١٦٤٩٥

جامعة أسيوط
كلية التربية

أثر استخدام المحاكاة الإلكترونية لتدريس مقرر التكنولوجيا في تنمية مهارات التفكير العلمي والتآزر البصري الحركي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي

جامعة أسيوط
المكتبة
كلية التربية

جامعة أسيوط
مكتبة
كلية التربية
طنطا

إعداد

د/ علي سيد محمد عبد الجليل
أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم الهندسية والصناعية المساعد
كلية التربية– جامعة أسيوط

مجلة كلية التربية - يوليو ٢٠١١

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المقدمة:

تعد المرحلة الثانوية الصناعية من أهم مراحل التعليم في مصر انطلاقا من أنها مرحلة منتهية تخرج العمالة الفنية الماهرة، التي تقوم بالعمل في قطاعات ومؤسسات المجتمع الصناعية والخدمية سواء كان ذلك داخل جمهورية مصر العربية أو خارجها. لذلك يجب أن يتوفر في خريجي هذه المدارس الحد الأدنى من المعايير التي تتعلق بوظيفة كل فرد في التخصصات المختلفة ، حتى يستطيع التنافس الجيد في السوق المحلي والعربي وكذلك قدرته على أداء متطلبات وظيفته بجودة عالية.

لذلك يتطلب الأمر من القائمين على هذه المدارس الاهتمام بالمناهج وتنظيمها وكيفية معالجتها لما لهذه المناهج من طبيعة خاصة بها، حيث إنها على درجة عالية من الصعوبة والتعقيد وتتطلب تنظيما خاصا ومعالجات متطورة وتقويم متميز يتناسب مع مضمون هذه المناهج وطبيعتها وخصائص المتعلمين الملتحقين بتلك المرحلة، ومحاولة الاستفادة من التطور الهائل في مجال التكنولوجيا والاستفادة منها في تدريس تلك المقررات.

ومقرر التكنولوجيا العامة من أهم المقررات التي تدرس لمعظم التخصصات الميكانيكية مثل تخصص (السيارات والجرارات والآلات الزراعية والمعدات الثقيلة) ، وحيث أنها تحتوي على أنواع المحركات ومكوناتها وكيفية عملها والدورات الحرارية ودورات التزييت ودورات التبريد والدائرة الكهربائية، وكل هذه الدورات من الصعب على المتعلم مشاهدتها أثناء أدائها لوظيفتها ومهما حاول المعلم وصف ما يتم داخل المحرك من وظائف وتآزر فيجد المتعلم صعوبة شديدة في فهم ما يتم داخل المحرك من عمليات أثناء تشغيلها وكذلك من الصعب على المتعلم أيضا فهم الفروق في العمل بين الدورات المختلفة.

أيضا واختلاف عمل المحركات من ديزل أو بنزين واختلاف نوع المحرك نفسه مثل محرك ثنائي أو محرك رباعي أو محركات ذات احتراق دخلي أو محركات ذات احتراق خارجي يصعب على التلميذ فهم هذه الفروق في العمل وما يؤكد ذلك اطلاع الباحث على كراسات إجابات الطلاب بالمدارس الثانوية الصناعية بمدرسة أسيوط الميكانيكية ومدرسة أبنوب الثانوية الصناعية والاطلاع على نتائج الامتحانات في العامين الدراسيين (٢٠٠٨ /٢٠٠٩ ،

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

٢٠٠٩/٢٠١٠)، حيث اتضح للباحث أن هناك قصور شديد في إجابات الطلاب لامتحانات مادة التكنولوجيا، وبناء على ذلك لجأ الباحث إلى السادة الموجهين ومعلمي المواد التكنولوجية بالتخصصات الميكانيكية الذين يدرسوا مادة التكنولوجيا لسؤالهم عن أسباب هذا القصور في إجابات الطلاب ، وأيضا قام الباحث بإعداد استمارة استكشافية تكونت من مجموعة أسئلة موجهة لطلاب الفرقة الثانية بالمرحلة الثانوية الصناعية تخصص ميكانيكا العام الدراسي ٢٠٠٩ /٢٠١٠، لسؤالهم عن الأسباب الكامنة وراء قصور الطلاب في الإجابة .

ومن آراء الموجهين ومعلمي المواد التكنولوجية بالتخصصات الميكانيكية وكذلك تحليل إجابات الطلاب عن أسئلة الاستمارة الاستكشافية أن هذا القصور برجع إلى:

- الطلاب يحفظون معظم محتويات مقرر المحركات لأنهم يجدوا صعوبة في فهمها.
- تكون الإجابة الجيدة عندما يتناول السؤال المكونات فقط ولا يتطرق إلى كيفية عمل الدورات الحرارية نظرا لأنه يركز على التذكر فقط.
- من الصعب فهم الطلاب التآزر الحركي لمكونات الداخلية للمحركات نظرا لعدم مشاهدتها.
- من الصعب تفسير وظائف الدورات مثل الدورة الحرارية- دورة التزييت- دورة الوقود- دورة التبريد- الدائرة الكهربائية نظرا لصعوبة مشاهدتها أثناء العمل.
- استخلص كل الموجهين أن هذا القصور يرجع إلى عدم مشاهدة الطالب ما يتم داخل المحرك أثناء التشغيل يجعل من الصعب عليه فهم وتفسير ما يتم. حيث أن عمل المحرك يشبه عمل الدورة الدموية في جسم الإنسان، حيث لا يمكن مشاهدة القلب يعمل ويوزع الدم ويستقبله وينقبض وينبسط وهو مفتوح تم ذلك من خلال الإشاعات التليفزيونية أو باستخدام المحاكاة، كذلك المحرك لا يمكن أن نشاهده يعمل وهو مفتوح حتى يستطيع الطلاب مشاهدة عمل المكونات و حركاتها والتغيرات التي تحدث للغازات الداخلية للمحرك.

مشكلة البحث:

من الصعب على الطلاب فهم العلاقات التكاملية لوظائف المكونات ومنها يصعب عليهم شرحها وتفسيرها، لذلك لا بد من وجود آلية تدريس يستخدمها المعلم تشبه أو تحاكي الإشاعة التليفزيونية أو الأفلام المتحركة عندما نريد أن نشاهد عمل قلب الإنسان بحيث

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تساعد هذه الطريقة أو الآلية التلاميذ على مشاهدة كيفية عمل المحركات المختلفة وأيضا كيفية عمل ملحقات هذه المحركات أثناء عملية التشغيل.

ويعد المدخل البصري الذي يؤكد على التمثيل البصري في التعامل مع الأفكار من أفضل الطرق لمساعدة المتعلمين على كيفية التعلم والتفكير، حيث أنه يساعد المتعلم على توظيف القدرات البصرية حيث يعتمد على التخيل والتصور البصري لتكوين التصورات التي تعمل على توظيف القدرات البصرية المكانية للطلاب بالاستعانة بالعديد من الوسائط البصرية (نعمة احمد وسحر عبد الكريم، ٢٠٠١، ٥٤٣، Sword,2002,179).

وحيث أن المحاكاة باستخدام الكمبيوتر هي احد مداخل التعلم البصري وتعد من بين المستحدثات التكنولوجية التي أثرت في التعليم مثل الواقع الافتراضي والذكاء الاصطناعي، حيث أنها أسلوب لتقليد سلوك أو موقف أو نظام (اقتصادي، ميكانيكي، ..... الخ) عن طريق استخدام نموذج مشابه ، وذلك إما لجمع المعلومات الملائمة عن النظام أو لتدريب أشخاص على هذا الموقف (Solution Base, 2001, 1).

حيث إن هناك صعوبة في تعلم طلاب المرحلة الثانوية الصناعية لمحتويات مقرر التكنولوجيا وخاصة في مستويات الفهم لما يتم داخل هذه المحركات، وأن هناك تآزر حركي لكل الأجزاء المتحركة للمحرك في غاية الصعوبة فهمها من قبل الطلاب من خلال الشرح والتفسير النظري أو حتى في حالة استخدام المجسمات الساكنة أو المتحركة.

من هنا يتطلب الأمر استخدام إستراتيجية أو طريقة تعتمد على تقنية تحاكي ما يتم داخل المحرك أثناء تشغيله.

نظرا وأن الاتجاهات المعاصرة تؤكد على أهمية الأخذ بمداخل تدريسية تساعد على الفهم والتنبؤ والإبداع لذلك يحاول الباحث الكشف عن اثر استخدام المدخل البصري القائم على المحاكاة الالكترونية لتدريس مقرر التكنولوجيا العامة في تنمية مهارات التفكير العلمي والتآزر البصري الحركي لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

١- التعرف على أثر استخدام المحاكاة الالكترونية لتدريس التكنولوجيا في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

٢- التعرف على أثر استخدام المحاكاة الالكترونية لتدريس التكنولوجيا في تنمية التآزر البصري لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية.

٣- الكشف عن علاقة مهارات التفكير العلمي والتآزر البصري لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية .

أسئلة البحث:

يجيب البحث عن الأسئلة التالية:

١- ما اثر استخدام المحاكاة الالكترونية لعمل المحركات في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي ؟

٢- ما أثر استخدام المحاكاة الالكترونية لعمل المحركات في تنمية التآزر البصري الحركي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي ؟

٣- ما العلاقة بين مهارات التفكر العلمي والتآزر البصري الحركي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي الدارسين وحدة (الدورات الحرارية في المحركات) بالمحاكاة الالكترونية ؟

حدود البحث:

يقتصر البحث على الحدود التالية:

١- طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي تخصص سيارات بمدرسة أبنوب الثانوية الصناعية.

٢- وحدة (الدورات الحرارية في المحركات) من مادة التكنولوجيا العامة المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي.

٣- مهارات التفكير العلمي.

٤- التآزر البصري الحركي.

