أثر إستراتيجية حل المسائل الفيزيائية اللفظية وفق نموذج جيلفورد في قدرة طلبة الصف العاشر على حلها وتنمية قدراتهم العقلية الفيزيائية في قطاع غزة

جمال الزعانين

جامعة الأقصى- فلسطين

drzaanen@yahoo.com

الملخص:هدفت الدراسة إلى تقصي أثر إستراتيجية حل المسائل الفيزيائية اللفظية وفق نموذج جيلفورد في قدرة طلبة الصف العاشر على حلها وتنمية قدراتهم العقلية الفيزيائية في قطاع غزة، ولتحقيق ذلك طوّر الباحث إستراتيجية لحل المسائل الفيزيائية اللفظية مكونة من سبع مراحل، وحدد (24) قدرة عقلية متضمنة في هذه الإستراتيجية وضرورية لحل هذه المسائل، استخدم الباحث المنهج التجريبي بمجموعة تجريبية مكونة من (46) طالبا وضابطة مكونة من (45) طالب من الصف العاشر بمحافظة شمال غزة، وطور اختباراً مكوناً من (16) مسألة فيزيائية لفظية لقياس قدرة الطلبة على حل المسائل، واختباراً آخرً لقياس القدرات العقلية الفيزيائية مكوناً من (24) مسألة، ودرست المجموعة التجريبية وحدة قوانين الحركة في منهج الفيزياء بالإستراتيجية، المقترحة، في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية. وبعد إنهاء التجربة وتطبيق أدوات الدراسة وجمع البيانات وتحليلها كشفت النتائج عن وجود فروق دالة إحصائياً بين قدرات طلبة المجموعة التجريبية والضابطة في حل المسائل الفيزيائية، وقدراتهم العقلية الفيزيائية، يعزى إلى إستراتيجية تدريس المسائل الفيزيائية لصالح طلبة المجموعة التجريبية.

الكلمات المفتاحية: المسائل الفيزيائية اللفظية، نموذج "جيلفورد"، الصف العاشر، قدرات عقلية فيزيائية، فلسطين.

خلفية الدراسة وأهميتها

تهتم الاتجاهات الحديثة في تدريس الفيزياء بتنمية القدرات العقلية العليا لدى الطـــلاب من خلال حل المشكلات, على اعتبار أن المسألة الفيزيائية في حد ذاتها تمثل مشكلة، لذلك فـــإن تعلم حل المسائل الفيزيائية يؤدي إلى مساعدة الطلبة على استيعاب واستعمال المعلومات الجديدة، وزيادة قدرتهم على حل المشكلات من خلال التدريب المستمر على حل المسائل الفيزيائية (طلبة، 2004).

ويعتبر حل المشكلات والمسائل من أرقي صور النشاط العقلي، لذا فإن إجراءات الحل التي يقوم بها المتعلمون هي مرآة لعمليات التفكير التي يمارسونها.

وفي هذا الصدد يشير الشاذلي (1991) إلى أن الهدف الأساسي لحل المسائل الفيزيائية هو تنمية التفكير العلمي والاستدلالي والابتكاري عند المتعلمين، ويـــرى (Redish، 2006) أن تعليم الطلاب لعمليات واستراتيجيات حل المسائل الفيزيائية كأحد مكونات منهج الفيزياء ، يلعـــب دوراً مهماً في تعلم الفيزياء ، حيث يساعدهم في تنمية قدراتهم العقلية المتنوعة وتعليم التفكيـــر، لأنها تهدف إلى تدريبهم على اكتشاف حقائق فيزيائية جديدة ، وفهم الكثيـــر مـــن المصـــطلحات الفيزيائية وكيفية توظيفها في تفسير الكثير من الظواهر والتطبيقات الفيزيائية المتنوعة، وذلـــك من خلال استخدامهم للرياضيات في تعلم الفيزياء.

وهذا يعني أن تدريب الطلبة على حل المسائل الفيزيائية يسهم بدرجات متفاوتة في تعلمهم موضوعات الفيزياء المختلفة، فضلاً عن تدريبهم على مهارات التفكير المتنوعة، لأن المسألة الفيزيائية هي موقف يتضمن معطيات ضرورية للحل، وتتطلب تحليلاً دقيقاً لهذه المعطيات ، وتحديد المطلوب من المسألة وبالتالي الاستفادة من المعطيات المناسبة للحل واستبعاد البيانات غير المناسبة. (watts,1991)، ويشير هذا التعريف للمسائل الفيزيائية، إلى وجود موقف غامض في المسألة يحتاج إلى حل، مما يجعلها تندرج تحت مفهوم المشكلة ، ولكي يتوافر فيها هذا الشرط لا بد أن تكون المسائل غير مألوفة (Unfamiliar) بالنسبة للمتعلمين؛ لأنها إذا كانت مألوفة، فهي لا تخرج عن كونها نوعاً من التدريب أو الممارسة التي يمكن التعامل معها بصورة آلية دون جهد عقلي، فضلاً عن ذلك فإن المسألة تمثل موقفاً فيزيائياً لا يستطيع فيه المتعلم أن يحدد الطريقة المستخدمة في الحل بصورة مباشرة أو فورية ، وإنما يجب عليه أن يفكر بأسلوب مختلف بحثاً عن الإستراتيجية أو المدخل الذي يقود إلى الحل الصحيح(طلبة، 2005).

في ضوء هذا الفهم للمسألة الفيزيائية يمكن القول بأن حل المسألة الفيزيائية اللفظية يعتمد على المتطلبات المعرفية المتمثلة في المعلومات التي تتطلبها عمليات المعالجة من اكتساب معلومات، وتخزينها والاحتفاظ بها، واستدعائها، وتطبيقها في خطوات أساسية يتبعها الطالب عند حل مسائل الفيزياء بدءاً بتحديد المعطيات، وانتهاءً بناتج المسألة وتفسيره (قرني، 2002) . وتشير العمليات العقلية التي يستخدمها الطلبة لحل المسائل الفيزيائية إلى أهمية القدرات العقلية لديهم ودورها في حل هذه المسائل، ومن بين هذه القدرات: القدرة الرياضية، والقدرة العقلية العامة (الذكاء) والقدرة الابتكارية، والاستدلالية، والتحليلية وقدرات البناء المعرفي والقدرة المكانية، وغيرها من القدرات العقلية الأخرى(1997, Piburn).

حظيت العلاقة بين القدرات العقلية، والقدرة على حل المسائل الفيزيائية بالعديد من الدراسات والبحوث التي أثبتت وجود صعوبات تواجه الطلبة عند حل المسائل الفيزيائية، و يرجع مصدرها إلى عدم توافر بعض القدرات العقلية اللازمة لحل هذه المسائل لدى الطلاب، ذلك لأن متطلبات حل المسائل الفيزيائية يحتاج من المتعلم تحليل العناصر الأساسية للمسألة، وإيجاد

العلاقات والروابط بين تلك العناصر، وتذكر القوانين الفيزيائية اللازمة للوصول الى الحل المطلوب (Pol, Harskamp, Suhre,& Goedhart, 2008)، وجميع هذه العمليات تحتاج إلى توفر قدرات عقلية متنوعة لدى الطلبة من بينها القدرات العقلية المذكورة سابقاً. و يرى (Emepue,2009) أن حل المسائل الفيزيائية هو مهارة عقلية عليا تتمثل في استخدام جوانب التعلم المختلفة مثل: الحقائق والمفاهيم والعلاقات والقوانين، في حل المسائل الفيزيائية، وبالتالي القيام بالعديد من عمليات التفكير المتنوعة كالتذكر والاستيعاب والتحليل والتفسير والاستدلال والتعميم فيما يتعلق بالمعطيات الواردة في المسألة وما يرتبط بها من حقائق ومفاهيم فيزيائية، وهذا يعني توافر القدرات العقلية اللازمة لحل المسألة عند الطلبة. وأوضح سلفار تنام (Selvartnam،1993) أن القصور في بعض القدرات العقلية عند المتعلمين يُعد من أحد صعوبات حل المسائل الفيزيائية التي تواجههم؛ لأن هذا القصور معناه قصور في المخزون المعرفي في الذاكرة طويلة الأمد عندهم ، فقد تكون المعرفة كافية، غير أنهم غير قادرين على اختيار واستدعاء المعلومات المرتبطة واللازمة لحل المسألة ، وكذلك قصورهم في تنظيمها بطريقة تتلاءم مع متغيرات موقف التعلم.

مما سبق تتضح أهمية المسائل الفيزيائية في تدريس الفيزياء وكذلك الصعوبات التي يمكن أن تواجه المتعلمين في حلها، كما تبين أهمية القدرات العقلية عند المتعلمين ودورها في حل هذه المسائل، وكذلك الاستراتيجيات المناسبة لتفعيل وبناء هذه القدرات عند المتعلمين، وهذا ما تناولته العديد من الدراسات والبحوث السابقة التي أجريت حول تدريس المسائل الفيزيائية ومعوقاتها.

وفي مراجعة لعدد من الدراسات والبحوث التي تناولت حل المسائل الفيزيائية أظهرت نتائج دراسة طلبة (1999) التي أجراها بهدف تقديم إستراتيجية لتنمية القدرات العقلية لحل المسائل الفيزيائية واختزال القلق الناتج عنها على عينة من طلبة الثانوية العامة بمدينة طنطا أن الإستراتيجية القائمة على مصفوفة جيلفورد للقدرات العقلية أسهمت بشكل ملحوظ في تحسين القدرات العقلية اللازمة لحل المسائل الفيزيائية.

