البحث الأول:

فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وبقاء أثر التعلم وتنمية الاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام

إعداد :

د/ جمال الدين توفيق يونس
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد
كلية التربية جامعة المنيا

أ / خليفة حسب النبي عبد الفتاح
معيد بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم كلية التربية جامعة المنيا

فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وبقاء أثر التعلم وتنمية الاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام

د/ جمال الدين توفيق يونس أ/ خليفة حسب النبي عبد الفتاح

• **مستخلص البحث**:

هدف البحث إلي تعرف فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنميةالاتجاه نحو الفيزياء وبقاء أثر التعلم لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام. وتمثلت مواد التعليم والتعلم التي استخدمها البحث في دليل للمعلم وكراسة أنشطة الطالب لتدريس وحدة "الشغل والطاقة" ضمن مقرر الفيزياء المصوغة وفقا لنموذج التدريسي للتدريس لطلاب المجموعة التجريبية. وتمثلت أداتا القياس في : اختبار موضوعي للمفاهيم الفيزيائية، ومقياس الاتجاه نحو الفيزياء. وتم اختيار مجموعتي البحث من بين طلاب الصف الأول الثانوي بمدينة المنيا الجديدة،وتكونت من (٦٠) طالبًا، مناصفةً بين المجموعتين التجريبية والضابطة. وتوصلت نتائج البحث إلى أن استخدام النموذج التدريسي أدى إلى:١) اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة"وبقاء أثر تعلمها.٢) تنمية الاتجاه نحو الفيزياء، ومحاوره (الاستمتاع بدراسة الفيزياء، معلم الفيزياء، أهمية دراسة الفيزياء).

The Effectiveness of a Brain-Based Teaching Model on the Acquisition of Physical Concepts and the Development of Attitudes towards Physics and Maintaining the Effect of Learning of 1st Year High School Students

Abstract:

The present study aims at acquainting the reader with the effectiveness of a suggested brain-based teaching model on the acquisition of concepts within physics and on the development of students' attitudes toward physics and the maintenance of the effect of their learning.The investigator has used the teacher's guide and the activity notebook of the students as tools of the study. The unit of "Work and Energy" has been especially selected to be taught to the students (the sample of the study). The unit has been taught to the experimental group in the light of the teaching model proposed by the researcher. The measurement tools have been designed to test the concepts of physics under study and to measure the attitudes towards physics.Sixty high school students have been randomly selected from one of the schools at the New Minia region. The 66 students have been randomly divided into two equal groups to represent both the control and the experimental groups of the study.1-The teaching model designed and adopted by the researcher has been of a great support to help 1st year high school students: a- acquire the required concepts of

physics under investigation particularly included in the unit of "Work & Energy", and to maintain the learning effect of these concepts.b-develop the attitudes towards physics with respect to enjoying learning physics, the attitudes toward the teachers of physics, and the study of physics as a significant subject.

• **مقدمة**:

يمر العالم في القرن الحادي والعشرين بسلسلة من التغيرات والتطورات في شتى مجالات الحياة، وقد ألقى ذلك بظلاله على البحث العلمي، فتغيرت النظرة إلى العملية التعليمية بجميع جوانبها، واتجهت الأنظار إلى النظريات التي تفسركيفية حدوث عملية التعلم، وتنمية عقول المتعلمين وأدمغتهم. ومن ثم كان دورالتربية العلمية بما تهدف إليه من إكساب المتعلمين للمفاهيم العلمية وبقاء أثر تعلمها، وتنمية اتجاهاتهم؛ مما يساعدفي بناء المعرفة، وتهتم بتكوينهم ونموهم معرفيًا ووجدانيًا ومهاريًا، وبتكامل شخصياتهم من مختلف الجوانب.

ويوضح أحمد النجدي، وآخرون(٢٠٠٧أ، ص٣٤) أن"تعليم الفيزياء في الوطن العربي لا يمكن أن يبقى بمناهجه ونظمه وفلسفته بمنأى عن التغيرات العلمية والتكنولوجية التي تؤثر في نمط الحياة الإنسانية وصولا إلى مستقبلأفضل، ولن يتم ذلك إلا بالتعليم المتميز في عالم يموج بالمتغيرات وتتدفق فيه المعلومات والإختراعات".

وانطلاقًا من كون المرحلة الثانوية العامة تسعى إلى إعداد المتعلمين للانتقال إلي المرحلة الجامعية، وحياتهم العامة، فإنهم يحتاجون خلالها إلى اكتساب المفاهيم العلمية وبخاصة الفيزيائية منها بصورة صحيحة سليمة، وتنمية إتجاهاتهم نحو الفيزياء، وذلك من أجل إعداد متعلمين متنورين علميا، قادرين على التكيف مع مقتضيات العصر من قضايا ومشكلات.

وتشير نتائج دراسات كل من:(Meador, K., 2003)،و(إيهاب جودة طلبة، ٢٠٠٧)إلى أن طرق وأساليب تدريس الفيزياء المعتادة يوجد بها قصور،كما أنها لاتواكب التطور العلمي والتكنولوجي الحادث. وبالتالي فإن الضرورة باتت ملحة للانتقال باستراتيجيات تعليم الفيزياءوتعلمها من الحفظ والتلقين إلى المشاركة الإيجابية والتحدي وممارسة التفكير والإثارة في بيئة نشطة حافزة للتعلم، كما يؤكد على ذلك التعلم المستند إلى الدماغ.

ويؤكدإريك جينسن(٢٠٠١، ص ص٤٩ـ٥١) أن"البيئة النشطة والحافزة للتعلم هي البيئة الخالية من التهديد والتوتر، والمفعمة بالمكافآت والحوافز، والتيتزيد من دافعية المتعلمين، ويتاح فيها النشاط الحركي والموسيقي والفني والملصقات والألوان والوسائل البصرية على الجدران والخرائط والصور، وتتميز بالتهوية الجيدة ، والأكسجين ، وإتاحة خيارات متعددة للطلاب لاختيار جلستهم المناسبة". ويشير Weiss,R.P. (2000, p. 20) إلى أن السنوات العشر الأخيرة سميت بعقد الدماغ، ومن ثم فقد وظف العلماء كل من التكنولوجيا

الحديثة، صور الرنين المغناطيسي، والأشعة لمعرفة معالجة الدماغ البشري للذاكرة والمعلومات المخزنة لديه؛ مما يؤثر على ما يتعلمه الطالب وكيفية حدوث عملية التعلم.

وانطلاقًا من المبادئ التي تعتمد عليها نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ظهرت مجموعة من النماذج التدريسية ذات المراحل المختلفة، والتي تناولتها العديد من الدراسات والأبحاث منها: دراسة Ozden, M. & Gultekin,M.(2008, pp3-17) التي تشير إلى أن التعلم المستند إلى الدماغ يسير وفق ثلاث مراحل كالتالي:

- الاندماج المنظم.
- اليقظة الهادئة.
- المعالجة النشطة.

ويشير Jensen (2001), Zull (2003) , Funderstanding(2001)إلى أن عملية التعلم الرئيسية في نظرية التعلم المستند إلى الدماغ تتضمن مجموعة من المراحل أوردها عزو إبراهيم عفانة ، يوسف إسماعيل الجيش(٢٠٠٩ ، ص ص١١١،١١٤) فيما يلي:

- الاستعداد للتعلم .
- الاندماج المنظم .
- اليقظة الهادئة
- المعالجة النشطة.
- زيادة السعة الدماغية.

وقد أجريت عديد من الدراسات حول التعلم المستند إلى الدماغفي مراحل دراسية مختلفة في العلوم بوجه عام والفيزياء بخاصة، منها: دراسة (عبد الرزاق عيادة محمد، ٢٠١١) التي أظهرت الأثر الإيجابي لاستخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء، وأكدت دراسة (Saleh, S., 2012a) فعالية مدخل تدريسي في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الفهم العلمي لقوانين نيوتن في الفيزياء، وأبرزت دراسة (إيناس محمد علي، ٢٠١٤) فاعلية برنامج مقترح لتدريس العلوم في ضوء نظرية التعلم القائم على المخ لتلاميذ المرحلة الإعدادية لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبداعي.

وتمثل المفاهيم العلمية واحدًا من أهم نواتج التعلم لدى المتعلم، والتي يتم عن طريقها تنظيم المعارف العلمية في صورة ذات معنى مما يجعل التعلم ذا معنى بالنسبة للمتعلم، ويساعد على بقاء أثر التعلم لديهم.

ويرى أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٢، ص٦٧) أن اكتساب المفاهيم العلمية من أهم أهداف تعليم وتعلم العلوم لأنها:

- تعتبر أكثر ثباتًا واستقرارًا من الحقائق العلمية الجزئية.
- تسهل دراسة البيئة.
- لازمة لتكوين المبادئ والقواعد والقوانين والنظريات العلمية.
- لها علاقة كبيرة بحياة التلاميذ أكثر من الحقائق العلمية المتناثرة.

◄◄ تعتبر أحد مداخل بناء المناهج الدراسية.

وقد أثبتت نتائج الدراسات أنه يمكن تنمية المفاهيم الفيزيائية من خلال أساليب واستراتيجيات تدريس العلوم المختلفة، ومنها:دراسة (إيهاب جودة طلبة، ٢٠٠٣) التي أظهرت نتائجها أثر استخدام نماذج التعلم لدى برونر (الاستقبالي . الانتقائي . المواد غير المنظمة) على تحصيل المفاهيم الفيزيائية وتعجيل النمو المعرفي لدى طلاب الصف الأول الثانوي، بينما أثبتت دراسة (محمد عبد الكريم حسانين، ٢٠٠٦) فاعلية برنامج معد وفق نموذج أبعاد التعلم في تدريس الفيزياء على اكتساب المفاهيم والتفكير المركب والإتجاه نحو تعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي،وتوصلت دراسة (آمال سعد سيد، ٢٠٠٩) إلى فاعلية إستخدام استراتيجية دائرة التعلم في تحصيل بعض المفاهيم العلمية وتنمية التفكير الاستدلالي وبقاء أثر التعلم لدى تلميذات الصف الثامن بالتعليم الأساسي، وأظهرت دراسة (Caliskan, S. & Others, 2010) الأثر الإيجابي لاستراتيجيات حل المشكلات على اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية.

ولما كانت الفيزياء تلعب دوراًمهمًا وفعالاً في الحياة اليومية، والمشكلات المجتمعية، ومرتكزًا للنهضة العلمية والتكنولوجية المعاصرة، فإن تعليم المفاهيم الفيزيائية وتعلمها بطريقةٍ صحيحة، وبقاء أثر تعلمها، وتنمية إتجاهات المتعلمين نحوها، أصبح هدفًا رئيسًا من أهداف التربية العلمية وتدريس العلوم، ومتطلبًا ضروريًا.

والاتجاهات تؤثر في سلوكيات الأفراد وتصرفاتهم؛كما أن لها دورًا مهمًا في حياتهم، وموجهة لهم؛ مما يسهم في تنمية تفكيرهم ودافعيتهم، ومن ثم أصبح على المعلم أن يضع في اعتباره تنمية الإتجاه نحو عمليتي التعليم والتعلم بصفة عامة، وتعليم الفيزياء وتعلمها بوجه خاص، وذلك أثناء تخطيط وتنفيذ التدريس.

ويرى سلام سيد أحمد، صفية محمد أحمد، (١٩٩٢، ص٥٨) أن الإتجاه العلمي نزعة فعالة ذات صبغة إنفعالية، وذات درجة ثبات يكتسبها الفرد نتيجة لخبراته في الحياة أثناء تفاعله مع بيئته، وتجعله يواجه ظواهر الحياة ومواقفها المختلفة، بما فيها من علاقات ومؤسسات ونظم ومشكلات، فيتصرف فيها تصرفا يتميز بالتحرر من القيود المعطلة للتفكير، والانطلاق الفكري الذي توجهه الملابسات والشواهد والأدلة الواقعية.

ويشير أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٢، ص٨٩) إلى أن الإتجاه هو "شعور الفرد العام الثابت نسبيًا، والذي يحدد استجاباته نحو موضوع معين أو قضية معينة من حيث القبول أوالرفض".

وقد أثبتت نتائج الدراسات أنه يمكن تنمية الإتجاه نحو الفيزياء من خلال أساليب واستراتيجيات التدريس المختلفة، ومنها:دراسة (خالد محمد سيد، ٢٠٠٣) والتي توصلتإلى فاعلية برنامج معد باستخدام الحاسوب والعروض العملية في تدريس قوانين نيوتن على التحصيل في الفيزياء والاستقصاء العلمي والإتجاه نحو الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي، ودراسة (فاطمة محمد عبد

الوهاب، ٢٠٠٥) التي أكدت فاعلية استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل الفيزياء وتنمية التفكير التأهيلي والاتجاه نحو استخدامها لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الأزهري، ودراسة (أنصاف جورج سلامة، ٢٠٠٦) التي أبرزتأثر استخدام الأسئلة السابرة على اتجاهات الطلبة في مادة الفيزياء لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن، ودراسة (غسان يوسف حماد، ٢٠٠٧) والتي أظهرت أثر دمج مهارات التفكير في المحتوى في اكتساب المفاهيم الفيزيائية والاتجاهات العلمية لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن.

يتضح مما سبق فاعلية طرائق وأساليب واستراتيجيات ونماذج تدريس العلوم المختلفة في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية الاتجاه نحو الفيزياء، وهذا البحث يتناول: فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية الإتجاه نحو الفيزياء وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة.

- **الإحساس بالمشكلة وتحديدها**:

بالنظر إلى واقع تدريس الفيزياء يتضحوجود قصور في اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية، وكذلك في طرق وأساليب واستراتيجيات التدريس المتبعة مما أدى إلى جفاف المادة وجمودها،ويؤكد إيهاب جودة طلبة (٢٠٠٩، ص ص١٠٩.١٨٩) أن "الأدلة البحثية تدعم وجود صعوبات في تعلم المفاهيم الفيزيائية سواء على المستوي الكيفي أو الكمي لدى الطلاب، وتمثل هذه الصعوبات المفاهيمية حواجز دائمة تمنع تحقيق الفهم المفاهيمي".وبالتالي أصبحتالحاجة ملحة إلى استخدام طرائق تدريس فعالة في تعليم الفيزياءوتعلمها، تتيح للطلاب البحث والتقصي والمشاركة الإيجابية، وتساعد على بقاء أثر التعلم.

وتعتبر وحدة " الشغل والطاقة" بمقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي من الوحدات التي تحتوي على مفاهيم فيزيائية مجردة يصعب فهم الطلاب لهاإذا تناولها المعلم بأساليب التدريس المعتادة،وتؤكد ذلك دراسة (سلطانة قاسم الفالح، ٢٠٠٣)، ودراسة (انتصار محمد محمد، ٢٠٠٦)، ودراسة (إيهاب جودة طلبة، ٢٠٠٦).

ويؤكد محمد السيد علي(١٩٩٨، ص ص٧١٤.٧١٧) أن وجود صعوبات في تعلم مادة الفيزياء متمثلة في استيعاب المفاهيم الفيزيائية الأساسية، وتطبيق القوانين الفيزيائية، وتشتت الأفكار والحقائق الفيزيائية وعدم وضوح عرضها وتقديمها للطلاب، يسهم في اتجاهاتهم السلبية نحو المادة.

وفضلاً عما سبق تم إجراء اختبار تشخيصي لتعرف مدى اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة"، ويشتمل على (١٥) خمسة عشر سؤالاً عن المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بالوحدة، وتم تطبيق الاختبار على عينة عددها (٣٠) منطلبة الصف الأول الثانوي العام بمحافظة المنيا، وأشارت نتائج التطبيق إلى أن نسبة متوسط درجات الطالبات بلغت (٤٣٪)، والانحراف المعياري (٣).

يتضح مما سبق وجود قصور لدىطلاب الصف الأول الثانوي في اكتساب المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة"، وبقاء أثر التعلم،لذلك تحددت مشكلةهذا البحث في السؤال الرئيس التالي:

ما فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظريةالتعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية الإتجاه نحو الفيزياء وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة؟

ويتفرع عن هذا السؤالالرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

- ما فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائيةلدى طلاب الصف الأول الثانوي العام؟
- ما فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في بقاء أثر تعلم المفاهيم الفيزيائية لدى طلابالصف الأول الثانوي العام؟
- ما فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الإتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام؟

- **أهداف البحث**:

استهدف هذا البحث تعرف:

- فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدىطلاب الصف الأول الثانوي العام.
- فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في بقاء أثر تعلم المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام.
- فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الإتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام.

- **أهمية البحث**:

ساهم هذا البحث في:

- تصميم كراسة الأنشطة في وحدة "الشغل والطاقة" يستفيد منها طلاب الصف الأول الثانوي، ودليل المعلم وفقا للنموذج التدريسي القائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ يستفيد منه معلمي الفيزياء أثناء تدريسهم للوحدة.
- تصميم اختبار موضوعي للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة في وحدة الشغل والطاقة يستفيد منه المعلمون والباحثون.
- تصميم مقياس الإتجاه نحو الفيزياء يستفيد منه الباحثون.

- **حدود البحث**:

تمثلت حدود هذا البحث في:

- اقتصرت مجموعة البحث على طلاب الصف الأول الثانوي العام بالمدرسة الثانوية بنين بمدينة المنيا الجديدة، لمناسبة كثافة الطلاب في الفصل ولتجربة البحث.
- تم اختيار وحدة "الشغل والطاقة" المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي العام بكتاب الفيزياء للعام الدراسي (٢٠١٤ -٢٠١٥) نظرا لأهميتها وصعوبة تعلم الطلاب وفهمهم لها.

