



جامعة المنصورة
كلية التربية
بـالمنصورة

مجلة كلية التربية بـالمنصورة

العدد الثالث والثمانون الجزء الثاني إبريل ٢٠١٣

المحتويات

م	الموضوع	الصفحة
١	بعض معوقات إقامة المدرسة الثانوية العامة الفعالة في ضوء المعايير القومية للتعليم "دراسة تحليلية". د. المتولي اسماعيل بدير	١
٢	تعزيز التعليم العالي للفتاة في المملكة العربية السعودية : سياسات وإجراءات تنظيمية مقترحة. د. إيناس بنت سليمان العيسى د. سناء بنت عبد المحسن العجيل د. هناء بنت إبراهيم السبيل أ/ منى عبد الرحمن العيسى	٥٧
٣	جهود التكامل المعرفي في "الحوزة والجامعة" الإيرانية. د. حسان عبد الله حسان	١١٥
٤	دراسة مقارنة لآليات دمج الأطفال ذوي الاحتياجات الخاصة بمرحلة ما قبل المدرسة في كل من إيطاليا وفرنسا وإمكانية الاستفادة منها في مصر. د. رانيا عبد المعز الجمال	٢٤٩
٥	الالتزام المهني لدى أعضاء هيئة التدريس كمدخل لتحقيق الجودة النوعية "دراسة ميدانية بجامعة نجران". د. محمد فتحي على موسى د. إبراهيم مرعي إبراهيم العتيقي	٣٥٥

٤٣٥	٦	تمكن طلاب مقررات الفيزياء الأولية بجامعة الملك سعود من حل المسائل الفيزيائية. د. فهد بن سليمان الشايع
٤٧١	٧	المعتقدات الدافعية واستراتيجيات التعلم وإدارة الموارد الأكاديمية والاستعداد الأكاديمي كمتغيرات تنبؤية بالأداء الأكاديمي لدى طالبات الجامعة. د. منال محمود محمد مصطفى
٥٣٩	٨	التكامل بين جامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية ووزارة التربية والتعليم في برنامج التعليم العالي الموازي تخصص الإدارة والتخطيط التربوي. د. خالد بن عبد العزيز الداود



جامعة المنصورة
كلية التربية

تمكن طلاب مقررات الفيزياء الأولية بجامعة الملك سعود
من حل المسائل الفيزيائية

إعداد

د. فهد بن سليمان الشايع

أستاذ المناهج والتربية العلمية المشارك

كلية التربية - جامعة الملك سعود

تمكن طلاب مقررات الفيزياء الأولية بجامعة الملك سعود

من حل المسائل الفيزيائية

الملخص:

هدف هذا البحث، معرفة مدى تمكن طلاب مقررات الفيزياء الأولية بجامعة الملك سعود من حل المسائل الفيزيائية، ومدى اختلاف تمكنهم باختلاف تخصص الطالب، أو المقرر، أو مجال الفيزياء المعرفي. ومن أجل تحقيق هذا الغرض حللت إجابات ١١٦٥ طالباً، اختبروا وفق الطريقة العشوائية التطبيقية العنقودية، ممن درسوا في مقررات الفيزياء الأولية خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ١٤٣١/١٤٣٢ هـ (٢٠١٠/٢٠١١)، والفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ١٤٣٢/١٤٣٣ هـ (٢٠١١/٢٠١٢). وبلغ عدد الأسئلة التي تم تحليلها ١٦٣ سؤالاً من نوع الاختيار من متعدد.

وبينت نتائج البحث عدم تحقيق الطلاب نسبة التمكن المقبولة (٧٠%)، حيث بلغ متوسط نسبة تمكن الطلاب ٥٨,٩%، وكذلك عدم تمكن الطلاب من حل المسائل الفيزيائية سواء على مستوى التخصص أو على مستوى كل مقرر على حده، أو حسب مجالات الفيزياء المعرفية. وأوضحت النتائج أن ٣١% فقط من الطلاب، تمكنوا من حل المسائل الفيزيائية بدرجة تمكن مقبولة. كما أظهرت النتائج أن طلاب التخصص الصحي كانوا الأفضل نسبة تمكن بلغ متوسطها ٦١,٥%، في حين كان طلاب التخصص العلمي الأقل تمكناً بنسبة بلغت ٥٤,٧%. أما حسب المقررات؛ فتراوح متوسط تمكن الطلاب بين ٤٩,٠% لدى طلاب مقرر ١٠٤ فيز، و ٦٤,٦% لدى طلاب مقرر ١٠٣ فيز. أما على مستوى مجالات الفيزياء المعرفية، فأوضحت النتائج أن الكهرومغناطيسية كانت أقل المجالات بنسبة بلغت ٤٧,٨%. في حين كانت الميكانيكا أكثر المجالات التي تمكن الطلاب من حل مسائلها بنسبة وصلت إلى ٦٣,٠%.

وأظهرت النتائج أن طلاب التخصص الصحي متمكنين أكثر من طلاب التخصص العلمي بفرق دال إحصائياً. كما أن طلاب مقرر ١٠١ فيز أقل تمكناً

بفرق دال إحصائياً من زملائهم في مقرري ١٠٣ فيز، و ٤٥ فيز، وأن تمكن طلاب مقرر ١٠٤ فيز من حل المسائل أقل بفرق دال إحصائياً من زملائهم في مقررات ١٠٣ فيز، و ١٠٥ فيز، و ٤٥ فيز. وبينت النتائج أن تمكن الطلاب من حل مسائل الميكانيكا أفضل بفروق دالة إحصائياً عن جميع مجالات الفيزياء الأخرى. في حين كان تمكن الطلاب من حل مسائل الكهرومغناطيسية أقل من أي مجال آخر بفروق دالة إحصائياً ما عدا الفيزياء الحديثة. كما بينت النتائج أن الطلاب متمكنين حل مسائل البصريات بفرق دال إحصائياً عن المسائل التي تتناول مجال الفيزياء الحديثة.

الكلمات المفتاحية: القدرة على حل المسألة، المسائل الفيزيائية، مقررات الفيزياء الأولية الجامعية، جامعة الملك سعود.

شكر وتقدير:

يتقدم الباحث بالشكر والتقدير لقسم الفيزياء بالجامعة لتسهيل مهمة الباحث، ويخص بالشكر سعادة الدكتور هشام بن عبدالعزيز الهدلق على تعاونه مع الباحث للحصول على بيانات هذا البحث.

Students' abilities in solving physics problems in introductory college physics courses at King Saud University

Fahad Suliman Alshaya, Ph.D.

Associate Professor of Science Education, Department of Curriculum and Instruction

College of Education, King Saud University

Abstract:

The purpose of this study was to explore the extent of mastering introductory physics courses students at the King Saud University of solving physics problems, and how different their abilities can be based on the student's discipline, course or physics area. To achieve this purpose, the researcher analyzed answers provided by 1165 students who have been chosen according to the cluster random sample method out of the students who studied introductory physics courses during the second semester of the academic year 1431/1432H (2010/2011), and the first semester of the academic year 1432/1433H (2011 / 2012). The total number of physics problems that have been analyzed was 163 of the multiple-choice type.

Research findings have shown students' failure in achieving the acceptable mastery rate, which is (70%). The students' average mastery rate was 58.9%, as well as the students' failure to solve physics problems, either of the discipline, course, or physics area. The study showed that only 31% of students were able to solve physics problems. The

findings also assured that health discipline students were better, achieving an average ratio of 61.5%. While the students studying science disciplines were the lowest in mastering, achieving only 54.7%. As for course wise, the average mastery of students has ranged from 49.0% among 104 Phys course students and 64.6% of 103 Phys course students. According to physics areas, the findings showed that Electromagnetic has achieved the lowest rate of 47.8%. While Mechanics were the best area that enable students to solve problems, achieving up to 63.0%.

The research findings have shown that students of health discipline are better in mastering with a statistically significant difference than science discipline students. The 101 Phys course students are less mastering than their colleagues in 103 Phys and 145 Phys course with a statistically significant difference, and 104 Phys course students mastering of solving problems is less with a statistically significant difference than their colleagues in 103 Phys, 105 Phys and 145 Phys courses. Findings also showed that students' of solving Mechanics problems is better with statistically significant differences than other areas of physics. While students mastery to solve Electromagnetic was less than any other areas with statistically significant differences, except for Modern physics. The study findings also show that students mastery of solving Optics problems are better with a statistically significant difference than solving problems dealing with Modern physics.

