الرياض، (٣٩)، ٢٥-٥٣.

خنين، عبدالله بن سعد (٢٠١١). **علاقة القلق بأداء اختبار القدرات العامة لطلاب الصف الثالث ثانوي بقسميه (علوم طبيعية- علوم شرعية) بمدينة الرياض**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

العمري، ناعم بن محمد (٢٠١٢). إدراك معلمي الرياضيات والطلاب المعلمين تخصص الرياضيات استراتيجيات حل المشكلات. **رسالة التربية وعلم النفس**، الجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية (جستن)، الرياض، (٣٩)، ٢٢٣-٢٦٥.

العنزي، متعب بن زعزوع (٢٠١٠). **فاعلية برنامج تدريبي مقترح لإكساب معلمي الرياضيات استراتيجيات حل المشكلات الرياضية على تنمية القدرة على حل المشكلات والتفكير الرياضي والاتجاه نحو الرياضيات لدى طلابهم في مدينة عرعر**. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الغامدي، حسين عبدالرحمن (٢٠١٠). **الصدق التنبؤي لاختبار القدرات العامة ومعدل الثانوية العامة في النجاح في الجامعة دراسة على عينة من طلاب جامعة أم القرى**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الغامدي، صالح بن يحي (٢٠١٢). اختبار القدرات العامة وعلاقته بقلق المستقبل في ضوء بعض المتغيرات لدى عينة من طلاب المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية. **مجلة كلية التربية ببنها**، (٩٠)، ج٢، ١٢٠-١٥٢.

الفارس، عبدالله بن إبراهيم (٢٠١٠). **مدى فاعلية برنامج إرشادي لخفض حالات القلق من اختبار القدرات العامة لدى طلاب الصف الثالث الثانوية بالمعاهد العلمية بالرياض**. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية، الرياض.

المحرج، حمد بن ناصر (٢٠٠٩). اختبار القدرات العامة كما يدركه الطلاب في الجامعات السعودية. **دراسات عربية في علم النفس**، ٨ (٢)، ٢٠٥-٢٦٢.

المركز الوطني للقياس والتقويم في التعليم العالي **[قياس]** (٢٠١٥). تاريخ الاسترجاع: ١٧ سبتمبر ٢٠١٥، من: www.qiyas.sa.

Abdullah, Nasarudin, Halim, Lilia , & Zakaria, Effandi.(2014). VStops: A Thinking Strategy and Visual Representation Approach in Mathematical Word Problem Solving toward Enhancing STEM Literacy. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 10** (3), 165-174.

Akyuz, Gozde & Berberoglu, Giray .(2010). Teacher and Classroom Characteristics and Their Relations to Mathematics Achievement of the Students in the TIMSS . **New Horizons in Education. 58** (1), 77-95.

Bertua, Cristina, Anderson, Neil ,& Salgado, Jesus F. (2005). The predictive validity of cognitive ability tests: A UK meta-analysis. **Journal of Occupational & Organizational Psychology. 78** (3), 387-409.

Bicer, Ali, Capraro, Robert M, & Capraro, Mary M .(2013). Integrating Writing into Mathematics Classroom to Increase Students' Problem Solving Skills. **International Online Journal of Educational Sciences. 5** (2), 361-396.

Blower, Christine & Cameron, David. (2015). Setting pupils according to ability. **Education Journal**. 3/3/2015, (226), 9-9.

Bostic, Jonathan & Matney, Gabriel .(2013). Overcoming a Common Storm: Designing Professional Development for Teachers Implementing the Common Core. **Ohio Journal of School Mathematics.** (67), 12-19.

Byun, Hyunjung , Lee, Jung, & Cerreto, Frank . (2014). Relative effects of three questioning strategies in ill-structured, small group problem solving**. Instructional Science, 42** (2), 229-250.

Chinnappan, Mohan, Ekanayake, Madduma, & Brown, Christine. (2012). Knowledge use in the Construction of Geometry Proof by Sri Lankan Students. **International Journal of Science & Mathematics Education, 10** (4), 865-887.

Dabae Lee & Yeol Huh .(2014). What TIMSS Tells Us about Instructional Practice in K-12 Mathematics Education . **Contemporary Educational Technology, 5** , (4), 286-301.

Gasco, Javier& Villarroel, Jose-Domingo. (2014). The Motivation of Secondary School Students in Mathematical Word Problem Solving**. Electronic Journal of Research in Educational Psychology, 12** (1), 83-106.

Gok, Tolga. (2014). Students' Achievement, Skill and Confidence in Using Stepwise Problem-Solving Strategies. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. 10** (6), 617-624.

Gottfredson, Linda S.(2004). Schools and the g Factor. **Wilson Quarterly. 28** (3), 35-45.