أدوات البحث:

لغرض هذه الدراسة تستخدم الأدوات التالية:

١- دليل المعلم لتدريس وحدة (الدورات الحرارية في المحركات) المتضمنة بمادة التكنولوجيا العامة . (إعداد الباحث).

٢- اختبار مهارات التفكير العلمي. (إعداد الباحث).

٣- اختبار التآزر البصري الحركي باستخدام جهاز (Photoelectric Rotary Pursuit)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مصطلحات البحث:

المدخل البصري: Visual Approach

هو مجموعة من الأنشطة التي يمكن توظيفها من خلال استراتيجيات تعليمية تتضمن العديد من الخطوات المنظمة لتفسير فهم المتعلم (عبد الله السيد عزب ، ٢٠٠٢، ٢٨٩)

ولغرض هذا البحث يمكن تعريف المدخل البصري بأنه مجموعة ممارسات تركز جميعها على التوظيف الأمثل لحاسة البصر لدى المتعلمين وذلك من خلال محاكاة الواقع الذي يصعب عليهم إدراكه بدون ذلك.

المحاكاة: Imitation

هي نظام بديل يستعمل لتعليم أنشطة، بحيث تجعل المواد والتدريبات المستخدمة أقرب ما تكون إلى الوضع الطبيعي الذي تمارس فيه هذه العمليات (عبد الله الصوفي ، ١٩٩٧، ٢٤٠).

وتعرف المحاكاة في قاموس أكسفورد بأنها أسلوب لتقليد سلوك أو موقف أو نظام عن طريق استخدام نموذج مشابه، وذلك إما لجمع المعلومات الملائمة عن النظام أو لتدريب أشخاص على هذا الموقف (Solutions Bosc, 2001, 1).

أو هي موقف مرن يمر فيه الطلاب بمشكلة ويؤدي إلى تتابعات من الاستقصاء والقدرات والأحداث ثم يستقبلون معلومات عن الطريق والوسائل التي يستنبطها الموقف ويغيرون في استجاباتهم لهذه الأحداث (Thurman, 1993, 75- 76).

ولغرض هذا البحث المحاكاة عبارة عن تقليد واقعي لما يتم داخل محركات الاحتراق الداخلي كي يشاهده الطلاب كما يحدث والذي يصعب عليه عدم مشاهدته في الواقع لتساعده على الاستيعاب والفهم لما يتم في الداخل.

المحاكاة الالكترونية: Electronic Imitation

ولغرض هذا البحث المحاكاة الالكترونية عبارة عن صورة مرئية لواقع ما يحدث داخل المحرك اثنا حدوث الدورات الحرارية من احتراق للشحنة وحركتها وتغير في الضغط والحجم ودرجة الجرارة وكذالك حركة الأجزاء الداخلية والتي يصعب مشاهدتها في الواقع.

مهارات التفكير العلمي: Scientific Thinking Skills

هي العمليات التي تحدث في عقل المتعلم والتي تقوم على الفهم والاستيعاب والتنظيم للمعلومات، وكذلك التخطيط واتخاذ القرار والحكم على الأشياء وحل المشكلات.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وهذا يعني أنها مجموعة من العمليات العقلية التي يتعين على الفرد القيام بهـا عنـدما يواجـه مشكلة ما ويسعى للوصول إلى حل لهذه المشكلة وتتمثل في القدرة على تحديد المشكلة تحديـدا دقيقا، اختيار الفروض، اختبار صحة الفروض، تفسير البيانات، تعميم النتائج.

التآزر البصري الحركي: Motor Visual Coordination

يقصد به مدى التوافق بين العين واليد ويمكن الاستدلال عليه من مهـارات الرسـم ، هـو القدرة على تأدية الأنشطة التي تتطلب دمج المهارات البصرية والحركية بهدف واحد.

(إبراهيم احمد غنيم، علي أحمد سيد، ٢٠٠٣، ٤).

هو عبارة عن التوافق بين حركة الأيدي وحاسة البصر عند قيام المتعلم بأداء مهارة معينة.

الدراسات السابقة:

* دراسة (Dikowski 1994): استهدفت الدراسة تقييم بعض العلاقات التربويـة للعنـصر الحركي البصري الذي يؤثر على مهارات الكتابة والرسم لدى الأطفال في سن المدرسة، وقـد قدمت الدراسة برنامجا متكاملا لتنمية مهارات التآزر البصري الحركي وتأهيل الأطفال الـذين يعانون من قصور في هذا البعد. وقد جاءت النتائج أن من كل عشرة أطفال من أفـراد العينـة أبدوا تحسنا في التآزر البصري الحركي مما انعكس بالتالي علـى أدائهـم لمهـارات الكتابـة والرسم، كما تم بحث متغير الذكاء في علاقته بالتآزر البصري الحركي.

* دراسة (Barbra 1996): استهدفت هذه الدراسة الكشف عن العلاقة بين القـدرة علـى الرسم الهندسي والقدرة المكانية مقاسه باختبار Clark للقدرة على الرسم (CDAT)، واختبـار القدرة على التصور المكاني (TVPS) على الترتيب وتأثير كل من السن والجنس على هـذه المتغيرات، وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك تحسن في القدرة المكانية مع تقدم السن ولكن لا توجد فروق لصالح الجنس، كما أسفرت النتائج أن أداء طلاب المدارس الثانوية الصناعية مـن (١٥ –١٩) سنة على مجموعة مهام ترتبط بالقدرة على التصور المكاني وبعض مهارات الرسم والمهارات اليدوية في استخدام الأدوات الهندسية، كما توصلت الدراسة إلى وجود فروق دالـة إحصائيا بين الجنسين لصالح البنين وأن المجموعات المكونة من (تلميذ – تلميذ) أفضل مـن أداء المجموعات المكونة من (تلميذة– تلميذة).

* دراسة (Burstein1998): وهدفت إلى بناء برنامج في شـكل مـشروع عمـل لتكـوين مهارات الإدراك البصري للقراءة والكتابة، تضمن هذا البرنامج مجموعـة مـن الاختبـارات التشخيصية والتي تحدد القدرة على التوافق بين حركة اليد والعين لتقويم هذه المهارة وهكذا في

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

شكل مستويات كل مستوى يؤدي بالطالب لمستوى أعلى من التدريب على مهارة التوافق بين الحركة والعين.

* دراسة (Jeff 1998): استهدفت الدراسة تحري العلاقة بين حركة العين وحركة اليد وعلاقته بالنمو والخبرة كما اهتمت بدراسة عدد من المهام المتعلقة بالتآزر البصري الحركي لدى مجموعة من تلاميذ المرحلة الابتدائية والإعدادية، وذلك لتقييم التوافق الحادث بين حركة العين وحركة اليد، وكانت هذه المهام في صورة قوالب كل منها يؤدي للانتقال إلى المستوى الذي يليه، كما أثبتت الدراسة دور عامل الخبرة والسن في نمو التوافق البصري والحركي، وكانت هذه القوالب المقدمة تستخدم مداخل واستراتيجيات مختلفة لتقييم التوافق البصري الحركي وتثبيته لدى عينة الدراسة مما انعكس على تنمية بعض الجوانب المعرفية وإدراك العلاقات البصرية من خلال هذه البرامج المقدمة، كما ظهرت فروق دالة بين الجنسين لصالح الإناث في التآزر بين حركة العين وحركة اليد.

* دراسة Windsor 1999: استهدفت تلك الدراسة بناء بطارية مكونة من خمسة اختبارات لقياس القدرة على التوافق البصري الحركي ومهارات الرسم الحر، وكانت هذه الاختبارات هي:

- اختبار لقياس نمو التكامل البصري الحركي.
- اختبار لقياس مهارة الإدراك البصري.
- اختبار لقياس مهارة الإدراك البصري بدون حركة الرسم.
- اختبار لأشكال المزاوجة المألوفة.
- اختبار لقياس مهارة الرسم الطبيعي لدى المبتدئين.

وكانت هذه البطارية بمثابة محركات ضرورية لتقييم مهارات الكتابة والرسم لدى التلاميذ في مستويات مختلفة.

* دراسة إبراهيم أحمد غنيم ، علي أحمد سيد مصطفى (٢٠٠٢): هدفت الدراسة نحو التعرف على العلاقة بين مهارات الرسم الهندسي (البعد الثنائي – البعد الثلاثي – الرسم الهندسي الحر) لدى كل من البنات والبنين، وكذلك العلاقة بين مهارات الرسم الهندسي (البعد الثنائي– البعد الثلاثي – الرسم الهندسي الحر) وبين الذكاء كما يقيسه اختبار (Raven) لكل من البنات والبنين، والكشف عن علاقة مهارات الرسم الهندسي والذكاء والتآزر البصري الحركي.

وتوصلت الدراسة إلى النتائج التالية:

أن مهارات الرسم الهندسي بأنواعه (ثنائية البعد ، ثلاثية البعد ، الرسم الحر) مؤشرا للذكاء (الإدراك البصري).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

كذلك وجود علاقة موجبة دالة عند ٠,٠١ بين الذكاء والتآزر البصري.

وأن هناك تميز نسبي للإناث في الذكاء وعلاقته بالتآزر البصري بأنواعه، ولكن ليس هناك فروق في التآزر البصري الحركي بين الجنسين، والتآزر البصري وإدراك العلاقات البصرية، والذكاء يبدو كمتطلب ضروري ولازم في تنمية مهارات الرسم الهندسي بأنواعه.

* **دراسة** (Jean Margaret Plough, 2004): حاولت الدراسة التعرف على أثر استخدام التفكير البصري المصمم ببيئة الإنترنت، وقد استخدم الباحث المنهج البنائي لتصميم وبناء موقع الانترنت.