Key words: problem solving, physics problems, introductory physics courses, King Saud University.

المقدمة

تعدّ مقررات الفيزياء الأولية من المقررات الإجبارية التي تفرضها الجامعات على طلاب الكليات الصحية والهندسية والعلمية والتطبيقية، حيث تمثل الفيزياء أحد أهم فروع المعرفة التي تعتمد عليها تلك التخصصات. وبينت نتائج الكثير من الدراسات المحلية والعربية والدولية، أن هذه المقررات كانت وما زالت تمثل عقبة لدى كثير من الطلاب (Novack, 1982؛ الشهراني والغنام، ١٩٩٣؛ Brekke, 2002؛ العرفج، ٢٠٠٤؛ الكندري والرويشد، ٢٠٠٥؛ Gire & Rebello, 2010؛ McBride, 2012)، لما تتطلبه من تملك الطلاب لقدرات ومهارات لا تقتصر على الفيزياء فقط، بل تمتد لفروع معرفية أخرى، وأبرزها الرياضيات.

إن تعلم الفيزياء يتطلب مزيجاً من التعلم الكيفي بفهم واستيعاب المفاهيم الفيزيائية، وتطبيقاتها الحياتية من جانب، والتطبيق الكمي المتمثل في تطبيق القوانين الفيزيائية باستخدام المعالجات الرياضية من جانب آخر. وهذا التعلم المزيج بين التعلم الكيفي والكمي يتيح للطالب القدرة الطلاب على حل المسائل الفيزيائية (Physics Problems Solving). ويؤكد بريكي (Brekke, 1994) على أن اجتياز مقررات الفيزياء الجامعية؛ تتطلب تملك الطلاب القدرة الكيفية والمهارة الرياضية، حيث إن التعامل مع المسائل الفيزيائية تتطلب مهارات كيفية وكمية، بفهم المسألة أولاً، ومن ثم معالجتها رياضياً، والجانب الكيفي أصعب تعاملاً من الجانب الكمي.

وأشار جاير وربيلو (Gire & Rebello, 2010) إلى وجود عدد من العوامل التي تؤثر على قدرة طلاب مقررات الفيزياء الجامعية الأولية على حل المسائل الفيزيائية، حدداها في مجموعتين رئيسيتين؛ المجموعة الأولى تتناول

التفاعل بين الطالب والمسألة، مثل: معرفته السابقة في المجال المعرفي للمسألة، ومدى خبرته السابقة في حل مسائل مشابهة، ومعتقدات الطالب الاستمولوجية عن دور المسائل الفيزيائية في تعلم الفيزياء. وتتمثل المجموعة الثانية من العوامل بطبيعة المسألة ذاتها، مثل: كيفية صياغة المسألة، وعرض المعلومات فيها، ومدى التعقيد والتشعب المتطلب لحلها.

وتعد التصورات التي يحملها الطلاب نحو الفيزياء وتعلمها، أمراً مهماً في استعداد الطلاب لتعلم الفيزياء، فقد أجرى الهدلق والشايع والعدالكريم وبريكليس وأدامس ووايمان (Alhadlaq, Alshaya, Alabdulkareem, Perkins, Adams & Wieman, 2009) دراسة هدفت قياس تصورات طلاب وطالبات مقررات الفيزياء الأولية في جامعة الملك سعود نحو الفيزياء وتعلمها قبل دراستهم لمقررات الفيزياء، وذلك باستخدام أداة مقننة، ومقارنة تلك النتائج بما توصلت إليه تطبيق الأداة ذاتها على طلاب وطالبات جامعتي كلورادو-بولدر وكلورادو الشمالية بأمريكا. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن طلاب وطالبات جامعة الملك سعود يحملون تصورات أقل دقة من نظرائهم في الجامعات الأمريكية، وخاصة تصوراتهم نحو المفاهيم الفيزيائية، وتطبيقاتها. وفي دراستهم اللاحقة أجرى الباحثون مقارنة بين تصورات الطلاب والطالبات قبل دراستهم لمقررات الفيزياء الأولية وبعد دراستهم تلك المقررات، وتوصلوا أن نسبة التحسن في تصورات الطلاب والطالبات كانت ضعيفة إذا ما قورنت بتصورات نظرائهم بالجامعات الأمريكية (Alhadlaq, Alshaya, Alabdulkareem, Perkins, Adams & Wieman, 2010). وأشارت نتائج دراسة تاسوبشيرازي وفارلي (Taasobshirazi, & Farley, 2013) إلى دور دافعية الطلاب نحو التعلم في تحسين استراتيجيات حل المسائل لديهم، وعمليات التخطيط الفوق معرفي، وكذلك مهارات التصنيف للمسائل.

أما على صعيد دور أعضاء هيئة التدريس في أقسام الفيزياء بالجامعات، فلا شك بتأثيرهم بدرجة كبيرة على تعلم الطلاب للفيزياء، وتجاوز صعوبات حل المسائل الفيزيائية التي يواجهونها، وبالتالي نجاحهم في اجتياز المقررات. ودور أعضاء هيئة التدريس يمكن تناوله من عدة أبعاد، تتمثل ابتداءً في تصوراتهم نحو دورهم في تعلم وتعليم الفيزياء، لأن تحديد دورهم يساعد في معرفة الممارسات التي يؤدونها نحو تعليم الفيزياء، حيث تتيح الحرية الأكاديمية لعضو هيئة التدريس بممارسة التدريس وفق تصوره لدوره في تعليم وتعلم الفيزياء. وبينت نتائج دراسة الشايع والقادري (١٤٣٣هـ) أن التصورات الإستمولوجية لأعضاء هيئة التدريس في أقسام الفيزياء بالجامعات السعودية نحو تعلم وتعليم الفيزياء كانت بمستوى "منخفض" وفق المنظور البنائي المفعّل لدور المتعلم، وفي أساليب التقويم المصاحبة لها. ويتوقع أن هذه التصورات ستعكس فعلاً على الأداء التدريسي في قاعة الصف.

وعلى صعيد الممارسات التدريسية لأعضاء هيئة التدريس في أقسام الفيزياء، توصلت دراسة الشهراني والغنام (١٩٩٣) بأن من أبرز العوامل المؤثرة على تدني تحصيل الطلاب الجامعيين في الفيزياء؛ يعود إلى أساليب التدريس التي يستخدمها أعضاء هيئة التدريس، وعدم استخدامهم الوسائل التعليمية المناسبة، وعدم ربطهم تعلم الفيزياء بقيمتها التطبيقية، والتركيز على أسلوب الإلقاء والمحاضرة دون إشراك الطلاب في حل المسائل. كما أشارت دراسة الكندري والرويشد (٢٠٠٥) أن من أهم أسباب عزوف الطلاب عن الالتحاق بقسم الفيزياء بجامعة الكويت؛ ممارسات أعضاء هيئة التدريس التدريسية، وعدم استعانتهم بالوسائل التعليمية، وعدم مساعدتهم طلابهم في تبسيط المفاهيم الفيزيائية وإبراز تطبيقاتها في الحياة اليومية. وبينت دراسة بريكي

(Brekke, 1994) أن المناهج وأساليب التدريس في المرحلة الجامعية الأولية، لها دور مؤثر في قدرة الطلاب على حل المسائل الفيزيائية.

كما بينت نتائج عدد من الدراسات التي استهدفت تطبيق إستراتيجيات تدريسية متنوعة فاعليتها في قدرة الطلاب على حل المسائل الفيزيائية. فقد قارن كوهل وروسنجرانت وفينكلستين (Kohl, Rosengrant & Finkelstein, 2006) بين تدريس حل المسائل الفيزيائية في مقررات الفيزياء الجامعية الأولية بطريقة مباشرة تعتمد على تحديد خطوات محددة لحل المسألة، والتدريس باستخدام طرق غير مباشرة، تعتمد على الفهم والتحليل والاستنباط. وتوصلت نتيجة الدراسة إلى أن الطلاب الذي درسوا بالأسلوب غير المباشر كان تحصيلهم أفضل نسبياً من زملائهم الذي درسوا بشكل مباشر، كما أنهم استخدموا بيانات وأساليب متنوعة في حل المسائل. في حين إن الطلاب الذين تعلموا بطرق مباشرة استطاعوا تحليل الرسوم البيانية بكفاءة في حل المسائل الصعبة.