- تدريس وحدة "الشغل والطاقة" في ضوء نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، ويلتزم هذا البحث النموذج التدريسي الذي أشارت إليه دراسة Özden, M. & Gultekin, M. (2008, pp3-17)، وقام بتعديله (خليفة حسب النبي عبد الفتاح، ٢٠١٥)، وأسماه نموذج (ORAL) لتطبيقه على المجموعة التجريبية لأنه الأقرب إلى طبيعة المادة.
- قياس المتغيرات التابعة الآتية:
  - ✓ المفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة" باستخدام الاختبار الموضوعي في ضوء مستويات CAPS (المعرفة بالمحتوي، والفهم والتطبيق، وحل المشكلات والتفكير الناقد).
  - ✓ الإتجاه نحو الفيزياء، ويلتزم هذا البحث بمحاور (الاستمتاع بدراسة الفيزياء، ومعلم الفيزياء، وأهمية دراسة الفيزياء).
  - ✓ بقاء أثر تعلم المفاهيم الفيزيائية.

• مصطلحات البحث:

- (١) **النموذج التدريسي** (Teaching Model):

يعرف كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٣، ص٢٤١) نموذج التدريس بأنه: "نمط معين من التعليم متماسك وشامل ومتعارف عليه، يحوي مجموعة من المفاهيم المرتبة بحرص لتوضيح ماذا يفعل المعلم والطلاب داخل الفصل، وكيف يتفاعلون، وكيف يستعملون المواد التعليمية، وكيف تؤثر الأنشطة على ما يتعلمه الطلاب". ويقصد بالنموذج التدريسي في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ إجرائيًا في هذا البحث: مجموعة من المراحل والإجراءات المخططة والمنظمة وفق بنية ووظائف الدماغ، والتي تسهم في تعليم الطلاب وتعلمهم بشكل أفضل عن طريق تكوين وتقوية وتطوير ترابطات وتشابكات عصبية، ويشمل أربع مراحل: الإندماج المنظم، اليقظة الهادئة، المعالجة النشطة، تقويم التعلم.

- (٢) **التعلم المستند إلي الدماغ** (Brain Based Learning):

يؤكد إريك جينسن (٢٠٠٩، ص٣) أن التعلم المستند إلى الدماغ هو: مفهوم متكامل تتحدد في ضوئه ملامح عملية التعلم، ويعد بمثابة مجموعة من المبادئ التي تشكل قاعدة للمعرفة والمهارات، والتي يمكننا بناء عليها اتخاذ قرارات أفضل عن عملية التعلم. ويقصد بالتعلم المستند إلى الدماغ إجرائيًا في هذا البحث: ذلك التعلم الذي يتم فيه تهيئة خبرات تعليمية تتميز بالتحدي والدافعية التي تمكن المتعلم من الاندماج المنظم والنشاط الهادئ والمعالجة النشطة للخبرة التربوية وتقويم التعلم دون تهديد، والتي يتم تهيئتها أثناء دراسة الطلاب لوحدة "الشغل والطاقة".

- (٣) **المفاهيم الفيزيائية** (Physics Concepts):

يعرف أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٢، ص ص٦٦ -٦٧) المفهوم العلمي بأنه : " تجريد للعناصر المشتركة بين عدة مواقف أوحقائق، وتساعد المفاهيم على تنظيم وتصنيف وترتيب الحقائق واختصارها". ويقصد بالمفاهيم الفيزيائية إجرائيًا في هذا البحث: ما يتكون لدي طالب الصف الأول الثانوي من معني وفهم

يرتبط بمصطلح أوعبارة أوعملية معينة أثناء دراسته لوحدة "الشغل والطاقة" من مقرر الفيزياء المصوغة في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ، ويقدر مدي اكتساب الطالب للمفاهيم العلمية بما يحصل عليه من درجة في الاختبار. المفاهيم الفيزيائية المعد لذلك.

• (٤) **بقاء أثر التعلم** (Survival impact learning):

يعرف (أحمد حسين اللقاني، علي الجمل، ١٩٩٦، ص٦٩) بقاء أثر التعلم بأنه: كل ما تبقى لدى المتعلم مما سبق له تعلمه في مواقف تعليمية أو ما مر به من خبرات مربية، ولا يتعرض لعوامل التشتت أو النسيان. ويقصد ببقاء أثر التعلم إجرائيًا في هذا البحث: مدى احتفاظ طلاب الصف الأول الثانوي العام للمفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة" من مقرر الفيزياء بعد شهرين من الانتهاء من دراسةالوحدة وفق نموذج تدريسي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، ويقاس ذلك بواسطة اختبار المفاهيم الفيزيائية الذي تم إعداده.

• (٥) **الإتجاه نحو الفيزياء** (Attitude Toward Learning Physics):

يعرف محمد السيد علي(١٩٩٨، ص٧٢٣) الاتجاه نحو الفيزياء بأنه: مجموعة استجابات الطالب بالرفض أو القبول إزاء موضوعات الفيزياء. ويقصد بالاتجاه نحو الفيزياء إجرائيًا في هذا البحث: مجموعة الاستجابات الصادرة من طلاب الصف الأول الثانوي العام بالقبول أو الرفض لعبارات مقياس الاتجاه نحو الفيزياء، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في المقياس المعد لذلك.

• **فروض البحث**:

- لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبارالمفاهيم الفيزيائية.
- لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي والتطبيق البعدي المؤجل لاختبارالمفاهيم الفيزيائية.
- لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعةالضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الفيزياء.

• **منهج البحث**:

يستخدم في هذا البحث المنهج التجريبي القائم على التصميم شبه التجريبيذي المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي والقياس البعدي لمتغيرات البحث.

• **متغيرات البحث**:

يتضمن هذا البحث المتغيرات الآتية:

- المتغير المستقل وتمثل في:

تدريس وحدة " الشغل والطاقة " لأفراد المجموعة التجريبية وفقًا للنموذج التدريسي القائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

- المتغيرات التابعة وتمثلت في:
  - ✓ المفاهيم الفيزيائية المتضمنة في وحدة"الشغل والطاقة".
  - ✓ الاتجاهنحو الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام.
  - ✓ بقاء أثر التعلم.

- **مجموعة البحث**:

تم اختيار مجموعتي البحث من بين طلاب الصف الأول الثانوي بمدينة المنيا الجديدة، حيث تم اختيار فصلين من فصول الصف الأول الثانوي، ثم اختيار أحد الفصلين عشوائيًا ليكون مجموعة تجريبية تدرس الوحدة وفقا للنموذج التدريسي القائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ والفصل الآخر مجموعة ضابطة تدرس نفس الوحدة بالطريقة المعتادة.

- **مواد البحث وأدواته**:

اعتمدالبحث الحالي في إجرائه على الأدوات التالية:

- **أولا : مواد التعليم والتعلم وتمثلت في**:
  - دليل للمعلم تضمن الوحدة المختارة مصوغة وفقاً للنموذج التدريسي القائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ ليكون دليلاً للمعلم الذي يقوم بالتدريس للمجموعة التجريبية.
  - كراسة الأنشطة تضمنت وحدة "الشغل والطاقة"وفقاً للنموذج التدريسي القائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لتطبيقها على المجموعة التجريبية.

- **ثانيا: أداتا القياس وتمثلتا في**:
  - اختبار موضوعي للمفاهيم الفيزيائية في ضوء مستويات CAPS (المعرفة بالمحتوي، والفهم والتطبيق، وحل المشكلات والتفكير الناقد).
  - مقياس الاتجاه نحو الفيزياء.

- **إجراءات البحث**:

للاجابة عن أسئلة هذا البحث والتحقق من صحة الفروض تم إتباع الإجراءات التالية:

- **أولا : الإجراءات الخاصة بإعداد مواد البحث وأدواته**:
  - الإطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة والمراجع العلمية ذات الصلة بموضوع الدراسة.
  - تحليل محتوى وحدة "الشغل والطاقة" المقررة على الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء لتحديدالمفاهيم الرئيسة والفرعية بها تمهيدا لصياغتها في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ.
  - صياغة وحدة"الشغل والطاقة"وفقاً للنموذج التدريسي القائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لتدريسها لأفراد المجموعة التجريبية وذلك في ضوءالخطوات الآتية:
    - ✓ تحديد الأهداف العامة والإجرائية وعرضها على المحكمين.

- ✓ تصميم كراسة الأنشطةللطالب، ودليل المعلم في وحدة "الشغل والطاقة" وفقا للنموذج التدريسي القائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.
- ✓ عرض كل من كراسة الأنشطة ودليل المعلم في صورتهما الأولية علي السادة المحكمين لاستطلاع آرائهم والتعرف علي مقترحاتهم وإجراء ما يلزم من تعديلات وفقا لرؤيتهم.

- إعداد أداتا القياس والتي شملتا:
- ✓ اختبار موضوعي للمفاهيم الفيزيائية في ضوء مستويات CAPS (المعرفة بالمحتوي، والفهم والتطبيق، وحل المشكلات والتفكير الناقد).
- ✓ مقياس الاتجاه نحو الفيزياء.
- ✓ عرض الصورة الأولية لاختبار المفاهيم الفيزيائية ومقياس الاتجاه نحو الفيزياء على المحكمين لإبداء الرأي وإجراء ما يلزم من تعديلات وفقالرؤيتهم.
- ✓ تطبيق أدوات القياس على عينة استطلاعية لحساب القيم الإحصائية اللازمة.

- **ثانيا : الإجراءات الخاصة بتطبيق تجربة البحث**:

- اختيار مجموعة البحث من طلاب الصف الأول الثانوي العام.
- التطبيق القبلي لأداتي القياس بعدإعدادهما على أفراد مجموعة البحث.
- تدريس وحدة "الشغل والطاقة"وفقا للنموذج التدريسي القائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لأفراد المجموعة التجريبية، وتدريس نفس الوحدة للمجموعة الضابطة بالطريقة المعتادة.
- التطبيق البعدي لأداتي القياس على أفراد مجموعتي البحث.
- الحصول على النتائج وتنظيمها وترتيبها وجدولتها ثم معالجتها إحصائيا.
- تحليل ومناقشة النتائج وتفسيرها.
- تقديم التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء نتائج البحث.

- **الإطار النظري والدراسات السابقة**:

ويتم فيه عرض المحاور التالية:

- **المحور الأول**: **التعلم المستند إلى الدماغ** Brain Based Learning:

تتأثر العملية التعليمية في المجتمع بالأطر الفلسفية التي يتبناها، وترتبط ارتباطا وثيقا بنظريات التعلم السائدة،ومنها نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، والتي ظهرت في أواخر القرن الماضي؛مما يعني بذل المزيد من التجريب والبحث لبيان مدى تأثيرها في الميدان التربوي.

وفي هذا المحور سيتم إلقاء الضوء على:

- **أولاً البنية الأساسية للدماغ البشري ووظائفه**:

تمكن علماء الأعصاب بفضل ما توفر لديهم من تقنيات تكنولوجية متعددة ومتطورة، وذلك خلال السنوات الأخيرة من التعرف على البنية الأساسية للدماغ وآلية عمل كل جزء منها، ويمكن توضيح ذلك كما يلي:

• **(١) أجزاء الدماغ**:

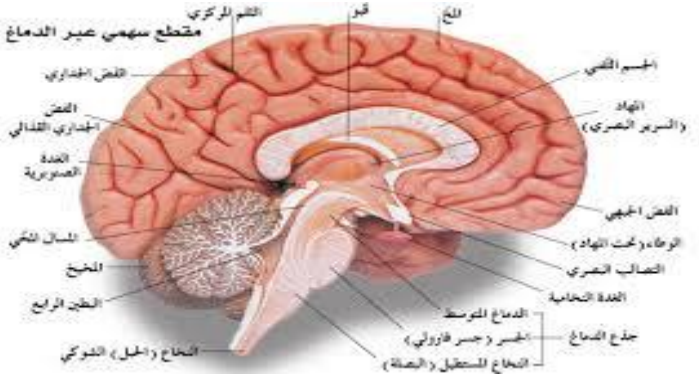
يوضح علي أحمد وادي، إخلاص أحمد الجنابي (٢٠٠٥، ص٦٩) أن الدماغ باعتباره عضواً شديد التعقيد وأحد أجزاء الجهاز العصبي المركزي يتكون من ثلاثة أجزاء أساسية كما بالشكل (١) التالي، وهي: مؤخر الدماغ، والدماغ المتوسط، ومقدم الدماغ.

• **أ- مؤخر الدماغ أو الدماغ الخلفي**:

تشير ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ص٣٣ -٣٤) إلى أن الدماغ الخلفي يقع في الجزء السفلي من الدماغ، وهو امتداد للنخاع الشوكي، ويتكون من: النخاع المستطيل، والكتلة العصبية الدماغية، نظام التنشيط الشبكي السفلي،المخيخ.

• **ب- وسط الدماغ أو الدماغ المتوسط**:

يوضح علي أحمد وادي، إخلاص أحمد الجنابي (٢٠٠٥، ص٧٠) أن الدماغ المتوسط يشتمل على عدد من المراكز العصبية التي تعمل كمحطات لتنظيم عمل الحواس، بالإضافة إلىالتكوين الشبكي والذي يعبر عن نظام متكامل من الخلايا العصبية التي تكون مؤهلة للتعامل مع التنبيهات الصاعدة إلى نصفي المخ، لما به من مسارات صاعدة وهابطة من وإلى المخ.



شكل (١) مكونات الدماغ

• **جـ- مقدمة الدماغ أو الدماغ الأمامي**:

تؤكد ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص٣٤) علىأن الدماغ الأمامي يمثل الجزء الأكبر من الدماغ، والأكثر تطوراً فيه، ويتكون من:

- الجهاز الحشوي(Limbic System)، ويتكون من: الثلاموس أو السرير البصري، الهيبوثلاموس أو السرير التحتي، قرن آمون، الأميجدالا أو اللوزة.

ويشير حمدان محمد علي(٢٠١٠، ص٩٢) إلى أن جميع أجزاء الجهاز الحشوي تكون وحدة وظيفية ترتبط معًا بطريقة فريدة بممرات من الألياف العصبية، ونتيجة لذلك فإنها تسيطر على سلوكيات متعددة، ومنها: التعبيرات الإنفعالية، ونشاط الذاكرة والاستدعاء.

- المخ (Cerebrum): يوضح مراد علي عيسي، وليد السيد أحمد (٢٠٠٧، ص١٤) أن النصفين الكرويين أكبر جزء من المخ (حوالي٨٥٪ من وزنه) ويسميان الدماغ، وسطحيهما ملفوفان، هذه السلاسل من التلافيف يطلق عليها تلافيف المخ، هذا السطح الملفوف تغطيه صفحة مصفحة من ست طبقات من الخلايا يبلغ سمكها حوالي (٢ مم)، ويطلق عليها القشرة المخية،وينقسم كل نصف من نصفي المخ إلى أربعة فصوص.

ويؤكد حمدان محمد علي(٢٠١٠، ص ص٩٣ -٩٤) أن كل من: الفص القفوي، والفص الصدغي، والفص الجداري، والفص الجبهي، تعمل بشكل تكاملي، وتتواصل باستثارة كهروكيميائية عبر الخلايا العصبية مكونة ما يسمى بالممرات العصبية، والتي تتشكل نتيجة الخبرات الحياتية في مرحلة الطفولة وتستمر طوال الحياة.

- (٢)**خلايا الدماغ** (Brain Cells):

يتكون الدماغ من خلايا مثل أجهزة الجسم الأخرى، إلا أن خلاياه تختلف عن خلايا الجسم الأخرى، ويشير Jensen, E. (1998, p10) إلى أن الدماغ يوجد به نوعان من الخلايا هي: النيرونات أو الخلايا العصبية، والخلايا الغروية، وعلى الرغم من أن الخلايا الغروية تمثل حوالي ٩٠٪ تقريبا، والخلايا العصبية لا تمثل إلا حوالي ١٠٪ فقط من خلايا الدماغ، إلا أن الخلايا العصبية هي التي تجعل الدماغ عضو التعلم والتفكير.

يتضح مما سبق أن فهم المعلمين والمربين لبنية الدماغ ووظائف مكوناته، يسهم إلى حد كبير في فهم عمل الدماغ، ومن ثم الاعتراف بالحاجة إلى تصميم مواقف وأنشطة تدريسية في ضوء أبحاث الدماغ لتحقيق التدريس الفعال.

- **ثانياً نظرية التعلم المستند إلي الدماغ**:

ترتكز نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على بنية ووظائف الدماغ، وهي نتاج التكامل بين مجموعة من المجالات العلمية المختلفة مثل: علوم الفسيولوجي، والأعصاب، وعلم النفس، والطب، والحاسب الآلي، والبيوكيمياء، والتي تسعي إلى تفسير وفهم آلية عمل الدماغ، و كيفية حدوث التعلم الإنساني.

ويشير Caine, R.&Caine, G. (1991, pp12-16) إلى أن التعلم المستند إلى الدماغ هي النظرية التي تتضمن تصميم مواقف التعليم والتعلم وفق القواعد والمبادئ التي يعمل بها الدماغ لتحقيق التعلم ذي المعنى. ويرى Tufekci, S. & M. Demirel (2009, pp1782-1791) أن التعلم المستند إلى الدماغ يعد مدخلا يتمركز حول الطالب معتمداً على وظيفة الدماغ وتركيبه ليحقق تعلمًا فعالا، ودائمًا، ومستمرًا.

ومن الدراسات التي تناولتالتعلم المستند إلى الدماغ: دراسة (عبد الرزاق عيادة محمد، ٢٠١١) والتي أظهرت أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي، وتوصلت دراسة (Saleh, S., 2012) إلى فعالية مدخل تدريسي في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الفهم العلمي لقوانين نيوتن في الفيزياء، وأبرزت دراسة (Akyurek, E. & Afacan, O., 2013)

أثر مدخل التعلم المستند إلى الدماغ في دافعية الطلاب واتجاهاتهم نحو مادة العلوم لدى طلاب الصف الثامن الأساسي.