* كما قدم عوض صالح المالكي (عوض صالح المالكي، ٢٠٠٩) دراسة تهدف إلى التعرف على العلاقة بين التصور البصري المكاني في الرياضيات والمهارات الفنية لدى طلاب وطالبات الصف الثاني المتوسط بمدينة مكة المكرمة.

* وأشارت دراسة نائلة نجيب الخزندار، (نائلة نجيب الخزندار ، ٢٠٠٦، ٦٢١ – ٦٤٥) إلى فاعلية موقع إلكتروني على التفكير البصري، لدى عينة من الطلاب المعلمين في كلية التربية بجامعة الأقصى، واستخدم الباحثة:اختبار مهارات التفكير البصري،اختبار مهارات التفكير المنظومي.

* وتوصلت دراسة عزو إسماعيل عفانه (عزو اسماعيل عفانه، ٢٠٠١) إلى وجود علاقة بين المدخل البصري الذي يعتمد على مكونات وخطوات أساسية، وبين التفكير البصري، كما أن المدخل البصري يتعدى التفكير البصري إلى تخيل الحل بصريا بعد وضع افتراضات محتمة للحل عقليا في ضوء المعطيات المطروحة.

* وتهدف دراسة عبد الله السيد عزب سلامة (عبد الله السيد عزب سلامة، ٢٠٠٢، ٢٨٦) إلى استخدام المدخل البصري في تدريس الجداول الحقيقية وأثره على تخفيض قلق الرياضيات والتحصيل على طلاب التعليم الثانوي القسم العلمي.

* و كما قدمت راندا عبد العليم أحمد المنير (راندا عبد العليم أحمد المنير، ٢٠٠٧، ١٣٣)، دراسة حول فاعلية برنامج قائم على المدخل البصري المكاني في تنمية الذكاء الوجداني لدى الفائقين من أطفال الرياض

* في دراسة قدمتها أيضا راندا عبد العليم أحمد المنير (راندا عبد العليم أحمد المنير، ٢٠٠٨، ١٦٧)، حول فاعلية برنامج على المدخل البصري المكاني في تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى الفائقين من أطفال الرياض، قامت الباحثة ببناء برنامج ووحداته المختلفة في صورة أنشطة متكاملة (قصصية – فنية) قائمة على المدخل البصري المكاني.

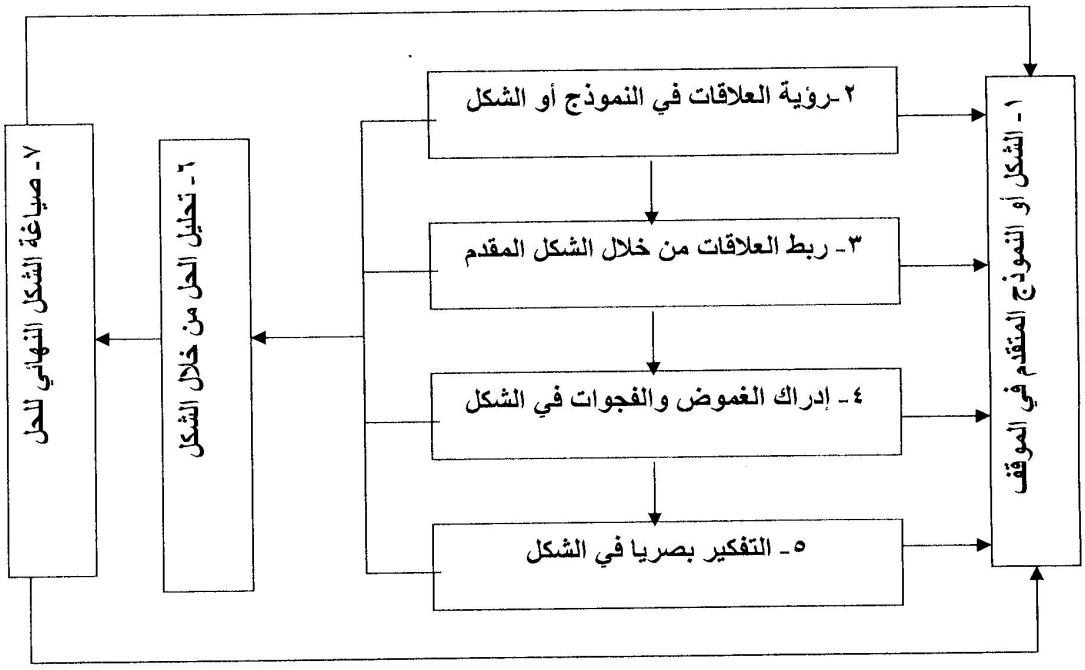
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الإطار النظري للبحث:

أولا: المدخل البصري: Visual Approach

هو عبارة عن مجموعة من الأنشطة البصرية التي يمكن توظيفها من خلال إستراتيجية تعليمية تتضمن العديد من الخطوات المنتظمة لتسيير فهم المتعلم للبرنامج أو إكسابه خبرات جديدة، ويمكن أن يستخدم هذا المدخل في تطوير المناهج الدراسية حيث يساعد على فهم جوانب التعلم المتضمنة بالمنهج.

وحدد (عزو اسماعيل عفانه ٢٠٠١) عدة خطوات للمدخل البصري كما يوضحها الشكل (١):



شكل (١) الإستراتيجية العامة للمدخل البصري

وتتضمن إستراتيجية المدخل البصري في:

١- عرض الشكل أو النموذج المقدم في الموقف.

٢- رؤية العلاقات في النموذج أو الشكل ، وتحديد خصائص تلك العلاقات بحيث يمكن حصرها وإمكانية الاستفادة منها.

٣- ربط العلاقات القائمة من خلال الشكل المقدم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

٤- إدراك الغموض والفجوات من خلال الشكل، وذلك بعد دراسة العلاقات القائمة والمستنتجة مسبقا في الخطوتين الثانية والثالثة من هذه الإستراتيجية ووضع مواطن الغموض أو الفجوات موضع الدراسة والفحص.

٥- التفكير بصريا Thinking visually، في الشكل في ضوء مواطن الفحص أو الفجوات التي تم تحديدها.

٦- تخيل الحل Imagination of solution من خلال الشكل العريض مع مراعاة الخطوات الخمس السابقة، ويكون التخيل للحل عقليا من خلال الشكل المعروض.

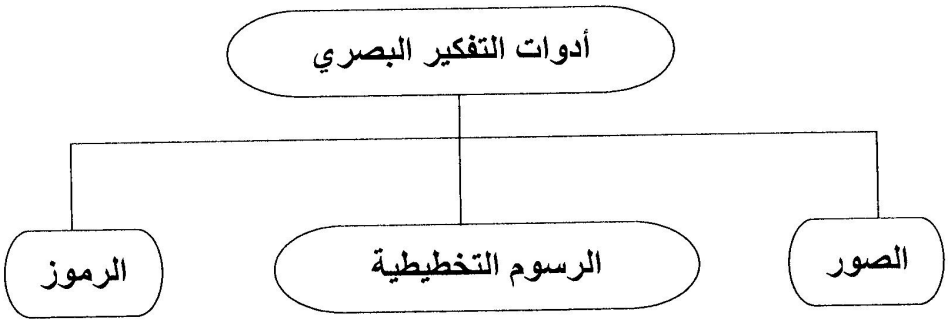
٧- صباغة الشكل النهائي.

حيث تعبر الخطوات ٢، ٣، ٤، ٥ على ما نسميه بالتفكير البصري الذي يتضمن رؤية العلاقات وربطها بالشكل وسير الفجوات وإدراك الغموض تمهيدا بوضع تصور بصري للموقف وصولا إلى الهدف النهائي للموقف.

ويمكن تمثيل الشكل البصري باستخدام:

- الرموز.
- الرسوم التخطيطية.
- الصور.

والتي يوضحها الشكل التالي:



شكل (٢) أدوات التفكير البصري

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

هذا بالإضافة إلى أهمية التفكير البصري في العملية التعليمية، فإن القدرة المكانية والتفكير الابتكاري لدى الطلاب، تسهمان بقدر كبير في تنمية الأفكار الجديدة وتحليلها والاختيار من بينها. فالتفكير الابتكاري يتمثل في قدرة الفرد على الإنتاج، والتمييز بأكبر قدره من الطلاقة الفكرية والمرونة التلقائية والأصالة وبالتداعيات البعيدة كاستجابة لمشكلة أو موقف مثير.

المحاكاة: Imitation

وتعرف المحاكاة في الموسوعة العربية لمصطلحات التربية وتكنولوجيا التعليم (ماهر إسماعيل ٢٠٠١، ص،٢٦) بأنها عبارة عن عمل نموذج أو مثال لموقف من المواقف الواقعية وبشكل يشبه الواقع وفيه يواجه المتعلم ظروف صعبة معينة، وعليه أن يقوم بتقديم الحلول للمشكلات التي تواجهه في هذه الظروف، واتخاذ القرارات المناسبة.

- المحاكاة عبارة عن أنشطة صممت لتمثيل الحياة الحقيقية وغالبا ما تكون تمارين تعليمية قصد منها تمثيل الأنشطة الحياتية بشكل كبير. (محمد المشيقح، ١٩٩٢، ٢٦٢).
- المحاكاة التعليمية هي موقف مرن يمر فيه الطلاب بمشكلة ويؤدي إلى تتابعات من الاستقصاء والقرارات والأحداث ثم يستقبلون معلومات عن الطرق والوسائل التي يستنبطها الموقف ويغيرون في استجاباتهم لهذه الأحداث، لذلك فإن المحاكاة التعليمية تقوم بما هو أكثر من تقديم مظاهر مماثلة ومطابقة للموقف نفسه. (Thurman, 1993, pp. 75- 76).
- المحاكاة هي علم تصميم نموذج لنظام مادي نظري أو واقعي وتتضمن مبدأ التعلم عن طريق العمل .(Fishwik, 1995,p.1)
- المحاكاة طريقة مفيدة لتقليد أنظمة بيئية من الصعب دراستها داخل الفصل الدراسي. (محمد بدر، ١٩٩٥، ص ٨٠).
- المحاكاة رمز أو تبسيط وتشبيه لما يمكن أن يحدث في الحقيقة. (زاهر احمد، ١٩٩٦، ص٢٠٨، ١٩٩٧، ص ٣٩٧).