وبينت نتائج دراسة تاسوبشيرازي وفارلي (Taasooobshirazi & Farley, 2013) على أن مهارات التصنيف واستراتيجيات حل المسائل لها تأثير مباشر على القدرة على حل المسألة لدى طلاب مقررات الفيزياء الأولية الجامعية. وأظهرت نتائج دراسة الحياصات (٢٠٠٧) أثر الأنشطة العلمية والمنظمات المتقدمة في تنمية مهارات حل المسائل واستيعاب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الجامعية. وهنا يتأكد دور الممارسات التدريسية لعضو هيئة التدريس في تحسين التعلم، وبالتالي تحصيل الطلاب للفيزياء على وجه العموم، وفي حل المسائل على وجه الخصوص.

كما تتأكد أهمية العناية بتقويم تعلم الفيزياء، والاهتمام بأساليب التقويم التي يمارسها أعضاء هيئة التدريس، لتعكس واقع تعلم الطلاب بدلاً من قياس أبعاد أخرى ليست أهدافاً رئيسة في التعلم المستهدف. ويعد التقويم ركناً رئيساً

من أركان العملية التعليمية، وليس مجرد حكم عليها، لذا تحول الاتجاه من تقويم التعلم Assessment of Learning، إلى التقويم من أجل التعلم Assessment for Learning (Stiggins, 2008). يتجه أعضاء هيئة التدريس عادة إلى استخدام عدد من الأساليب لتقويم تعلم الطلاب للفيزياء، ومع زيادة عدد الطلاب في مقررات الفيزياء الأولية؛ تلجأ كثير من أقسام الفيزياء إلى الاعتماد على الاختبارات الموحدة لجميع الشعب، والتي تعتمد على الاختبارات الموضوعية، وباستخدام الاختيار من متعدد بشكل رئيس.

أشارت دراسة الشهراني والغنام (١٩٩٣) إلى أن أعضاء هيئة التدريس في قسم الفيزياء بجامعة الملك سعود (فرع أبها)، يرون أن أسئلة الاختبارات التي يقدمونها تركز على الاستنتاج والتنبؤ بدرجة كبيرة، ويرون أنها كانت من أسباب تدني تحصيل الطلاب في مقررات الفيزياء، وأرجعوا ذلك لعدم تعود الطلاب على تلك الأساليب في المرحلة الثانوية. في حين يرى الطلاب أن العامل الأول الذي يؤثر على تدني مستوى تحصيلهم هو قصر وقت الإجابة المحدد مقارنة بعدد الأسئلة وطبيعتها، وعدم تنوع أساليب التقويم المستخدمة. كما أشارت دراسة الكندري والرويشد (٢٠٠٥) إلى أن الصعوبات المتعلقة بأساليب تقويم تعلم الطلاب جاءت في مقدمة العوامل المؤدية إلى عزوف الطلاب عن الالتحاق بقسم الفيزياء بجامعة الكويت، حيث يرى الطلاب أن اختبارات الفيزياء تحوي على حيل وأفكار جديدة وصعبة، وبالتالي صعوبة الحصول على التقدير المناسب مقارنة بالجهد الكبير المبذول من قبل الطالب. إضافة إلى عدم كفاية الوقت المتاح للإجابة على الاختبارات، وعدم وضوح الأسئلة، وعدم التنوع في التقويم الفصلي والنهائي، وعدم الاهتمام بخطوات حل المسألة والاعتماد على الإجابة النهائية.

إن عناية عضو هيئة التدريس في إعداد اختبارات الفيزياء بشكل عام، وبناء وصياغة المسائل الفيزيائية بشكل خاص، يمثل أمراً في غاية الأهمية لنجاح المتعلم في حل المسائل الفيزيائية. وقد ناقش بريكي (Brekke, 1996) أربعة جوانب مهمة تحدث في ذاكرة المتعلم عند شروعه في حل المسائل الفيزيائية، تتمثل في: (١) الاختيار؛ حيث إن المتعلم يختار المعلومات التي لها تأثير على إدراكه الحسي، وينقلها لذاكرته القصيرة، في حين يتجاهل أخرى. (٢) الاكتساب؛ بنقل المتعلم بفاعلية بعض المعلومات لذاكرته الطويلة. (٣) البنية؛ بربط المتعلم بين المعلومات التي في ذاكرته القصيرة مع المخططات الذهنية في ذاكرته الطويلة. (٤) الدمج؛ ببحث المتعلم عن معلوماته السابقة ذات العلاقة، ويحولها لذاكرته العاملة من أجل ربطها بالمعلومات الجديدة. ويؤكد بريكي (Brekke, 1994) على أن السياق المعرفي في التعامل مع المسألة الفيزيائية سواء أكان من العام إلى الخاص، أم من الخاص إلى العام وفق نظرية بياجيه المعرفية، والقدرة التخيلية البصرية والمكانية للمفاهيم المرتبطة بالمسألة، أحد الجوانب المهمة في القدرة على حل المسائل الفيزيائية. إن إدراك عضو هيئة التدريس لهذه العمليات ومساعدة طلابه في تطبيقها خلال تدريسه وتدريبهم على هذه الخطوات يساعد في معالجة الصعوبات التي يواجهها الطلاب أثناء حل المسائل في الاختبارات، إضافة إلى أن وضوح صياغة الأسئلة يساعد الطلاب على استيعابها، وبالتالي القدرة على حلها، حيث أشارت عدد من الدراسات إلى شعور الطلاب بصعوبة أسئلة الفيزياء، وعدم وضوح صياغتها (الشهراني والغنام، ١٩٩٣؛ الكندري والرويشد، ٢٠٠٥).

ومن جانب آخر، ينبغي العناية بربط المسائل الفيزيائية بسياق حياة الطلاب اليومية، وبينت نتائج دراسة بارك ولي (Park & Lee, 2004)، التي أجريت بمشاركة ثلاثة وتسعين طالباً، وستة وثلاثين معلماً للفيزياء بالمرحلة

الثانوية، وتسعة أساتذة فيزياء بالجامعة، أن الطلاب ومعلميهم فضلوا التعامل مع المسائل التي في سياق حياتهم اليومية. كما توصلت الدراسة إلى عدد من العوامل المؤثرة على حل الطلاب للمسائل الفيزيائية المصاغة في سياق الحياة اليومية، وهي: إحاطة الطلاب بواقع المسألة، وتجنب الصياغات الغامضة أو المضللة، والقدرة على استخلاص البيانات المهمة وتجاهل البيانات الغير ضرورية، والقدرة على استخدام المتغيرات المتشعبة والمتداخلة، والقدرة على تخمين النتيجة من خلال الخبرة الشخصية السابقة. كما توصلت دراسة سوي وربلو و بنيت (Cui, Rebello & Bennett, 2005) أن طلاب مقررات الفيزياء الجامعية الأولية يفضلون المسائل التطبيقية عن تلك التي تصاغ بشكل مجرد.

وبينت عدد من الدراسات أن الصعوبات التي يواجهها الطلاب في تعلم الفيزياء بالمرحلة الثانوية، تنتقل معهم في المرحلة الجامعية، ويكون تأثيرها الأكبر في دراستهم للمقررات الجامعية الأولية، فبينت نتائج دراسة بولتي (Bolte, 1966) أن معدل الطالب في المرحلة الثانوية عموماً، والفيزياء خصوصاً، كانت أكثر العوامل تأثيراً في قدرة الطالب على اجتياز مقررات الفيزياء الجامعية الأولية. وتوصلت للنتيجة ذاتها؛ دراسة سادلر وتاي (Sadler & Tai, 2001) التي تناولت مقررات الفيزياء الجامعية الأولية في ثمانية عشرة كلية وجامعة أمريكية. وعلى الصعيد المحلي، توصلت دراسة الشهراني والغنام (١٩٩٣) إلى النتيجة ذاتها، حيث جاءت على رأس العوامل المؤدية إلى تدني تحصيل طلاب الجامعة في الفيزياء، ضعف أساسهم العلمي في الرياضيات، وتركيز الطلاب على الحفظ دون الفهم، وأن تدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية لا يعد الطلاب لدراساتها في المرحلة الجامعية بشكل مناسب. في حين توصلت دراسة يافر وكراجيك (Yager & Krajcik, 1989) إلى عدم وجود علاقة بين

تحصيل الطلاب في المرحلة الثانوية وتحصيلهم في مقررات الفيزياء الجامعية الأولية.