ويعرف التعلم المستند إلى الدماغ في هذا البحث بأنه نظرية للتعلم تستند إلى مجموعة من المبادئ والقواعد المنبثقة من بنية ووظائف الدماغ، لتحقيق فهماً أفضل لعمليتي التعليم والتعلم ذو المعنى.

- **ثالثاً : مبادئ نظرية التعلم المستند إلي الدماغ:**

تقوم نظرية التعلم المستند إلى الدماغ على مجموعة من المبادئ والمسلمات التي تنبثق من بنية ووظيفة وطبيعة الدماغ، ويتم تطوير تلك المبادئ باستمرار لتحكم وتضبط عملية التعلم المتوافق مع الدماغ، مما يسهم في تبني أساليب أكثر فاعلية لعمليتي التعليم والتعلم.

ويتناول إريك جنسن (٢٠٠١، ص ص٣٧-١٤٦)، Caine, R.&Caine, G. (1991, pp43-47)، عزو إسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩، ص ص٩٨-١٠٥)، كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠١، ص ص١-٤١) مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ، كما يلي:

⇐ الدماغ جهاز حيوي، الجسم والدماغ والعقل وحدة دينامية واحدة:

يشير حمدان محمد علي (٢٠١٠، ص١٠٣) إلى أن الدماغ "نظام مثل غيره من الأنظمة الحيوية أو البيئية، يتكون من أجزاء، ولكنه يعمل ككل، ويمكنه أن يستوعب عددا لا نهائيًا من المدخلات البيئية، كما أن الدماغ والجسم والعقل تتفاعل مع بعضها البعض.

⇐ الدماغ/ العقل إجتماعي:

يؤكد فيجوتسكي أن الجزء الأكبر من خصائص الأدمغة يعتمد على طبيعة المجتمع، ويتأثر التعليم بطبيعة العلاقات الاجتماعية التي يكونها الأفراد من خلال تفاعلهم الآخرين،عزو إسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩، ص٩٨).

⇐ البحث عن المعني فطري:

يوضح إريك جنسن (٢٠٠٩، ص ص٣٠٧-٣٠٩) أن الدماغ مصمم للسعي وراء المعنى، وأن العوامل المرتبطة بتكوين المعنى، وهي الترابط والانفعالات والسياق، تجعل التعلم مهمًا، وتصبح المعلومات ذات معنى ومغزىبالنسبة للمتعلم.

⇐ البحث عن المعني يتم من خلال التنميط أو النمذجة:

يشير كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠١، ص ص١-٤١) إلى أن عملية النمذجة تتضمن قوائم وخرائط تنظيمية، جزء منها مكتسب والآخر فطري، فالدماغ يسجل الشئ المألوف أوتوماتيكيا، ويستجيب للمثير الجديد، ويميزالنماذج ، ويضعها في ترميزات ابتكارية فريدة.

⇐ الإنفعالات والعواطف مهمة وضرورية من أجل التنميط أوالنمذجة:

يرى دانييل جولمان (١٩٩٨، ص ص٢٤-٢٥) أن الدماغ بقسميه العاطفي والمنطقي يعملان معًا في تناغم دقيق وتوازن وتنسيق رائع، فالمشاعر والعواطف

ضرورية للتفكير، والتفكير مهم للمشاعر والعواطف، فالفرد لديه عقلان، أحدهما يفكر والآخر يشعر.

◄◄ يدرك كل دماغ/عقل ويبدع الأجزاء والكل بشكل متزامن:

يوضح Caine, R.& Caine, G. (1991, p88) أن جانبي الدماغ يوجد بينهما تفاعل وتناغم،والجسم الجاسئ مسئوول عن العمليات المشتركة بينهما، حيث يساعد الجانب الأيمن على القيام بدوره في بناء الكليات، والجانب الأيسر بدوره في تفتيت الكليات إلى أجزاء.

◄◄ يتضمن التعلم كلاً من الانتباه المركز والإدراك المحيطي:

يذكر ذوقان عبيدات، سهيلة أبو السميد (٢٠٠٥ب، ص ص٥٠ .٥١) أنتصميم البناء، وألوان الجدران، والملصقات، ووسائل الإعلام، والمواقف العاطفية، ولغة الجسد، وغيرها من المؤثرات الخارجية، كلها عوامل مؤثرة، وتساعد علىتخزين التعلم في الذاكرة البعيدة.

◄◄ التعلم يتضمن دائماً عمليات الوعي واللاوعي:

يذكر كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠١، ص١٤) أن معالجة الخبرات اللاواعية لدى للطلاب، والممارسة، والتصميم الصحيح للمحتوي، وتشجيع التعاون في الأنشطة فوق المعرفية، ومساعدة المتعلمين على تنظيم وابتكار الأفكار، تساعد على توضيح التعلم.

◄◄ لدينا علي الأقل طريقتان لتنظيم الذاكرة:

للذاكرة عدة أنظمة يذكرها عزو إبراهيم عفانة، يوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩، ص ص١٠٢. ١٠٣) وهي: الذاكرة قصيرة المدى، الذاكرة متوسطة المدى، الذاكرة بعيدة المدى.

ويؤكد على أن التعلم ذو المعنى يحدث من خلال توليف بين كل من نظام الذاكرة قصيرة المدى وبعيدة المدى؛ مما يسمح للقدرة الميكانزمية في الدماغ بتوليفهما لزيادة السعة العقلية.

◄◄ التعلم عملية لها صفة النماء والتطور:

يشير ديان تريستر دودج، كيت هيرمون (٢٠٠٦، ص ص٣ـ٤) إلى أن المتعلم باستخدام حواسه، تتكون لديه ارتباطات أوممرات في دماغه، وتصبح الارتباطات أكثر قوة بتعدد وتكرار الخبرات التي يتعرض لها، وهي التي يفكر بها المتعلم ويشعر ويتعلم، والدماغ يتخلص من الروابط التي لا يستخدمها إلا نادراً ويحتفظ فقط بالروابط المهمة.

◄◄ يدعَم التعلم المعقد بالتحدي ويكَف بالتهديد:

يؤكد Caine, R.& Caine, G. (1991, p95) على أن تعلم الدماغ يتم بشكل أفضل، ويقوم بعمل ترابطات عصبية متعددة عندما تكون بيئة التعلم مفعمة بالتحدي والمخاطرة، ويكف تعلم الدماغ عندما يتعرض لمواقف وإجراءات تتسم بالتهديد وعدم المرونة.

كل دماغ منظم بطريقة فريدة:

يشير كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠١، ص١٦) إلى أن كل دماغ/عقل خلقه الله بطريقة منظمة، وبشكل فريد ومختلف عن غيره من الأدمغة، فنحن جميعًا لدينانفس المجموعة من الأنظمة العقلية، ولكن في الوقت نفسه نختلف عن بعضنا البعض.

يتضح مما سبق أن الدماغ البشري هو المسئوول عن تجهيز المعلومات والخبرات، ويتميز بالمرونة والتطور، لاينفصل عن الجسد ويتأثر بما يحصل للجسم من عواطف وانفعالات، كما أن الدماغ اجتماعي، يبحث عن المعنى بشكل فطري من خلال التنميط، والدماغ يمارس وظائفه بشكل تلقائي وكل من الدماغ والتعلم يحتاج إلى الإثارة والتشويق، الإنفعالات والأفكار مرتبطة معًا والعواطف مهمة لحفظ واستدعاء المعلومات، الذاكرة مرنة وتختلف من شخص لآخر، كما أن دماغ الفرد وتعلمه يتأثر بكل من: نضج الفرد وخبراته المكتسبة والعامل الوراثي ومتغيرات البيئة وأساليب المذاكرة والتعلم والشبكة العصبية الموصلة للدماغ، فالدماغ البشري باحث عن المعنى، وتكوين الأنماط وتشكيلها، ومن ثم حدوث وتقوية الترابطات، وتتبنى الدراسة الحالية مبادئ Caine, Caine, R.&G. والتي سبق ذكرها.

- **رابعاً: التعلم المستند إلي الدماغ وعلاقته بالبنائية:**

يتضح مما سبق أن التعلم المستند إلى الدماغ يعد بمثابة نظرية للتعلم تستند إلى مجموعة من المبادئ والقواعد المنبثقة من بنية ووظائف الدماغ، والتي تهدف إلى تهيئة مواقف وخبرات تعليمية تتميز بالتحدي والإثارة والتشويق وتتوافق مع دماغ المتعلم، لتحقيق فهمًا أفضل لعمليتي التعليم والتعلم ذو المعنى؛ مما يشجع على المعالجة النشطة للخبرات، وتكوين وتقوية الترابطات العصبية، وبناء وتطبيق المعرفة لدى المتعلم.

وفي ضوء مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ أجريت العديد من الدراسات السابقة والتي تتناول الجانب التطبيقي لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ، ومنها: دراسة (Caine, R.& Caine, G., 1995)،ودراسة (Özden, M.& Gultekin, M. 2008)، ودراسة (منذر مبدر عبد الكريم، ٢٠١٠)، ودراسة (عبد الرازق عيادة محمد، ٢٠١١)،ودراسة (نادية سمعان لطف الله، ٢٠١٢)،ودراسة (سحرمحمد يوسف، ٢٠١٢)،ودراسة (دينا خالد أحمد، ٢٠١٤).

وتؤكد ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص١٣١) إلى أن النظرية البنائية من أكثر النظريات المشتركة مع نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، فكل من التعلم المستند إلى الدماغ ونماذج التعلم البنائي تنادي بالتعلم النشط في سياق أصيل وذي معنى، وأن كل متعلم متفرد، السماح للمتعلمين ببناء معانيهم الخاصة لخبراتهم، وكلاهما يؤكد على استخدام مشاريع موجودة حاليا، والتعلم بالعمل، وإشراك الطلاب في اتخاذ القرار، وافتراض أن المعلمين ميسرين، وبالتالي فإن التشابه كبير بين النماذج البنائية والتعلم المستند إلى الدماغ، فالدليل متنامٍ على أن البنائية شكل تعلم يتطابق مع أنماط تعلم الدماغ الطبيعية.

• **خامساً: العوامل المؤثرة في التعلم المستند إلي الدماغ:**

تؤكد ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص ص١٠١-١٠٢) على أن المتعلم الجديد لايأتي إلى المدرسة بدماغ كصفحة بيضاء، ولكنه يأتي ومعه بنك دماغي مصنع ومعدل بشكل كبير، وذلكٍ بفعل الخبرات التي عاشها في سنواته الأولى، حيث تشكل دماغ المتعلم مسبقا بواسطة تأثيرمجموعة من العوامل يذكرها عزو إسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش (٢٠٠٩، ص ص١٠٥-١١١) وهي: العامل البيولوجي، والعامل الوراثي، والعامل الانفعالي،والعامل البيئي، والعامل الحسي الحركي،والعامل الغذائي.ويضاف إلى تلك العوامل، نضج الفرد وخبراته المكتسبة وأساليب المذاكرة والتعلم والشبكة العصبية الموصلة للدماغ.

• **سادساً: مراحل التعلم في نظرية التعلم المستند الي الدماغ:**

يرى إريك جنسن (٢٠١٤، ص٣١٩) أن تنظيم وترتيب المراحل يتم بتسلسل يشكل معني بالنسبة للدماغ، وتعتبر مراحل التعلم المستند إلى الدماغ شاملة ومتكاملة، ويمكن الإضافة إليها في ضوء خصائص الطلاب.

حيث تصف ماريال م. هاردِيمن (٢٠١٣، ص ص٤٢ -٤٤) نموذج التدريس الموجه نحو الدماغ، والذي قدمته (Mariale Melanson Hardiman) ويتكون من ست مراحل مترابطة بصورة داخلية لعملية التعلم والتدريس، وهي:

١) إعداد مناخ انفعالي للتعلم. ٢) تهيئة بيئة التعلم المادية.
٣) تصميم خبرة التعلم. ٤) تدريس المعرفة الإجرائية والتقريرية.
٥) التدريس من أجل التوسع وتطبيق المعرفة. ٦) تقويم التعلم.

ويلتزم هذا البحث بالنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ الذي أشارت إليه دراسة Ozden, M.& Gultekin, M.(2008,pp.3-17) لتطبيقه على المجموعة التجريبية لأنه الأقرب الى طبيعة المادة، الزمن المتاح للتدريس حسب خطة الوزارة وقدره (٤٥) دقيقة للحصة الواحدة، ويتكون من ثلاث مراحل هي:

• **المرحلة الأولي: الإندماج المنظم:**

وفيها يوفر المعلم للطلاب الفرصة للتفاعل مع موضوع التعلم المطروح عليهم بشكل سلس ومنظم وذلك يتطلب من المتعلم: إدراك الترابط بين الجسم والعقل، تركيب وبناء المعنى، تفرد المتعلم في صفاته وتكوينه، ممارسة التعلم التعاوني.

• **المرحلة الثانية: اليقظة الهادئة:**

وفيها يوفر المعلم للطلاب مواقف تعليمية حقيقية مرتبطة بالواقع تثير لديهم التحدي مع القيام ببعض المجازفات مع ازالة ما قد ينشأ لدى الطلاب من اضطراب وارتباك مع توفير ما يلزم من مؤثرات صوتية وملصقت وصور.

• **المرحلة الثالثة: المعالجة النشطة:**

وفيها يضع المعلم طلابه في مواقف وخبرات غنية وحقيقية حيث تثار عقولهم مما يجعلهم في حالة يقظة ورغبة في التعلم واستبصار لجوانب المشكلة ومن ثم يتحقق التعلم ذو المعنى.

ومن الدراسات التي استخدمت هذا النموذج التدريسي والذي يستند إلى الدماغ: دراسة (Ozden, M.& Gultekin, M., 2008)، ودراسة (Saleh, S., 2011)، ودراسة (Ur-Rehman, A., 2011)، دراسة (Kaur, J., 2013)

وبالنظر إلى النموذج التدريسي الذي يلتزم به هذا البحث يتضح عدم وجود تقويم التعلم كمرحلة قائمة بذاتها، على الرغم من أن عملية تقويم التعلم تدعم التدريس الفعال، وتعمل علي تزويد الطلاب بتغذية راجعة فورية ومستمرة؛ مما يسمح للمعلم باتخاذ أفضل القرارات التعليمية في ضوء ما يقدم له من معلومات مستمرة تتصل بأداء الطالب الفردي.

ومن ثم فإن دراسة (خليفة حسب النبي عبد الفتاح، ٢٠١٥) أضافت مرحلة رابعة للنموذج التدريسي وهي: تقويم التعلم، وبالتالي أصبح نموذج التدريس في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ مكونًا من أربعة مراحل أشار إليها باسم (ORAL)، وهي:

- الإندماج المنظم (Orchestrated Immersion).
- اليقظة الهادئة(Relaxes Alertnes).
- المعالجة النشطة (Active Processing).
- تقويم التعلم (Learning Evaluation).

وعلي الرغم من أن تقويم التعلم يعد المرحلة الأخيرة في النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، إلا أن تقويم التعلم متضمنًا في كل مرحلة من مراحل النموذج التدريسي.

- **سابعاً: بعض استراتيجات التعلم المستند الي الدماغ:**

يعتبر التعلم المستند إلى الدماغ عملية متكاملة تستهدف المعالجة النشطة للخبرات، وتكوين ترابطات عصبية وتطويرها وتقويتها، بتكوين بيئة تعليمية منسجمة ومتناغمة مع الدماغ؛مما يتطلب مجموعة من الاستراتيجيات المتوافقة مع دماغ المتعلم وبنيته ووظيفته.

وفي هذا البحث سيتم تناول بعض الاستراتيجيات المتوافقة مع الدماغ والتي يستعين بها المعلم في التخطيط للتدريس بالنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، وهي:

- **١) استراتيجية الأسئلة الحافزة:**

وهي استراتيجية مبسطةٍ تشمل العناصر التي سوف يتم شرحها في الدرس علىشكل أسئلة معدة مسبقا، وتهدف إلى استثارة اهتمام الطلاب وشد اهتمامهم نحو موضوع التعلم؛ مما يستثير دافعيتهم، حيث يعتبر طرح الأسئلة ركن مهم من أركان التفاعل الصفي بين المعلم والمتعلمين.

- **٢) استراتيجية (K.W.L):**

تؤكد استراتيجية (K.W.L) على نشاط المتعلم في تكوين المعنى، وتهدف إلى تنشيط معرفة الطلاب السابقة لتكون نقطة الانطلاق ومحور الارتكاز لما

يتضمنه موضوع التعلم من معارف ومعلومات جديدة؛ مما يسهم في تكوين الترابطات العصبية وتطويرها، وتتكون هذه الاستراتيجية من ثلاث فنيات تدريسية، كما بالشكل (٢):

ماذا يعرفه (K)	ما يريد معرفته (W)	ما تعلمه (L)

شكل (٢) جدول استراتيجية (K.W.L)

• ٣) **استراتيجية المنظم الشكلي**:

تشير ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤، ص١٢٨) إلى أن "استراتيجية المنظم الشكلي من أدوات التعلم المتوافقة مع الدماغ، حيث تساعد الطلاب على فهم وتلخيص وتركيب أفكار معقدة، كما تساعد الطلاب في انتقاء الأفكار الهامة والتفاصيل، واكتشاف المعلومات المفقودة والعلاقات غير الواضحة، بالإضافة إلى أنها تعزز التفكير غير الخطي والتلخيص.

• ٤) **تمارين رياضة الدماغ**:

وتشمل مجموعة من الإجراءات التي تسهم في تنشيط وتحفيز الدماغ وتحسين عمل الذاكرة، ويمكن استخدامهابشكل جماعي أو بشكل فردي في الصف، ومنها:

- تبادل الطلاب للمقاعد أثناء خطوات السير في الدرس.
- تدريب الطلاب علي اغماض العينين وأخذ نفس عميق أثناء التعلم.
- السماح للطلاب بالوقوف أو الجلوس كلما أرادوا تحت مراقبة المعلم بما لايخل بالنظام داخل الصف ولا يؤثر على رؤية زملائهم.