المحاكاة والنمذجة Simulation & Modeling:

النموذج Model هو محاكاة مجسمة لشئ ما، وقد يكون مطابقا تماما للشئ المقلد أو بسيطا مجردا من التفاصيل غير الضرورية، وقد يكون على شكل مقطع، أن يمثل الشكل

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الظاهري، أو نموذج مفتوح، أو مفكك أو شفاف. وتعد المناظر المجسمة من النماذج أيضا. وللنموذج ثلاث حالات، فهو إما أن يكون مكبرا عن الشيء الأصلي – مصغرا عن الشيء الأصلي– مطابقا له تماما (محمد الحيلة، ١٩٩٨، ص ٢٠٦)، (عبد الرحمن الشاعر، إمام أحمد، ١٩٩٣، ص ٦١، ٦٢)، (عبد الحافظ سلامة، ١٩٩٦، ص ٣٤١، ٣٤٢).

وهذا يعني أن النموذج عبارة عن وصف منطقي لما يكون عليه النظام وذلك بدلا من التعامل مع النظام الحقيقي. بينما المحاكاة هي عملية تصميم النموذج وإعطائه بعض الاختبارات، وذلك لمعرفة كيف يسلك النظام الحقيقي، والتنبؤ بأثر التغيرات على النظام مع تقدم الوقت.

- **نشأة المحاكاة وتطورها التاريخي:**

من خلال نتيجة استقرائنا للكتابات العديدة في هذا المجال، يمكن القول أن استخدام المحاكاة يعود إلى ٣٠٠٠ سنة قبل الميلاد في بلاد الصين، وإلى ١٥٠٠ سنة قبل الميلاد في الهند، حيث استخدموا الشطرنج في محاكاة التدريبات العسكرية القديمة. ومحاكاة استراتيجيات وتكتيكات المواجهة مع العدو فوق خرائط تمثل مواقع العمليات التي يحركون فوقها أشباه ورموز القوات والعتاد الحربي . (محمد يوسف، ١٩٩٥، ص ١٣٢).

- **تطور استخدام المحاكاة:**

وبعد الحرب العالمية الثانية، ومع تطور الحاسب الآلي، استخدم رجال الاقتصاد وإدارة الأعمال المحاكاة في توضيح العمليات التي تحدث في هذه المجالات للعاملين لديهم، وذلك بهدف نقل الواقع إلى موقع التدريب لإنجاز العمل بسرعة ودقة متناهية. وفي نهاية الخمسينيات من القرن العشرين تم إدخال المحاكاة التعليمية في العلوم السياسية لطلبة الدراسات العليا والتدريب ، حيث استخدم المدربون محاكاة متخصصة لتعليم المهارات.

أما البداية الحقيقية لاستخدام المحاكاة في التعليم والتدريب فقد ظهرت في بداية الستينات من القرن العشرين، حيث ازداد استخدامها في الولايات المتحدة الأمريكية وغيرها من البلدان، وخصوصا في الأقطار الصناعية، ازديادا ملحوظا نتيجة لتطوير أدوات المحاكاة واستخدامها في التدريب. (محمد المشيقح، ١٩٩٢ ص ٢٦٦) ، (Gilbert & Troitzsch, 1998,pp. 7-9).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ومع التطورات المتلاحقة في التقدم التكنولوجي، ونتيجة لاستخدام تكنولوجيا الاتصالات والمعلومات في التعليم استحدثت أنشطة وتطبيقات جديدة للمحاكاة الكمبيوترية كالواقع الافتراضي والذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة. وأصبح الكمبيوتر بإمكاناته غير المحدودة مصدرا لكثير من المحاكاة وانتشر استخدامها في المدارس والجامعات وقطاعات الصناعة والتجارة والمال.

ومن خلال ما سبق يتضح أن استخدام المحاكاة بدأ مع الإنسان منذ القدم وتطور عبر الزمن في صور مختلفة في الإعداد والتدريب والتخطيط واتخاذ القرارات حتى الوقت الحالي الذي تستخدم فيه تلك الوسائل لرفع الكفاءة التعليمية والتدريبية.

مبررات استخدام المحاكاة في العملية التعليمية:

١- الانفجار المعرفي وإزالة فجوة المعرفة : تتوسع العلوم يوميا بشكل رأسي وأفقي نتيجة للتقدم الهائل في العلوم هذا التوسع أدى إلى زيادة موضوعات الدراسة في المادة الواحدة وعلى تشعب مجالاتها. وبذلك طرحت قضية الانفجار المعرفي تساؤلات كثيرة فرضت نفسها على عملية التعليم والتعلم، ماذا تعلم؟ وكيف يمكن تدريب المتعلم على التفكير والابتكار والإبداع إذا لم تكن المعرفة قريبة منه؟ وكيف يمكنه حفظها، واسترجاعها، وتوظيفها بسهولة ويسر؟ وهنا جاء دور المحاكاة، حيث تعد من أفضل الصيغ استجابة لمواجهة النمو السليم في المعرفة، وتقديم الخدمات والمعلومات للمتعلم بسهولة ويسر في وقت اقصر، بطريقة مشوقة وبصورة أكثر فاعلية تؤدي إلى زيادة التعلم، علاوة على قدرتها الفائقة على الاستجابة للتغيرات المستمرة فيها.

٢- التقدم التكنولوجي: لقد جعل التقدم التكنولوجي العالم قرية صغيرة من حيث تبادل المعلومات والوصول إلى المعرفة. وجاء بالكثير من المخترعات مثل الحاسوب وشبكة الانترنت. ولكن كيف نستطيع تطويع التكنولوجيا الحديثة لخدمة الإنسان؟ وهل هو قادر على الوصول إليها بسبب ارتفاع تكلفتها المادية؟ وإذا آمنا بأن التربية مفتاح نمو هذا العالم وتقدمه فكيف تستفيد التربية من الإمكانات الضخمة التي قدمها ويقدمها التقدم التكنولوجي في المجالات المختلفة؟ وهنا برزت أهمية المحاكاة وأنماط استخدامه لتستغل الإمكانات التي قدمتها الثورة التكنولوجية إلى صناعة التعليم وتقديمها للمتعلمين ليستخدموها أفضل استخدام بمراعاة الأساليب الجديدة في التعليم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

٣- الانفجار السكاني: إن تعداد السكان في العلم يزيد بسرعة مذهلة وإن كان هناك تفاوت في نسبة الزيادة من بلد إلى آخر. وهذه الزيادة انعكست بدورها على التعليم حيث أدى ذلك إلى زيادة ازدحام الفصول الدراسية واكتظاظها بالدارسين، ومن هنا تبرز أهمية المحاكاة وإسهاماتها في تعليم أعداد متزايدة من المتعلمين في صفوف مزدحمة.

٤- نمو الاتجاه العلمي: ما نعيشه الآن من اتجاهات، وما يسيطر على أفكارنا من فلسفات قد تأثرت كثيرا بالعلم وتطبيقاته، ومن هنا، وبفضل الحركة العلمية وما كونته لدى الأفراد من الاتجاهات، أصبحت الخبرة الحسية هي المادة الأولى للتعليم والتعلم. وأصبحت المدركات الحسية أهم من الأفكار للوصول إلى الحقيقة العلمية، ومن هنا تبرز أهمية المحاكاة، حيث أنها تتيح للمتعلمين فرصا أكثر للتعليم والتعلم عن طريق الحواس والممارسة والتجريب وتوسيع مجال القدرات التي يمر فيها المتعلم، وبذلك تستجيب إلى ما يؤكده الاتجاه العلمي من أساليب ومناهج للتعليم، كما تعد المحاكاة من أكثر الصيغ استجابة لمفهوم الخبرة الشاملة المتكاملة التي تتفاعل مع النشاط الإنساني بمختلف جوانبه.

٥- تطور مفهوم فلسفة التعليم وتغير دور المعلم: حيث أبح المتعلم هو محور العملية التعليمية. وتحول دور المعلم من ملقن إلى موجه ومصمم للتعليم ونتيجة للتطورات التربوية الحديثة أصبح التعليم هو التعلم، وتستجيب المحاكاة ومستحدثاتها التكنولوجية لجميع التطورات في مفهوم التعليم، وتقدم إمكانات كبيرة للتعلم الفردي والجماعي، حيث تستجيب استجابة كاملة لجعل التعليم وفقا لقدرات المتعلمين واحتياجاتهم، كما أنها من خلال ما توفره من إمكانات تدريبية متنوعة تتيح فرصا أكبر لتنويع طرق التدريس، وتبني استراتيجيات تعليمية جديدة كما أنها قادرة على الاستجابة لتحقيق الاتجاه الحديث نحو الاهتمام بالتعلم، تعلم التعرف- تعلم لتعرف- تعلم لتكون- تعلم لتعمل- تعلم لتشارك الآخرين.

٦- تغير مفهوم الوظيفة: يوضح المعدل السريع للتعبير التكنولوجي في الوقت الحاضر الحاجة الملحة والمستمرة لإعادة تدريب وتحديث مهارات الفرد. وتتوفر حاليا مجموعة من الدراسات التي تقدر إعادة تدريب أو تغيير مهنة الفرد بثلاث أو أربع مرات في المتوسط خلال الحياة المهنية والعملية. من هذا المنطلق تغير مفهوم الوظيفة للحياة، وحل محله مفهوم التعلم للحياة أو على مدة الحياة. وقد أدى ذلك إلى زيادة الطلب على التعليم والتدريب، وإعادة ذلك بصفة مستمرة في السنوات الحديثة، وسوف يستمر هذا

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الاتجاه نحو التوسع في المستقبل، وبالتالي أصبح التعليم والتدريب يندمجان معا في إطار متكامل بهدف التعلم في مجال التعليم الوظيفي لتنمية القوى البشرية وسعيها المتواصل لتحسين مهاراتها وللتزود بالمعارف والخبرات الجديدة.