وتوصلت قرني (2002) في دراستها حول فاعلية برنامج مقترح لتعليم التفكير الاستدلالي من خلال تدريس وحل المسائل الفيزيائية لدى عينة من طلبة الصف الأول الثانوي بمدينة المنصورة عددها (80) طالبة،إلى أن التدريب على حل المسائل الفيزيائية بإستراتيجية معينة ساهم في زيادة تحصيل الطالبات بجوانب التعلم اللازمة لحل تلك المسائل، فضلاً عن تطوير مستوى التفكير الاستدلالي لديهن.

وتوصل عبده (1998) في دراسته حول أثر المتغيرات البنيوية للمسألة اللفظية على قدرة طلبة الصف العاشر على حل المسائل الفيزيائية التي طبقها على عينة مكونة من (280) طالباً وطالبة

بمحافظة جنين بفلسطين، إلى أنه كلما زادت خطوات حل المسألة الفيزيائية، وعـدد متطلباتهـا زادت صعوبة حلها لدى عينة الدراسة، كما توصل إلى أن هناك فروقـاً دالـة إحصـائياً بـين متوسطات درجات الطلبة في حل المسائل تعزى إلى عدد خطوات الحل وعدد متطلبات المسـألة لصالح المسائل ذات أعداد ومتطلبات وخطوات الحل الأقل.

وهدفت دراسة حمد (2000) إلى تصميم إستراتيجية تدريس تشخيصية علاجية لمعالجة صعوبات حل مسائل الفيزياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي وتنمية قدراتهن في مهارات حل المسـائل الفيزيائية، بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، حيث طبقت الإستراتيجية المقترحة علـى (66) طالبة (مجموعة تجريبية) في حين أن المجموعة الضابطة (66) طالبة درست وحدة فـي الفيزياء بدون الإستراتيجية المقترحة ، وأسفرت النتائج عن فاعلية الإستراتيجية المقترحـة فـي تحسين قدرات الطالبات على حل المسـائل الفيزيائيـة. وأجـرى (Hanskamp and Ding 2006) دراسة هدفت إلى المقارنة بين الأسلوب الفردي المستقل للطلبة والأسلوب الفـردي مـع التزويد ببعض التلميحات، والأسلوب الجماعي التعاوني في حل مسائل الفيزياء، طبقت الدراسـة على عينة مكونة من (99) طالباً في المرحلة الثانوية تم تقسيمها إلى ثلاث مجموعـات حسـب أسلوب حل المسألة الفيزيائية، وكشفت النتائج أن الطلبة الذين عملوا على حل المسألة الفيزيائيـة بأسلوب جماعي وتعاوني تطورت مهاراتهم في حل هذه المسائل، يليهم الطلبة الذين عملوا علـى حلها بأسلوب فردي مع التزويد بالتلميحات، وأقلهم تطويرياً لمهارات حـل لمشـكلات المسـائل الفيزيائية الطلبة الذين عملوا على حلها بأسلوب فردي مستقل بدون تلميحات. وأجرى (Gaigher Rogan,& Brawn, 2007) دراسة حول أثر الإستراتيجية التركيبية في حل مسائل الفيزيـاء على مهارات حل مسائل الفيزياء واكتساب المفاهيم الفيزيائية، على عينة مكونة من (189) طالباً وطالبة في الصف الثاني الثانوي بجنوب أفريقيا، وتوصلت الدراسة إلى أن هـذه الإسـتراتيجية عملت على تطوير مهارات حل المسائل الفيزيائية، وطورت من اكتسابهم للمفـاهيم الفيزيائيـة . وتوصل كل من (Reigosa and Aleixander, 2007) إلى أن الطلبة يطورون مهاراتهم في حل المسائل الفيزيائية من خلال إستراتيجية التساؤل القائمة على استخدام المختبر، حيث طبقـت الدراسة على عينة مكونة من (18) طالباً في الصف العاشر في ولاية أوهايو الأمريكية، حيـث قاموا بتنفيذ العديد من التجارب العلمية في مختبرات الفيزياء والكيمياء، وحل المسائل الفيزيائيـة والكيميائية اللفظية الناتجة عن هذه التجارب، مما أدى إلى تطوير مهاراتهم فـي حـل المسـائل الفيزيائية والكيميائيـة اللفظيـة برعايـة معلمـيهم. وأجـرى (Pol, Harskamp, Suhre,& Goedhart, 2009) دراسة هدفت إلى معرفة أثر التلميحات غير المباشـرة المعطـاة للطلبـة ببرنامج محوسب لحل مسائل الفيزياء على قدرة الطلبة على حل المسـائل الفيزيائيـة، طبقـت الدراسة على عينة مكونة من (130) طالباً في المرحلة الثانوية وزعت في ثلاث مجموعات منها مجموعتان تجريبيتان بحيث تعطى المجموعة التجريبية الأولى التلميحات غير المباشرة المحوسبة

مباشرة بعد إعطائهم المسائل الفيزيائية، وتعطى التلميحات غير المباشرة للمجموعة التجريبية الثانية بعد انتهاء الطلبة من الحل، والمجموعة الثالثة هي مجموعة ضابطة تحل المسائل بدون تلميحات، وأشارت النتائج إلى فاعلية التلميحات في كلتا المجموعتين التجريبيتين في تحسين قدرات الطلبة على حل المسائل الفيزيائية مقارنة بالمجموعة الضابطة. وتوصل الصم (2009) في دراسته التي هدفت إلى استقصاء أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارات حل المسائل الفيزيائية إلى أن طلبة الصف الثاني الثانوي في المجموعة التجريبية وعددهم (41) طالباً تفوقوا على نظرائهم في المجموعة الضابطة وعددهم (36) طالباً في كل مهارات حل المسائل الفيزيائية، والاتجاهات نحو الفيزياء.

يلاحظ من العرض السابق للدراسات والبحوث التي تناولت حل المسائل الفيزيائية أنها اتفقت في نتائجها حول فاعلية الإستراتيجيات المقترحة لحل هذه المسائل ودورها في تطوير القدرات العقلية اللازمة لحلها، وذلك من خلال استخدام وسائل متنوعة مثل المتغيرات البنيوية للمسألة الفيزيائية أو التعلم الفردي والجماعي، أو الإستراتيجية التركيبية، أو التساؤل في التجارب المخبرية وما يتعلق بها من مسائل فيزيائية، أو برامج المحاكاة الحاسوبية، فضلاً عن أن هذه الإستراتيجيات أسفرت عن تحسين قدرات الطلاب في التفكير الاستدلالي والتحصيل، واكتساب المفاهيم الفيزيائية، والاتجاهات نحو الفيزياء.

ويلاحظ أيضاً أن غالبية هذه الدراسات طبقت على عينة من طلاب المرحلة الثانوية مثل دراسة طلبة (1999) التي طبقت على طلبة المرحلة الثانوية العامة، أما دراسة كل من قرني (2002)، عبده (1998)، حمد (2000)، (Reigosa and Aleixander, 2007)، فقد طبقت على طلبة الصف الأول الثانوي، وطبقت دراسة كل من

(Gaigher and others, 2007) ودراسة الصم (2000) على طلبة الصف الثاني الثانوي. وتتفق الدراسة الحالية مع هذه الدراسات من حيث العينة حيث طبقت على طلبة الصف العاشر (الأول الثانوي)، ومن حيث تقديم إستراتيجية مقترحة لتدريس حل المسائل الفيزيائية، إلا أنها تختلف عنها من حيث قياس القدرات العقلية الفيزيائية اللازمة لحل هذه المسائل،حيث اعتمدت الدراسة الحالية على مصفوفة جيلفورد للقدرات العقلية والاستفادة منها في تحديد القدرات العقلية الفيزيائية، الأمر الذي لم تعالجه أي من الدراسات السابقة. واللافت للنظر في هذه الدراسة قلة الدراسات العربية في هذا المجال على الرغم من أهميته في ميدان التربية العلمية وتدريس العلوم.

مشكلة الدراسة

إن حل المسائل اللفظية الفيزيائية في تدريس العلوم يسهم بدرجة كبيرة في تحقيق أهداف تدريس العلوم مثل: التدريب على مهارات القياس والتعرف إلى وحداته، وتفسير المفاهيم الفيزيائية ومعرفة مدلولاتها الكمية، فضلاً عن اكتساب مهارات التفكير المتنوعة. (على، 2001)،

وكذلك تسهم مهارات حل المسائل الفيزيائية في تحسين مستوى تحصيل الطلبة؛ لأن الاختبارات الشهرية والفصلية والنهائية لا تخلو من هذه المسائل (حمد ، 2000).