إن النجاح في تعلم الفيزياء مرتبط بشكل رئيس بالتمكن من حل المسائل الفيزيائية، وحل المسائل الفيزيائية مرتبط بعدد من العوامل المتعلقة بالمتعلم ذاته، ومن أهمها: استعدادة لتعلم الفيزياء، وأساسيات ومهارات الفيزياء والرياضيات السابقة التي يمتلكها. كما لعضو هيئة التدريس دور رئيس في تمكن طلابه من تعلم الفيزياء على وجه العموم والتمكن من حل المسائل الفيزيائية على وجه الخصوص، ويتمثل هذا الدور في تصوراتة نحو دوره ودور المتعلم في تعلم وتعليم الفيزياء ابتداءً، وممارساته التدريسية وأساليب التقويم التي يستخدمها.

المشكلة

تعدّ مقررات الفيزياء الأولية من المتطلبات الجامعية الإلزامية على أغلب طلاب الكليات الصحية والهندسية والعلمية، وبالتالي يتأكد تأثير هذه المقررات بمسيرة الطالب الجامعية. وأجرى الباحث دراسة استطلاعية بعمل مقابلات شخصية مفتوحة مع ثلاثة من أعضاء هيئة التدريس بقسم الفيزياء بكلية العلوم بجامعة الملك سعود، ممن يملكون خبرة واسعة بتدريس تلك المقررات، وبيّنت نتائجها تأكيدهم على عدم قدرة كثير من الطلاب على حل المسائل الفيزيائية، مما أثر في نتائج الطلاب النهائية في تلك المقررات، حيث يواجه كثير من الطلاب الرسوب، أو النجاح بمعدلات متدنية.

وأظهرت نتائج عدد من الدراسات التي تناولت تعلم وتعليم الفيزياء في المرحلة الجامعية، وجود صعوبات لدى طلاب مقررات الفيزياء الأولية في تعلم الفيزياء على وجه العموم، وفي قدرتهم على حل المسائل الفيزيائية على وجه الخصوص (Novack, 1982؛ الشهراني والغنام، ١٩٩٣؛ Brekke, 2002؛

العرفج، ٢٠٠٤؛ الكندري والرويشد، ٢٠٠٥؛ Gire & Rebello, 2010؛
(McBride, 2012).

تمثل المسائل الفيزيائية العمود الفقري في تعلم الفيزياء، لذا يعد تمكن الطلاب من حل المسائل الفيزيائية أساساً مهماً لاجتياز مقررات الفيزياء. ومن خلال نتائج الدراسات السابقة، والدراسة الاستطلاعية، اتضح وجود ضعف في تمكن طلاب مقررات الفيزياء الجامعية الأولية في حل المسائل الفيزيائية. ويأتي هذا البحث محاولاً تحديد مستوى وجود هذه المشكلة لدى طلاب مقررات الفيزياء الأولية بجامعة الملك سعود من مختلف كليات الجامعة، بناءً على أدائهم في الاختبارات النهائية. كما يسعى البحث إلى معرفة مستوى وجود هذه المشكلة بناءً على المتغيرات التالية: تخصص الطالب، والمقرر، ومجالات الفيزياء المعرفية.

أهداف البحث

يهدف هذا البحث لمعرفة مدى تمكن طلاب مقررات الفيزياء الأولية بجامعة الملك سعود من حل المسائل الفيزيائية، وهل يختلف تمكنهم باختلاف تخصص الطالب، أو المقرر، أو باختلاف مجالات الفيزياء المعرفية.

أسئلة البحث

- ١- ما مدى تمكن طلاب مقررات الفيزياء الأولية بجامعة الملك سعود من حل المسائل الفيزيائية الواردة في الاختبارات النهائية؟
- ٢- ما مدى اختلاف درجة التمكن باختلاف تخصص الطلاب (صحي، وهندسي، وعلمي)، أو المقررات (١٠١فيز، ١٠٢فيز، ١٠٣فيز، ١٠٤فيز، ١٠٥فيز، ١١٠فيز، ١٤٥فيز)؟

٣- ما مدى اختلاف درجة التمكن باختلاف مجال الفيزياء المعرفي (ميكانيكا، وبصريات، وكهرباء، وكهرومغناطيسية، وحرارية وخواص المواد، وحديثة)؟

أهمية البحث

يؤمل أن تفيد نتائج هذا البحث كلاً من:

- مخططي مقررات الفيزياء الأولية بجامعة الملك سعود، وذلك بتعرفهم على مدى تمكن الطلاب من حل المسائل الفيزيائية وفق تخصصاتهم، ومجالات الفيزياء المختلفة، وذلك من أجل معالجة الجوانب التنظيمية في المقرر.
- أعضاء هيئة التدريس، وذلك بمعرفتهم بمدى تمكن طلابهم من حل المسائل الفيزيائية، من أجل مساعدة طلابهم في التغلب عليها.

مصطلحات البحث

تمكن: أشار المعجم الوسيط إلى أن معنى (مَكَّنَ) فلانٌ عند النَّاسِ مكانةً: عَظُمَ عندهم. فهو مَكِينٌ. و(أَمَكَّنَهُ) من الشيء: جعل له عليه سلطاناً وقُدرة. وسَهَّلَ عليه وتيسَّرَ له. ويُقال: فلان لا يُمكنه النهوضُ: لا يَقدِر عليه. و(مَكَّنَ) له في الشيء: جعل له عليه سلطاناً. و(تَمَكَّنَ) من الشيء: قَدِرَ عليه، أو ظَفِرَ به. و(اسْتَمَكَّنَ) من الشيء بمعنى "تَمَكَّنَ" (مصطفى والزيات وعبدالقادر والنجار، د. ت.).

ويحدد البحث مستوى التمكن إجرائياً: بقدرة الطالب على حل ٧٠% على الأقل من المسائل الفيزيائية الواردة في الاختبارات النهائية. وهذه النسبة عدَّتْها عدد من الدراسات التي تناولت قياس مستوى تعلم الفيزياء لدى الطلبة الجامعيين،

بنسبة التمكن المقبول (عطيفة، ١٩٨٧؛ بوقس، ١٤٢٤هـ). كما أن هذه النسبة تمثل في معدل الدرجات التي تؤهل الطالب في الجامعة على الحصول على معدل (ج)، والذي يمثل التقدير "جيد".

المسائل الفيزيائية: أشار المعجم الوسيط بأن "المسألة مصدر، وتستعار للمفعول... يُقال تعلمت مسألة (في الاصطلاح العلمي) القضية التي يبرهن عليها (وجمعها) مسائل...، والسؤال ما يطلب من طالب العلم الإجابة عنه في الامتحان" (مصطفى والزيات وعبدالقادر والنجار، د. ت.، ٤١١). ويقصد بالمسألة الفيزيائية بأنها مشكلة تتضمن بيانات فيزيائية معطاة، وتتطلب إيجاد قيمة مجهول أو أكثر عن طريق ربط المعطيات بالمجهول على شكل علاقات وقوانين فيزيائية حتى يتم التوصل للحل (المالك، ١٤٢١هـ؛ السبيعي، ١٤٣٠هـ). وتعرف إجرائياً بهذا البحث، بأنها المسائل المتضمنة في اختبارات نهاية الفصل الدراسي في مقررات الفيزياء الأولية، والتي يتطلب على الطالب حلها.

مقررات الفيزياء الأولية: مقررات الفيزياء الأولية الإلزامية على طلاب جامعة الملك سعود، والتي يقدمها قسم الفيزياء بكلية العلوم. ويمكن تقسيم هذه المقررات إلى ثلاثة تخصصات رئيسية، تتمثل في: (١) التخصص العلمي: ويضم المقررات التالية (الكلية التي ينتمي لها الطالب): ١٠١ فيز (العلوم والزراعة)، ١٠٢ فيز، و ١١٠ فيز (العلوم). (٢) التخصص الهندسي: ويضم المقررات التالية: ١٠٣ فيز (الهندسة)، ١٠٤ فيز (الهندسة، والعمارة والتخطيط، والحاسب الآلي)، ١٠٥ فيز (الحاسب الآلي). (٣) التخصص الصحي: ويتمثل في مقرر ١٤٥ فيز (جميع الكليات الصحية).