٧- تسهيل التعليم والتدريب:

من المبررات العديدة التي تستخدم من أجلها المحاكاة في مجال التعليم الآتي:

- التكلفة: تستخدم المحاكاة حينما تكون التجارب المعملية مكلفة، أو حينما تكون الأنشطة الحقيقية مستحيل تنفيذها في غرفة الدراسة مثل نظام المجموعة الشمسية وتتبع مسار قمر صناعي في مداره حول الأرض، أو حركة الكواكب.

- الخطورة: تستخدم المحاكاة في التجارب المعملية الخطرة مثل المفاعلات النووية والذرية وتجارب الإشعاع أو الغازات السامة.

- اختزال الوقت: وتستخدم المحاكاة حينما يتطلب الأمر دراسة النموذج الحقيقي إلى وقت طويل مثل نموذج لنمو النباتات أو نموذج الجينات البشرية، أو نموذج لأحداث وقعت في الماضي.

- الصغر: مثل نموذج لدراسة الذرة أو البكتيريا.

-التدريب: حيث تسمح للمتدربين فيها أن يتعاملوا معه مواقف مبسطة على الشاشة تناظر ما يحدث في دنيا الواقع. كدراسة مناسك الحج وتدريب الطيارين ورواد الفضاء وقيادة السيارات وتدريب الأطباء.

- التكرارية في عرض المعلومات والبيانات والمستوى التعليمي عند الطالب.

- المرور بخبرة قد يستحيل الحصول عليها في الحياة العادية.

مهارات التفكير العلمي:

ينظر العديد من العلماء ورجال التربية إلى عملية التفكير العلمي على أنها مجموعة من المهارات العقلية التي لابد أن يكتسبها المتعلم ليصبح قادرا على التفكير العلمي السليم، بينما حاول عدد منهم وصف هذا النوع من التفكير في صورة عدد من الخطوات التي لا تصف كيفية حدوث التفكير ولكنها تصف تصورا لما ينبغي أن يكون عليه التفكير العلمي من الناحية المثالية (عبادة الخولي، ١٩٩٤، ص ٧٩).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويعرفه (محسن فراج، ١٩٩٢، ص ٧) بأنه " كل نشاط يقوم به العقل مستخدما أسلوب المنهج العلمي من مشاهدة وملاحظة واستنتاج، ويهدف إلى حل مشكلة معينة عن طريق تحديد المشكلة وصياغة الفروض اللازمة لحلها والتحقق من صحة هذه الفروض والقدرة على تفسير البيانات للخروج بنتائج يقوم بتعميمها في مواقف مشابهة، ويتصف هذا النشاط بالدقة والمرونة والديناميكية"،

ويعرفه (أحمد النجدي وآخرون، ١٩٩٩، ص ٦٩) بأنه" كل نشاط عقلي هادف ينصرف باستخدام منهج معين يتناولها بالملاحظة الدقيقة والتحليل، وقد يخضعها للتجريب في محاولة التوصل إلى قوانين ونظريات".

ومن خلال التعريفات السابقة ولغرض هذا البحث يعرفها الباحث بأنها مجموعة من العمليات العقلية التي يتعين على الفرد القيام بها عندما يواجه مشكلة ما ويسعى للوصول إلى حل لهذه المشكلة وتتمثل في القدرة على تحديد المشكلة تحديدا دقيقا، اختيار الفروض، اختبار صحة الفروض، تفسير البيانات، تعميم النتائج.

أهمية التفكير العلمي:

من الصعب أن ينهض أي مجتمع ويساير ركب التطور والحضارة ويلاحق التقدم الحادث في هاذ العصر دون أن يأخذ بالأسلوب العلمي في التفكير، " فالمعلومات والمعارف في حد ذاتها لا يمكن أن تحل مشكلات، دون فهم هذه المعلومات وإدراك طبيعة العلاقات القائمة بينها، وهذا الفهم يحتاج إلى استخدام التفكير العلمي استخداما ايجابيا في المواقف اليومية بعقل متفتح وموضوعية" (محسن فراج، ١٩٩٢، ص ٣١).

ويؤكد (رشدي لبيب، ١٩٩٧ ، ص ٦٩) على أن الإنسان المعاصر أصبح في حاجة ماسة إلى إتباع الأسلوب العلمي في التفكير في حياته الخاصة، وفي حل مشكلاته الشخصية ومن هنا أصبح إنماء الأسلوب العلمي في التفكير هدفا عاما من أهداف التربية في أي مجتمع عصري.

وهكذا لم يعد الهدف من التدريس هو مجرد تلقين التلاميذ هذه المعلومات بقصد تذكرها واستظهارها فقط، بل أصبح من الضروري أن يستخدم التلاميذ هذه المعلومات في حل مشكلاتهم، وأن يكون حصولهم عليها وسيلة لتدريبهم على التفكير العلمي واستخدام الطريقة العلمية حتى يمكن استخدامها في حياتهم العامة والخاصة مع اكتسابهم الاتجاهات العلمية التي توجه سلوكهم (يوسف صلاح الدين قطب، ١٩٨١، ص ٤).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويتفق كل من حمدي إسماعيل عبد العزيز (١٩٩٥م) ، وأحمد محمد صـــالح (١٩٨٩) على أن التفكير العلمي يتضمن المهارات التالية:

١- تحديد المشكلة: Defining The Problem

وتتمثل في القدرة على إدراك الجوانب ذات الأهمية في المشكلة المطروحة والتمييز بين الأسئلة التي تشير إليها، وتحديد أي هذه الأسئلة يعبر عن المشكلة تعبيرا دقيقا.

٢- اختيار الفروض: Hypothesizing

ويتمثل في القدرة على التمييز بين عدد من الفروض المقترحة لحل مشكلة ما ولإدراك ما إذا كان الفرض يمكن أن نأخذ به على ضوء الوقائع المعينة التي تمثل المشكلة أم لا.

٣- اختبار صحة الفروض: Testing the Hypothesis

ويتمثل في القدرة على التمييز بين عدد من الطرق التي يمكن استخدامها لاختبار صحة فروض ما، وتحديد أي منها يصلح لاختبار الفرض وأيها لا يصلح.

٤- التفسير: Interpreting

ويتمثل في قدرة الفرد على معرفة العلاقات بين وقائع معينة تملى عليه، ونتائج مستمدة منها، بحيث يحدد ما إذا كانت هذه النتائج تتبع بدرجة معقولة الوقائع المعينة أم لا.

٥- التعميم: Generalization

ويتمثل في القدرة على تحديد درجة انطباق نتيجة ما على موقـف معـين أو جماعـة معينة، وقدر شمولها للموقف أو الجماعة كلها، او الغالبيـة أو بعـضها أو لا تنطبـق بالمرة، أو لا يعرف الفرد عنها شيئا.

من خلال العرض السابق وباستعراض الدراسات السابقة التي اهتمت بتنمية مهارات التفكير العلمي، وجد الباحث أن هناك شبه اتفاق على وجود مهارات فرعية أساسية للتفكير العلمي تـم استخلاصها من هذه الدراسات هي:

١- مهارة تحديد المشكلة

٢- ٢-مهارة اختيار الفروض المناسبة.

٣-مهارة اختبار صحة الفروض.

٤- مهارة التفسير.

٥-مهارة التعميم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويرى الباحث أن هذه المهارات تعد أساسية في التفكير العلمي، وقد يكون البعض قد تطرق إلى تقسيم بعض هذه المهارات إلى مهارات فرعية أصغر، بحيث اشتمل التفكير العلمي عددا كبيرا جدا من هذه المهارات، وبتضمن التفكير العلمي هذه المهارات بصورة ديناميكية مرنة ومنظمة وليست متتابعة بطريقة جامدة. " فالنظر إلى عملية التفكير العلمي على أنها مجموعة كما تبين أن بعض التلاميذ لديهم من البصيرة ما يمكنهم من حذف بعض الخطوات في حل المشكلات، وأن درجة التزام الشخص بخطوات التفكير العلمي في حل المشكلة يتوقف على خبرة الشخص الذي يواجه المشكلة ومستوى ذكائه كما يتأثر بنوعية المشكلة وطبيعتها (ابراهيم بسيوني وفتحي الديب ، ١٩٩٧، ص ١٢٢).

تنمية التفكير العلمي:

إن التفكير العلمي ليس حشدا للمعلومات أو المعرفة أو طرائق البحث، وإنما هو طريقة في البحث المستند إلى تجربة أو دليل بهدف التعرف على الأسباب الحقيقية للمشكلة، ويمكن للفرد أن يكتسب هذا النمط من التفكير إذا تدرب عليه ومارسه في حياته (فاروق السيد عثمان، ١٩٩٨، ص ٥٣).

وتستطيع التربية أن تنمي التفكير العلمي لدى التلميذ بالتركيز على الخطوات البسيطة للتفكير الانطلاق منها إلى التفكير المعقد، ومن خلال فحص وتحليل عمليات التفكير التي يقوم بها التلميذ مع المعلومات والإفادة منها في تصميم الأنشطة التعليمية اللازمة لآثار التفكير (Searles, W, 1985, p. 261)

ويقوم المنهج المدرسي بدور هام في تحقيق الأهداف التربوية المرتبطة بتنمية التفكير العلمي من خلال خبرات متكاملة ومتسلسلة ومتنوعة تساعد على تحقيق الأهداف.