ونظراً لأن هذه المسائل تشكل عقبة كبيرة أمام الطلبة، حيث تبين للباحث من خلال مراجعته للعديد من معلمي الفيزياء في المرحلة الثانوية بقطاع غزة ، أن الطلبة يواجهون صعوبات كبيرة في حل مسائل الفيزياء ، خصوصاً تلك التي تحتاج إجراء العديد من العمليات العقلية المعقدة ، مما يؤدي إلى تدني مستوى تحصيلهم في مبحث الفيزياء ، وهذا ما أكدته نتائجهم في امتحانات الثانوية العامة في قطاع غزة ، ولأن هناك محاولات عديدة من المعلمين والمشرفين التربويين للتغلب على هذه المشكلة ، فضلا عن محاولات الباحثين لاقتراح استراتجيات وأساليب من شأنها مساعدة الطلبة على حل مسائل الفيزياء اللفظية ، كانت هذه الدراسة لتجريب إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج جيلفورد في القدرات العقلية ، لتدريس المسائل الفيزيائية لطلبة الصف العاشر، وأثرها في قدراتهم على حلها والقدرات العقلية الفيزيائية لهم.

أهداف الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى التحقق بالتجريب من إمكانية تنمية مهارات حل المسائل الفيزيائية اللفظية، وتنمية القدرات العقلية الفيزيائية لدى الطلبة من خلال إستراتيجية مقترحة قائمة على نموذج جيلفورد في القدرات العقلية لهذا الغرض، وذلك للمساهمة في توفير أدلة بحثية تجريبية تتعلق بطرق واستراتجيات تدريس الفيزياء، وخصوصاً فيما يتعلق بتدريس المسائل الفيزيائية والتي تتوجه إلى تنمية القدرات العقلية الفيزيائية لدى الطلبة.

أسئلة الدراسة:

تحاول الدراسة الإجابة عن السؤال الأساسي التالي:

ما أثر إستراتيجية حل المسائل الفيزيائية اللفظية وفق نموذج جيلفورد ، في قدرة طلبة الصف العاشر على حلها وتنمية قدراتهم العقلية الفيزيائية في قطاع غزة؟.

وتفرع عنه الأسئلة التالية:

1- ما أثر إستراتيجية حل المسائل الفيزيائية اللفظية وفق نموذج جيلفورد، في القدرة على حل هذه المسائل لدى طلبة الصف العاشر بقطاع غزة؟
2- ما أثر إستراتيجية حل المسائل الفيزيائية اللفظية وفق نموذج جيلفورد، في القدرات العقلية الفيزيائية لدى طلبة الصف العاشر بقطاع غزة؟

فرضيات الدراسة

الفرضية الأولى: لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلبة في اختبار المسائل الفيزيائية اللفظية تعزى إلى إستراتيجية تدريسهم المسائل الفيزيائية اللفظية (إستراتيجية حل المسائل الفيزيائية اللفظية وفق نموذج جيلفورد، الطريقة التقليدية).

الفرضية الثانية: لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلبة الصف العاشر في اختبار القدرات العقلية الفيزيائية تعزى إلى إستراتيجية تدريسهم المسائل الفيزيائية اللفظية(إستراتيجية حل المسائل الفيزيائية اللفظية وفق نموذج جيلفورد، الطريقة التقليدية).

أهمية الدراسة

تستند أهمية الدراسة إلى أنها:

- تناولت إستراتيجية تدريس المسائل الفيزيائية اللفظية وتنمية القدرات العقلية الفيزيائية، الأمر الذي تؤكده أهداف تدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية بفلسطين (وزارة التربية والتعليم العالي، 1998).
- تسلط الضوء على العديد من الإستراتيجيات والبرامج المقترحة محلياً وعالمياً لتدريس مسائل الفيزياء وإمكانية الاستفادة منها.
- تشكل الإستراتيجية المقترحة التي تقدمها الدراسة، والاختبارات المصاحبة لها، محاولة متواضعة قد تسهم في تحسين تدريس الفيزياء بشكل عام، والمسائل اللفظية بشكل خاص.
- قد تشكل نتائج هذه الدراسة مناراً لمزيد من البحوث التربوية حول إستراتيجيات حل المسائل الفيزيائية اللفظية في مراحل تعليمية متنوعة، ولمزيد من البحث في أثر هذه الإستراتيجيات في مجموعات الطلبة حسب متغيرات تعليمية تعلميه متنوعة.

محددات الدراسة:

تتحدد نتائج هذه الدراسة بالمحددات التالية:

- كان الاختيار لعينة الدراسة عشوائيا، من طلبة الصف العاشر الأساسي بمحافظة شمال غزة ، وكان ما اختير من الشعب الدراسية شعبتان ، تمثل إحداهما مجموعة تجريبية، والثانية مجموعة ضابطة.
- اقتصرت الدراسة على وحدة قوانين الحركة من كتاب الفيزياء (الجزء الأول) للصف العاشر بقطاع غزة للعام الدراسي (2010/2009).

- اقتصرت الدراسة على قياس تحصيل الطلبة في اختبار حل المسائل الفيزيائية اللفظية، وقدرتهم العقلية الفيزيائية اللازمة لحل هذه المسائل.
- تتحدد نتائج الدراسة بمدى دقة وملائمة أدوات الدراسة المستخدمة في جمع البيانات عن المتغيرات الخاضعة للبحث، ومدى جدية الطلبة في التعامل معها، وموضوعية المعلم ومدى اهتمامه بتنفيذ الدراسة الميدانية التجريبية.

مصطلحات الدراسة

ورد في مشكلة الدراسة مجموعة من المصطلحات، وفيما يلي تعريفاتها الإجرائية:

- **المسائل الفيزيائية اللفظية:** هي موقف غامض مثير للاهتمام وله دلالات رياضية ويكون فيه المتعلم مطالباً بإنجاز مهمات معينة لم تواجهه من قبل، وتكون المعلومات المزود بها غير محددة تماماً لطريقة الحل، وتسمى المعطيات، وتشمل معلومات نهائية تسمى المطلوب. وعلى المتعلم توظيف معرفته السابقة بالقوانين والكميات الفيزيائية للوصول للمطلوب وحل المسألة. وتقاس مهارات الحل إجرائيا بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار المسائل اللفظية الفيزيائية الذي اعد لهذا الغرض.
- **القدرة على حل المسائل الفيزيائية اللفظية:** ويقصد بها مجموعة الإجراءات العقلية التي يبتعها المتعلم للقيام بحل المسألة والقيام بمجموعة من العمليات الرياضية وصولاً إلى الحل الصحيح للمسألة . ويقاس إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار المسائل الفيزيائية اللفظية الذي أعد لهذا الغرض.
- **إستراتيجية حل المسائل الفيزيائية اللفظية وفق نموذج جيلفورد:** هي إستراتيجية اقترحها الباحث في هذه الدراسة قائمة على حل المسائل من خلال القيام بمجموعة من الخطوات والإجراءات التعليمية والتعلمية التي يقوم بها كل من المعلم والمتعلم بشكل متتابع لتدريس وحل المسائل الفيزيائية اللفظية بصورة صحيحة ، وتتكون هذه الإستراتيجية من سبع مراحل متتالية ومتتابعة تؤدي إلى الحل الصحيح للمسألة.
- **القدرات العقلية الفيزيائية:** يقصد بها في هذه الدراسة مجموعة القدرات العقلية الواردة في نموذج جيلفورد للبناء العقلي ثلاثي الأبعاد المتمثلة في العمليات والمحتوى والنواتج وما يتفرع عنها من قدرات فرعية تم اختزالها في (24) قدرة في هذه الدراسة، وتقاس إجرائياً بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار القدرات العقلية الفيزيائية الذي طور خصيصاً لهذا الغرض.

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف العاشر الأساسي بقطاع غزة والمسجلين في محافظة شمال غزة للعام الدراسي 2010/2009م والبالغ عددهم (2939) طالباً وطالبة موزعين على جميع المدارس الثانوية بهذه المحافظة وعددها (28) مدرسة (وزارة التربية والتعليم العالي، 2009).

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من شعبتين للصف العاشر الأساسي في مدرسة أبو عبيدة بن الجراح الثانوية الواقعة في محافظة شمال غزة ، حيث اختيرت عشوائياً من بين المدارس الثانوية في المحافظة البالغ عددها (28) مدرسة ، وذلك من خلال إعطاء أرقام متسلسلة لهذه المدارس والسحب منها مدرسة واحدة عشوائيا، وكذلك استخدمت الطريقة العشوائية في تحديد كل من الشعبة التي تمثل المجموعة التجريبية، وتلك التي تمثل المجموعة الضابطة ، من بين الشعب الثمانية للصف العاشر الموجودة في هذه المدرسة ، وكان عدد طلبة المجموعة التجريبية (46) طالباً، أما المجموعة الضابطة فكان عدد طلابها (45) طالباً.