منهج البحث

يتبع هذا البحث المنهج الوصفي المسحي، الذي يسعى لوصف الواقع، وذلك عن طريق جمع المعلومات الكافية عن مجتمع معين من أجل تحديد الحالة الراهنة لذاك المجتمع بالنسبة لمتغير أو أكثر (Gay & Airasian, 2000). ويسعى البحث الحالي لوصف مدى تمكن عينته من حل المسائل الفيزيائية، وذلك عن طريق جمع البيانات من واقع إجاباتهم عن أسئلة الاختبارات النهائية في المقررات.

مجتمع وعينة البحث:

يتمثل المجتمع بجميع الطلاب الذين درسوا مقررات الفيزياء الأولية بقسم الفيزياء بكلية العلوم بجامعة الملك سعود خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ١٤٣١/١٤٣٢هـ (٢٠١٠/٢٠١١)، والفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ١٤٣٢/١٤٣٣هـ (٢٠١١/٢٠١٢)، وعددهم ٣٤٤٢ طالباً. وتمثلت عينة البحث بـ ١١٦٥ طالباً، يمثلون ٣٣,٨٤% من حجم المجتمع، واختيروا وفق الطريقة العشوائية الطبقيّة العنقودية متعددة المراحل، حسب التخصصات التي ينتمون إليها وهي: التخصص الصحي، ويضم كليات الطب وطب الأسنان والصيدلة والعلوم الطبية التطبيقية، ويدرسون مقرر ١٤٥ فيز. والتخصص الهندسي، ويضم كليات الهندسة والحاسب الآلي والعمارة والتخطيط، ويدرسون المقررات التالية: ١٠٣ فيز و ١٠٤ فيز و ١٠٥ فيز. والتخصص العلمي، ويضم كليات العلوم والزراعة، ويدرسون المقررات التالية: ١٠١ فيز و ١٠٢ فيز و ١٠١ فيز و ١١١ فيز. ويبين الجدول (١) مجتمع وعينة البحث.

الجدول (١): مجتمع وعينة البحث

التخصص	المقررات	المجتمع		العينة	
		ت	%	ت	%
الهندسي	١٠٣ فيز، ١٠٤ فيز، ١٠٥ فيز	١٩٥٥	٥٦,٨	٥٤١	٤٦,٤
الصحي	١٤٥ فيز	٩٥٨	٢٧,٨	٣٢٢	٢٧,٦
العلمي	١٠١ فيز، ١٠٢ فيز، ١١٠ فيز	٥٢٩	١٥,٤	٣٠٢	٢٦,٠
المجموع	٧	٣٤٤٢	١٠٠	١١٦٥	٣٣,٨٤

أدوات البحث

تمثلت أدوات البحث بالاختبارات النهائية لمقررات الفيزياء الأولية: وهي اختبارات نهاية الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ١٤٣١/١٤٣٢ هـ (٢٠١٠/٢٠١١)، والفصل الدراسي الأول من العام الجامعي ١٤٣٢/١٤٣٣ هـ (٢٠١١/٢٠١٢). وتعد اختبارات موحدة لجميع الشعب في ذات المقرر، ويتولى إعدادها نخبة من أعضاء هيئة التدريس بقسم الفيزياء. ويوضح الجدول (٢) طبيعة ونوع الأسئلة الواردة في الاختبارات النهائية حسب التخصص وكل مقرر والكلية الموجهة له.

الجدول (٢): طبيعة ونوع الأسئلة الواردة في الاختبارات النهائية حسب التخصص والمقرر

التخصص	المقرر	الكلية	طبيعة الأسئلة				نوع أسئلة المسائل الفيزيائية			
			مسائل فيزيائية		أخرى		اخيار من متعدد		مسائل مفتوحة	
			م	%	م	%	م	%	م	%
الهندسي	١٠٣	الهندسة	١٩	١٠٠	--	--	١٧	٨٩,٥	٢	١٠,٥
	١٠٤	الجميع	٣٥	١٠٠	--	--	٣٥	١٠٠	--	--

التخصص	المقرر	الكلية	طبيعة الأسئلة				نوع أسئلة المسائل الفيزيائية			
			مسائل فيزيائية		أخرى		اختيار من متعدد		مسائل مفتوحة	
			%	م	%	م	%	م	%	م
	١٠٥	الحاسب	٢٠	٨٠	٥	٢٠	٢٠	١٠٠	--	--
	المجموع		٧٤	٩٣,٧	٥	٦,٣	٧٢	٩٧,٣	٢	٢,٧
الصحي	١٤٥	الجميع	١٩	٧٦	٦	٢٤	١٩	١٠٠	--	--
	١٠١	الجميع	٢٥	١٠٠	--	--	٢٥	١٠٠	--	--
	١٠٢	العلوم	٢٥	١٠٠	--	--	٢٥	١٠٠	--	--
العلمي	١١٠	العلوم	٢٢	٨٨	٣	١٢	٢٢	١٠٠	--	--
	المجموع		٧٢	٩٦	٣	٤	٧٢	١٠٠	--	--
المجموع	١٦٥		١٦٥	٩٢,٢	١٤	٧,٨	١٦٣	٩٨,٨	٢	١,٢

يبين الجدول (٢) أن ٩٢,٢% من أسئلة الاختبارات كانت مسائل فيزيائية، في حين كانت بقية الأسئلة تتمثل في أسئلة (صح وخطأ). كما أن ٩٨,٨% من المسائل الفيزيائية كانت من نوع الاختيار من متعدد، وتضمن اختبار مقرر ١٠٣ فيز مسألتين مفتوحتين.

ولإجابة أسئلة البحث تم تحليل أسئلة الاختبارات التي تحوي على مسائل فيزيائية من نوع الاختيار من متعدد، وذلك من أجل معرفة مدى استطاعة الطلاب الإجابة عن المسألة من عدمه، وكان التحليل يعتمد على رصد تكرار الإجابات الصحيحة، وبالتالي أصبح مجموع الأسئلة التي تم تحليلها ١٦٣ سؤالاً.

إجراءات جمع وتحليل بيانات البحث:

اتبع الباحث الخطوات التالية في جمع بيانات بحثه وتحليلها:

- نسق الباحث مع قسم الفيزياء بكلية العلوم، ومكنه القسم من الاطلاع على إجابات الطلاب في الاختبارات النهائية المقصودة، بعد تعهده بالحفاظ على سرية الاختبارات وهوية الطلاب.

- رصدت عدد الإجابات الصحيحة على المسائل الفيزيائية لعينة البحث، ورمزت وفق الكلية التي ينتمي لها الطالب (صحية، هندسية، علمية)، والمقرر (١٠١فيز، ١٠٢فيز، ١٠٣فيز، ١٠٤فيز، ١٠٥فيز، ١١٠فيز، ١٤٥فيز)، ومجال المسألة المعرفي (ميكانيكا، بصريات، كهرباء، كهرومغناطيسية، حرارية وخواص المواد، حديثة).

- رمزت جميع البيانات وحللت باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS، وحللت باستخدام الإحصاء الوصفي المتمثل بالمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، بالإضافة لتحليل التباين الأحادي One-way ANOVA، واختبار شففيه للمقارنات البعيدة.

عرض النتائج:

إجابة السؤال الأول: ما مدى تمكن طلاب مقررات الفيزياء الأولية بجامعة الملك سعود من حل المسائل الفيزيائية الواردة في الاختبارات النهائية؟

يبين الجدول (٣) المتوسطات الحسابية الموزونة ونسبة تمكن الطلاب من حل المسائل الفيزيائية في الاختبارات النهائية لمقررات الفيزياء الأولية حسب التخصص والمقررات والكليات الموجهة إليها.