مما سبق ونظراً لما تتميز به نظرية التعلم المستند إلى الدماغ من حداثة وأهمية، ومن حيث كونها حصيلة تكامل عدة مجالات علمية، وترتكز علي ما للدماغ من بنية ووظائف متعددة؛ مما يسهم كثيرًا في فهمٍ عمليات التعلم وسلوكيات المتعلمين، وبالتالي أصبحت تلك النظرية مجالاً خصبًا للدراسات والأبحاث، وهذا لا يقلل من دور غيرها من النظريات.

• **المحور الثاني**: **المفاهيم الفيزيائية** Physics Concepts :

ويشير أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٧ب، ص٣٤٩) إلى أن "تكوين المفاهيم العلمية وتنميتها لدى الطلبة، يعتبر أحد أهداف تدريس العلوم في جميع مراحل التعليم المختلفة، كما يعتبر من أساسيات العلم والمعرفة العلمية التي تفيد في هيكله العام وفي انتقال أثر التعلم.ومن ثم فإن تعليم وتعلم المفاهيم الفيزيائية بشكل صحيح، وبقاء أثر تعلمها بات متطلبًا ضروريًا، وهدفا أساسيًا للتربية العلمية وتدريس الفيزياء.

وفي هذا المحور سيتم إلقاء الضوء على:

• (١) **المفهوم الفيزيائي**:

تعددت وتنوعت وجهات نظر التربويين التي تناولت المفهوم العلمي بالدراسة والتحليل والتفسير، ويرى خليل يوسف الخليلي، وآخرون (١٩٩٦، ص١٠) أن

المفاهيم العلمية هي "الوحدات البنائية للعلوم، وهي مكونات لغتها، وعن طريق المفاهيم يتم التواصل (Communication) بين الأفراد سواء داخل المجتمعات العلمية أو خارجها.

فالمفهوم العلمي يمكن تحديده من خلال مجموعة من الأفكار أوالخبرات التي توجد بينها مجموعة من الخصائص المشتركة، يتم التعبير عنه باسم أو بكلمة أو برمز معين يوضح مضمونه، بالإضافة إلى أنه ينمو ويتطور من خلال نضج الأفراد ونمو خبراتهم.

وتشير ناهد عبد الراضي نوبي (٢٠١٢، ص٥٧) إلى أن المفهوم الفيزيائي: هو الاسم أو المصطلح الذي يعطى لمجموعة من الصفات أو السمات أو الخصائص المشتركة أو العديد من الملاحظات أو مجموعة من الملاحظات المنظمة.

ونظراً لأهمية تعليم وتعلم المفاهيم العلمية عموماً والمفاهيم الفيزيائية بخاصة واكسابها للطلاب بصورة صحيحة أجريت العديد من الدراسات التي أثبتت أنه يمكن تنمية المفاهيم الفيزيائية من خلال أساليب واستراتيجيات تدريس الفيزياء المختلفة، ومنها: دراسة(غسان يوسف حماد، ٢٠٠٨)، ودراسة (إيهاب جودة طلبة، ٢٠٠٩)، ودراسة (محمد خير السلامات، ٢٠١٢)، ودراسة (ندي ناجي زرنوفي، ٢٠١٢)، ودراسة (جمال الدين توفيق يونس، ٢٠١٤).

- (٢) **تصنيف المفاهيم الفيزيائية**:

يمكن تصنيف المفاهيم العلمية والنظر إليها من حيث: طريقة إدراكها، أومستوياتها، أودرجة تعقدها، أودرجة تعلمها، وتقسم منال السيد يوسف (٢٠٠٤، ص٣٢) المفاهيم العلمية من حيث طريقة إدراكها إلى:

مفاهيم محسوسة: قائمة على الملاحظة، وهي المفاهيم التي يمكن إدراك مدلولاتها عن طريق الملاحظة باستخدام الحواس أو أدوات مساعدة للحواس، ومنها: عدسة.

مفاهيم مجردة: وهي المفاهيم التي لا يمكن إدراك مدلولاتها عن طريق الملاحظة، بل لابد لإدراكها من القيام بعمليات عقلية وتصورات ذهنية معينة، ومنها: الشغل، الطاقة، القوة.

- (٣) **صعوبات تعلم المفاهيم الفيزيائية**:

نظرًا لتفاوت المفاهيم العلمية بوجه عام، والمفاهيم الفيزيائية بخاصة في درجة تعقيدها، وبساطتها، وإدراكها، فإن تعليمها وتعلمها، ومن ثم اكتسابها بطريقة صحيحة لدى المتعلمين يواجه بعض الصعوبات،ويشيرعايش محمود زيتون (١٩٩٩، ص ص٨١ .٨٢)، وأحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٧ب، ص ص٣٦١ . ٣٦٢)، وناهد عبد الراضي نوبي (٢٠١٢، ص٦٨) إلى صعوبات تعليم وتعلم المفاهيم العلمية، ومنها:طبيعة المفهوم العلمي، والخلط في معني المفهوم أو في الدلالة اللفظية لبعض المفاهيم العلمية، النقص في خلفية الطالب العلمية (الثقافية)، وصعوبة تعلم المفاهيم العلمية السابقة اللازمة لتعلم المفاهيم العلمية الجديدة. ومن الصعوبات أيضا: نقص الخبرة لدى المعلمين وعدم تأهيلهم لتعليم وتعلم المفاهيم العلمية وبخاصة الفيزيائية، ومنها، طرق وأساليب واستراتيجيات

التدريس المتبعة، والمناهج التدريسية غير الملائمة من حيث الكم، فلسفة البناء والتصميم والتحديث، وتأثير البيئة المحيطة والثقافة المحبطة للتقصي والاستكشاف.

• (٤) **العوامل المؤثرة في تعلم المفاهيم الفيزيائية**:

يشير محمد حمد الطيطي (٢٠٠٧، ص٨٣) إلى أن تعلم المفاهيم بصفة عامة يتأثر بمجموعة من العوامل،ومنها:عدد الأمثلة، والأمثلة واللأمثلة، والخبرات السابقة للمتعلم، ونوع المفهوم. ولابد من الأخذ في الاعتبار العوامل المؤثرة في تعليم وتعلم المفاهيم العلمية من قبل المعلمين حتي يتم اكتساب المفاهيم العلمية بصورة صحيحة وتصويب ما يوجد لدى المتعلمين في المراحل المختلفة من تصورات بديلة وأفكار خاطئة، قد يتجاهلها الكثير من المعلمين؛ مما يسبب قصوراً في اكتساب المفاهيم العلمية وتنميتها بطريقة صحيحة؛ مما يسهم في تنظيم المعارف العلمية في صورة ذات معنى؛ مما يجعل التعلم ذا معنى بالنسبة للمتعلم.

• (٥) **بعض إجراءات تعليم وتعلم المفاهيم الفيزيائية**:

لتكوين وبناء المفاهيم العلمية، وبخاصة المفاهيم الفيزيائية منها بصورة صحيحة، يلزم تهيئة مناخ تعليمي تعلمي مناسب، وبيئة مشوقة محفزة للتعليم والتعلم، ومثيرة لدافعية المتعلمين متحدية لأدمغتهم، وهو ما يتوفر في التعلم المستند إلى الدماغ؛ مما يتطلب من المعلمين ممارسة إجراءات تدريسية مختلفة لتحقيق ذلك. ومن الدراسات والأبحاث التي أكدت أهمية الدور الذي يقوم به المعلم، والاستراتيجيات المتبعة، والبيئة المؤثرة في اكتساب وتنمية المفاهيم العلمية بوجه عام والفيزيائية بخاصة، ومنها: دراسة (محمد عبد الكريم حسانين، ٢٠٠٦)،ودراسة (محمد عبد الرازق الحياصات، ٢٠٠٧)،ودراسة (غسان يوسف حماد، ٢٠٠٧)، ودراسة (آمال سعد سيد،٢٠١٠).

وأكدت دراسة (Caliskan, S. & Others, 2010) الأثر الإيجابي لاستراتيجيات حل المشكلات على اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية، وتوصلت دراسة(Bajpai, M., 2013) إلى فعالية المختبر الافتراضي في تنمية المفاهيم الفيزيائية.

• **المحور الثالث**: **الاتجاه نحو الفيزياء** (Attitude Toward Learning Physics):

في ظل الانفجار المعرفي، وما يتسم به القرن الحادي والعشرين من تقدم علمي وتكنولوجي، وتسارع وتغير مستمر في المعرفة والمعلوماتية، برزت أهمية التربية العلمية وتدريس الفيزياء بخاصة، والتأكيد على التعلم المستمر مدى الحياة، والذي يتطلب اكتساب وتنمية وتحسين الاتجاهات العلمية، لتكون بمثابة دافعية للتعلم في المجتمع المعاصر.

• (١) **مفهوم الإتجاه العلمي**:

يشير كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٢، ص٤٠١) إلى أن الاتجاه العلمي يمثل "شعور الفرد العام الثابت نسبيًا الذي يحدد استجاباته نحو موضوع معين أو قضية معينة من القبول أو الرفض، التأييد أو المعارضة، المحاباة أو المجافاة".

• (٢) **خصائص الاتجاهات العلمية**:

يرى أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٢، ص ص٨٩ .٩٠) أن الاتجاهات العلمية تتضمن بعض الخصائص منها:

- الاتجاهات متعلمة، أي ليست غريزية أو موروثة.
- الاتجاهات تنبئ بالسلوك.
- الاتجاهات تحفز وتهيؤ للاستجابة.
- الاتجاهات ثابتة نسبيًا وقابلة للتعديل والتغيير.
- الاتجاهات قابلة للقياس.

يتبين مما سبق أهمية اكتساب وتنمية وتحسين الاتجاهات العلمية، ودور التربية العلمية في ذلك، ومنها: تنمية الاتجاهات نحو ترشيد استهلاك الطاقة والمياة، والاتجاهات نحو استخدام التكنولوجيا الحديثة، والاتجاهات نحو تعليم وتعلم العلوم والفيزياء بخاصة.

ويوضح عايش محمود زيتون، (١٩٩٩، ص١١٤) أن تدريس العلوم يؤكد تشكيل الاتجاهات العلمية وتنميتها لدى الطلبة وذلك نظرًا لأهميتها في حياة الطالب، وتشكيل الشخصيةالعلمية، وتوجيه سلوكه والتنبؤ به، كما تثير الاهتمام والرغبة لديه وبالتالي الدافع لمتابعة العلوم ودراستها، واستخدام منهجية علمية في البحث والتفكير العلمي، وتكوين العقلية العلمية للطالب.

• (٣) **المكونات السلوكية للإتجاهات العلمية**:

يذكر أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٢، ص ص٩٠ . ٩١) أن المكونات السلوكية للاتجاهات العلمية كالتالي:

١) حب الاستطلاع. ٢) التفتح الذهني.
٣) عدم التسرع في إصدار الحكم. ٤) العقلانية.
٥) الإيمان بالطرق العلمية. ٦) الاعتقاد في أهمية الدور الاجتماعي للعلم.
٧) الأمانة العلمية. ٨) الشجاعة الأدبية.
٩) الاستعداد لتغيير الرأي.

يتضح مما سبق أهمية الدور الذي يمكن أن يلعبه معلم الفيزياء لاكتساب وتنمية الاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، ومنها: اختيار الخبرات وأساليب التعلم المناسبة لتنمية الاتجاهات المحددة مسبقا من قبل المعلم، وتهيئة البيئة التعليمية التعلمية الملائمة والمواقف اللازمة والإمكانات المطلوبة والتي تسمح بتبادل الخبرات العاطفية التي تسهم في اكتساب وتنمية وتحسين الاتجاه نحو الفيزياء، وعرض نماذج إنسانية تكون بمثابة قدوة يحتذي بها الطلاب في التفكير والسلوك لتوجيه الطلاب وإرشادهم.

ويقصد بالاتجاه نحو الفيزياء إجرائيًا في هذا البحث: مجموعة الاستجابات الصادرة من طلاب الصف الأول الثانوي العام بالقبول أو الرفض لعبارات مقياس الاتجاه نحو الفيزياء، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في المقياس المعد لذلك. ومن مكونات الاتجاه نحو الفيزياء كما يوردها أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٢، ص٩٤): الاستمتاع بمادة الفيزياء، وقيمة مادة الفيزياء، ومعلم مادة الفيزياء.

وقد أثبتت نتائج الدراسات أنه يمكن تنمية الاتجاه نحو الفيزياء من خلال أساليب واستراتيجيات التدريس المختلفة، ومنها: دراسة (المهدي محمود سالم، ٢٠٠١)، ودراسة (خالد محمد سيد، ٢٠٠٣)، ودراسة (محمد عبد الكريم محمد، ٢٠٠٦)، ودراسة (غسان يوسف حماد، ٢٠٠٧)، ودراسة (أنصاف جورج سلامة، ٢٠٠٨)، والتي أثبتت أثر التدريس باستخدام الأسئلة السابرة على إتجاهات الطلبة في مادة الفيزياء لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بالأردن.

ومن الدراسات التي تناولت بعض استراتيجيات تدريس العلوم، واساهمها في بقاء أثر التعلم: دراسة (رزق حسن عبد النبي، ١٩٩٩) التي أظهرت أثر استخدام دائرة التعلم على اكتساب المفاهيم العلمية وبقاء أثر التعلم والاتجاهات لدى تلاميذ الصف الأول الاعدادي، ودراسة (جميل منصور أحمد، ٢٠٠٣) التي أبرزت أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس علوم الحياة في التحصيل والميول العلمية وبقاء أثر التعلم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، ودراسة (محمد حسين سالم، ٢٠٠٤) التي أكدت فاعلية المدخل المنظومي في تدريس وحدة كيمياء الماء على التحصيل وبقاء أثر تعلم طلاب الثانوية العامة بالجوف واتجاهاتهم نحوه.

يتضح مما سبق أن اكتساب المفاهيم الفيزيائية وبقاء أثر تعلمها، وتنمية الإتجاه نحو الفيزياء لدى الطلاب ليست بالأمر اليسير، إذ أنها تتطلب تضافر جهود عناصر العملية التعليمية ككل ممثلة في المدرسة، والفصل المدرسي، والمعلم، والمتعلم، والمناهج، ما يتبع من طرق وأساليب واستراتيجيات تعليمية تعلمية وذلك في بيئة محفزة ومشوقة تتناغم مع مبادئ الدماغ وبنيته ووظيفته، وهو ما يوفره النموذج التدريسي القائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ.

والبحث الحالي يتناول: فاعلية نموذج تدريسي قائم علىنظرية التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية الإتجاه نحو الفيزياء وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية العامة، وتمت الاستفادة مما تم عرضه من دراسات سابقة وأدبيات تربوية في إعادة صياغة محتوى وحدة الشغل والطاقة، في ضوء مراحل النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، وكذلك في بناء مقياسالاتجاه نحو الفيزياء، ومواجهة الصعوبات التي واجهت تطبيق البحث.

• أدوات البحث وإجراءاته

يتناول هذا الفصل الإجراءات التي تم اتباعها في هذا البحث بهدف التعرف على فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية الإتجاه نحو الفيزياء وبقاء أثر التعلم لدى طلابالصف الأول الثانوي العام، وتم القيام بالإجراءات التالية للتحقق من ذلك:

• أولاً: اختيار المحتوى العلمي:

تم اختيار وحدة "الشغل والطاقة" المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي العام كمجال للبحث الحالي، وذلك للأسباب التالية:

- انخفاض درجات الطلاب في بعض الاختبارات التي تتضمن محتوى وحدة " الشغل والطاقة ".
- احتواء وحدة "الشغل والطاقة"على مجموعة من المفاهيم المجردة التي يصعب تعلمها.
- تضمن الوحدة موضوعات تثير تساؤلات لدى الطلاب تتيح لهم فرصة ممارسة مهارات التفكير العليا.
- أهمية اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة بالوحدة؛ لما لها من تطبيقات في حياتهم العملية.

• **ثانياً: تحليل المحتوى العلمي**:

تم تحليل محتوى وحدة "الشغل والطاقة" بكتاب الفيزياء المقرر على طلاب الصف الأول الثانوي العام للعام الدراسي ٢٠١٣/ ٢٠١٤ وفقا للخطوات التالية:

• **أ) الهدف من عملية تحليل المحتوى**:

تم تحليل وفحص محتوى الوحدة بهدف تحديد واستخراج المفاهيم الفيزيائية المتضمنة؛ مما ساعد في إعداد كراسة أنشطة الطالب، ودليل المعلم، واختبار المفاهيم الفيزيائية.

• **ب) ثبات عملية تحليل المحتوى**:

تم تحليل محتوىالوحدة في ضوء التعريف الإجرائي للمفهوم الفيزيائي، وبعد مرور خمسة عشر يومًا على عملية التحليل الأولى، ثم إعادة عملية التحليل مرة أخرى، وبلغت نسبة الاتفاق (٩٧٪)، (٩١.٤٪) بالنسبة لكل باحث على حدة؛ مما يشير إلى أن التحليل على درجة عالية من الثبات، وتم التوصل من خلال عملية تحليل المحتوى إلى أن وحدة "الشغل والطاقة" تحتوي على ستة عشر مفهومًا فيزيائيًا، منها مفهومان رئيسيان، وأربعة عشر مفهومًا فرعيًا.

• **جـ) عرض قائمة المفاهيم على المحكمين**:

تم إعداد استطلاع للرأي حول المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بالوحدة، وتم عرضه على مجموعة من المحكميناللاطلاع عليه وإبداء الرأي، وتم تجميع آراء السادة المحكمين وإجراء بعض التعديلات على الدلالة اللفظية لبعض المفاهيم حسب آراء بعض المحكمين.

• **د) الصورة النهائية للتحليل**:

تم الاتفاق على أن المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بالوحدة في صورتها النهائية، هي: ستة عشر مفهومًا، منها مفهومان رئيسيان، وأربعة عشر مفهومًا فرعيًا.