إجراءات الدراسة:

1-تحديد القدرات العقلية اللازمة لحل المسائل الفيزيائية اللفظية لدى طلبة الصف العاشر بقطاع غزة:

لتحديد هذه القدرات رُوجع نموذج مصفوفة جيلفورد للقدرات العقلية، ونموذج (طلبة،2005) ، وذلك بهدف استخلاص القدرات العقلية اللازمة لحل المسائل اللفظية، حيث يتميز النموذجين المذكورين بأنهما تنظيم أو تصور لا تخضع فيهما القدرات العقلية إلى ترتيب أو تسلسل هرمي أو مراحل نمو كما في بعض النماذج العقلية الأخرى، وقد اتجه الباحث إلى الاستفادة من هذين النموذجين في تحليل وتحديد القدرات العقلية التي يستخدمها الطلبة في حل المسائل اللفظية، مع إدخال العديد من التعديلات على نموذج جيلفورد كما يلي:عالج جيلفورد (120) قدرة عقلية ونظمها في مصفوفة ثلاثية الأبعاد (5 عمليات × 6 أنواع × 4 محتوى). وهذا يعتبر عدداً كبيراً من القدرات لا تستخدم جميعها في حل المسائل الفيزيائية ، لذا اتجه الباحث إلى حذف قدرات المحتوى ؛ لأنها بعيدة عن دراسة نواتج التعلم في حل المسائل الفيزيائية، وبذلك تم التركيز على بعدي العمليات والنواتج بشكل صريح ، وعلى بعد المحتوى بأنواعه بشكل ضمني، وكذلك بالنسبة لقدرات الذاكرة حيث يُعبر عنها بشكل ضمني عند استخدام المعطيات في كل المسائل الفيزيائية، وعليه اختزل نموذج جيلفورد المعدل في (24) قدرة عقلية لها علاقة مباشرة في حل المسائل اللفظية على شكل مصفوفة ثنائية الأبعاد بأربعة قدرات عقلية رئيسية تمثل البعد الأول للمصفوفة وهي:

(قدرات المعرفة، الإنتاج التباعدي، قدرات الإنتاج التقاربي، وقدرات التقويم).

أما البعد الثاني للمصفوفة ، فهو بعد النواتج وله (6) قدرات عقلية فرعية هي: (الوحدات، الفئات، العلاقات، الأنظمة، التحويلات، والتضمينات). والجدول(1) يوضح هذه القدرات.

الجدول 1

المصفوفة ثنائية الأبعاد للقدرات العقلية الفيزيائية

القدرات الرئيسية	القدرات العقلية الفرعية
أولاً: قدرات المعرفة	معرفة الوحدات– معرفة الفئات– معرفة العلاقات– معرفة الأنظمة– معرفة التحويلات– معرفة التضمينات.
ثانياً: قدرات الإنتاج التباعدي	الإنتاج التباعدي للوحدات– الإنتاج التباعدي للفئات– الإنتاج التباعدي للعلاقات– الإنتاج التباعدي للأنظمة– الإنتاج التباعدي للتضمينات.
ثالثاً: قدرات الإنتاج التقاربي	الإنتاج التقاربي للوحدات– الإنتاج التقاربي للفئات– الإنتاج التقاربي للعلاقات– الإنتاج التقاربي للتحويلات– الإنتاج التقاربي للأنظمة– الإنتاج التقاربي للتضمينات
رابعاً: قدرات التقويم	تقويم الوحدات– تقويم الفئات– تقويم العلاقات– تقويم الأنظمة– تقويم التضمينات– تقويم التحويلات.

وفيما يلي التعريفات الإجرائية لكل من القدرات المبينة في الجدول:

أولاً – قدرات المعرفة

1. معرفة الوحدات (C.U):

– **تعريف جيلفورد :** هي العملية التي بواسطتها يعزل الفرد او يتعرف على وحدات من المعلومات من خلال معلومات أخرى معطاة له.

– **التعريف الإجرائي:** هي قدرة الطالب على التعرف على وحدات من المعلومات من خلال معلومات معطاة.

2. معرفة الفئات (C.C):

– **تعريف جيلفورد:** هي العملية التي يتعرف فيها الطالب على فئة من بنود المعلومات والمصنفة طبقاً لخواصها المشتركة ، وفيها يعطي الفرد مجموعة عناصر من المعلومات تمثل فئة وعنصر آخر وعى الفرد أن يحدد أي عنصر من العناصر لا ينتمي إلى الفئة.

– **التعريف الإجرائي:** هي قدرة الطالب على التعرف على فئة من المعلومات ذات خصائص مشتركة واستبعاد العنصر الذي لا ينتمي لهذه الفئة.

3. معرفة العلاقات (C.R):

– **تعريف جيلفورد:** هي العملية التي يعطى فيها الفرد زوجين أو عدة أزواج من المعلومات بحيث يرتبط كل زوج بعلاقة وعلى الفرد أن يكتشف هذه العلاقة.

– التعريف الإجرائي: هي قدرة الطالب على التعرف على العلاقة بين زوجين أو عدة أزواج من المعلومات.

4.معرفة الأنظمة (C.S):

– **تعريف جيلفورد:** هي فهم بنية أو تركيب النظام أو العلاقات بين أجزائه بصفة عامة.

– **التعريف الإجرائي:** هي قدرة الطالب على فهم محتوى المسالة جيداً ومعرفة العلاقة بين أجزائها.

5.معرفة التحويلات (C.T) :

– **تعريف جيلفورد:** هي تعرف الفرد أو إدراكه لوجود تغيرات أو تحولات في المعلومات المعطاة له دون القيام بها.

– **التعريف الإجرائي:**هي قدرة الطالب على معرفة التحويل الحادث في المعلومات المعطاة له من شكل إلى آخر.

6.معرفة التضمينات (C.I):

– **تعريف جيلفورد:** هي العملية التي بواسطتها يدرك الفرد ما يترتب على كل خطوة أو إجراء قبل أن يقوم به ويجب ألا تتطلب المهمة أو السؤال منه أن يصل إلى تضمينات جديدة، لان ذلك يدخل في مستوى الإنتاج.

– **التعريف الإجرائي:**هي قدرة الطالب على إدراك إجراء ما ينتج من تطبيق معين دون القيام به.

ثانيا– قدرات الإنتاج التباعدي:

1– الإنتاج التباعدي للوحدات (D.U)

– **تعريف جيلفورد:** هي العملية اللازمة لانجاز المهام التي يطلب فيها من المفحوص توليد Generate وحدات من المعلومات بحيث تحقق بعض المواصفات المحددة.

– **التعريف الإجرائي:**هي قدرة الطالب على توليد وحدات من المعلومات عن طريق معلومات أخرى معطاة.

2– الإنتاج التباعدي للفئات (D.C)

– **تعريف جيلفورد:** هي العملية اللازمة لإنجاز المهام التي تتطلب من الفرد أن يحدد أكثر من فكرة والتي على أساسها يتم تصنيف مجموعة من المعلومات إلى فئات.

– **التعريف الإجرائي:** هي قدرة الطالب على إنتاج مجموعة من الأفكار والتي عليها يستطيع الفرد أن يصنف مجموعة من المعلومات في فئات.

3- الإنتاج التباعدي للعمليات (D.R):

- **تعريف جيلفورد:** هي العملية اللازمة لإنجاز المهام التي يعطي فيها الفرد احد طرفي علاقة ورباط وعليه ان يعطي الطرف الناقص الذي يكمل العلاقة ويجب أن يسمح الموقف بان يعطي الفرد أكثر من طرف.

- **التعريف الإجرائي:** هو قدرة الطالب على إنتاج مجموعة من العلاقات بناءً على علاقات معطاة.

4- الإنتاج التباعدي للأنظمة(D.S):

- **تعريف جيلفورد:** هي العملية اللازمة لانجاز المهام التي يعطي فيها الفرد مجموعة المعلومات المنفصلة وعليه أن ينظمها إلى كليات ذات معنى، ولكن يمكن اعتبار هذه الكليات نظاماً يجب أن يشتمل على سلسلة من الخطوات المنطقية ذات معنى.

- **التعريف الإجرائي:** هي قدرة الطالب على تنظيم مجموعة من المعلومات المنفصلة في أشكال كلية، وذلك بإتباع مجموعة من الخطوات المنطقية للوصول إلى هدف محدد أو بمعنى آخر إنتاج أكثر من طريقة للحل بناءً على مجموعة المعلومات المنفصلة المعطاة بالمسالة.

5- الإنتاج التباعدي للتحويلات (D.T):

- **تعريف جيلفورد:**هي العملية اللازمة لانجاز المهام التي تتطلب من الفرد عمل بعض التغييرات في المعلومات المعطاة لتحقيق هدف محدد له ولكي يحدث التغيير الصحيح يجب أن يحدث تعديل في الطريقة.

- **التعريف الإجرائي:** هي قدرة الطالب على عمل بعض التحويلات للمعلومات المعطاة له لتحقيق هدف ما.

6- الإنتاج التباعدي للتضمينات (D.I):

- **تعريف جيلفورد:** هي العملية اللازمة لانجاز المهام التي يطلب فيها من الفرد أن يطور أو يحسن المعلومات المعطاة له لعمل بعض الاستنتاجات متوقعاً ما يترتب عليها للوصول إلى استنتاجات جديدة.

- **التعريف الإجرائي:** هي قدرة الطالب على إعطاء أكثر من فكرة لتطوير أو معالجة المعلومات المعطاة بهدف الوصول إلى استنتاجات جديدة تؤدي إلى حل مسألة معينة.

ثالثاً- قدرات الإنتاج التقاربي:

1- الإنتاج التقاربي للوحدات (N.U):

- **تعريف جيلفورد:** هي العملية اللازمة لانجاز المهام التي يطلب فيها من المفحوص توليد وحده من المعلومات بحيث تحقق بعض المواصفات المحددة.

التعريف الإجرائي: هي قدرة الطالب على توليد وحدة من المعلومات عن طريق معلومات أخرى معطاة له بهدف الوصول إلى حل المسألة.