الجدول (٣): المتوسطات الحسابية الموزونة ونسبة التمكن في حل المسائل بناء

على متغيري التخصص والمقرر

التخصص	المقرر	الكلية	الطلاب		المتوسط الموزون *	نسبة تمكن الطلاب **	
			العدد	%		متمكن	غير متمكن
الهندسي	١٠٣	الهندسة	٢٥٥	٢١,٩	١٧	٥٣	٤٧
	١٠٤	الجميع	١٨٠	١٥,٥	٣٥	١٥	٨٥

التخصص	المقرر	الكلية	الطلاب		عدد الأسئلة	المتوسط الموزون *	نسبة تمكن الطلاب **		المتوسط
			العدد	%			متمكن	غير متمكن	
١٠٥	الحاسب		١٠٦	٩,١	٢٠	٠,٥٨٤	٣٠	٧٠	٥٨,٤
المجموع									
			٥٤١	٤٦,٤	٧٢	٠,٥٨٢	٣٦	٦٤	٥٨,٢
١٤٥	الصحي	الجميع	٣٢٢	٢٧,٦	١٩	٠,٦١٥	٣٧	٧٣	٦١,٥
١٠١	العلمي	الجميع	١٨٨	١٦,١	٢٥	٠,٥٢٧	٨,٥	٩١,٥	٥٢,٧
١٠٢		العلوم	٧٥	٦,٤	٢٥	٠,٥٦٦	٢٥	٧٥	٥٦,٦
١١٠		العلوم	٣٩	٣,٣	٢٢	٠,٦٠٨	٢٠,٥	٧٩,٥	٦٠,٨
المجموع									
			٣٠٢	٢٥,٩	٧٢	٠,٥٤٧	١٤	٨٦	٥٤,٧
المجموع / المتوسط									
			١١٦٥	١٠٠	١٦٣	٠,٥٨٩	٣١	٧٩	٥٨,٩

* المتوسط الموزون = المتوسط الحسابي مقسوماً على عدد الأسئلة.

** متمكن (الطلاب الذين إجاباتهم الصحيحة ٧٠% فأكثر)، غير متمكن (الطلاب الذين إجاباتهم الصحيحة أقل ٧٠%).

يوضح الجدول (٣) أن متوسط نسبة تمكن طلاب مقررات الفيزياء الأولية في حل المسائل الفيزيائية بلغ ٥٨,٩%، وهذه النسبة لم تحقق نسبة التمكن المقبول (٧٠%)، كما يوضح متوسط النسب عدم تمكن طلاب المقررات الأولية من حل المسائل الفيزيائية سواء على مستوى التخصص أو على مستوى كل مقرر على حدة. كما تبين النتائج أن طلاب التخصص الصحي كانوا الأفضل بمتوسط نسبة تمكن بلغت ٦١,٥%، في حين كان طلاب التخصص العلمي الأقل تمكناً، حيث بلغت متوسط نسبة تمكنهم من حل المسائل الفيزيائية ٥٤,٧%. أما حسب المقررات؛ فتراوح متوسط تمكن الطلاب بين ٤٩,٠% لدى طلاب مقرر ٠٤ افيز، و ٦٤,٦% لدى طلاب مقرر ٠٣ افيز. كما يلاحظ من النتائج أن نسبة الطلاب المتمكنين كانت متفاوتة حيث بلغت أعلاها في مقرر ١٠٣ فيز بنسبة

بلغت ٥٣%، في حين كانت لم تتجاوز نسبة الطلاب المتمكنين في مقرر ١٠١ فيز ٩%. كما تبين النتائج أن ٣١% فقط من طلاب مقررات الفيزياء الأولية، تمكنوا من حل المسائل الفيزيائية بدرجة تمكن مقبولة.

إجابة السؤال الثاني: ما مدى اختلاف درجة التمكن باختلاف تخصص الطالب (صحي، وهندسي، وعلمي)، أو المقرر (١٠١ فيز، ١٠٢ فيز، ١٠٣ فيز، ١٠٤ فيز، ١٠٥ فيز، ١١٠ فيز، ١٤٥ فيز)؟

يظهر الجدول (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين تمكن الطلاب من حل المسائل الفيزيائية وفق تخصصاتهم، وذلك حسب تحليل التباين الأحادي One-way ANOVA.

الجدول (٤): نتائج تحليل التباين الأحادي لمدى التمكن من حل المسائل بناء على متغير التخصص

المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة
بين المجموعات	٠,٧١٨	٢	٠,٣٥٩	٩,١٢٨	٠,٠٠١
داخل المجموعات	٤٥,٦٧	١١٦٢	٠,٠٣٩		
المجموع	٤٦,٣٩	١١٦٤			

وباستخدام اختبار شفیه Scheffe للمقارنات البعدية؛ أظهرت النتائج أن الاختلافات كانت بين طلاب التخصصات الصحية والعلمية، حيث إن طلاب التخصص الصحي متمكنون أكثر من طلاب التخصص العلمي بفرق دال إحصائياً.

كما يوضح الجدول (٥) وجود فروق دالة إحصائية في مدى تمكن الطلاب من حل المسائل الفيزيائية وفق المقررات التي يدرسونها.

الجدول (٥): نتائج تحليل التباين الأحادي لصعوبات حل المسائل بناء على متغير المقرر

المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة
بين المجموعات	٣,٥١١	٦	٠,٥٨٥	١٥,٨٠٢	٠,٠٠١
داخل المجموعات	٤٢,٨٨	١١٥٨	٠,٠٣٧		
المجموع	٤٦,٣٩	١١٦٤			

بينت نتائج اختبار شفیه Scheffe للمقارنات البعدية أن تمكن طلاب مقرر ١٠١ أفيز من حل المسائل أقل بفرق دال إحصائياً من زملائهم طلاب مقرري ١٠٣ أفيز، و ٤٥ أفيز. كما أظهرت النتائج أن تمكن طلاب مقرر ١٠٤ أفيز من حل المسائل أقل بفرق دال إحصائياً من زملائهم في مقررات ١٠٣ أفيز، و ١٠٥ أفيز، و ٤٥ أفيز.

إجابة السؤال الثالث: ما مدى اختلاف درجة التمكن باختلاف مجال الفيزياء المعرفي (ميكانيكا، بصريات، كهرباء، كهرومغناطيسية، حرارية وخواص المواد، حديثة)؟

يظهر الجدول (٦) المتوسطات الموزونة ونسبة التمكن في إجابات الطلاب على المسائل الفيزيائية في الاختبارات النهائية لمقررات الفيزياء الأولية حسب مجالات الفيزياء المعرفية.

الجدول (٦): المتوسطات الموزونة ونسبة التمكن في حل المسائل بناء على

متغير مجال الفيزياء المعرفي

مجال السؤال	عدد الأسئلة	المتوسط الموزون	متوسط نسبة التمكن
ميكانيكا	٦٢	٠,٦٣٠	٦٣,٠
بصريات	١٠	٠,٥٧٧	٥٧,٧
كهرباء	٣٦	٠,٥٤٤	٥٤,٤
كهرومغناطيسية	٧	٠,٤٧٨	٤٧,٨
حديث	١٤	٠,٥٢٩	٥٢,٩
حرارية وخواص المادة	٣٤	٠,٥٣٧	٥٣,٧
المجموع	١٦٣	٠,٥٨٩	٥٨,٩

يوضح الجدول (٦) أن أقل المجالات تمكناً من حل مسائله الفيزيائية كان في مجال الكهرومغناطيسية حيث بلغت نسبة التمكن ٤٧,٨%. في حين كانت الميكانيكا أكثر المجالات التي تمكن الطلاب من حل مسائلها بنسبة وصلت إلى ٦٣,٠%. ويبين تحليل التباين الأحادي One way ANOVA في الجدول (٧) وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تمكن الطلاب من حل المسائل الفيزيائية حسب مجال السؤال.

الجدول (٧): نتائج تحليل التباين الأحادي لتمكن الطلاب من حل المسائل بناء

على متغير مجال السؤال

المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة
بين المجموعات	٦٦,٦	٥	١٣,٣٣٢	٤٥,٩٢٠	٠,٠٠١
داخل المجموعات	٦٣٥٧,٦	٢٦١٨٩	٠,٢٤٣		
المجموع	٦٤٢٤,٤	٢٦١٩٤			

أظهرت نتائج اختبار شفیه Scheffe للمقارنات البعدية، أن تمكن الطلاب من حل مسائل الكهرومغناطيسية أقل من أي مجال آخر بفروق دالة إحصائية ما عدا الفيزياء الحديثة. في حين كان تمكن الطلاب من حل مسائل الميكانيكا أفضل

بفروق دالة إحصائية عن جميع مجالات الفيزياء الأخرى. كما بينت النتائج أن الطلاب متمكنون من حل مسائل البصريات بفروق دال إحصائية عن المسائل التي يتناول مجال الفيزياء الحديثة.