وتقدم هذه الخبرات من خلال المنهج المدرسي على شكل مواقف تعليمية تتفاوت طريقة تقديمها من مشكلات وقضايا إلى وحدات دراسية أو مفاهيم وحقائق في حين انه يفضل أن تكون هذه الخبرات ذات علاقة بالمواقف الحياتية والعملية للمتعلم وأن تثير تفكيره من جهة أخرى (إبراهيم كرم ، ١٩٩٢ ، ص ١١٣ -١٣٣).

ويستطيع معلم العلوم الفنية أن يقوم بدور كبير في هذا الشأن من خلال تنظيم مجموعة من المواقف والمشكلات المرتبطة بحياة التلاميذ والتي تتحدى قدراتهم وتثير فيم الدافع لحلها. ولكن على المعلم أن يعي أن القدرة على التفكير العلمي واستخدام الأسلوب المناسب في التدريس أمر يرتبط قبل وبعد كل شيء بالمعلم نفسه، فإذا كان المعلم فاهما لبعض الأساليب التي قد تسهم في

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

تنمية القدرة على التفكير العلمي، وإذا كان مؤمنا بأن التفكير العلمي هدف من أهداف تـدريس العلوم الفنية الكهربية فإنه يستطيع أن يفعل الكثير من أجل تحقيق هذا الهدف من أي منهج كان (عبادة الخولي، ١٩٩٤، ص ٨٣).

كما يجب على المعلم أن يدرك أن مهارات التفكير العلمي لا تنمو لدى التلاميذ ولا تكتسب إلا من خلال الممارسة العقلية لها، ولذلك يجب أن تتاح للتلميذ الفرص المتعددة التي يقوم فيها بأنواع من التفكير ويتدرب على استخدام هذه الخطوات والمهارات التي يتضمنها أسلوب حـل المشكلات ، فالتلميذ لن يتعلم التفكير إذا اقتصر دوره على مشاهدة المعلم وهو يفكر بالنيابة عنه ، أو يقدم له حلول جاهزة للمشكلات التي يدرسها أو التساؤلات التي يثيرها .

ويقدم ودفلك ونيكولش "Wodfolk and Nicolich " عدد من التوجيهات التـي يجـب على المعلم إتباعها لمساعدة تلاميذه على التفكير العلمي وهي :

١- مساعدة التلاميذ على استخدام طرق منظمة في معالجة المتغيرات .

٢- أن يطلب المعلم من تلاميذه شرح الخطوات التي يستخدمونها في حل المشكلة.

٣- تشجيع التلاميذ على القياسات المنطقية.

٤- التأكد من أن التلاميذ لديهم المعرفة السابقة والضرورية لفهم المشكلة.

٥- ترك التلاميذ يفكرون في حل المشكلة بأنفسهم وعدم تقديم الحلول الجاهزة لهم.

(Wodfolk and Nicolich, 1988, p. 260)

ويذكر عبادة الخولي مجموعة من الاعتبارات اللازمة لتنمية التفكير العلمـي باعتبـاره هدفا من أهداف تدريس العلوم الفنية الكهربية وهي:

- أن يبذل المعلم بذل الجهد المستمر والصبر والمرونة من أجل بلوغ هذا الهدف.
- أن يعمل المعلم على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميـذه بالأسـاليب والطـرق المتنوعة التي تتفق وطبيعة هذا التفكير، حيث يتميز التفكير العلمي بخطوات متسلـسلة ومنظمة تقود لحل المشكلة.
- أن يكون المعلم على وعي ومعرفة تامة بالأساليب وطرق التدريس المتنوعة وطبيعة كل منها ليعرف المناسب منها لطبيعة الموقف التعليمي.
- أن يكون المعلم على وعي بالأنشطة التربوية المناسبة للموقف التعليمي والتي قد تـسهم في تنمية المهارات الضرورية المختلفة للتفكير العلمي.
- أن يدرك المعلم أن كل نشاط تربوي له أهميته وأنه لا يمكن تفضيل نشاط عن آخر فلكل وظيفته ودوره بما يتفق وطبيعة الموقف التعليمي (عبادة الخولي، ١٩٩٤، ص ٨٤).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

إجراءات البحث:

تم اختيار وحدة " الدورات الحرارية في محركات الاحتراق الداخلي" بمادة التكنولوجيا العامة المقررة على الصف الأول الثانوي الصناعي تخصصات (سيارات ، جرارات ، الآلات الزراعية ، المعدات الثقيلة) نظرا لأن العمليات التي تتم داخل المحركات أثناء تشغيلها يصعب على الطلاب استيعابها، مما يتطلب من المعلم محاولة استخدام أساليب مبتكرة لتوضيح ما يتم داخل المحرك.

إعداد دليل المعلم:

تم إعداد دليل معلم لتدريس وحدة " الدورات الحرارية في محركات الاحتراق الداخلي" وتكون هذا الدليل من مقدمة يتضح فيها أهداف الدليل وكيفية استخدامه.

وتضمن الدليل كيفية تدريس الوحدة محتويا على:

١- أهداف الدرس.

٢- الأنشطة والوسائل التعليمية.

٣- خطة السير في الدرس.

٤- التقويم.

ثم تم عرض الدليل في صورته المبدئية على مجموعة من أساتذة المناهج وطرق التدريس وموجهي مادة التكنولوجيا العامة لمعرفة أرائهم حول الدقة العملية ومناسبة الدليل لمستوى الطلاب مطابقة صياغة الدليل للمحاكاة الالكترونية.

وقد أوصى معظم المحكمين بتعديل في الأهداف التعليمية والتعديل في عدد الدروس وبعض خطوات السير في الدرس وكذلك في أسئلة التقويم، وقام الباحث بالأخذ بهذه التعديلات وأصبح الدليل في صورته النهائية•.

إعداد اختبار التفكير العلمي:

بعد الاطلاع على الدراسات والبحوث التي اهتمت بتنمية التفكير العلمي لدى الطلاب، أعد الباحث اختبار التفكير العلمي في مادة التكنولوجيا العامة المقررة على طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي وفقا للخطوات التالية:

• ملحق (١)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

١- تحديد الهدف من الاختبار:

حيث يهدف إلى قياس مدى تمكن طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي من بعض مهارات التفكير العلمي المرتبطة بمادة التكنولوجيا العامة.

٢- تحديد أبعاد الاختبار:

تم تحديد خمسة أبعاد تتمثل في خمسة مهارات تفكير علمية وهي:

أ- تحديد المشكلة: وتعني قدرة الطالب على تحديد المشكلة من خلال الإحساس بها والوقوف على جوانبها.

ب- التفسير: يقصد بالتفسير قدرة الطالب على تحديد أسباب المشكلة وتفسيرها، وتحديد وربط العوامل ذات العلاقة المرتبطة بالمشكلة.

ج- الاستنتاج: القدرة على التوصل إلى معلومات جديدة من خلال ما لديه من معلومات معطاه.

د - فرض الفروض: اقتراح حلول للمشكلة وترتيب هذه الفروض حسب أهميتها.

هـ - التعميم: القدرة على إصدار أحكام لها صفة العمومية.

تحديد مفردات الاختبار:

تكون اختبار التفكير العلمي من (٣٠) مفردة حيث تضمنت كل مهارة من مهارات التفكير العلمي الخمس المحددة سلفا عددا من المفردات، حيث راعى الباحث ما يلي في هذه المفردات :

- أن تكون مرتبطة بمقرر التكنولوجيا العامة.
- تكون المفردة معبرة عن مشكلة معينة أو موقف يتطلب التفكير.
- أن تكون مناسبة لقدرات واستعدادات المرحلة العمرية للطالب.
- أن تكون بدائل الأسئلة متقاربة ولها صلة بالموقف المشكل.
- لا يقل عدد البدائل عن أربعة منعا لعملية التخمين.

تقدير صلاحية الصورة المبدئية للاختبار:

بعد الانتهاء من إعداد الاختبار في صورته النهائية تم عرضه على مجموعة من أساتذة المناهج وطرق التدريس وموجهي ومعلمي المواد الفنية الذين يقوموا بتدريس مادة التكنولوجيا العامة للتأكد من مدى مناسبة مفردات الاختبار لمستوى الطلاب والدقة العلمية وارتباط مفردات الاختبار بمادة التكنولوجيا العامة.

وقد أبدى السادة المحكمين ملاحظاتهم على بعض المفردات والبدائل وتم إجراء التعديلات اللازمة والتي أشاروا إليها وأصبح الاختبار معد للتطبيق.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ثبات الاختبار:

تم تطبيق هذا الاختبار على مجموعة من طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي وذلك للتحقق من ثبات الاختبار، وكذا الوقوف على الزمن اللازم لأدائه وعددهم (٢٢) طالبا.

وقد جاءت نتائج هذا التطبيق على النحو التالي:

استخدم الباحث معادلة Kunder & Reichardson لحساب ثبات الاختبار، وهي :

$$\text{ر أ أ} = \frac{\text{ن ع}^2 - \text{م (ن - م)}}{(\text{ن} - ١)\ \text{ع}^2}$$

حيث ر أ أ معامل ثبات الاختبار ، ن عدد أسئلة الاختبار ، ع الانحراف المعياري ، م المتوسط الحسابي لدرجات الاختبار.

وبتطبيق تلك المعادلة يتضح أن الاختبار المعد لقياس مهارات التفكير العلمي ذو معامل ثبات ٠,٦٩ وهو معامل ثبات مقبول نظرا لحسابه بطريقة تحليل التباين.