2- الإنتاج التقاربي للفئات (N.C):

- **تعريف جيلفورد:** هي العملية اللازمة لانجاز المهام التي تتطلب من الفرد أن يحدد الفكرة التي على أساسها يصنف مجموعة من المعلومات إلى فئات ويجب ألا يسمح الموقف بان يعطي الفرد أكثر من فكرة الفئات حتى لا تنتقل إلى مستوى الإنتاج التباعدي.

- **التعريف الإجرائـــي :** هي قدرة الطالب على إنتاج الفكرة التي على أساسها يستطيع أن يصنف مجموعة من المعلومات في فئات.

3- الإنتاج التقاربي للعلاقات (N.R):

- **تعريف جيلفورد:** هي العملية اللازمة لانجاز المهام التي تتطلب من الفرد أن ينـــتج الطـــرف الناقص لعلاقة إذا ما أعطي له طرفها الآخر.

التعريف الإجرائي: هي قدرة الطالب على إنتاج علاقة وحيدة من علاقتين موجودتين ، أو قدرته على إنتاج علاقة تربط بين المعطيات والمطلوب بالمسألة.

4- الإنتاج التقاربي للأنظمة (N.S):

- **تعريف جيلفورد:** هي العملية اللازمة لانجاز المهام التي يعطي فيها الفرد مجموعة من بنـــود المعلومات وعليه أن ينظمها أو يرتبها في تسلسل متتابع للوصول إلى ناتج محدد .

التعريف الإجرائي: هي قدرة الطالب على تنظيم مجموعة من المعلومات المنفصلة في شكل كلي بغرض الوصول إلى ناتج معين بإتباع مجموعة من الخطوات المنطقية للحصول على ذلك.

5- الإنتاج التقاربي للتحويلات (N.T):

- **تعريف جيلفورد:** هي العملية التي بواسطتها يقوم الفرد بإجراء تغيير في المعلومات المعطاة له للوصول إلى هدف محدد ويجب أن يكون هذا التغيير وحيداً.

- **التعريف الإجرائي:**هي قدرة الطالب على إجراء تحويل في المعلومات المعطـــاة لـــه بهـــدف الوصول إلى ناتج محدد.

6- الإنتاج التقاربي للتضمينات (N.I) :

- **تعريف جيلفورد:**هي العملية التي بواسطتها يقوم الفرد بعمل استنتاج محدد من معلومات معطاة له لتحقيق هدف محدد.

التعريف الإجرائي: هي قدرة الطالب على إعطاء فكرة واحدة بهدف تطوير أو معالجة المعلومات المعطاة له للوصول إلى استنتاج محدد.

رابعا- قدرات التقويم

1- تقويم الوحدات (E.U):

- **تعريف جيلفورد :** هي العملية التي بواسطتها يقوم الفرد بمقارنة وحدة من المعلومـــات بنـــاتج آخر من المعلومات المعطاة له مقرراً ما إذا كان لهما نفس الهوية أو كانا متشابهين.

- **التعريف الإجرائي:** هي قدرة الطالب على مقارنة وحدة من المعلومات بوحدة من المعلومات المعطاة له. أو هي قدرة الطالب على الحكم على مدى ضرورية معلومة معطاة لإثبات المطلوب.

2- تقويم الفئات (E.C):

- **تعريف جيلفورد:** هي العملية التي بواسطتها يقوم الفرد بانجاز المهام التي يعطي فيها فئة class من المعلومات والفكرة التي على أساسها يتم التصنيف وعلى الفرد أن يقرر ما إذا كانت الفكرة مناسبة لتصنيف الفئة من عدمه.

- **التعريف الإجرائي:** هي قدرة الطالب على أن يقرر اياً من الأفكار المعطاة لتصنيف فئة من المعلومات ملائمة لتصنيف هذه الفئة أو غير ملائمة.

3- تقويم العلاقات (E.R):

- **تعريف جيلفورد:** هي العملية التي يقوم الفرد بمقارنة زوجين من الارتباطات بحيث يرتبط كل زوج بعلاقة مقرراً ما إذا كانت العلاقتان متطابقتين أو متسقتين أو متشابهتين.

- **التعريف الإجرائي:** هي قدرة الطالب على تقويم علاقتين فيزيائيتين من حيث مدى التطابق أو الاختلاف.

4- تقويم الأنظمة (E.S):

- **تعريف جيلفورد :** هي العملية التي بواسطتها يقرر الفرد ما إذا كان هناك نظام معطىً له متسق مع مبدأ معطي له أي ما يسمى بالاتساق الخارجي أو متسق ذاتياً (اتساق داخلي).

- **التعريف الإجرائي:** هي قدرة الطالب على أن يقرر مدى ملاءمة القوانين والعلاقات الفيزيائية في الوصول إلى حل المسالة الفيزيائية أو الحكم على مدى اتساق خطوات الحل (أي خلوها من الخطوات الغير صحيحة).

5- تقويم التحويلات (E.T):

- **تعريف جيلفورد:** هي العملية اللازمة لكي يقرر ما إذا كانت طريقة تحويل معطاة له ملائمة لتحويل ناتج من المعلومات إلى ناتج آخر من عدمه

- **التعريف الإجرائي:** هي قدرة الطالب على أن يحدد ما إذا كانت طريقة ما معطاة له ملاءمة لتحويل علاقة أو قانون أو معلومات إلى علاقة أو قانون أو معلومات أخرى غير ملائمة .

6- تقويم التضمينات (E.I):

- **تعريف جيلفورد:** هي العملية التي بواسطتها يقرر الفرد ما إذا كان تضمين معطى له مستنتجاً منطقياً من معلومات معطاة له من عدمه.

- **التعريف الإجرائي:** هي قدرة الطالب على أن يحدد أياً من الاستنتاجات المعطاة له، صحيحاً أو خاطئاً في ضوء إدراكه للتعريف المعطى.

ضبط القدرات العقلية الفيزيائية والتأكد من مناسبتها:

للتأكد من مناسبة هذه القدرات المبنية في الجدول السابق وضبطها، تم عرضها مع تعريفاتها الإجرائية على مجموعة من أساتذة الجامعات في الفيزياء وأساليب تدريس العلوم، وطلب منهم إبداء الرأي في تنظيم هذه القدرات بالصورة المبينة في الجدول السابق، ومدى ملاءمتها لحل المسائل الفيزيائية، ومدى توظيفها من قبل الطلبة أثناء حل هذه المسائل، وقد قام بعض المحكمين بإدخال تعديلات لغوية على بعض التعاريف الإجرائية، واختصار تعار يف أخرى لبعضها ، وأُخذت هذه الملاحظات في الاعتبار .

2- اقتراح إستراتيجية لتدريس المسائل الفيزيائية اللفظية وفق نموذج جيلفورد، قائمة على القدرات العقلية الفيزيائية لطلبة الصف العاشر بقطاع غزة:

لتطوير هذه الإستراتيجية رُوجعت العديد من الاستراتيجيات المقترحة لتدريس المسائل الفيزيائية اللفظية مثل إستراتيجية (قرني،2002) ؛ (علي،2001) ؛ (منصور،2000) ؛ (طلبة،2005) وغيرها، وفي ضوئها أُقترحت إستراتيجية لحل المسائل الفيزيائية اللفظية وفق نموذج جيلفورد ، قائمة على القدرات العقلية الفيزيائية لطلبة الصف العاشر مكونة من سبع مراحل متتالية ، وكل مرحلة تتطلب من المتعلمين استخدام قدرات عقلية معينة لإنجاز هذه المرحلة والانتقال للمرحلة التالية، وهكذا لسائر مراحل الاستيراتيجية، وجدول(2) يوضح ذلك.

الجدول 2

مراحل إستراتيجية حل المسائل الفيزيائية والقدرات العقلية المستخدمة فيها

مراحل الإستراتيجية المقترحة	القدرات العقلية اللازمة
1- قراءة المسألة وتحليلها	- القدرة على معرفة الوحدات.- القدرة على معرفة الفئات. - القدرة على معرفة الأنظمة
2- تمثيل المسألة في شكل تخطيطي	- القدرة على معرفة التحويلات- القدرة على تقويم التحويلات. - القدرة على تقويم الوحدات- القدرة على معرفة التضمينات. - القدرة على الإنتاج التباعدي للتضمينات.
3- تحديد مكونات المسألة (المعطيات والمطلوب)	- القدرة على معرفة الوحدات- القدرة على تقويم الوحدات. - القدرة على تقويم التحويلات.
4- تحديد الوحدات الفيزيائية في المسألة	- معرفة الوحدات- الإنتاج التقاربي للتحويلات. - تقويم الوحدات- تقويم التحويلات.
5- تحديد العلاقة أو القانون الفيزيائي اللازم لحل المسألة	- معرفة العلاقات- الإنتاج التقاربي للعلاقات- معرفة التضمينات. - تقويم العلاقات.
6- تطبيق العلاقة أو القانون الفيزيائي	- معرفة الوحدات- معرفة الأنظمة- الإنتاج التقاربي للتحويلات - تقويم النظام- تقويم الوحدات- الإنتاج التباعدي للتحويلات
7- تقديم الحل وتحديد المعنى الفيزيائي للناتج النهائي للمسألة	- تقويم النظام- الإنتاج التقاربي للنظام- تقويم التضمينات. - الإنتاج التباعدي للنظام

ويبدو من الإستراتيجية المقترحة أن هناك تداخلاً في توظيف القدرات العقلية في كل مرحلة، حيث يمكن للطالب أن يستخدم أكثر من قدرة عقلية لإنجاز مرحلة ما من مراحلها، فضلاً عن استخدام القدرة العقلية نفسها في أكثر من مرحلة في أثناء قيامه بحل المسألة الفيزيائية.