• **ثالثاً: إعداد موادالتعليم والتعلم**:

تضمنت مواد التعليم والتعلم ما يلي:

• **(١) كراسة أنشطة الطالب**:

تحدد الهدف من كراسة أنشطة الطالب في إعادة صياغة وحدة "الشغل والطاقة" المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي في مادة الفيزياء وفقا لنموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ، وقد مرت عملية إعداد كراسة الأنشطة بالخطوات التالية:

- تحديد أهداف وحدة " الشغل والطاقة": تم الاستعانة بالأهداف العامة لتدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية العامة (محمد عبد الهادي كامل، وآخرون، ٢٠١٤)، لصياغة الأهداف العامة للوحدة، ثم صياغة الأهداف الإجرائية لوحدة "الشغل والطاقة".
- إعادة صياغة محتوي الوحدة في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ:تمت إعادة صياغة الوحدة باتباع الخطوات التالية:
  - ✓ تحديد الأهداف العامة والأهداف الإجرائية للوحدة.
  - ✓ تقسيم موضوعات الوحدة إلى عدد من الدروس في ضوء المفاهيم المتضمنة بها، والخطة الزمنية المحددة من قبل الوزارة، وصياغتها في ضوء التعلم المستند إلى الدماغ.
  - ✓ توفير المواد والوسائل التعليمية التي تستخدم في كل درس من دروس الوحدة.
  - ✓ تحديد معمل الفيزياء كمكان مناسب لتنفيذ التدريس وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ.
  - ✓ تحديد استراتيجيات التدريس المستخدمة.
  - ✓ تحديد أسئلة التقويم المتنوعة لكل درس من دروس وحدة "الشغل والطاقة".
  - ✓ تحديد الواجب المنزلي لمساعدة الطالب على تطبيق المفاهيم الفيزيائية التي تعلمها.
- مكونات كراسة الأنشطة:

تم تنظيم كراسة أنشطة الطالب لوحدة "الشغل والطاقة" وفقاً لنموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ، حيث بدأت بالمقدمة، ثم التعليمات الموجهة إلى الطالب، ثم عرض الدروس في صورة أوراق عمل، بحيث تحتوي كراسة الأنشطة على (٨) ثمانية أوراق عمل، ثم التقويم الشامل للوحدة، وأخيراً المراجع التي يمكن للطالب الرجوع إليها، وتضمن كل درس من دروس وحدة "الشغل والطاقة": موضوع الدرس، والأهداف الإجرائية، والمفاهيم الفيزيائية المراد إكسابها للطلاب، والمواد والأدوات والأجهزة اللازمة لمجموعات العمل، وعرض الأسئلة الحافزة، وعرض الأنشطة التي يقوم بها الطلاب، والتقويم، والواجب المنزلي.

- (٢) **دليل المعلم لوحدة " الشغل والطاقة"** :

مرت عملية إعداد دليل المعلم وفق الخطوات التالية:

تحديد الهدف من دليل المعلم:

تحدد الهدف من دليل المعلم في شرح كيفية تدريس وحدة "الشغل والطاقة" المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي العام، في مادة الفيزياء وفقا للنموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ، وتمت صياغة دليل المعلم ليكون متفقا مع كراسة أنشطة الطالب، لتحقيق الترابط بين دليل المعلم وكراسة الأنشطة.

مكونات دليل المعلم:

تضمن دليل المعلم ما يلي:

- مقدمة عن التعلم المستند إلى الدماغ.
- مبادئ التعلم المستند إلى الدماغ.
- مراحل النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ.
- توجيهات وإرشادات للمعلم عند تدريس الوحدة في ضوء النموذج التدريسي.
- الأهداف العامة لتدريس وحدة الشغل والطاقة.
- الأهداف الإجرائية لوحدة الشغل والطاقة.
- أساليب واستراتيجيات التدريس المستخدمة في تدريس الموضوعات المختارة.
- مصادر التعليم والتعلم والمواد والأجهزة والأدوات التعليمية المستخدمة في التدريس.
- أنواع التقويم المستخدمة في تقويم التعلم.
- التوزيع الزمني لموضوعات وحدة الشغل والطاقة.
- طريقة السير في تدريس موضوعات وحدة "الشغل والطاقة".
- خطة السير الخاصة بكل درس، وتتضمن ما يلي:
  - ✓ عنوان الدرس.
  - ✓ الأهداف الإجرائية الخاصة بالدرس.
  - ✓ المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بالوحدة.
  - ✓ المواد والأدوات والأجهزة والوسائل التعليمية اللازمة لكل مجموعة عمل.
  - ✓ خطوات السير في الدرس وفق النموذج التدريسي المستند إلى الدماغ، وهي:
    - الاندماج المنظم. - اليقظة الهادئة.
    - المعالجة النشطة. - تقويم التعلم.
  - ✓ إجابة أسئلة التقويم.
  - ✓ الواجب المنزلي.
- المراجع المستخدمة في إعداد دليل المعلم

وقد تم عرض كراسة الأنشطة ودليل المعلم على السادة المحكمين، لإبداء الرأي حول:

- قابلية الأهداف الإجرائية للتحقيق.
- مناسبة الأجهزة والأدوات المقترحة لتنفيذ الأنشطة المصاحبة لمحتوى الوحدة.
- الدقة العلمية لمحتوى كراسة الأنشطة ودليل المعلم.
- ملاءمة الأنشطة المصاحبة لمحتوى الوحدة.
- قياس أساليب التقويم للأهداف الإجرائية المتضمنة بالوحدة.
- الاتساق بين كراسة الأنشطة ودليل المعلم المصوغان وفقا للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ من حيث: الأهداف، والأنشطة، والتقويم.
- حذف أو إضافة أو تعديل ما يرونه ضروريًا.

وبعد تجميع آراء السادة المحكمين، قام الباحث بإجراء التعديلات المطلوبة؛ ومن ثم أصبح كل من كراسة الأنشطة، ودليل المعلم في صورتهما النهائية صالحين للتطبيق.

- **رابعاً: إعداد أداتا القياس**:

تمثلت أداتا القياس في:

• (١) **إعداد اختبار المفاهيم الفيزيائية**:

مرت عملية إعداد الاختبار بعدة خطوات كما يلي:

◄◄ تحديد الهدف من الاختبار :

تحدد هدف اختبار المفاهيم الفيزيائية في قياس مدى اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي (مجموعة الدراسة) للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة" عند المستويات المعرفية (CAPS) وتشمل: المعرفة بالمحتوي، والفهم والتطبيق، والتفكير الناقد وحل المشكلات. وتم صياغة الأهداف في صورة إجرائية.

◄◄ تقدير الوزن النسبي للمفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة":

تم تقدير الوزن النسبي للمفاهيم الفيزيائية بالوحدة حسب عدد الأهداف الإجرائية المتضمنة بها، وتم تحديد الوزن النسبي لكل مفهوم من المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بالوحدة، ومن ثم تحديد الوزن النسبي لمفردات الاختبار، مما ساعد في إعداد جدول مواصفات اختبار المفاهيم الفيزيائية كما بالجدول (١):

جدول (١) مواصفات اختبار المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة"

المفاهيم الرئيسية وما تتضمنه من مفاهيم فرعية	توزيع الأسئلة طبقاً لمستويات كابس(CAPS) المعرفية			عدد الأهداف	الأوزان النسبية
	المعرفة بالمحتوى	الفهم والتطبيق	التفكير الناقد وحل المشكلات		
الشغل ويتضمن: الشغل – القوة – الإزاحة – الجول – الشغل الموجب – الشغل السالب – النيوتن – الكمية القياسية – الكمية المتجهة.	(١، ٩)	(٢، ٤، ٦، ٨)	(٣، ٥، ٧، ١٠، ١١، ١٢)	١٢	٤٠٪
الطاقة ويتضمن: الطاقة – طاقة الوضع – طاقة الحركة – السرعة – كتلة الجسم – العجلة المنتظمة – الطاقة الميكانيكية.	(١٣، ١٤، ١٧، ١٩، ٢٣، ٢٦، ٢٧)	(١٥، ١٨، ٢٢، ٢٤، ٢٥، ٢٨، ٢٩، ٣٠)	(١٦، ٢٠، ٢١)	١٨	٦٠٪
المجموع	٩	١٢	٩	٣٠	١٠٠٪
النسب المئوية	٣٠٪	٤٠ ٪	٣٠ ٪		١٠٠٪

◄◄ صياغة أسئلة اختبار المفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة":

يتكون كل سؤال من أسئلة الاختبار من جزأين رئيسيين هما: مقدمة السؤال، والإجابة وتشمل أربعة بدائل تم ترقيمها بالأحرف (أ، ب، ج، د) علي التوالي، وتعبر إحدي البدائل عن الإجابة الصحيحة، بينما تعبر البدائل الأخري عن إجابات ليست بصحيحة، وتتضمن بعض أسئلة الاختيار من متعدد أشكالاً توضيحية، وعلي الطالب أن يضع علامة (✓) أمام البديل الصحيح للإجابة، وذلك في الموضع المخصص للسؤال بورقة الإجابة.

◄◄ تصميم ورقة الإجابة عن اختبار المفاهيم الفيزيائية:

تم إعداد ورقة إجابة منفصلةبحيث تتضمن اسم الطالب والفصل والمدرسة، ويقوم الطالب بوضع علامة (✓) أسفل البديل الذي قام باختياره سواء (أ، ب، ج، د) من الجدول الذي يوضح ذلك.

تعليمات اختبار المفاهيم الفيزيائية:

تضمنت كراسة الأسئلة تعليمات الاختبار في صفحتها الأولي، وتم صياغتها بحيث تكون واضحة ودقيقة وبسيطة بحيث لا تؤثر علي إجابات الطلاب.

التقدير الكمي للاختبار:

تم إعداد مفتاح تصحيح اختبار المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة"على شكل جدول، وتم تصحيح أسئلة الاختبار بحيث تعطي كل إجابة صحيحة درجة واحدة فقط، وتعطي كل إجابة غير صحيحة درجة (صفر)، وبالتالي يصبح إجمالي درجات الاختبار الكلية (٣٠) ثلاثون درجة فقط.

حساب القيم الإحصائية للاختبار:

صدق المحتوى (صدق المحكمين):

تم التأكد من صدق المحتوى للاختبار من خلال عرضه في صورته الأوليةعلى مجموعة من السادة المحكمين، وذلك لإبداء الرأي حول: مدى قياس السؤال للمستوي الفكري للهدف المراد تحقيقه، والدقة العلمية للسؤال، والدقة اللغوية للسؤال.وتم إجراء التعديلات، وبالتالي أصبح محتوي الاختبار صادقا.

صدق الاتساق الداخلي:

تم تطبيق الاختبار بصورته الأولية على عينة استطلاعية تتكون من (٣٥) طالبًا بمدرسة المنيا الثانوية الجديدة للبنين بمدينة المنيا الجديدة، وتم حساب معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور الاختبار على حدة ودرجات الطلاب في الاختبار ككل باستخدام معادلة ارتباط بيرسون(فؤاد البهي السيد، ٢٠٠٦، ص ص٢٤٤ -٢٤٦)، كما بالجدول (٢):

جدول (٢) قيم معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور اختبار المفاهيم الفيزيائية على حدة ودرجاتهم في الاختبار ككل (ن = ٣٥)

محاور اختبار المفاهيم الفيزيائية	المعرفة بالمحتوى	الفهم والتطبيق	الناقد وحل المشكلات
معاملات الارتباط	٠.٨٢٢	٠.٨٩٢	٠.٧٦٧

يتضح من الجدول (٢) أن قيم معاملات الارتباط تراوحت بين (٠.٧٦٧ : ٠.٨٩٢) ذات دلالة عند مستوى (٠.٠١)؛ مما يعني ارتباط درجات الأسئلة التي تقيس المحاور الثلاثة بالاختبار ككل، مما يؤكد أن الاختبار ذو درجة عالية من الصدق.

حساب معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار:

تم حساب معاملات السهولة ومعاملات الصعوبة باستخدام المعادلات الإحصائية(فؤاد البهي السيد، ٢٠٠٦، ص ص٤٤٧ــ ٤٦٨). وتراوحت معاملات السهولة ما بين (٠,٢٩ : ٠,٧٧)، وتراوحت معاملات الصعوبة ما بين (٠,٢٣ : ٠,٧١)، وتراوحت معاملات التمييز لمفردات اختبار المفاهيم ما بين (٠,١٨ : ٠,٢٥) وتعد قيم معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لأسئلة الاختبار مناسبة؛ مما يسمح باستخدامه كأداة لقياس مدى اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة".

حساب معامل الثبات:

تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة(Kueder, Richardson-21) لحساب الاتساق الداخلي (فؤاد أبوحطب، وآخرون، ١٩٩٧، ص ص١١٨-١٢٠). ووجد أن معامل الثبات (٠,٧٤١) وتدل قيمة معامل الثبات علي أن الاختبار علي درجة مناسبة من الثبات مما يشير إلي ثبات الاتساق الداخلي للمقياس ويطمئن لاستخدامه كأداة للقياس.

- تحديد الزمن المناسب لاختبار المفاهيم الفيزيائية:

ثم حساب متوسط الأزمنة التي استغرقها طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن مفردات الاختبار، حيث بلغ الزمن (٤٥) دقيقة تتضمن قراءة تعليمات الاختبار.

- الصورة النهائية لاختبار المفاهيم الفيزيائية:

بعد اجراءات ضبط اختبار المفاهيم الفيزيائية أصبح الاختبار في صورته النهائيةصالحا للتطبيق على مجموعة البحث، ويتكون من (٣٠) مفردة، والدرجة النهائية للاختبار (٣٠) درجة، وتم إعداد كراسة الأسئلة والتي تتضمن تعليمات الاختبار ومفرداته، ونموذج لورقة الإجابة، وروعي في تعليمات الاختبار أن تكون واضحة وبسيطة وتتميز بالدقة.

- (٢) **إعداد مقياس الاتجاه نحو الفيزياء**:

مرت عملية إعداد مقياس الاتجاه نحو الفيزياءبعدة خطوات كما يلي:

- تحديد الهدف من المقياس:

هدف المقياس إلى معرفة اتجاه طلاب الصف الأول الثانوي العام (مجموعة البحث) نحو الفيزياء، وذلك من خلال إجابتهم عن مفردات المقياس.

- تحديد أبعاد المقياس:

تم الاطلاع علي بعض الأدبيات والدراسات السابقة التي اهتمت بالإتجاه، وكذلك بعض مقاييس الاتجاه نحو العلوم عامة،والفيزياء بخاصة، في ضوء أبعاده الثلاثة، وتشمل الاتجاه نحو: أهمية دراسة الفيزياء، معلم الفيزياء، الاستمتاع بدراسة الفيزياء.

- صياغة مفردات مقياس:

وروعي عندصياغة مفردات المقياس:مناسبتها لأبعاد المقياس المحددة، ووضوح الأسئلة ومناسبتها لمستويات الطلاب، والجدول التالي يوضح مواصفات مقيا الاتجاه نحو الفيزياء، والذي يتكون من (٣٠) عبارة، كما يلي:

جدول (٣) مواصفات مقياس الاتجاه نحو الفيزياء

أبعاد المقياس	العبارات الموجبة	العبارات السالبة	عدد العبارات	الأوزان النسبية
الاستمتاع بدراسة الفيزياء	١، ٩،٦، ١٣، ١٨	٣، ٥، ١٩، ٢٢، ٢٩	١٠	٣٣,٣٣٪
معلم الفيزياء	٤، ٧، ٢٠، ٢٤، ٣٠	٢، ١١، ١٤، ١٧، ٢٧	١٠	٣٣,٣٣٪
أهمية دراسة الفيزياء	٨، ١٠، ١٦، ٢٦، ٢٨	١٢، ١٥، ٢١، ٢٣، ٢٥	١٠	٣٣,٣٣٪
المجموع	١٥	١٥	٣٠	١٠٠٪
النسب المئوية	٥٠٪	٥٠٪	٣٠	١٠٠٪

◄◄ تعليمات المقياس:

تضمنت كراسة الأسئلة تعليمات المقياس في صفحتها الأولي، وتم صياغتها بحيث تكون واضحة ودقيقة وبسيطة بحيث لا تؤثر علي إجابات الطلاب.

◄◄ التقدير الكمي لمقياس الاتجاه نحو الفيزياء:

تم تقدير استجاباتبحيث تتدرج من (٣ – ١) للعبارات الموجبة، ومن (١ – ٣) للعبارات السالبة، كما بالجدول (٤):

جدول (٤)التقدير الكمي لمقياس الاتجاه نحو الفيزياء

الاستجابات / نوع العبارة	موافق	غير متأكد	غير موافق
موجبة	٣	٢	١
سالبة	١	٢	٣

◄◄ الضبط الإحصائي لمقياس الاتجاه نحو الفيزياء:

صدق المحتوي (صدق المحكمين):

تم التأكد من صدق المقياس من خلال عرضه في صورته الأوليةعلى السادة المحكمين، وذلك لإبداء الرأي حول مدي ملاءمة كل مفردات المقياس لأبعاده المراد قياسها، والدقة العلمية لمفردات المقياس، والدقة اللغوية لمفردات المقياس، وتم إجراء التعديلات المطلوبة، وبالتالي أصبح محتوى المقياس في صورته النهائيةصادقا.