مناقشة النتائج

بينت إجراءات تحليل إجابات الطلاب أن معظم (٩٢,٢%) الأسئلة الواردة في الاختبارات النهائية كانت مسائل فيزيائية، وهذا يؤكد أهمية العناية بالمسائل الفيزيائية، واعتبارها لب تعلم وتعليم الفيزياء ومحور الاهتمام الأول. كما وضحت إجراءات الدراسة أن الغالبية العظمى من المسائل الحسابية (٩٨,٨%) الواردة في الاختبارات النهائية كانت مصاغة على هيئة أسئلة الاختيار من متعدد. ولم تتضمن الاختبارات النهائية لجميع المقررات مسائل مفتوحة تتطلب من الطالب حلها بشكل كامل سوى مسألتين فقط في مقرر ١٠٣ فيز. وهذا بدوره يؤكد أهمية معالجة هذا الأمر، ومراجعة سياسات القسم بوضع الأسئلة النهائية في تلك المقررات. وقد بينت عدد من الدراسات أن أحد أهم عوامل تدني الطلاب في تحصيلهم في الفيزياء يعود لأساليب التقويم المستخدمة من أعضاء هيئة التدريس (الشهراني والغنام، ١٩٩٣؛ الكندري والرويشد، ٢٠٠٣).

وأظهرت نتائج البحث عدم تمكن طلاب مقررات الفيزياء الأولية من حل المسائل الفيزيائية سواء حسب المقررات، أو التخصصات، أو مجالات الفيزياء المعرفية، حيث لم تحقق متوسطات الطلاب في تلك المقررات نسبة التمكن (٧٠%). وهذا يتطلب مراجعة شاملة لمدى قدرة هذه المقررات في تحقيق أهدافها.

ويتأكد أهمية العناية في بناء وصياغة المسائل الفيزيائية، حيث تعد صياغة المسألة الفيزيائية أمراً في غاية الأهمية، وقد يعود عدم قدرة الطلاب على حل المسألة ناتج عن غموض الصياغة أو صعوبتها، حيث أشارت عدد من الدراسات أن أحد أسباب عدم قدرة الطلاب على حل المسائل قد يعود للغموض في صياغتها (الشهراني والغنام، ١٩٩٣؛ Brekke, 1996؛ الكندري والرويشد، ٢٠٠٣؛ Gire & Rebello, 2010). أو قد يعود ذلك لعدم ربطها بواقع الطلاب وحياتهم اليومية، والتوجه الى التجريد بدرجة كبيرة (Park & Lee, 2004). وهنا يتأكد أهمية دراسة وتحليل اختبارات الطلاب، والنظر في أسلوب صياغتها، ومدى مناسبتها.

كما قد يعود عدم تمكن الطلاب من حل المسائل الفيزيائية، إلى أساليب التدريس التي يستخدمها أعضاء هيئة التدريس، حيث بينت عدد من الدراسات أن أساليب التدريس تعد من أكثر العوامل تأثيراً على قدرة الطلاب على حل المسائل الفيزيائية (الشهراني والغنام، ١٩٩٣؛ الكندري والرويشد، ٢٠٠٣؛ الحياصات، ٢٠٠٧؛ Kohl, Rosengrant & Finkelstein, 2006). كما أن دافعية المتعلم نحو حل المسائل الفيزيائية تعد عاملاً مهماً في قدرته على حل المسألة (Gire & Rebello, 2010; Taasooobshirazi & Farley, 2013). كما لتصورات أعضاء هيئة التدريس والطلاب نحو تعلم وتعليم الفيزياء دوراً مهماً في قدرتهم على تعلم وتعليم الفيزياء بشكل صحيح (Alhadlaq, et al., 2009؛ Alhadlaq, et al., 2010؛ الشايع والقادري، ١٤٣٣هـ).

وكذلك بينت النتائج أن طلاب الكليات العلمية (العلوم، والزراعة) أقل تمكناً من حل المسائل من زملائهم في الكليات الصحية بدرجة دالة إحصائية، كما أن متوسط تمكن طلاب الكليات الهندسية كان أكبر من متوسط تمكن طلاب الكليات العلمية، وبدرجة ليست ذات دلالة إحصائية. وقد يعود ذلك إلى مستويات

الطلاب الذين يلتحقون بهذه الكليات، حيث إن شروط القبول تتطلب نسب عالية للكليات الصحية، تليها الكليات الهندسية، فالكليات العلمية.

أما على مستوى المقررات، فقد أظهرت النتائج أن مستوى تمكن طلاب مقرر ١٠١ فيز (الموجه لطلاب كليتي الزراعة والعلوم) كان أقل بدرجة دالة إحصائياً عن زملائهم في مقررات ١٠٣ فيز الموجه لطلاب كلية الهندسة ومقرر ٤٥ فيز الموجه لطلاب الكليات الصحية، وقد يعود تفسير هذه النتيجة لذات التفسير السابق المتعلق بأفضلية طلاب التخصصات الصحية والهندسية على طلاب التخصصات العلمية. كما لوحظ ارتفاع نسبة عدم التمكن من حل المسائل لدى طلاب مقرر ١٠٤ فيز (الموجه لجميع طلاب الكليات الهندسية)، حيث كانت نسبة تمكنهم الأقل بين جميع المقررات، وبفرق دال إحصائياً عن مقرر ١٠٣ فيز (الموجه لطلاب كلية الهندسة)، وكذلك مقرر ١٠٥ فيز الذي يدرسه طلاب كلية الحاسب الآلي. وفي محاولة لتفسير هذه النتيجة روجعت أسئلة هذه المقررات مرة أخرى، ولوحظ أن السبب قد يعود إلى المجالات التي تستهدفها هذه المقررات، حيث يتناول مقرر ١٠٤ فيز على نحو رئيس مجالي الكهرباء والكهرومغناطيسية اللذين بينت النتائج أنهما أكثر المجالات التي يواجه الطلاب صعوبات في حل المسائل المرتبطة بها. في حين يتناول مقرر ١٠٣ فيز مجال واحد فقط، وهو الميكانيكا، والذي أظهرت النتائج أنه أكثر المجالات التي استطاع الطلاب إجابة مسائلها وبفرق دال إحصائياً عن بقية المجالات الأخرى. في حين يتناول مقرر ١٠٥ فيز مجال الميكانيكا على نحو رئيس، بالإضافة للفيزياء الحرارية وخواص المادة.

وبينت النتائج أن عدم تمكن الطلاب وبشكل دال إحصائياً من حل المسائل في مجال الكهرومغناطيسية عن بقية المجالات الأخرى ما عدا مجال الفيزياء الحديثة، وقد يعود ذلك إلى أن تركيز مقررات الفيزياء الأولية على هذا

المجال محدود جداً، فهو يدرس في مقرري ١٠١ فيز، و ١٠٤ فيز فقط، وكانت نسبة المسائل التي استهدفته لا تتجاوز ٥% من إجمالي المسائل التي تم تحليلها في جميع المقررات. وهذا يتطلب العناية بتدريس هذا المجال بشكل أكبر، وتخصيص مساحة مناسبة لتدريسه وفق خطة المقرر. ومما تجدر الإشارة إليه أن أكثر المجالات استهدافاً في عدد المسائل هي: الميكانيكا، والكهرباء، والفيزياء الحرارية وخواص المادة. وتتفق هذه النتيجة مع ما أشارت له دراسة جابر وريبيلو (Gire & Rebello, 2010) باعتبار أن طبيعة المجال المعرفي أحد العوامل المؤثرة على قدرة طلاب مقررات الفيزياء الأولية الجامعية على حل المسائل الفيزيائية.

التوصيات:

في ضوء إجراءات هذا البحث، وما توصل إليه من نتائج، فإنه يوصي بالآتي:

- أهمية مراجعة آلية بناء وصياغة الاختبارات النهائية، حيث لوحظ اعتمادها بدرجة أساسية على الأسئلة من نوع الاختيار من متعدد، والتي لا تتيح للطلاب ممارسة حل المسألة بجميع خطواتها، وتعتمد على اختيار الإجابة الصحيحة فقط.
- أوضحت نتائج هذه الدراسة الحاجة إلى مراجعة شاملة لمقررات الفيزياء الأولية، حيث بينت النتائج عدم تمكن الطلاب من حل المسائل الفيزيائية بدرجة تمكن مقبولة على مستوى التخصص أو المقرر أو المجال المعرفي، وبالتالي يتطلب الأمر مراجعة سياسات القسم نحو هذه المقررات من حيث أهدافها، وأساليب تدريسها، وكذلك أساليب التقويم المستخدمة.