أدوات الدراسة

تم بناء أداتين للدراسة هما: اختبار المسائل الفيزيائية اللفظية، واختبار القدرات العقلية الفيزيائية، وفيما يلي وصف لهاتين الأداتين:

أولاً- اختيار المسائل الفيزيائية اللفظية:

صمم الباحث هذه الاختبار استناداً إلى المحتوى المعرفي الفيزيائي الوارد في وحدة قوانين الحركة في كتاب العلوم العامة للصف العاشر(شوابكة وآخرون،2005) ، حيث وضع الاختبار في صورته الأولية مكوناً من (20) مسألة لفظية فيزيائية شاملة لجميع موضوعات الوحدة، وتتدرج هذه المسائل من حيث السهولة والصعوبة، ووضعت (4) درجات لكل مسألة بعدد خطوات الحل الإجرائية الواردة في الإستراتيجية المقترحة التي تكون من سبع خطوات أو مراحل منها (4) مراحل كتابية يمكن للطالب كتابتها في أثناء الحل الصحيح ، وبالتالي يمكن قياسها بسهولة بواقع درجة لكل خطوة أو مرحلة.

صدق الاختبار:

للتأكد من صدق محتوى الاختبار تم عرضه على مجموعة من المحكمين منهم أساتذة جامعات ومعلمو فيزياء وموجه الفيزياء لمنطقة شمال غزة، وبلغ عددهم (8) محكمين، وطلب منهم إبداء الرأي في الاختبار من حيث شموله جميع موضوعات الوحدة، وسهولة الألفاظ الواردة في المسائل، ووضوح المعطيات المطلوبة في المسألة، والدقة العلمية فيها، وفي ضوء مقترحات المحكمين وملاحظاتهم تم حذف أربع مسائل لعدم مطابقتها للمعايير المذكورة، كما تم إعادة صياغة بعض المسائل لتكون أكثر تحديداً ووضوحاً. وعليه أصبح الاختبار مكوناً من (16) مسألة فقط.

ثبات الاختبار:

للتأكد من ثبات الاختبار تم تطبيقه على عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مكونة من (28) طالباً في الصف الأول الثانوي، وذلك لحساب زمن الاختبار واستخراج معامل ثباته، ومعاملات الصعوبة، والتمييز، وتم حساب معامل ثبات الاختبار باستخدام التجزئة النصفية وتطبيق معامل ارتباط بيرسون، وكانت قيمته (0.86) واستخدمت معادلة سبيرمان-براون لتصحيح معامل الثبات ،وكانت قيمته (0,92)، وهي تكفي لأغراض الدراسة. وكان متوسط

زمن الاختبار هو (50) دقيقة، وتراوحت قيم معاملات الصعوبة لمسائل الاختبار بين (0.34-0.73) وتراوحت قيم معاملات التمييز للمسائل بين (0.29-0.71). وهي قيم تجعل الاختبار مناسباً لأغراض الدراسة.

ثانياً- اختبار القدرات العقلية الفيزيائية:

استعان الباحث بنموذج جيلفورد للقدرات العقلية، حيث تم تحديد (22) قدرة عقلية تم تحديدها وإعادة صياغتها لتنطبق على حل المسائل الفيزيائية، وتنسجم مع خطوات ومراحل حل المسائل الفيزيائية اللفظية الواردة في الإستراتيجية المقترحة، حيث تكونت القدرات من خمس قدرات رئيسية هي : (قدرات المعرفة- قدرات الذاكرة- قدرات الإنتاج التباعدي- قدرات الإنتاج التقاربي- قدرات التقويم) كما في نموذج جيلفورد ، ولكن تم استبعاد قدرات الذاكرة لأنها متضمنة في القدرات الأربعة المتبقية، ويندرج تحت كل قدرتها ستة قدرات فرعية هي قدرات تتعلق بكل من (الوحدات، الفئات، العلاقات، الأنظمة، التحويلات، والتضمينات) وبالتالي يكون مجموع القدرات العقلية الفرعية (24) قدرة.

في ضوء العدد الكلي لأنواع القدرات الفرعية ، صيغت (24) مسألة فيزيائية متنوعة لا منهجية، بواقع مسألة واحدة لكل قدرة عقلية من القدرات السابقة ، فمثلاً القدرات العقلية الفيزيائية لمعرفة الوحدات لها مسألة واحدة، وهكذا لباقي القدرات المبينة في المصفوفة، وقد حددت (3) درجات لكل مسألة من المسائل، لتصبح الدرجات الكلية للاختبار (72) درجة.

صدق الاختبار:

للتأكد من صدق المحتوى لاختبار القدرات العقلية الفيزيائية، تم عرضه بصورته الأولية على مجموعة من أساتذة أساليب تدريس العلوم، وعلم النفس، وأساتذة الفيزياء في الجامعات الفلسطينية والذين بلغ عددهم (6) أساتذة. فضلاً عن مجموعة من معلمي ومشرفي الفيزياء وعددهم (5) ، تم تزويدهم بتعريف جيلفورد للقدرة، والتعريف الإجرائي لها لتلاءم حل المسائل الفيزيائية، وطلب منهم إبداء الرأي في مدى صدق كل مسألة ومناسبتها للقدرة العقلية المخصصة لقياسها، وقد أبدى المحكمون بعض الملاحظات على المسائل الفيزيائية اللفظية، في ضوء هذه الملاحظات تم إعادة صياغة أربع مسائل، وتعديل الأرقام والمعطيات الواردة في ثلاث مسائل أخرى.

ثبات الاختبار:

للتأكد من ثبات الاختبار تم تطبيقه على العينة الاستطلاعية التي طبق عليها اختبار المسائل الفيزيائية السابق، وذلك لتحقق من وضوح الأسئلة، ومقدار الزمن اللازم لإجابة جميع المسائل الواردة فيه، وحساب معامل ثبات الاختبار ومعاملات الصعوبة، والتمييز، حيث

استخدمت معادلة كرونباخ الفا لحساب ثبات الاختبار، وكانت قيمة معامل الثبات (0.79)، وهي قيمة كافية لأغراض الدراسة. وتراوحت معاملات الصعوبة للمسائل بين (0.30–0.71)، أما قيم معاملات التمييز فتراوحت بين (0.26–0.74) وهي قيم كافية لأغراض الدراسة. وكان معدل زمن الاختبار (60) دقيقة.

إجراءات التنفيذ:

1 –تم تحديد الأمثلة على المسائل الفيزيائية اللفظية الواردة في وحدة قوانين الحركة ، وعدد المسائل اللفظية الفيزيائية الواردة في الأسئلة لهذه الوحدة، وكانت الوحدة تحتوي على (17) مثالاً، و(15) مسألة فيزيائية لفظية.

2 –تقسيم موضوعات الوحدة في دروس بحيث يستغرق كل درس أثناء التدريس حصة واحدة، وأمكن تقسيم الوحدة إلى (16) درساً. وبالتالي يكون مجموع حصص الوحدة (16) حصة بواقع (4) حصص أسبوعياً.

3 –تصميم تخطيط الدروس بطريقة تعتمد على الإستراتيجية المقترحة لحل المسائل الفيزيائية، مبينة مراحل وخطوات الأمثلة على المسائل الفيزيائية اللفظية، وهي(17) مثالاً، والمسائل الواردة في نهاية الوحدة ، وعددها (15)مسألة.

4 –عقد لقاء تدريبي مع المعلم المتعاون في تطبيق الدراسة وتسليمه كراسة التحضير وتدريبه على كيفية استخدام الإستراتيجية المقترحة لحل المسائل الفيزيائية اللفظية في أثناء تدريسه للمجموعة الضابطة، والتأكيد عليه بالالتزام بتدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية.

5 –تدريب الطلبة على كيفية استخدام هذه الاستيراتيجية في حل المسائل الفيزيائية اللفظية ،وذلك من خلال قيام المعلم بإعطاء مسألة فيزيائية للطلبة في بداية التجربة مع حلها لهم بإتباع مراحل الاستيراتيجية المقترحة السبعة مع التأكد من فهم الطلاب لهذه المراحل بالترتيب.

6 –تطبيق أدوات الدراسة قبل التجربة مباشرة ، وكان ذلك في منتصف شهر أكتوبر 2009م، ثم تطبيقها مرة أخرى بعد انتهاء التجربة، وذلك في الفترة من (15–20) نوفمبر 2009م.

7 –تنفيذ زيارتين ميدانيتين للباحث في أثناء تنفيذ التجربة للتأكد من التزام المعلم بالتدريس للمجموعة التجريبية حسب الإستراتيجية المقترحة، والضابطة بالطريقة التقليدية.

8 –استخدام برنامج (SPSS) في المعالجات الإحصائية لبيانات العينة واستخلاص إجابات أسئلة الدراسة.

التصميم والمعالجة الإحصائية:

هذه الدراسة شبه تجريبية تعتمد على مجموعتين ضابطة وتجريبية، ولها متغير مستقل واحد هو إستراتيجية تدريس المسائل الفيزيائية اللفظية ، و له متغيران تابعان هما: القدرة على حل المسائل الفيزيائية اللفظية لوحدة قوانين الحركة من كتاب العلوم لطلبة الصف العاشر، والمتغير الثاني هو القدرات العقلية الفيزيائية اللازمة لحل المسائل الفيزيائية.