صدق الاتساق الداخلي:

تم تطبيق المقياس في صورته الأولية على عينة استطلاعية تتكون من (٣٣) طالبًا بمدرسة المنيا الثانوية الجديدة للبنين بمدينة المنيا الجديدة، وتم حساب معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور المقياس علي حدة ودرجات الطلاب في المقياس ككل باستخدام معادلة ارتباط بيرسون(فؤاد البهي السيد، ٢٠٠٦، ص ص٢٤٤ -٢٤٦)، ومن خلال حزمة البرامج الإحصائية (SPSS) الإصدار ٠.١٦ كما بالجدول (٥):

جدول (٥) قيم معاملات الارتباط بين درجات طلاب العينة الاستطلاعية في كل محور من محاور مقياسالإتجاه نحو الفيزياء علي حدة ودرجاتهم في المقياس ككل (ن = ٣٣)

محاور المقياس	الاستمتاع بدراسة الفيزياء	معلم الفيزياء	أهمية دراسة الفيزياء
معاملات الارتباط	٠,٩١٢	٠,٨٨١	٠,٩٠٠

يتضح من الجدول (٥) أن قيم ذات دلالة عند مستوي (٠,٠١)، وهذا يعني ارتباط درجات الأسئلة التي تقيس محاور المقياس بالمقياس ككل، مما يؤكد أن المقياس ذو درجة عالية من الصدق مما يطمئن لاستخدامه.

حساب معامل الثبات:

تم حساب ثبات المقياس باستخدام طريقة (ألفا كرومباخ)، (صلاح الدين محمود علام، ٢٠٠٠، ص١٦٥)، ومن خلال حزمة البرامج الإحصائية (SPSS) الإصدار ٠,١٦ ، ووجد أن معامل الثبات (٠,٨٦١) وتدل قيمة معامل الثبات علي أن المقياس علي درجة مناسبة من الثبات مما يشير إلي ثبات الاتساق الداخلي للمقياس ويطمئن لاستخدامه كأداة للقياس.

- تحديد الزمن المناسب لمقياس الإتجاه نحو الفيزياء:

تم حساب متوسط الأزمنة التي استغرقها طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن مفردات المقياس، حيث بلغ الزمن (٤٠) دقيقة تتضمن قراءة تعليمات المقياس.

- الصورة النهائية للمقياس:

بعد اجراءات ضبط المقياس أصبح المقياس في صورته النهائيةصالحاً للتطبيق علي مجموعة البحث، وتم إعداد كراسة الأسئلة والتي تتضمن تعليمات المقياس ومفرداته.

- **خامساً: إجراءات البحث التجريبية.**

بعد الانتهاء من إعداد مواد وأدوات البحث والتأكد من الصدق والثبات والصلاحية للتطبيق، تم تنفيذ تجربة البحث على النحو التالي:

- **(أ) إجراءات الإعداد لتجربة البحث:**

- اختيار مجموعة البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من بين طلاب الصف الأول الثانوي بمدرسة المنيا الجديدة الثانوية للبنين بمدينة المنيا الجديدة التابعة لإدارة المنيا التعليمية، والجدول (٦) التالي يوضح مواصفات مجموعة البحث.

جدول (٦) مواصفات مجموعة البحث

مجموعة البحث	الفصل	عدد الطلاب	الجنس	طريقة التدريس المستخدمة
المجموعة الضابطة	٤/١	٣٧	بنين	الطريقة المعتادة
المجموعة التجريبية	٣/١	٣٤	بنين	نموذج تدريسي قائم علي التعلم المستند إلي الدماغ

- الحصول على الموافقات الرسمية لتطبيق تجربة البحث:

تم الحصول على موافقة الجهات المختصة لتطبيق تجربة البحث بمدرسة المنيا الجديدة الثانوية للبنين بمدينة المنيا الجديدة.

- **(ب) إجراءات تنفيذ تجربة البحث:**

- **١) إجراء التطبيق القبلي لأدوات القياس علي مجموعة البحث:**

تم تطبيق أدوات القياس (اختبار المفاهيم الفيزيائية، مقياس الإتجاه نحو الفيزياء) على طلاب المجموعتين (التجريبية، الضابطة)، وذلك قبل التدريس مباشرة، ثم تصحيح استجابات الطلاب مجموعة البحث، لحساب التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة.

- **نتائج التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الفيزيائية:**

لحساب التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لاختبار المفاهيم الفيزيائية باستخدام اختبار "ت" وذلك للحصول على دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب، وباستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) الإصدار (١٦،٠) جاءت النتائج كما يلي:

جدول (٧) قيمة "ت" للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار المفاهيم الفيزيائية (ن١ = ن٢ = ٣٣)

محاور الاختبار	الدرجة الكلية	التجريبية		الضابطة		الفرق بين المتوسطين	ت	الدلالة
		م	ع	م	ع			
المعرفة بالمحتوى	٩	٣,٣	١,٤٨	٣,٢٧	١,٨١	٠,٠٣	٠,٧٠٤	غير دالة
الفهم والتطبيق	١٢	٣,٤٢	١,٢٨	٣,٧٦	١,٩	٠,٣٤	٠,٨٣٥	غير دالة
الناقد وحل المشكلات	٩	٢,٧٦	١,٦٨	٢,٦١	١,٢٥	٠,١٥	٠,٤١٦	غير دالة
المجموع الكلي	٣٠	٩,٤٨	٣,٣٥	٩,٦٤	٣,٥٧	٠,١٦	٠,١٧٨	غير دالة

"ت" الجدولية عند (٠,٠٥) = (١,٩٨)

يتضح من الجدول (٧) ما يلي:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لكل محور من محاور اختبار المفاهيم الفيزيائية علي حدة، والاختبار ككل، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة في كل محور من محاور الاختبار، وفي الدرجة الكلية للاختبار أصغر من قيمتها الجدولية (١,٩٨)، مما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث قبل تطبيق تجربة البحث في اكتساب المفاهيم الفيزيائية.

- **نتائج التطبيق القبلي لمقياسالاتجاه نحو الفيزياء**:

لحساب التكافؤ بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لمقياس الاتجاه نحو الفيزياء، باستخدام اختبار "ت" وذلك للحصول على دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب، وباستخدام البرنامج الإحصائي (SPSS) الإصدار (٠,١٦) جاءت النتائج كما يلي:

جدول (٨) قيمة "ت" للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الاتجاه نحو الفيزياء (ن١ = ن٢ = ٣٣)

أبعاد المقياس	التجريبية		الضابطة		الفرق بين المتوسطين	ت	الدلالة
	م	ع	م	ع			
الاستمتاع بدراسة الفيزياء	١٩,٥٢	٥,٢٦	١٩,٩٤	٥,٧٦	٠,٤٢	٠,٣١٢	غير دالة
معلم الفيزياء	٢٠,٩١	٤,١٦	٢١,٥٣	٤,٣٦	٠,٦٢	٠,٥٨٩	غير دالة
أهمية دراسة الفيزياء	٢٢,٦١	٥,٣٩	٢٣,٣٩	٥,٨٦	٠,٧٨	٠,٥٦٨	غير دالة
المجموع الكلي	٦٣,٢٧	١٢,٨٢	٦٥,١	١٤,٤٨	١,٨٣	٠,٥٤٠	غير دالة

"ت" الجدولية عند (٠,٠٥) = (١,٩٨)

يتضح من الجدول (٨) ما يلي:

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسط درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس القبلي لكل محور من محاور مقياس الاتجاه نحو الفيزياء على حدة، والمقيلس ككل، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة في كل محور من محاور المقياس، وفي الدرجة الكلية للمقياس أصغر من قيمتها الجدولية (١,٩٨)؛مما يدل على تكافؤ مجموعتي البحث قبل تطبيق تجربة البحث في محاور مقياس الاتجاه نحو الفيزياء المحددة مسبقا لدى كل من المجموعتين التجريبية والضابطة.

- (ج) **تدريس وحدة " الشغل والطاقة " لمجموعتي البحث** :

بدأ التدريس الفعلي للمجموعة التجريبية في نفس الوقت الذي بدأ فيه مدرس الفيزياء بالمدرسةبالتدريس للمجموعة الضابطة بداية من ٢٠١٤/١٢/٢ ولمدة ثلاث أسابيع، وفقا للجدول (٩) التالي:

جدول (٩) الجدول الزمني لتدريس موضوعات وحدة "الشغل والطاقة"

المعالجة التجريبية	الموضوعات	عدد الحصص	عدد الأسابيع
الشغل والطاقة	الشغل، الطاقة، طاقة الحركة، الطاقة الميكانيكية	٨	٢
قانون بقاء الطاقة الميكانيكية	قانون بقاء الطاقة، الطاقة الميكانيكية، قانون بقاء الطاقة الميكانيكية	٤	١
المجموع		١٢	٣

- (د) **إجراء التطبيق البعدي لأدوات القياس على عينة البحث**:

تم تطبيق أداتا القياس على أفراد المجموعتين التجريبية والضابطة بعد انتهاء فترة التدريس مباشرة، وتصحيح أوراق إجابات الطلاب، تمهيدا لإجراء المعالجة الإحصائية للبيانات.

- (هـ) **الحصول على البيانات وإجراء المعالجة الإحصائية لها**:

تم رصد درجات الطلاب عن أدوات التقويم قبلياً وبعدياً، ثم المعالجة الإحصائية للبيانات باستخدام حزمة بيانات (SPSS) الإصدار(0.16)، وذلك لتحليل نتائج البحث وتفسيرها في ضوء فروض البحث، تمهيدا لتقديم التوصيات والبحوث المقترحة في ضوء نتائج البحث.

• نتائج البحث، وتوصياته ومقترحاته:

- أولاً: **عرض نتائج البحث وتحليلها وتفسيرها**:

بعد الانتهاء من تطبيق تجربةٍ البحث الأساسية، وإجراء القياس البعدي، ثم رصد النتائج وجدولتها تمهيدا لمناقشتها، وتفسيرها في ضوء اختبار صحة فروض البحث باستخدام المعاملات الإحصائية المناسبة، كما يلي:

- أ) **اختبار صحة الفرض الأول**:

ينص الفرض الأول على أنه: "لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبارالمفاهيمالفيزيائية". ولاختبار صحة الفرض الأول تم حساب قيم "ت" لمتوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج (SPSS) الإصدار (0.16)، كما بالجدول (١٠):

جدول (١٠) قيمة "ت" للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية (ن١ = ٣٠ ، ن٢ = ٣٣)

محاور الاختبار	الدرجة	المجموعة	المتوسط الحسابي	الإنحراف المعياري	"ت" المحسوبة	دلالة الفرق
المعرفة بالمحتوي	٩	التجريبية	٧.٢٧	٢.١٠	٧.٦٨٠	دالة
		الضابطة	٣.٣٩	١.٩٠		
الفهم والتطبيق	١٢	التجريبية	٨.٦٣	٢.٠٩	١٠.٧٢٨	دالة
		الضابطة	٣.٥٨	١.٦٤		
التفكير الناقد وحل المشكلات	٩	التجريبية	٦.٩٠	١.٥٦	٩.٥٢١	دالة
		الضابطة	٣.١	١.٦١		
الدرجة الكلية	٣٠	التجريبية	٢٢.٨٠	٥.٠٥	١١.٠٣٠	دالة
		الضابطة	١٠.٠٥	٤.١١		

"ت" الجدولية عند (٠.٠٥) = (١.٩٨)

يتضح من الجدول (١٠) أنه:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في كل محور من محاور الاختبار على حدة وفي درجة الاختبار ككل لصالح المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم الفيزيائية، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة في كل محور من محاور الاختبار وفي الدرجة الكلية له أكبر بكثير من قيمتها الجدولية (١,٩٨)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.
- تشير النتائج السابقة إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي درست وحدة "الشغل والطاقة" باستخدام النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ على طلاب المجموعة الضابطة التي درست نفس الوحدة باستخدام الطريقة المعتادة، وذلك في اختبار المفاهيم الفيزيائية ككل، وفي كل محور من محاور الاختبار علي حدة، وعليه يرفض الفرض الصفري الأول، ويتم قبول الفرض البديل والذي ينص على أنه "يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبارالمفاهيم الفيزيائيةلصالح طلاب المجموعة التجريبية".

ولبيان حجم التأثير للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب المجموعة التجريبية، تم حساب قيم "ت" لمتوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية، ثم حساب حجم التأثير بحساب كل من (d, η2)(صلاح أحمد مراد، ٢٠٠٠، ص٢٤٧)، والجدول (١١) يوضح ذلك.

جدول (١١) قيمة مربع إيتا و حجم التأثير (d, η2) للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ على اكتساب المفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة"

المتغير المستقل	المتغير التابع	ت	ت٢	η2	d	حجم التأثير
النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ	المفاهيم الفيزيائية	١١.٠٣	١٢١,٧	٠.٦٧	٢.٨٥	كبيرجدًا

يتضح من الجدول (١١) أن:

- قيمة حجم تأثير المتغير المستقل (النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ) علي المتغير التابع (اكتساب المفاهيم الفيزيائية) هي (d = ٢.٨٥)؛ مما يدل على حجم تأثير كبير وفقا لما أشار إليه كوهن من أن حجم التأثير يكون كبيرًا إذا كانت (d ≥ ٠.٨).
- قيمة معامل (η2 = ٠.٦٧)، وذلك يعني أن (٦٧٪) من التباين الكلي للمتغير التابع (المفاهيم الفيزيائية) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ). (زكريا الشربيني، ١٩٩٥، ص١٨٠).

ولبيان فاعلية النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ على اكتساب المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة" تم حساب نسبة الكسب المعدل لبليك (Blake)، ويوضح جدول (١٢) التالي نسبة الكسب المعدل

لبليك لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية.

جدول (١٢) قيمة نسبة الكسب المعدل لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية بوحدة"الشغل والطاقة"

الاختبار	النهاية العظمى	المتوسط الحسابى		نسبة الكسب المعدل
		التطبيق القبلى	التطبيق البعدى	
اختبار المفاهيم الفيزيائية	٣٠	٩,٤٨	٢٢,٨	١,١

يتضح من جدول (١٢) أن نسبة الكسب المعدل لطلاب المجموعة التجريبية (١,١) وهذه النسبة تقع في المدى الذي حدده بليك (Blake) من (١ :٢)؛ مما يدل على أن النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ له فاعلية في اكتساب المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة".

يتضح مما سبق أن استخدام النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الفيزياء للصف الأول الثانوي لطلاب المجموعة التجريبية أدى إلى حدوث تحسن واضح في اكتساب المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة"، والمصوغة وفق النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، حيث كانت قيمة حجم التأثير كبيرة.

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الأول لهذا البحث، والذي ينص على:
"ما فاعلية نموذج تدريسي قائم علىالتعلم المستند إلى الدماغ فياكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام؟ ".

- **مناقشة نتائج الفرض الأول وتفسيرها**:

يتضح مما سبق أن دراسة وحدة "الشغل والطاقة" للمجموعة التجريبية (والتي تم صياغتها في ضوء نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ) قد أسهم في اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية، ويرجع ذلك إلى ما يلي:

- أن التعلم وفقاً للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، قد ساعد طلاب الصف الأول الثانوي على بناء المعرفة بأنفسهم من خلال قيامهم بالأنشطة العلمية والتجارب المعملية؛ مما جعل التعلم ذا معنى بالنسبة لهم، وأسهم في إدراكهم للعلاقات بين المفاهيم الفيزيائية المختلفة، وربطهم بين المعارف السابقة وما توصلوا إليه من معلومات.
- استخدام مجموعة من الاستراتيجيات وأساليب التعليم والتعلم التي تتناغم مع دماغ المتعلم وبنيته ووظيفته، مثل: (الأسئلة الحافزة، واستراتيجية K.W.L ، وشكل فن، وتمارين رياضة الدماغ، والتعلم التعاوني)؛ مما كان له أثر كبير في اكتساب المفاهيم الفيزيائية.
- تقديم المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة" من خلال ما يوفره النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ من أنشطة عملية، واستراتيجيات تعليم وتعلم؛ مما أسهم في اكتساب طلاب الصف الأول الثانوي للمفاهيم الفيزيائية بطريقة صحيحة.

- تنفيذ الطلاب للأنشطة العملية بأنفسهم تحت توجيه وإرشاد المعلم؛ مما أتاح للطلاب الفرصة لإدراك وتكوين العلاقات بين المفاهيم الفيزيائية، والربط بينهما وبين تطبيقاتها الحياتية، واستثمار ما في البيئة من خامات في تنفيذ تلك الأنشطة.
- توفير بيئة آمنة مناسبة لعمل القشرة الدماغية للطلاب تتم فيها عمليتي التعليم والتعلم وينخفض فيها القلق والتوتر؛ مما ساعد على اكتساب المفاهيم الفيزيائية.
- تنشيط عمل الدماغ لدى الطلاب وجذب انتباههم، وتقليل التوتر وذلك بتدريبهم على ممارسة نشاطات وتمارين رياضة الدماغ، وتكرار ذلك مرتين في الحصة؛ مما ساعد على التكامل الوظيفي بين نصفي الدماغ، وترميز المعلومات وتوفير مسارات متنوعة للذاكرة؛ مما يجعل التعلم ذا معنى بالنسبة للطلاب.
- إتاحة الفرصة للطلاب للحصول على القدر الكافي من الغذاء والسكريات والمياة؛ مما يعمل على اليقظة العقلية، ويساعد في عمليتي تعليم وتعلم المفاهيم الفيزيائية.
- استخدام أساليب مختلفة من التعزيز المادي والمعنوي، وتوفير التغذية الراجعة أثناء عمليتي التعليم والتعلم، وتشجيع الطلاب على تقديم مقترحاتهم، واستخدام صور مختلفة من التقويم؛ مما أتاح فرصًا أكبر للاحتفاظ بموضوعات التعلم.

وتتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج بعض الدراسات حول التعلم المستند إل الدماغ، ومنها: دراسة (أشرف يوسف أبو عطايا، أحمد عبد القادر بيرم، ٢٠٠٧)، ودراسة (منذر مبدر عبد الكريم، ٢٠١٠)، ودراسة (عبد الرزاق عيادة محمد، ٢٠١١)، ودراسة (نادية سمعان لطف الله، ٢٠١٢)،ودراسة (Saleh, S., 2012)، ودراسة (Akyurek, E. & Afacan, O., 2013).