زمن الاختبار:

تم حساب زمن الاختبار من خلال المعادلة التالية:

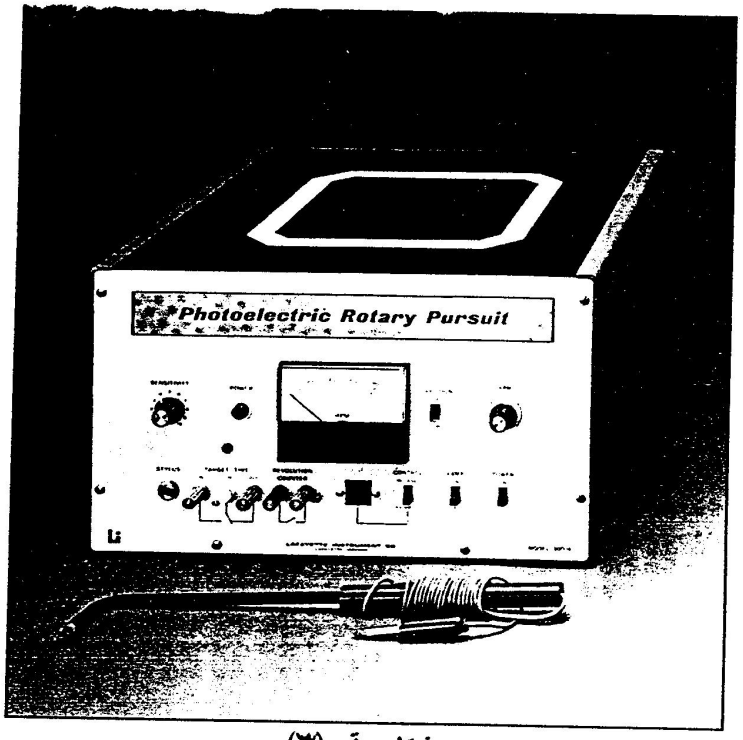
$$\text{متوسط زمن الاختبار} = \frac{\text{مجموع الأزمنة التي استغرقها الطلاب}}{\text{عد الطلاب}}$$

وجاء الزمن المناسب للاختبار (٤٧) دقيقة وفقا لهذه المعادلة.

جهاز Photoelectric Rotory Pursuit :

ويستخدم الجهاز لقياس درجة التآزر بين النظر واليد ، ويتكون الجهاز من صندوق معدني، ومفتاح للتحكم في سرعة الكرة (النقطة المضيئة الدوارة) التي تسير في شكل دائري أو مربع أو مثلث حسب الحاجة، كما توجد به يد في أعلاها خلية كهر وضوئية لتوصيل الدائرة الكهربية مع النقطة المضيئة الدوارة والتي تتحرك بسرعات تتراوح من ١ : ١٠٠ لفة / دقيقة ، ويطلب من المفحوص أن يتابع بيده دوران النقطة الدوارة في زمن محدد ، وملحق بالجهاز عداد يقيس عدد اللفات وآخر يحدد الزمن الذي يصل إلى ١ / ١٠٠٠ من الثانية وكلما زاد زمن التلامس بين اليد والنقطة المضيئة – أثناء الدوران – دل ذلك على قوة التآزر بين النظر واليد ، وهو ما يوضحه شكل رقم (٣).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com



شكل رقم (٣)

جهاز الكرة المتابعة الدوارة

مجموعة البحث:

تكونت مجموعة البحث من (٣٤) طالبا بالصف الأول الثانوي الصناعي بمدرسة أبنوب الثانوية الصناعية تخصص سيارات.

تجربة البحث:

قام الباحث بتعريف الطلاب مجموعة البحث بجهاز الكرة المتابعة الدورة والذي من خلاله يتم قياس التآزر البصري الحركي، وما يتطلب منهم عمله أثناء استخدامه، ثم تم ملاحظة الطلاب وتحديد الزمن لكل طالب أثناء استخدامه للجهاز.

ثم تم تطبيق اختبار التفكير العلمي على الطلاب مجموعة البحث قبل دراستهم لوحدة " الدورات الحرارية للمحركات" وتم تدريس " وحدة الدورات الحرارية للمحركات" باستخدام المحاكاة الالكترونية.

ثم تم استخدام جهاز الكرة المتابعة الدورة مرة أخرى بعديا ، لقياس التآزر البصري الحركي لدى الطلاب، وكذالك تطبيق اختبار التفكير العلمي عليهم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

نتائج البحث:

فيما يلي عرض لنتائج البحث التي تم التوصل إليها من خلال التطبيق " القبلي – البعدي " لاختبار التفكير العلمي، أيضا الاستخدام " القبلي – البعدي " لجهاز الكرة المتابعة الدورة Photoelectric Rotory Pursuit على مجموعة البحث.

أولا: للتحقق من إجابة السؤال الأول الذي ينص على " ما أثر استخدام المحاكاة الالكترونية لعمل المحركات في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي"؟

قام الباحث بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة " ت" و قيمة مربع " أموجا" لدرجات الطلاب مجموعة البحث للتطبيقين " القبلي – ألبعدي " لاختبار التفكير العلمي بهدف التعرف على مستوى الدلالة الإحصائية ويتضح ذلك من الجداول (١ ، ٢ ، ٣ ، ٤ ، ٥ ، ٦)

جدول (١)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري ، قيمة ت ومستوى الدلالة ومربع أموجا وحجم الأثر في التطبيق " القبلي –ألبعدي " لاختبار التفكير العلمي فيما يتعلق بمهارة تحديد المشكلة

البيان / التطبيق	ن	د	م	ع	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	مربع أموجا	حجم الأثر
القبلي	٣٤	٦	١,٢١	١,٩٩	٧,٥٩	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٦٤	مرتفع
ألبعدي			٤,١٦	١,٨٩				

حيث أن :

ن : عدد الطلاب مجموعة البحث.

د : درجة المهارة في الاختبار.

م : المتوسط.

ع : الانحراف المعياري.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

يتضح من جدول (١) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلاب مجموعة البحث في التطبيق (القبلي – ألبعدي) فيما يتعلق بمهارة تحديد المشكلة لصالح الاختبار ألبعدي عند مستوى (٠,٠١) وهذا م أكدته قيمة "ت" المحسوبة والتي تساوي (٧,٥٩) ، وأكد ذلك حساب قيمة مربع أموجا والذي جاء (٠,٦٤) والذي يدل على أن حجم الأثر مرتفع حيث جاء أكبر من (٠,٥) مما يؤكد على أن استخدام المحاكاة الالكترونية في تدريس الدورات الحرارية توضح ما يتم داخل المحرك والذي يصعب على الطلاب رؤيته بكل طرق التدريس الأخرى مما أدى إلى مقدرة الطلاب على تحديد المشكلات والأعطال التي تتعلق بعل المحركات الحرارية.

جدول (٢)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" ومستوى الدلالة ومربع أموجا وحجم الأثر في التطبيق (القبلي – ألبعدي) لاختبار التفكير العلمي فيما يتعلق بمهارة فرض الفروض

البيان التطبيق	ن	د	م	ع	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	مربع أموجا	حجم الأثر
القبلي	٣٤	٧	٢,١٦	١,٢٨	٨,٣١	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٦٨	مرتفع
ألبعدي			٥,٦٩	٢,٠٨				

من جدول (٢) نجد أن قيمة "ت" المحسوبة بالنسبة للتطبيق " القبلي – ألبعدي" لاختبار مهارات التفكير العلمي في الأسئلة المتعلقة بمهارة فرض الفروض مساوية (٨,٣١) وهذه القيمة دالة عند مستوى ٠,٠١ وهذه الدلالة تعني أن هناك فروق بين التطبيق " القبلي – ألبعدي" لصالح التطبيق ألبعدي وأكد ذلك مربع " أموجا " الذي جاء مساويا (٠,٦٨) وهذا يدل على ان حجم الأثر مرتفع .

من هذا الجدول نلاحظ أن استخدام المحاكاة الالكترونية في تدريس الدورات الحرارية بالمحركات ساعد الطلاب على التخيل لما يجري داخل المحرك أثناء هذه الدورات مما أدى إلى زيادة قدرتهم على تحديد حلول للمشكلات التي سبق وأن حددوها جيدا واتضح ذلك من جدول (١) مما يؤكد على أن للمحاكاة الالكترونية أثر في زيادة قدرة الطلاب علي فرض حلول للأعطال والمشكلات وذلك من خلال إمكانية توضح ما يدور داخل المحرك .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (٣)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" ومستوى الدلالة ومربع " أموجا" وحجم الأثر في التطبيق " القبلي- البعدي" لاختبار التفكير العلمي فيما يتعلق بمهارة الاستنتاج

البيان التطبيق	ن	د	م	ع	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	مربع أموجا	حجم الأثر
القبلي	٣٤	٧	١,٩١	١,٠٤	٨,٦٢	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٦٩	مرتفع
البعدي			٥,٥٢	٢,١٧				

يبين جدول (٣) أن قيمة "ت" المحسوبة في التطبيق " القبلي- ألبعدي " لاختبار مهارات التفكير العلمي فيما يتعلق بمهارة الاستنتاج هي (٨,٦٢) وهذه القيمة تدل على أن هناك فروق دالة إحصائيا لصالح التطبيق ألبعدي عند مستوى دلالة ٠,٠١ لأنها أكبر من "ت" الجد ولية وهذا يؤكد أن قدرة الطلاب على التخيل لما يتم من حركة داخلية للأجزاء وكذلك ما يحدث للشحنة الداخلة إلى المحرك من بداية دخولها وحتى خروجها كنواتج احتراق ساعدهم على الاستنتاج وهذا نتج عن استخدام المحاكاة الالكترونية لتدريس وحدة المحركات الحرارية.

وكذلك قيمة مربع " أموجا" الذي جاء (٠,٦٩) ودل أن حجم هذا الأثر مرتفع، مما يؤكد أن المحاكاة الالكترونية توضح ما يتم داخل المحرك بسرعة بطيئة جدا أقل بكثير عن سرعة المحرك مما ساعد الطلاب على الاستيعاب وإدراك العلاقات مما يؤدي إلى تنمية مهارة الاستنتاج لديهم.