وقد استخدمت المعالجات الإحصائية الوصفية والاستدلالية لتحليل البيانات التي تم جمعها وهي: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ، كما استخدم اختبار تحليل التباين الأحادي متعدد المتغيرات (One Way Multivariate Analysis Of Variance) لمقارنة المجموعتين التجريبية والضابطة على كل من المتغيرين التابعين (التحصيل في اختبار المسائل الفيزيائية ، القدرات العقلية الفيزيائية).

عرض النتائج

أولا- النتائج المتعلقة بالسؤال الأول من أسئلة الدراسة:

نص السؤال الأول على " ما أثر الإستراتيجية المقترحة لتدريس المسائل الفيزيائية اللفظية القائمة على القدرات العقلية لطلبة الصف العاشر في القدرة على حل المسائل الفيزيائية؟".

للإجابة عن هذا السؤال فحصت الفرضية:" : لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلبة في اختبار المسائل الفيزيائية اللفظية تعزى إلى إستراتيجية تدريسهم المسائل الفيزيائية اللفظية (إستراتيجية حل المسائل الفيزيائية اللفظية وفق نموذج جيلفورد، الطريقة التقليدية). وذلك من خلال حساب الإحصائيات الوصفية لدرجات الطلبة في اختبار المسائل الفيزيائية اللفظية في وحدة (قوانين الحركة)، والجدول (3) يوضحها.

الجدول 3

المتوسطات والانحرافات المعيارية للفروق بين درجات الطلبة في اختبار المسائل الفيزيائية اللفظية

المجموعة	العدد	المتوسط (64)	الانحراف المعياري
التجريبية	**46**	**40.71**	14.13
الضابطة	45	28.78	10.73

يلاحظ من الجدول السابق وجود فروق حسابية ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلبة في حل المسائل الفيزيائية اللفظية، ولاختبار دلالة هذه الفروق تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي متعدد المتغيرات ، ويبين جدول (4) نتائج هذا الاختبار.

الجدول4

نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي متعدد المتغيرات *للفروق بين متوسطات درجات الطلبة في اختبار حل المسائل*

المتغير التابع		*مجموع المربعات*	*درجات الحرية*	*متوسط المربعات*	*قيمة (F)*	مستوى الدلالة
حل المسائل الفيزيائية	التباين	19699,88	1	17654,91	*114,76	0.00
	الخطأ	15277,47	89	171,69		

الدرجة القصوى على الاختبار = 64 * دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α =0.05)

تشير النتائج المبينة في الجدول السابق إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (α =0.05) بين متوسطات درجات الطلبة في اختبار حل المسائل اللفظية الفيزيائية، تعزى إلى طريقة تدريس هذه المسائل (الإستراتيجية المقترحة القائمة على نموذج جيلفورد للقدرات العقلية ، الطريقة التقليدية)، وهذه الفرو قات لصالح طلبة المجموعة التجريبية الذين تعلموا حل المسائل الفيزيائية اللفظية بالإستراتيجية المقترحة القائمة على نموذج جيلفورد للقدرات العقلية.

ثانيا- النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني:

نص السؤال الثاني من أسئلة الدراسة على: "ما أثر الإستراتيجية المقترحة لتدريس المسائل الفيزيائية اللفظية في القدرات العقلية الفيزيائية لطلبة الصف العاشر بقطاع غزة؟".

وللإجابة عن هذا السؤال صيغت الفرضية " لا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلبة الصف العاشر في اختبار القدرات العقلية الفيزيائية تعزى إلى إستراتيجية تدريسهم المسائل الفيزيائية اللفظية(إستراتيجية حل المسائل الفيزيائية اللفظية وفق نموذج جيلفورد , الطريقة التقليدية).

لاختبار هذه الفرضية، تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لأفراد العينة على اختبار القدرات العقلية الفيزيائية، والجدول (5) يوضح هذه النتائج.

الجدول (5)

المتوسطات والانحرافات المعيارية لأفراد العينة في اختبار القدرات العقلية الفيزيائية

المجموعة	العدد	المتوسط (72)	الانحراف المعياري
التجريبية	46	39.62	15.36
الضابطة	45	20.95	12.22

يلاحظ من الجدول السابق وجود فروق حسابية ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلبة في اختبار القدرات العقلية الفيزيائية، ولاختبار دلالة هذه الفروق تم استخدام اختبار تحليل التباين الأحادي متعدد المتغيرات ، ، وبين جدول (6) نتائج هذا الاختبار.

الجدول 6

نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي متعدد المتغيرات *لدلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلبة في اختبار القدرات العقلية الفيزيائية.*

المتغير التابع		*مجموع المربعات*	*درجات الحرية*	*متوسط المربعات*	*قيمة (F)*	مستوى الدلالة
حل المسائل الفيزيائية	التباين	22383,56	1	18543,36	*97,83	0.00
	الخطأ	15277,47	89	228,45		

الدرجة القصوى على الاختبار = 72 * دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (α =0.05)

تشير النتائج المبينة في الجدول السابق وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (α=0.05) بين متوسطات درجات الطلبة في اختبار القدرات العقلية الفيزيائية تعزى إلى إستراتيجية تدريس المسائل الفيزيائية اللفظية (الإستراتيجية المقترحة القائمة على نموذج جيلفورد للقدرات العقلية – الطريقة التقليدية) ولصالح طلبة المجموعة التجريبية الذين تعلموا حل المسائل الفيزيائية بالإستراتيجية المقترحة.

مناقشة النتائج والتوصيات

توصلت الدراسة إلى أن طلبة المجموعة التجريبية الذين تعلموا حل المسائل الفيزيائية اللفظية بالإستراتيجية المقترحة القائمة على نموذج جيلفورد للقدرات العقلية ، تفوقوا على نظرائهم في المجموعة الضابطة الذين تعلموا حل المسائل الفيزيائية اللفظية بالطريقة الاعتيادية، حيث كان متوسط طلبة المجموعة التجريبية (40.71) ، بينما كان متوسط المجموعة الضابطة (28.78) من الدرجة القصوى للاختبار وهي (64) درجة، ويمكن تفسير هذه النتيجة على أن طلبة المجموعة التجريبية تلقوا تدريبات كافية على حل المسائل الفيزيائية اللفظية حسب المراحل السبعة للإستراتيجية المقترحة، حيث كان المعلم يتبع هذه المراحل عند حل الأمثلة على المسائل الفيزيائية اللفظية الواردة في وحدة قوانين الحركة، وهذا التدريب ساهم في اكتساب المتعلمين لمهارات التعامل مع المسائل الفيزيائية اللفظية من خلال تتابع مراحل الحل وخطواته، حيث تدرب الطلبة على كيفية قراءة المسألة، ومعرفة الوحدات الفيزيائية الواردة فيها، والفئات والأنظمة الفيزيائية التي تتضمنها المسألة وتمثيلها في شكل تخطيطي، وذلك من خلال تدريبهم على معرفة التحويلات وتقويمها، وتحديد مكوناتها (المعطيات والمطلوب)، ووحداتها وتحديد القانون أو العلاقة الرياضية اللازمة لحلها، وتطبيقها، وتحديد المعنى الفيزيائي للنتائج. إن تكرار تدريب طلبة المجموعة التجريبية ساهم في ممارستهم لهذه الإستراتيجية عند التعامل مع المسائل اللفظية الفيزيائية ، وبالتالي تصبح المهمة التعليمية في نظرهم محددة، وواضحة ويمكن أداؤها من خلال إتباع خطوات ومراحل سبق لهم تجريبها وممارستها عدة مرات، وهذا لم يتوفر لطلبة

المجموعة الضابطة الذين تدربوا على حل المسائل الفيزيائية بطرق متنوعة منها ما يعتمد على تحليل المسألة، أو التخمين، أو التمثيل التخطيطي للمسألة، وغيرها من الأساليب والخطوات التقليدية وغير المنظمة لحل المسائل الفيزيائية، الأمر الذي أدى إلى استخدامهم طرقاً متنوعة عند حل هذه المسائل ، وبالتالي لم يتمكنوا من الوصول إلى الحل النهائي بشكل منطقي سليم. وقد لاحظ الباحث أداء طلبة المجموعتين في أثناء حلهم للمسائل الفيزيائية ، حيث لوحظ أن طلبة المجموعة التجريبية ينظمون أفكارهم بشكل دقيق ومتسلسل عند قيامهم بتطبيق المراحل السبع لحل المسألة اللفظية الفيزيائية، مستخدمين ما يتوفر لهم من قدرات عقلية متنوعة، بينما لوحظ أن طلبة المجموعة الضابطة غير قادرين على تنظيم أفكارهم ، ويبدو الارتباك والحيرة عليهم عند تعاملهم مع هذه المسائل، فنجد أحيانا منهم من يبدأ بالمطلوب ، ومنهم من يبدأ بالمعطيات، ومنهم من يبدأ بتمثيل المسألة ،وذلك لأنهم لم يتدربوا على استيراتيجية واضحة ومحددة للتعامل مع المسائل اللفظية الفيزيائية. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات كل من (قرني، 2002)؛ و(حمد،2000)؛(Gaigher&others,2007).