Hashemi, Nourooz , Abu, Mohd Salleh , Kashefi, Hamidreza , Mokhtar, Mahani, & Rahimi, Khadijeh . (2015). Designing Learning Strategy to Improve Undergraduate Students' Problem Solving in Derivatives and Integrals: A Conceptual Framework**. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education. 11** (2), 227-238.

House, J. Daniel.(2009).Elementary-School Mathematics Instruction and Achievement of Fourth-Grade Students in Japan: Findings from the TIMSS 2007 Assessment. **Education, 130** (2), 301-307.

Huang, Tzu-Hua , Liu, Yuan-Chen, & Chang, Hsiu-Chen .(2012). Learning Achievement in Solving Word-Based Mathematical Questions through a Computer-Assisted Learning System. **Journal of Educational Technology & Society, 15** (1), 248-259.

Isleyen, Tevfik & Mercan, Emel .(2013). Examining the Difficulties Experienced by 8th Grade Students on the Subject of Square Root Numbers . **Journal of Theory & Practice in Education (JTPE), 9** (4), 529-543.

Karatas, Ilhan & Baki, Adnan .(2013). The Effect of Learning Environments Based on Problem Solving on Students' Achievements of Problem Solving**. International Electronic Journal of Elementary Education. 5** (3), 249-267.

Koczwara, Anna , Patterson, Fiona , Zibarras, Lara , Kerrin, Maire , Irish, Bill, & Wilkinson, Martin. (2012). Evaluating cognitive ability, knowledge tests and situational judgement tests for postgraduate selection. **Medical Education, 46** (4), 399-408.

Koichu, Boris.(2010). On the relationships between (relatively) advanced mathematical knowledge and (relatively) advanced problem-solving behaviors. **International Journal of Mathematical Education in Science & Technology, 41** (2), 257-275.

Kuchey, Debora & Flick, Michael .(2014). Contest Corner: Developing Problem Solving Skills and Attitudes in our K-12 Students. **Ohio Journal of School Mathematics**, (69), 41-44.

Lang, Jonas W. B. , Kersting, Martin. , Hülsheger, Ute R. & Lang, Jessica. (2010). General Mental Ability, Narrower Cognitive Abilities, and Job Performance: The Perspective of the Nested-Factors Model of Cognitive Abilities. **Personnel Psychology, 63** (3), 595-640.

Mohd, Norhatta & Mahmood, Tengku.(2011). The Effects of Attitude Towards Problem Solving in Mathematics Achievements**. Australian Journal of Basic & Applied Sciences, 5** (12), 1857-1862.

Mount, Michael K. , Oh, In-Sue., & Burns, Melanie.(2008). Incremental Validity of Perceptual Speed and Accuracy Over General Mental Ability**. Personnel Psychology, 61** (1), 113-139.

Pimta, Sakorn ,Tayruakham, Sombat, &Nuangchalerm, Prasart.(2009). Factors Influencing Mathematic Problem-Solving Ability of Sixth Grade Students**. Journal of Social Sciences, 5** (4), 381-385.

Robotti, Elisabetta.(2012). Natural Language as a Tool for Analyzing the Proving Process: The Case of Plane Geometry Proof. **Educational Studies in Mathematics, 80** (3), 433-450.

Stalnacke, Jannica & Smedler, Ann-Charlotte. (2011). Psychosocial Experiences and Adjustment Among Adult Swedes With Superior General Mental Ability. **Journal for the Education of the Gifted, 34** (6), 900-918.

Tan, Mei , Mourgues, Catalina , Bolden, David S, & Grigorenko, Elena L. (2014). Making Numbers Come to Life: Two Scoring Methods for Creativity in Aurora's Cartoon Numbers. **Journal of Creative Behavior, 48** (1), 25-43.

Taub, Gordon E. , Benson, Nicholas, & Szente, Judit. (2014). Improving Mathematics: An Examination of the Effects of Specific Cognitive Abilities on College age Students' Mathematics Achievement. **International Journal for the Scholarship of Teaching & Learning, 8** (2) , 1-19.

Wei, Wei , Yuan, Hongbo , Chen, Chuansheng, & Zhou, Xinlin. (2012). Cognitive Correlates of Performance in Advanced Mathematics. **British Journal of Educational Psychology, 82** (1), 157-181.

Zhu, Yan & Leung, Frederick .(2012). Homework and Mathematics Achievement in Hong Kong: Evidence form the TIMSS 2003. **International Journal of Science & Mathematics Education, 10** (4), 907-925.

Zsoldos-Marchis, Iuliana .(2014). Influence of Cooperative Problem Solving on Students' Control and Help-Seeking Strategies During Mathematical Problem Solving**. Acta Didactica Napocensia. 7** (3), 49-59.