كما تتفق نتائج البحث الحالي مع ما توصلت إليه نتائج بعض الدراسات التي أثبتت أنه يمكن اكتساب وتنمية المفاهيم الفيزيائية من خلال أساليب واستراتيجيات تدريس الفيزياء المختلفة، ومنها: دراسة (غسان يوسف حماد، ٢٠٠٨)، ودراسة (إيهاب جودة طلبة، ٢٠٠٩)، ودراسة (ندى ناجي زرنوفي، ٢٠١٢)، ودراسة (جمال الدين توفيق يونس، ٢٠١٤).

- **أ) اختبار صحة الفرض الثاني**:

ينص الفرض الأول على أنه: "لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي والبعديالمؤجل لاختبارالمفاهيم الفيزيائية". ولاختبار صحة الفرض الثاني تم حساب قيم "ت" لمتوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي والبعدي المؤجل لاختبار المفاهيم الفيزيائية، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج (SPSS) الإصدار (0.16)، كما بالجدول (١٣):

جدول (١٣) قيمة "ت" للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي والبعدي المؤجل لاختبار المفاهيم الفيزيائية (ن١ = ن٢ = ٣٠)

محاور الاختبار	الدرجة الكلية	التجريبية بعدي		التجريبية بعدي مؤجل		الفرق بين المتوسطين	ت	الدلالة
		م	ع	م	ع			
المعرفة بالمحتوى	٩	٧,٢٧	٢,١٠	٦,٦٧	١,٦٩	٠,٦	١,٣١٥	غير دالة
الفهم والتطبيق	١٢	٨,٦٣	٢,٠٩	٨,٠٠	٢,٢٩	٠,٦٣	١,٠٩١	غير دالة
الناقد وحل المشكلات	٩	٦,٩٠	١,٥٦	٦,٨٠	١,٧٥	٠,١	٠,٢٦٨	غير دالة
المجموع الكلي	٣٠	٢٢,٨٠	٥,٠٥	٢١,٤٧	٤,٨٧	١,٣٣	١,٠٧٨	غير دالة

"ت" الجدولية عند (٠,٠٥) = (١,٩٨)

يتضح من الجدول (١٣) أنه:

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي والبعديالمؤجل لاختبارالمفاهيم الفيزيائية في كل محور من محاور الاختبار على حدة وفي درجة اختبار المفاهيم الفيزيائية، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة في كل محور من محاور الاختبار وفي الدرجة الكلية له أقل بكثير من قيمتها الجدولية (١,٩٨).
- تشير النتائج السابقة إلي احتفاظ طلاب المجموعة التجريبية التي درست وحدة "الشغل والطاقة" باستخدام النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ بالمفاهيم الفيزيائية المتضمنة بالوحدة، وذلك في اختبار المفاهيم الفيزيائية ككل، وفي كل محور من محاور الاختبار علي حدة، وعليه يقبل الفرض الثاني.

جدول (١٤) قيمة نسبة الكسب المعدل لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي المؤجل لاختبار المفاهيم الفيزيائية بوحدة"الشغل والطاقة"

الاختبار	النهاية العظمي	المتوسط الحسابى		نسبة الكسب المعدل
		التطبيق القبلي	التطبيق البعدي المؤجل	
اختبار المفاهيم الفيزيائية	٣٠	٩,٤٨	٢١,٤٧	١,٠٠

- يتضح من جدول (١٤) أن نسبة الكسب المعدل لطلاب المجموعة التجريبية (١,٠٠) وهذه النسبة تقع في المدى الذي حدده بليك (Blake) من (١ :٢)؛ مما يدل على أن النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ له فاعلية في بقاء أثر تعلم المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة "الشغل والطاقة".

يتضح مما سبق أن استخدام النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الفيزياء للصف الأول الثانوي لطلاب المجموعة التجريبية أدى إلى حدوث اكتساب المفاهيم الفيزيائية المتضمنة بوحدة " الشغل والطاقة"، وبقاء أثر تعلمها، وبذلك تم الإجابة علي السؤال الأول للبحث الحالي، والذي ينص على: " ما فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في بقاء أثر تعلم المفاهيم الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. العام؟ ".

• **مناقشة نتائج الفرض الثاني وتفسيرها** :

من خلال العرض السابق للنتائج الخاصة بالمفاهيم الفيزيائية، توصل البحث الحالي إلي فاعلية نموذج تدريسي قائم علي نظرية التعلم المستند إلي الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية، وبقاء أثر تعلمها لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام.

ويمكن تفسير ذلك بأن تدريس الوحدة "الشغل والطاقة" للمجموعة التجريبية، قد أسهم في تحسين وزيادة اكتساب الطلاب للمفاهيم الفيزيائية وبقاء أثر تعلمها، ويرجع ذلك إلى:

- ما يوفره استخدام النموذج التدريسي في تدريس وحدة "الشغل والطاقة" من استراتيجيات كالأسئلة الحافزة، وشكل فن، وبيئة التعليم والتعلم المفعمة بالمثيرات والمؤثرات التي تجذب انتباه الطلاب وتخفض التوتر والقلق لديهم؛ مما أتاح الفرصة للطلاب للملاحظة والتنبؤ والاستنتاج والتعامل مع الرسوم والأشكال، وكذلك تصميم صفحة علي (Facebook)، وكتابة انطباعات الطلاب في الصفحة، وعلي كروت ورقية ملونة؛ مما ساعد على جعل التعلم ذا معنى بالنسبة لهم وأسهم في احتفاظهم بالمفاهيم وبقاء أثر تعلمها.
- توفير بيئة آمنة مناسبة لعمل القشرة الدماغية للطلاب تتم فيها عمليتي التعليم والتعلم وينخفض فيها القلق والتوتر؛ مما ساعد على اكتساب المفاهيم الفيزيائية، وبقاء أثر تعلمها.
- تدريب الطلاب علي ممارسة نشاطات وتمارين رياضة الدماغ، ساعد على التكامل الوظيفي بين نصفي الدماغ، وترميز المعلومات وتوفير مسارات متنوعة للذاكرة، مما يجعل التعلم ذا معنى بالنسبة للطلاب، ويسهم في بقاء أثر التعلم.
- تشجيع الطلاب علي التعبير عن أنفسهم وتزويدهم بالبدائل والخيارات، ومراعاة الجوانب الإنفعالية لديهم، ساعد على اكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب، وبقاء أثر التعلم.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة (آمال سعد سيد، ٢٠٠٩) والتي أبرزت فاعلية إستخدام استراتيجية دائرة التعلم في تحصيل بعض المفاهيم العلمية وتنمية التفكير الاستدلالي وبقاء أثر التعلم لدى تلميذات الصف الثامن بالتعليم الأساسي.

• **ب) اختبار صحة الفرض الثالث**:

ينص الفرض الثالث على أنه: "**لا يوجد فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعةالضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الإتجاه نحو الفيزياء**".

ولاختبار صحة الفرض الثالث تم حساب قيم "ت" لمتوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس الإتجاه نحو الفيزياء، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج (SPSS) الإصدار (0.16)، كما بالجدول (١٥) :

جدول (١٥) قيمة "ت" للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الإتجاه نحو الفيزياء (ن١ = ن٢ = ٣٣)

محاور المقياس	التجريبية		الضابطة		الفرق بين المتوسطين	ت	الدلالة
	م	ع	م	ع			
الاستمتاع بدراسة الفيزياء	٢٣.٧٩	٣,٣٥	١٩,٩٤	٥,٧٦	٣,٨٥	٣,٣١٧	دالة
معلم الفيزياء	٢٥,٢١	٢,٨٦	٢١,٧٦	٤,٤٩	٣,٤٥	٣,٧٣٠	دالة
أهمية دراسة الفيزياء	٢٦,١٨	٢,٨٣	٢٣,٣٨	٥,٨٦	٢,٨٠	٢,٤٦٠	دالة
المجموع الكلي	٧٥,١٨	٦,٧٦	٦٥,٠٩	١٤,٤٨	١٠,٠٩	٣,٦٢٧	دالة

"ت" الجدولية عند (٠,٠٥) = (١,٩٨)

يتضح من الجدول (١٥) السابق أنه:

- يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في كل بعد من أبعادالاتجاه نحو الفيزياء على حدة وفي درجة المقياس ككل لصالح المجموعة التجريبية، حيث كانت قيمة "ت" المحسوبة في كل محور من محاور المقياس وفي الدرجة الكلية له أكبر من قيمتها الجدولية (١,٩٨)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.
- تشير النتائج السابقة إلى تفوق طلاب المجموعة التجريبية التي درست وحدة "الشغل والطاقة" باستخدام النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ على طلاب المجموعة الضابطة التي درست نفس الوحدة باستخدام الطريقة المعتادة، وذلك في مقياس الاتجاه نحو الفيزياء ككل، وفي كل بعد من أبعاد المقياس على حدة، وعليه يرفض الفرض الثالث، ويتم قبول الفرض البديل والذي ينص على أنه " يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات أفراد المجموعة التجريبية ودرجات أفراد المجموعةالضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو الفيزياء لصالح طلاب المجموعة التجريبية".

ولبيان حجم تأثير النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب المجموعة التجريبية، تم استخدام اختبار "ت" لتعرف دلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية والضابطة في القياس البعدي لمقياس الاتجاه نحو الفيزياء، ثم حساب حجم التأثير بحساب كل من (d, η2)، كما بالجدول (١٦):

جدول (١٦) قيمة مربع إيتا وحجم التأثير (d, η2) للنموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ على تنمية الاتجاه نحو الفيزياء

المتغير المستقل	المتغير التابع	ت	ت٢	η2	D	حجم التأثير
النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ	الاتجاه نحو الفيزياء	٣.٦٢٧	١٣.١٦	٠.١٧	٠.٩١	كبير

يتضح من الجدول (١٦) أن:

- قيمة حجم تأثير المتغير المستقل (النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ) على المتغير التابع (تنميةِ الاتجاه نحو الفيزياء) هي (d =٠.٩١)؛ مما يدل علىٍ حجم تأثير كبير وفقا لما أشار إليه كوهن من أن حجم التأثير يكون كبيرًا إذا كانت (d ≥ ٠.٨).

- قيمة مربع إيتا ($\eta 2$ =٠.١٧)، وذلك يعني أن (١٧٪) من التباين الكلي للمتغير التابع (الاتجاه نحو الفيزياء) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ).

ولبيان فاعلية النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ على تنمية الاتجاه نحو الفيزياء تم حساب نسبة الكسب المعدل لبليك (Blake)، ويوضح جدول (١٧) نسبة الكسب المعدل لبليك لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو الفيزياء

جدول (١٧) قيمة نسبة الكسب المعدل لدرجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو الفيزياء

الاختبار	النهاية العظمى	المتوسط الحسابي		نسبة الكسب المعدل
		التطبيق القبلي	التطبيق البعدي	
مقياس الاتجاه نحو الفيزياء	٩٠	٦٣,٧٦	٧٥,١٨	٠,٥٧

يتضح من جدول (١٧) أن نسبة الكسب المعدل لطلاب المجموعة التجريبية (٠,٥٧) وهذه النسبة تقلعن الواحد الصحيح؛ مما يدل على أن النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ ليس له فاعلية في تنمية الاتجاه نحو الفيزياء، علي الرغم من حجم التأثير الذي أظهره النموذج التدريسي على اتجاه الطلاب نحو الفيزياء، وقد يرجع انخفاض نسبة الكسب المعدل لقصر الفترة الزمنية لتطبيق تجربة البحث (ثلاثة أسابيع فقط)

وبذلك تمت الإجابة عن السؤال الثالث للبحث الحالي، والذي ينص علي: "ما فاعلية نموذج تدريسي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الاتجاه نحو الفيزياءلدى طلابالصف الأول الثانوي العام؟ ".

- **مناقشة نتائج الفرض الثالث وتفسيرها**:

من خلال العرض السابق للنتائج الخاصة بالاتجاه نحو الفيزياء، توصل البحث الحالي إلى عدم فاعلية النموذج التدريسي القائم علىالتعلم المستند إلى الدماغ في تنمية الإتجاه نحو الفيزياءلدى طلابالصف الأول الثانوي العام، علي الرغم من حجم التأثير الذي أظهره، وقد يرجع حجم تأثير النموذج التدريسي على اتجاه الطلاب نحو الفيزياء إلي:

- أن استخدام النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ، وما يتضمنه من استراتيجيات تتناغم مع بنية الدماغ ووظيفته أتاح الفرصة للطلاب للتفكير وإدراك وتكوين العلاقات بين ما يتوفر لديهم من معارف سابقة، والمعارف الجديدة، والتفاعل مع المواقف الحياتية والمشكلات التي يتعرضون لها؛ مما ساعد على تنمية اتجاهاتهم نحو الفيزياء.
- صياغة وتصميم المواقف التعليمية والأنشطة العملية والإجراءات التدريسية وطرق التقويم في ضوء بنية دماغ المتعلموووظيفته ، مما أسهم في تنمية اتجاهات الطلاب نحو الفيزياء.
- توفير النباتات الخضراء، والروائح العطرية، والملصقات، والمؤثرات الصوتية، واستخدام الألوان أثناء الحصة، واتاحة حرية الحركة، واستخدام الخرائط

بأنواعها المختلفة، ساعد إلي حد كبير في تهيئة بيئة ومناخ يساعد تنمية وتحسين الإتجاه نحو الفيزياء.

- التشجيع المستمر للطلاب علي مستوي الفصل، وتعزيز مفهوم النجاح كمكافأة خاصة بهم، والاحتفال والاحتفاء بنجاحاتهم أسهم في تحفيزهم، وتنمية وتحسين الإتجاه نحو الفيزياء لديهم.
- عمل لقاءات خارج غرفة الصف مع الطلاب فرادي أو مجموعات لبث روح التعاون والألفة والمودة بينهم، أدي إلي تنمية وتحسين الإتجاه نحو الفيزياء.

وتتفق نتائج البحث الحالي مع نتائج بعض الدراسات، ومنها :دراسة (محمد السيد علي، ١٩٩٨)،ودراسة (خالد محمد سيد، ٢٠٠٣)، ودراسة (محمد عبد الكريم حسانين، ٢٠٠٦)، ودراسة (غسان يوسف حماد، ٢٠٠٧)، والتي أثبتت أنه يمكن تنمية الإتجاه نحو الفيزياء من خلال أساليب واستراتيجيات تدريسية مختلفة.

- **تعقيب علي نتائج البحث**:

من خلال المعالجة الإحصائية لدرجات طلاب المجموعة التجريبية بالصف الأول الثانوي العام في اختبار المفاهيم الفيزيائية بوحدة "الشغل والطاقة" ضمن مقرر الفيزياء، ومقياس الاتجاه نحو الفيزياء في القياس البعدي، أمكن التوصل إلي:

- فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظريةالتعلم المستند إلى الدماغ فياكتساب المفاهيم الفيزيائية لدى طلابالصف الأول الثانوي العام.
- فاعلية نموذج تدريسي قائم على نظريةالتعلم المستند إلى الدماغ فيبقاء أثر تعلم المفاهيم الفيزيائية لدى طلابالصف الأول الثانوي العام.
- عدم فاعلية النموذج التدريسي قائم علىنظرية التعلم المستند إلى الدماغ فيتنميةالاتجاه نحو الفيزياء لدى طلابالصف الأول الثانوي العام.

- **ثانياً: التوصيات والبحوث المقترحة**:

- **١) توصيات البحث**:

في ضوء ما تقدم من نتائج يوصي البحث بما يلي:

- تبني طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة تتناغم مع بنية دماغ المتعلم ووظيفته، مما يتيح له فرصة الاستغراق في الخبرة التربوية دون قمع أوتهديد.
- ربط مضمون التعلم ومحتواه بخبرات المتعلم وما يتعرض له من مواقف حياتية، مما يجعل التعلم لديه ذا معنى.
- صياغة وحدات مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوي العام في ضوء مبادئ وأسس نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، ونتائج أبحاث الدماغ.
- تدريب معلمي العلوم بالخدمة،والطلاب المعلمين بكلية التربية علي النماذج التدريسية القائمة على التعلم المستند إلى الدماغ والاستراتيجيات المتناغمة معه، والتخطيط للتدريس وتنفيذه في ضوء نتائج أبحاث الدماغ.
- تنوع أساليب وطرق التقويم بما يتناسب مع مبادئ وأسس نظرية التعلم المستند إلى الدماغ، ونتائج أبحاث الدماغ.

• **٢) البحوث المقترحة**:

إمتدادا لفكرة هذا البحث يقترح إجراء الدراسات التي تستهدف التعرف على:

- فاعلية نموذج (ORAL) التدريسي القائم على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ لاكتساب المفاهيم الفيزيائية المتضمنة في وحدات أخرى من مقرر الفيزياء مثل الطاقة الكهربية.
- فاعلية النموذج التدريسي القائم على التعلم المستند إلى الدماغ في تدريس الفيزياء لتنمية بعض مهارات التفكيرالناقد، والتفكيرالتأملي، والتفكيرالعلمي.
- فاعلية نماذج تدريسية قائمة على التعلم المستند إلى الدماغ في تنمية بعض أهداف تدريس العلوم بمراحل التعليم المختلفةوتنمية عادات العقل وبعض الذكاءات المتعددة.
- أثر استخدام بعض الاستراتيجيات المتناغمة مع العقل البشري للطلاب المعلمين في تنمية بعض مهارات التدريس الإبداعي لديهم.
- فاعلية الدمج بين الذكاءات المتعددة والتعلم المنسجم مع الدماغ على اكتساب المفاهيم الكيميائية وتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لدى طلاب المرحلة الثانوية.