أما بخصوص النتيجة الثانية لهذه الدراسة والتي أشارت إلى تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة في اختبار القدرات العقلية الفيزيائية، فيمكن تفسير هذه النتيجة على أن طلبة المجموعة التجريبية الذين تعلموا حل المسائل الفيزيائية بالإستراتيجية المقترحة المكونة من سبع مراحل، قد استفادوا من ممارستهم لهذه المراحل في تطوير قدراتهم العقلية، لاسيما وأن كل مرحلة من مراحل هذه الإستراتيجية تستلزم توظيف العديد من القدرات العقلية اللازمة لحل المسائل الفيزيائية، فمثلاً عند قيام الطالب بتحديد القانون الفيزيائي أو العلاقة اللازمة لحل المسألة، فإنه يوظف قدرات عقلية متنوعة مثل: معرفة العلاقات،و الإنتاج التقاربي للعلاقات، ومعرفة التضمينات، وتقويم العلاقات، ولاشك أن قيام المتعلمين بحل العديد من المسائل الفيزيائية اللفظية في أثناء تعلمهم وحدة قوانين الحركة، اكسبهم تدريباً عالياً لتوظيف قدراتهم العقلية المتنوعة، والتي حددت سابقاً في هذه الدراسة بأربع وعشرين قدرة عقلية ضرورية لحل المسائل الفيزيائية، ونظراً لأن مراحل الإستراتيجية المقترحة منظمة ومتتابعة وتضم كل منها تشغيل وتوظيف قدرات عقلية متنوعة، فقد ساهم ذلك في تطوير هذه القدرات عند المتعلمين هذا فضلاً عن تكرار التعامل مع المسائل الفيزيائية اللفظية وفقاً للإستراتيجية المقترحة وحلها، اكتسب المتعلمون نوعاً من التعزيز الداخلي لشعورهم بالنجاح والوصول إلى المطلوب من المسألة بشكل صحيح، خاصة وأن المتعلمين يعانون من صعوبات كبيرة في هذه المسائل، ولكن عند تعلمهم حلها بأنفسهم تولد لديهم الشعور بالإنجاز وإثارة الدافعية والانسجام، مما أكسبهم الثقة بأنفسهم وتولد لديهم الشعور بالإنجاز وإثارة الدافعية والانسجام في عملية التعلم. وهذا الأمر لم يتوفر لطلبة المجموعة الضابطة الذين تعلموا حل المسائل الفيزيائية اللفظية في وحدة قوانين الحركة بالطريقة العادية التي تنوع في أساليب جعل تفكيرهم مشتتاً في أكثر من اتجاه، فضلاً عن عدم

ارتباط مراحل هذه المسائل بقدرات عقلية معينة، الأمر الذي جعل طلبة المجموعة التجريبية يتفوقون عليهم في مجال القدرات العقلية الفيزيائية. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (طلبة،1999) ، ودراسة (قرني، 2002).

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يلي:

1 -تجريب الإستراتيجية المقترحة لحل المسائل الفيزيائية اللفظية التي استخدمت في هذه الدراسة ، في صفوف دراسية أخرى ووحدات دراسية أخرى.

2 -تدريب معلمي الفيزياء على كيفية توظيف هذه الاستراتيجية بمراحلها السبع في حل المسائل الفيزيائية اللفظية في دروس الفيزياء ، وحثهم على استخدامها في أثناء تدريس هذه المسائل .

3 -الاستفادة من نتائج هذه الدراسة عند بناء الوحدات الدراسية التي تشمل مسائل فيزيائية لفظية وأمثلة، حيث يمكن تقديم حلول للأمثلة وفق هذه الإستراتيجية مع الشرح والتوضيح لكل مرحلة من مراحلها للمتعلمين.

المراجع

حمد، فاطمة منصور (2000). *فاعلية إستراتيجية تدريس مقترحة لمعالجة صعوبات مسائل الفيزياء، والاتجاه نحو تلك المسائل لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمدينة الرياض* . رسالة دكتوراه غير منشورة ،كلية التربية للبنات، جامعة الملك سعود.

شوابكة، عزيز والقراعين، وائل وحامد، مازن وعبد الكامل، سامي وشاور، سهير وجبران، وحيد والنجار، يوسف ومقداد، محمد وبركات، وائل(2005).*العلوم العامة، الصف العاشر*، الجزء الأول، مركز تطوير المناهج الفلسطينية.

الشاذلي، عبد الفتاح(1991). *التقويم والإبداع في الفيزياء*، ورقة عمل مقدمة إلى مؤتمر الإبداع والتعليم العام، القاهرة.

الصم، عبد اللطيف (2009). *أثر استخدام المحاكاة الحاسوبية في تنمية مهارات حل المسائل الفيزيائية لدى طلبة الصف الثاني الثانوي واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء*. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء.

طلبة، إيهاب جودة (1999). *فاعلية استخدام إستراتيجية مقترحة في تنمية بعض القدرات العقلية لحل المسائل الفيزيائية واختزال القلق الناتج منها وعلاقة ذلك بالسعة العقلية لدى طلاب المرحلة الثانوية*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.

طلبة، إيهاب جودة، (2005)، *استراتيجيات حل المسائل الفيزيائية وتنمية القدرات العقلية*، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

عبده، شحادة مصطفى (1998). أثر ثلاثة متغيرات بنيوية للمسألة اللفظية على قدرة طلبة الصف العاشر الأساسي بمحافظة جنين على حل مسائل فيزيائية لفظية، *مجلة جامعة بيت لحم، المجلد السابع عشر* ،38–68.

علي، محمد السيد(2001). *التربية العلمية وتدريس العلوم*، القاهرة: دار الفكر العربي للنشر والتوزيع.

قرني، زبيدة (يوليو،2002). فاعلية برنامج مقترح لتعليم التفكير الاستدلالي المنطقي وبعض جوانب التعلم من خلال تدريس وحل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، *المؤتمر العلمي السادس، التربية العلمية ثقافة المجتمع*، فندق بالما– الإسماعيلية.المجلد الأول، ص1–48.

قلادة، سليمان، وآخرون (1979)، *الأهداف التربوية وتخطيط تدريس المنهاج*، ط2، القاهرة: دار المطبوعات الجديدة.

وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية (1998)، *خطة المنهاج الفلسطيني الأول*، مركز تطوير المناهج الفلسطينية.

وزارة التربية والتعليم العالي الفلسطينية (2009)، *الإحصاء السنوي للطلبة والمداس والصفوف*، ص16.

Barker, D.,Piburn, M. (1997), *constructing science in middle and secondary school classrooms*, Ally and Bacon, Boston, London.

Emepue,N., (2009). Correlations among five demographic variables and the some numerical problems of energy, *International Journal of science and mathematics education*, 7(2), 339-361

Gaigher,E, Rogan, J & Brawn, M. (2007), Exploring the development of conceptual understanding through structured problem solving in physics, *International Journal of science education*, 29(9), 1089-1110.

Hanskamp, E., Ding, N.(2006), structured collaboration versus individual learning in solving physics problems, *International Journal of science education*, 28(14), 1669-1668.

Pol,J, Pol J, Harskamp,G.,Suhre,J.& Goedhart,J.(2008), The effect of Hints and Model Answer in a student- controlled problem solving Program for secondary physics education, *Journal of science education and technology*, 17(4), 410-425.

Pol,H.J, Pol J, Harskamp,G.,Suhre,J.& Goedhart,J (2009), How Indirect

supportive Digital help during and after solving physics problems can improve problem solving abilities, *Computer & Education*, 53(1), 43-50.

Redish, E.F (2006,Agu.), *Problem Solving And The Use of Math In Physics*, Paper presented at world view on physics education, Delhi, India**.**

Reigosa C., Aleixander,M.(2007), Scaffolded problem solving in physics and chemistry laboratory: Difficulties Hindering students assumption of responsibility, *International Journal of science education*, 29(3), 307-329.

Selvratnam, M. (1993).Student Mistakes In Problem Solving , *Education In Chemistry*, 29(4),125-132.

Watts, M. (1997), *The Science Of Problem Solving: A Practical Guide For Science Teachers*, U.S.A, Hein man.

The effect of a suggested strategy for solving verbal physics problem according to Gilford model for the 10th graders' Abilities to solve them and improving their physical and mental Abilities in the Gaza strip

Jamal Al zaanen
Al Aqsa University- Palestine

Abstract: The aim of this study was to investigate the Effect of a suggested Strategy for Solving Verbal Physics Problem for the 10th graders' Abilities to Solve them and Improving their physical and mental Abilities. , to achieve this aim, the researcher suggested a strategy to solve physics problems consist of seven stages, and determined (24) physical mental Abilities which were included in the strategy and necessary for solving physics problems, the experimental approach was used ; where (46) students as experimental group, and (45) students as controlled group ; all of the 10th. Grade students in north Gaza governorate.

A 16 - physics problems item test was developed, and 24- physical mental Abilities test was also developed by the researcher.

The experimental group was taught the motions low unit with the suggested strategy, while the control group was instructed the same unit with the traditional method. After data collection and analysis, a significant difference was found between the experimental group and control group in their abilities to solve physics problem and also their physical mental abilities, in favor of the experimental group.

Keywords: verbal physics, Gilford model, Grade 10, physical mental abilities, Palestine.