- مراجعة متطلبات مقرر ١٠٤ فيز، وآليات إعداد اختباره، فقد بينت النتائج أنه أكثر المقررات التي يواجه طلابها صعوبات في حل المسائل.
- ضرورة العناية بمجال الكهرومغناطيسية، في مقررات الفيزياء الأولية، فقد أظهرت النتائج أنه أكثر المجالات التي يواجه الطلاب صعوبات في حل المسائل المرتبطة به.

المقترحات:

يُوصى بمواصلة البحث في الموضوعات التالية:

- إجراء دراسة مماثلة على طالبات مقررات الفيزياء الأولية في جامعة الملك سعود، ومقارنة نتائجها مع نتائج هذه الدراسة.
- إجراء دراسة لتحديد الصعوبات التي يواجهها الطلبة أثناء حل المسائل الفيزيائية، والمرتبطة بمهارات حل المسائل، وتحديد مجالات هذه الصعوبات، واقتراح أساليب معالجتها.
- دراسة معوقات حل المسائل الفيزيائية لدى طلبة مقررات الفيزياء الأولية، وفق رؤية أعضاء هيئة التدريس والطلاب.
- دراسة الصعوبات التي يواجهها طلاب مقررات الفيزياء الأولية في جامعة الملك سعود في حل المسائل المرتبطة بمجالي الكهرباء، والكهرومغناطيسية على وجه الخصوص.

المراجع العربية:

بوقس، نجاه. (١٤٢٤هـ). مستوى معرفة الطالبات المعلمات بكلية التربية للبنات بجدة (فيزياء-كيمياء) لمهارات الرسم البياني وعلاقته بنوع دراستهن العملية. مجلة جامعة الملك سعود، العلوم التربوية والدراسات الإسلامية، ١٦(١)، ٤٧-١٠٦.

الحياصات، محمد عبدالرازق. (٢٠٠٧). أثر الأنشطة العلمية والمنظمات المتقدمة في تنمية مهارات حل المسائل وفهم المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المرحلة الجامعية المتوسطة. مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ١٠(٢)، ٣٢-١.

السبيعي، هيا عبدالله. (١٤٣٠هـ). صعوبات حل المسائل الفيزيائية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة الرياض. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الملك سعود: الرياض.

الشايح، فهد سليمان؛ والقادري، سليمان. (١٤٣٣هـ). التصورات الإبستمولوجية لتعلم وتعليم المفاهيم الفيزيائية لدى أعضاء هيئة التدريس بأقسام الفيزياء في بعض الجامعات السعودية والأردنية. مجلة جامعة الملك سعود، العلوم التربوية والدراسات الإسلامية، ٢٤(١)، ٣١٠-٢٨٥.

الشهراني، عامر؛ والغنام، محرز. (١٩٩٣). دراسة تحليلية للعوامل التربوية المؤدية إلى تدني تحصيل طلاب الفيزياء كما يراها أعضاء هيئة التدريس والطلاب بقسم الفيزياء بكلية التربية بأبها. رسالة الخليج العربي، ١٤(٤٨)، ٩٦-٥٥.

العرفج، ماهر محمد. (٢٠٠٤). الفيزياء بين الفهم الكيفي والتحليل الكمي (تطبيق على أحد المفاهيم الفيزيائية). مجلة العلوم التربوية والنفسية_جامعة البحرين، ٥(٢)، ٣٠-٩.

عطيفة، حمدي أبو الفتوح. (١٩٨٧). تقويم مهارات الرسم البياني ونموها لدى طلاب الشعب العلمية بكلتي التربية بالمنصورة ودمياط. مجلة دراسات تربوية، القاهرة، ٢(٨٤)، ٢٥٦-٢٧٩.

الكندري، علي؛ والرويشد، نهى. (٢٠٠٥). عزوف طلاب التخصصات العلمية عن الفيزياء في كلية التربية_جامعة الكويت. مجلة العلوم التربوية_جامعة القاهرة، ٤(٨٨)، ١١٤-٨٨.

المالك، فاطمة. (١٤٢١هـ). فاعلية استراتيجية تدريس مقترحة لمعالجة صعوبات حل مسائل الفيزياء والاتجاه نحو تلك المسائل لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض. رسالة دكتوراة غير منشورة، قسم التربية وعلم النفس، كلية التربية للأقسام الأدبية: الرياض.

مصطفى، إبراهيم؛ والزيات، أحمد؛ وعبدالقادر، حامد؛ والنجار، محمد. (د. ت.). المعجم الوسيط. القاهرة: دار الدعوة.

المراجع الأجنبية

- Alhadlaq, H.; Alshaya, F.; Alabdulkareem, S.; Perkins, K. K.; Adams, W. K.; & Wieman, C.E. (2009). **Measuring students' beliefs about physics in Saudi Arabia**. Physics Education Research Conference, American Association of Physics Teachers (AAPT), 29-30 July 2009, Ann Arbor, USA.
- Alhadlaq, H.; Alshaya, F.; Alabdulkareem, S.; Perkins, K. K.; Adams, W. K.; & Wieman, C.E. (2010). **Beliefs about physics in Saudi Arabia before and after instruction**. American Association of Physics Teachers (AAPT), Winter Meeting 2010, Washington D.C., USA.
- Bolte, Johnr. (1966). Background factors and success in college physics. **Journal of Research in Science Teaching**, 4(2), 74-78.
- Brekke, Stewart. (1994). **Some Factors Affecting Student Performance in Physics**. Report, ED390650. Retrieved from:
<http://www.eric.ed.gov/contentdelivery/servlet/ERICServlet?accno=ED390650>
- Brekke, Stewart. (1996). **Aspects of the cognitive model of physics problem solving**. Report, Retrieved from:
<http://www.eric.ed.gov/PDFS/ED401125.pdf>.
- Brekke, Stewart. (2002). **Physics problem solving research using protocols**. Report ducumants, ED461522.

Cui, Lili; Rebello, Sanjay & Bennett, Andrew. (2005). **College students' transfer from calculus to physics**. Paper presented at Physics Education Research Conference, American Institute of Physics, 10-11 August, Salt Lake City, Utah, USA.

Gay, L. & Airasian, P. (2000). **Educational Research: Competencies for Analysis and Application** (6th Ed.). New Jersey: Prentice- Hall, Inc.

Gire, Elizabeth & Rebello, N. Sanjay. (2010). **Investigating the perceived difficulty of introductory physics problems**. American Institute of Physics (AIP) Conference Proceedings, 1278(1), 149-152.

Park, Jongwon & Lee, Limook. (2004). Analysing cognitive or non-cognitive factors involved in the process of physics problem-solving in an everyday context. **International Journal of Science Education**, 26(13), 1577-1595.

Kohl, P., Rosengrant, D. & Finkelstein, N. (2006). **Comparing Explicit and Implicit Teaching of Multiple Representation Use in Physics Problem Solving**. Physics Education Research Conference Proceedings, pp.154-158, American Association of Physics Teachers (AAPT).

Novack, G. (1982). **Cognitive processes and knowledge structures used in solving physics problem**. Final technical report, ED 232856.

McBride, Dyan L. (2012). **Student views of similarity between math and physics problems**. American

Institute of Physics (AIP) Conference Proceedings,
1413(1), 275-278.

Sadler, Philip M.; & Tai, Robert H. (2001). Success in
introductory college physics: The role of high school
preparation. **Science Education**, 85(2), 111-136.

Stiggins, R. J. (2008). **Assessment manifesto: A call for
development of and assessment systems**. Educational
Testing Service: Assessment Training Institute, Portland,
OR.

Taasoobshirazi, Gita, & Farley, John. (2013). A multivariate
model of physics problem solving. **Learning &
Individual Differences**, 24, 53-62.

Yager, R. E.; & Krajcik, J. S. (1989). Success of students in a
college physics courses with and without experiencing a
high school course. **Journal of Research in Science
Teaching**, 26(7), 599-608.