• **المراجـــع**:

• **أولا : المراجع العربية** :

- أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٢): تدريس العلوم في العالم المعاصر - المدخل في تدريس العلوم،القاهرة: دار الفكر العربي.
- أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٧أ): طرق وأساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم، القاهرة: دار الفكر العربي.
- أحمد النجدي، وآخرون (٢٠٠٧ب): اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية، القاهرة: دار الفكر العربي.
- أحمد حسن اللقاني،علي الجمل (١٩٩٦): معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس، القاهرة: عالم الكتب.
- أشرف يوسف أبو عطايا، أحمد عبد القادر بيرم (٢٠٠٧): "برنامج مقترح قائم علىالتدريس لجانبي الدماغ لتنمية الجوانب المعرفية في العلوم لدى طلاب الصف التاسع"،مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٠)، العدد (١)،ص ص(٢٢٩ -٢٦٣).
- المهدي محمود سالم (٢٠٠١): "أثر استراتيجيات التعلم النشط في مجموعات المناقشة على التحصيل والاستيعاب المفاهيمي والاتجاه نحو تعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي"،مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد(٤)، العدد(٢)، ص ص(١٠٧ -١٤٦).
- آمال سعد سيد (٢٠٠٩): "فاعلية استخدام استراتيجية دائرة التعلم في تحصيل بعض المفاهيم العلمية وتنمية التفكير الاستدلالي وبقاء أثر التعلم لدى تلميذات الصف الثامن بالتعليم الأساسي"،مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٢)، العدد (٤)،ص ص(١٨٣ -٢١٤).
- آمال سعد سيد (٢٠١٠): "أثر استخدام المعمل الإفتراضي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية واكتساب مهارات التفكير العليا والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف الثالث الإعدادي"،مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٣)، العدد (١)، ص ص(١ -٤٦).

- انتصار محمد محمد (٢٠٠٦): "فعالية استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تدريس الفيزياء لطلاب الصف الأول الثانوي في تنمية مهارات ما وراء المعرفة والتغيير المفاهيمي لديهم"، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة المنيا.
- أنصاف جورج سلامة (٢٠٠٨): "أثر التدريس بالأسئلة السابرة على إتجاهات الطلبة في مادة الفيزياء لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن"،مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية،المجلد (١١)، العدد (٣)، ص ص(١٢١ -١٤٤).
- إيريك جينسن(٢٠٠١):كيف نوظف أبحاث الدماغ في التعليم، ترجمة مدارس الظهران الأهلية،الدمام، المملكة العربية السعودية: دار الكتاب التربوي للنشر.
- إيريك جينسن(٢٠٠٩): التعلم المبني على العقل، الطبعة الثانية، ترجمة مكتبة جرير، الرياض، المملكة العربية السعودية: مكتبة جرير للنشر والتوزيع.
- إريك جنسن (٢٠١٤): التعلم استنادا إلى الدماغ - النموذج الجديد للتدريس، ترجمة: هشام محمد سلامة، حمدي أحمد عبد العزيز، القاهرة:دار الفكر العربي.
- إيناس محمد علي (٢٠١٤): "فاعلية برنامج مقترح لتدريس العلوم في ضوء نظرية التعلم القائم على المخ لتلاميذ المرحلة الإعدادية لتنمية التحصيل ومهارات التفكير الإبداعي"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الفيوم.
- إيهاب جودة طلبة (٢٠٠٣): "أثر استخدام نماذج التعلم لدى برونر(الاستقبالي،الانتقائي، الموادغير المنظمة) على تحصيل المفاهيم الفيزيائية وتعجيل النمو المعرفي لدى طلاب الصف الأول الثانوي"،مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٦)، العدد (٤)، ص ص(٩٥ -١٤٠).
- إيهاب جودة طلبة (٢٠٠٦): "فعالية خرائط الصراع المعرفي في تصحيح التصورات البيلة لبعض المفاهيم وحل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي"،مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٩)، العدد (١)، ص ص(٥٥ -١١٠).
- إيهاب جودة طلبة (٢٠٠٧): "أثر استخدام نموذج التدريب الاستقصائي لسوشمان علىتحصيل المفاهيم الفيزيائية وتنمية القدرات المعرفية واللامعرفية(الوجدانية) للتفكير الابتكاري لدى طلاب الصف الأول الثانوي"،مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٠)، العدد (١)، ص ص(١ -٥٤).
- إيهاب جودة طلبة (٢٠٠٩): "أثر التفاعل بين استراتيجية التفكير التشابهي ومستويات تجهيز المعلومات في تحقيق الفهم المفاهيمي وحل المسائل الفيزيائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي"،المؤتمر العلمي الثالث عشر، التربية العلمية : المعلم -المنهج -الكتاب - دعوة للمراجعة، الجمعية المصرية للتربية العلمية، ٢ -٤ أغسطس٢٠٠٩، ص ص(١٠٩ - ١٨٩).
- جمال الدين توفيق يونس (٢٠١٤): "فعالية استخدام قبعات التفكير الست في تدريس الفيزياء في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير فوق المعرفي لطلاب الصف الثاني الثانوي العام"، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، كلية التربية – جامعة المنيا، المنيا، المجلد (٢٧)، العدد (٢) ، الجزء الأول، ص ص(١ -٥٥).
- جميل منصور أحمد(٢٠٠٣): "أثر استخدام المدخل المنظومي في تدريس علوم الحياة في التحصيل والميول العلمية وبقاء أثر التعلم لدى طلاب الصف التاسع الأساسي"،مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد(٦)، العدد(٤) ، ص ص(٢١٣ - ٢٣٦).
- حمدان محمد علي (٢٠١٠): الموهبة العلمية وأساليب التفكير، القاهرة: دار الفكرالعربي.
- خالد محمد سيد (٢٠٠٣): "فعالية برنامج باستخدام الحاسوب والعروض العملية في تدريس قوانين نيوتن على التحصيل واكتساب مهارات الاستقصاء العلمي والاتجاه نحو الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة المنيا.

- خليفة حسب النبي عبد الفتاح (٢٠١٥): "فاعلية نموذج تدريسي قائم علي التعلم المستند إلى الدماغ في اكتساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية بعض مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب الصف الأول الثانوي العام"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.
- خليل يوسف الخليلي وآخرون (١٩٩٦): تدريس العلوم في مراحل التعليم العام، دبي:دار القلم للنشر والتوزيع.
- دانييل جولمان (١٩٩٨): الذكاء العاطفي، ترجمة: ليلى الجبالي، سلسلة عالم المعرفة،الكويت:المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.
- ديان تريستر دودج، كيت هيرمون (٢٠٠٦): بناء دماغ طفلك، ترجمة: مدارس الظهران الأهلية، الرياض:دار الكتاب التربوي للنشر والتوزيع.
- دينا خالد أحمد (٢٠١٤): "أثر برنامج تدريبي قائم على التعلم المستند إلى الدماغ ومستوى
- دافعية الإتقان في تنمية مهارات ما وراء التعلم والتحصيل الأكاديمي لدى طالبات كلية التربية بالمملكة العربية السعودية"، رسالة دكتوراة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.
- ذوقان عبيدات، سهيلة أبو السميد (٢٠٠٥) ب: الدماغ والتعلم والتفكير، عمان: دار ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.
- رزق حسن عبد النبي(١٩٩٩): "أثر استخدام دائرة التعلم على اكتساب المفاهيم العلمية وبقاء أثر التعلم والاتجاهات لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي"،مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد(٢)، العدد(٢) ، ص ص(١ -١٩).
- زكريا الشربيني (١٩٩٥): الإحصاء وتصميم التجارب في البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- سحر محمد يوسف (٢٠١٢): "برنامج مقترح قائم على التكامل بين البنائية والتعلم المستنددللدماغ لتنمية مهارات ما وراء المعرفة في الإستقصاء المعملي في العلوم لدى طلاب كلية التربية"، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة بنها.
- سلام سيد أحمد، صفية محمد سلام (١٩٩٢): المرشد في تدريس العلوم، الرياض:المديرية العامة للمطبوعات بوزارة الإعلام.
- سلطانة قاسم الفالح (٢٠٠٣): "فاعلية النموذج الواقعي في تنمية التحصيل وعمليات العلم وتعديل الفهم الخطأ والاتجاه نحو العلوم لدى طالبات الصف الأول المتوسط في مدينة الرياض،مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (٦)، العدد (١)، ص ص(٨٥ -١١٨).
- صلاح الدين محمود علام (٢٠٠٠): القياس والتقويم التربوي والنفسي - أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة، القاهرة: دار الفكر العربي.
- صلاح أحمد مراد (٢٠٠٠): الأساليب الإحصائية في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- عايش محمود زيتون (١٩٩٩): أساليب تدريس العلوم، فلسطين - رام الله: دار الشروق للطباعة والنشر والتوزيع.
- عبد الرازق عيادة محمد (٢٠١١): "أثر استخدام نظرية التعلم المستند إلى الدماغ في تحصيل طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء"،مجلة ديالي، العدد (٥٣)، ص ص(١ -٤٧).
- عزوإسماعيل عفانة، يوسف إبراهيم الجيش(٢٠٠٩): التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين، عمان، الأردن: دار الثقافة للنشر والتوزيع.
- علي أحمد وادي، إخلاص أحمد الجنابي (٢٠٠٥): أساسيات علم النفس الفسيولوجي،عمان:دار جرير للنشر والتوزيع.
- غسان يوسف حماد (٢٠٠٧): "أثر دمج مهارات التفكير في المحتوى في اكتساب المفاهيم الفيزيائية والاتجاهات العلمية لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن"،مجلة التربية العلمية،الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد(١٠)، العدد(٤) ، ص ص(١٤٣ -١٦٢).

- غسان يوسف حماد (٢٠٠٨): "أثر استخدام المختبر الجاف في اكتساب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفير لدى طلاب المرحلة الأساسية في الأردن"،مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد(١١)، العدد(٣) ، ص ص(٩٧ -١٢٠).
- فاطمة محمد عبد الوهاب(٢٠٠٥): "فعالية استخدام بعض استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل الفيزياء وتنمية التفكير التأهيلي والاتجاه نحو استخدامها لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الأزهري"،مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد(٨)، العدد(٤) ، ص ص(١٥٩ -٢١٢).
- فؤاد أبوحطب، وآخرون (١٩٩٧): التقويم النفسي، ط٤، القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- فؤاد البهي السيد (٢٠٠٦): علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري، ط٣، القاهرة: دار الفكر العربي.
- كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠١): "تحليل ناقد لنظرية التعلم القائم على المخ وأنعكاساتها على تدريس العلوم"، المؤتمر العلمي الخامس، التربية العلمية للمواطنة، الجمعية المصرية للتربية العلمية، يوليو، ص ص(١ -٤١).
- كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٢): تدريس العلوم للفهم، القاهرة:عالم الكتب.
- كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٣): التدريس - نماذجه ومهاراته، القاهرة:عالم الكتب.
- ماريال م. هارديمن (٢٠١٣):ربط أبحاث الدماغ بالتدريس الفعال، ترجمة:صباح عبد الله عبد العظيم، القاهرة: دار النشر للجامعات.
- محمد السيد علي (١٩٩٨): "فعالية استخدام أنموذج مقترح لتنظيم محتوى الفيزياء في تحصيل طلاب الثانوية العامة واتجاهاتهم نحو المادة"، المؤتمر العلمي الثاني، إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين، الجمعية المصرية للتربية العلمية، فندق بالما. أبو سلطان، (٢ -٣) أغسطس، ص ص(٧١٣ -٧٦٤).
- محمد حمد الطيطي (٢٠٠٧): تنمية قدرات التفكير الإبداعي، الطبعة الثالثة،عمان: دار المسيرة للطباعة والنشر والتوزيع.
- محمد حسين سالم (٢٠٠٤): "فاعلية المدخل المنظومي في تدريس وحدة كيمياء الماء على التحصيل وبقاء أثر تعلم طلاب الثانوية العامة بالجوف واتجاهاتهم نحوه"المؤتمر العلمي الثامن، الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي، الجمعية المصرية للتربية العلمية، (٢٥ -٢٨)يوليو، ص ص(٢٤٩ -٣٨٦).
- محمد خير السلامات (٢٠١٢): "فاعلية استخدام استراتيجية (PDEODE) لطلبة المرحلة الأساسية العليا في تحصيلهم للمفاهيم الفيزيائية وتفكيرهم العلمي"، مجلة جامعة النجاح للأبحاث - العلوم الإنسانية، كلية التربية – جامعة الطائف، السعودية، المجلد (٢٦)، العدد (٩)، ص ص(٢٠٤١ -٢٠٦٤).
- محمد عبد الرازق الحياصات (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، المجلد (١٠)، العدد (٢)، ص ص(١ - ٣٢).
- محمد عبد الكريم حسانين (٢٠٠٦): "فاعلية برنامج معد وفق نموذج أبعاد التعلم في تدريس الفيزياء على اكتساب المفاهيم والتفكيرالمركب والاتجاه نحو تعلم الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، رسالة دكتوراة، كلية التربية، جامعة المنيا.
- محمد عبد الهادي كامل، وآخرون (٢٠١٤): الفيزياء للصف الأول الثانوي – دليل المعلم، القاهرة:مركز تطوير المناهج والمواد التعليمية.
- مراد علي عيسي، وليد السيد أحمد (٢٠٠٧): كيف يتعلم المخ ذو صعوبات الكتابة والعسر الكتابي، الإسكندرية:دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر.
- منال السيد يوسف (٢٠٠٤): اتجاهات معاصرة في مناهج العلوم والتربية العلمية،دمياط: مكتبة ومطبعة نانسي.
- منذر مبدر عبد الكريم (٢٠١٠): "تصميم تعليمي وفقاً لنظرية التعلم المستند إلى الدماغ وأثره في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة الكيمياء"،مجلة الفتح، العدد (٤٤) نيسان، ص ص(٢٥٩ -٣٤١).

- ناديا سميح السلطي (٢٠٠٤): التعلم المستند إلى الدماغ، عمان: دار المسيرة.
- نادية سمعان لطف الله (٢٠١٢): "نموذج تدريسي مقترح في ضوء التعلم القائم علىالدماغ لتنميةالمعارف الأكاديمية والاستدلال العلمي والتنظيم الذاتي في العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي"،مجلة التربية العلمية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٥)، العدد (٣)، ص ص(٢٢٩ -٢٧٩).
- ناهد عبد الراضي نوبي (٢٠١٢): تعليم الفيزياء والكيمياء - أسس نظرية ونماذج تطبيقية، القاهرة: رابطة التربويين العرب - سلسلة الكتاب التربوي العربي.
- ندي ناجي زرنوفي (٢٠١٢): "أثر برنامج في الفيزياء باستخدام الحاسب الآلي في تنمية التفكيرالإبتكاري والتحصيل الدراسي لطالبات الصف الثاني الثانوي بجدة"، مجلة البحث في التربية وعلم النفس، كلية التربية – جامعة المنيا، المنيا، المجلد (٢٥)، العدد (١) ، الجزء الثالث، ص ص(٣٢٤ -٣٤٩).
- هبة طه محمد (٢٠٠٥): "أثر استخدام الإعجاز العلمي في القرآن الكريم في تدريس وحدة "الأرض والغلاف الجوي" لتلاميذ الصف الأول الإعدادي بمدينة المنيا في اكتساب المفاهيم العلمية والاتجاه نحو العلوم"، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة المنيا.

- **المراجع الأجنبية** :

- Akyurek, E., & Afacan, O., (2013): "Effects of Brain Based Learning Approach on Students Motivation and Attitudes Levels in Science Class", **Mevlana International Journal of education**, Vol. (3), No. (1), pp. (104-119).(65) Bajpai, M., (2013): "Developing Concepts in Physics Through Virtual Lab Experiment: An Effectiveness Study", **AnInternational Journal of Educational Technology**, Vol. (3), No. (1), pp. (43-50).
- Caine, R. N. & Caine, G., (1991):**Making Connection: Teaching and Brain**, Alexandria, VA: ASCD.
- Caine, R. N. & Caine, G., (1995):" Reinventing school through Brain-basedlearning",**Educational leadership**, Vol. (52), No. (7), pp. (43-47).(68) Caliskan, S. & Others (2010): "Effects of the Problem Solving Strategies Instruction on the Students Physics Problem Solving Performances and Strategy Usage", **Procedia Social and Behavioral Sciences,** Vol. (2), pp. (2239-2243).
- Jensen, E., (1998):**Teaching with the brain in mind,**Alexandria, Verginia: ASCD.
- Kaur, J., (2013): "Effectiveness of Brain Based Learning Strategies on Enhancement of Life Skills among Primary School Students with internal and external Locus of Control", **International Journal of Advancements in Reasearch&Technology**, Vol. (2), No. (6), pp. (128-143).
- Meador, K., (2003):" Thinking Creativity about Science: Suggestion For Primary Teacher", **Science Education** ,Vol. (26),pp. (23-29).
- Ozden, M. & Gultekin,M., (2008):" The Effect of Brain-based learning onAcademic Achievement and Rentention of Knowledge in

ScienceCourse",**Electronic Journal of Science Education**, Vol.. (12), No. (1), pp.(3-17).

- Saleh, S., (2011):"The effectiveness of Brain-Based Teaching Approach in dealing with problemsof Form Four students' conceptual understanding Newtonian physics",**Asia Pacific Journal of Educators and Education,**Vol. (26), No. (1), pp. (91-106).
- Saleh, S., (2012a): "The effectiveness of the Brain-Based Teaching Approach in Enhanching Scientific understaning ofNewtonian Physics among form four Students",**International Journal of Environmental & Science Education**, Vol. (7), No. (1),pp. (107-122).
- Tufekci, S., & Demirel, M., (2009):"The effect of brain based learning on achievement, retention, attitude and learning process", **Procedia Social and Behavioral Sciences,**Vol. (1), pp. (1782-1791).
- Ur-Rehman, A., (2011): "Effectiveness of Brain Based Learning Method and Conventional Method in the Teaching of Mathematics at Secondary Level in Pakistan", **Degree of Doctor,** Faculty of Social Sciences, International, Islamic University, Islamabad.
- Weiss, R. P., (2000)**: Brain-based learning**,Training& Development, Vol.(54), pp.(20).

❋❋❋❋❋❋❋