جدول (٤)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" ومستوى الدلالة ومربع " أموجا" وحجم الأثر للتطبيق (القبلي- ألبعدي) لاختبار مهارات التفكير العلمي فيما يتعلق بمهارة التفسير.

البيان التطبيق	ن	د	م	ع	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	مربع أموجا	حجم الأثر
القبلي	٣٤	٥	١,٢	١,١٩	٧,٠٧	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٦	مرتفع
البعدي			٤,١٤	٢,٠٧				

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

بالنظر بما جاء بجدول (٤) نلاحظ أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلاب عينة الدراسة في التطبيق (القبلي – ألبعدي) لاختبار مهارات التفكير العلمي فيما يتعلق بمهارة التفسير حيث جاءت قيمة "ت" المحسوبة (٧,٠٧) وهذه القيمة دالة عند ٠,٠١ كما أكد ذلك مربع " أموجا " والذي جاء (٠,٦) مما يؤكد على ارتفاع حجم هذا الأثر الواضح لاستخدام المحاكاة الالكترونية لتدريس الدورات الحرارية للمحركات حيث أن القدرة على التفسير يتطلب فهم الطلاب العلاقة المتبادلة بين مكونات المحرك والمرتبطة ببعضها لأداء وظائفها.

وهذا يمكن للطلاب إدراكه من خلال رؤيتهم ما يتم أثناء هذه الحركات المختلفة للأجزاء الداخلية للمحركات وكذلك التفسير للأعطال التي يتوقع حدوثها للمحرك وكيفية إصلاحها.

جدول (٥)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" ومستوى الدلالة وقيمة مربع " أموجا" وحجم الأثر للتطبيق "القبلي – ألبعدي" لاختبار مهارات التفكير العلمي لما يتعلق بمهارة التعميم

البيان / التطبيق	ن	د	م	ع	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	مربع أموجا	حجم الأثر
القبلي	٣٤	٥	١,٩٧	١,١٥	٧,٥٨	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٦٤	مرتفع
ألبعدي			٤,٣٢	١,٣٦				

فيما يتعلق بالتعميم وربط العمليات التي تحدث ببعضها داخل المحركات وخصائص كل نوع من أنواع المحركات وكذلك نوع الوقود المستخدم في كل نوع وكيفية التعامل معه، أيضا عدد الأشواط في كل محرك وما تتم في هذه الأشواط . كل ذلك يمكن أن يكتسبه طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي مجموعة البحث من خلال تدريسهم باستخدام المحاكاة الالكترونية في تدريس هذه المحركات ورؤيتهم للدورات الحرارية المختلفة التي تتم داخل المحركات حيث أكد ذلك قيمة "ت" المحسوبة التي تساوي (٧,٥٨) .

حيث أنها أكبر من قيمة "ت" الجد ولية وهذه القيمة دالة عند مستوى ٠,٠١ أيضا جاء مربع " أموجا" ساوي ٠,٦٤ مما يدل على ارتفاع حجم الأثر الناتج عن تدريس الطلاب مجموعة البحث باستخدام المحاكاة الالكترونية للأشياء التي تحدث داخل المحركات أثناء عملها والتي يصعب تخيلها من قبل الطلاب.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (٦)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة"ت" ومستوى الدلالة ومربع " أموجا" وحجم الأثر للتطبيق (القبلي- ألبعدي) لاختبار مهارات التفكير العلمي.

البيان التطبيق	ن	د	م	ع	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	مربع أموجا	حجم الأثر
القبلي	٣٤	٣٠	٧,٢٤	٣,٩٢	١٧,٩٤	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٩١	كبير
ألبعدي			٢٣,٨٣	٣,٥٩				

من خلال ما جاء بالجداول (١ ، ٢، ٣ ، ٤ ، ٥) فيما يتعلق بمهارات (تحديد المشكلة، فرض الفروض، الاستنتاج، التفسير، التعميم) أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية لصالح التطبيق ألبعدي عند مستوى دلالة (٠,٠١) وكذلك ارتفاع حجم الأثر الذي أكدت قيمة مربع " أموجا" الذي جاء أكبر من (٠,٥).

وبالنسبة لقيمة "ت" للاختبار ككل جاءت مساوية (١٧,٩٤) وهذه القيمة دالة عند مستوى " ٠,٠١) لصالح التطبيق ألبعدي، وأكد ذلك حجم الأثر الذي يساوي (٠,٩١) مما يدل على كبر حجم الأثر الناتج من استخدام المحاكاة الالكترونية لتدريس الدورات الحرارية للمحركات بمادة التكنولوجيا العامة المقررة على الصف الأول الثانوي الصناعي ما يدل على أن استخدام المحاكاة الالكترونية وفر للطلاب رؤية لمحاكاة ما يتم داخل المحرك من احتراق للغازات وحركات للأجزاء مما نمى لديهم مهارات التفكير العلمي بأجمعها.

ثانيا: للتحقق من إجابة السؤال الثاني والذي ينص على " ما أثر استخدام المحاكاة الالكترونية لعمل المحركات في تنمية التآزر البصري الحركي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي"؟

قام الباحث بحساب قيم المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" ومستوى الدلالة ومربع " أموجا" وحجم الأثر للتطبيق القبلي والبعدي لدى الطلاب عينة البحث عند ثلاث سرعات مختلفة ١٠ لفات/ دقيقة، ٢٠ لفة/ دقيقة، ٣٠ لفة/ دقيقة كما هو واضح من جدول (٧، ٨، ٩)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جدول (٧)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" ومستوى الدلالة ومربع "أموجا" وحجم الأثر للتطبيق (القبلي- البعدي) في التآزر البصري الحركي عند سرعة ١٠ لفة / دقيقة.

البيان / التطبيق	ن	د	م	ع	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	مربع أموجا	حجم الأثر
القبلي	٣٤	١٠	٣,٠١	١,٧٢	١٠,٧٩	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٧٧	مرتفع
البعدي			٦,٩٨	١,٢٣				

من جدول (٧) نجد أن قيمة "ت" جاءت محسوبة جاءت مساوية (١,٧٩) وهذه القيمة دالة عند مستوى (٠,٠١) أيضا مربع "أموجا" جاء (٠,٧٧) وهذه القيمة تعني أن حجم الأثر مرتفع مما يدل على أن استخدام المحاكاة الالكترونية في تدريس مادة التكنولوجيا العامة المقررة على الصف الأول الثانوي الصناعي ساعد على زيادة التآزر البصري الحركي لدى الطلاب مجموعة البحث عندما يعمل الجهاز بسرعة ١٠ لفة / دقيقة.

جدول (٨)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" ومستوى الدلالة ومربع " أموجا" وحجم الأثر للتطبيق (القبلي- البعدي) في التآزر البصري الحركي عند سرعة ٢٠ لفة / دقيقة.

البيان / التطبيق	ن	د	م	ع	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	مربع أموجا	حجم الأثر
القبلي	٣٤	٢٠	٩,١٢	٢,٧٩	١١,١٥	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٧٩	مرتفع
البعدي			١٦,٨٩	٢٠,٨٧				

بالنظر إلى جدول (٨) نلاحظ أن قيمة "ت" جاءت (١١,١٥) وهذه القيمة دالة عند مستوى (٠,٠١) حيث أنها اكبر من قيمة "ت" الجد ولية وجاء حجم الأثر مرتفعا نظرا لأن مربع أموجا

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جاء مساويا (٠,٧٩) مما يدل على أن رؤيته وتخيل الطلاب لما يدور وما يجري من حركات داخل المحرك ساعدهم على التفكير وفهم هذه الحركات، الذي بدوره ساعد في زيادة التآزر البصري الحركي لديهم.

جدول (٩)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري وقيمة "ت" ومستوى الدلالة ومربع " أموجا" وحجم الأثر للتطبيق (القبلي – البعدي) في التآزر البصري الحركي عند سرعة ٣٠ لفة / دقيقة.

البيان التطبيق	ن	د	م	ع	قيمة "ت"	مستوى الدلالة	مربع أموجا	حجم الأثر
القبلي	٣٤	٣٠	١٢,٥١	٢,٧٩	١٢,٨٦	دال عند مستوى ٠,٠١	٠,٨٣	كبير
البعدي			٢١,٩٣	٣,١٥				

إنما يبين جدول (٩) قيمة "ت" ومربع " أموجا" عند سرعة ٣٠ لفة لكل دقيقة حيث جاءت قيمة "ت" المحسوبة مساوية (١٢,٨٦) وهي أعلى بكثير من قيمة "ت" الجدولية وأنها دالة عند مستوى دلالة (٠,٠١) مما يؤكد وجود فروق بين التطبيق (القبلي– البعدي) لصالح التطبيق البعدي عند سرعة ٣٠ لفة / دقيقة والذي أكد ذلك قيمة مربع " أموجا" والذي جاء مساويا (٠,٨٣).مما يدل على أن حجم الأثر كبير والذي نتج عن استخدام المحاكاة الالكترونية في رؤيته المتعلمين للأشياء التي يصعب أو يستحيل عليهم رؤيتها أثناء عملها في الواقع.

ثالثا: للتحقق من إجابة السؤال الثالث والذي ينص على " ما العلاقة بين مهارات التفكير العلمي والتآزر البصري الحركي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي؟.

قام الباحث بإيجاد قيم معاملات الارتباط بين متغيرات التآزر البصري الحركي ومهارات التفكير العلمي الخمس وهي: تحديد المشكلة، فرض الفروض، الاستنتاج، التفسير ، التعميم كما هو واضح من الجدول رقم (١٠).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

هذه الصفحة غير موجودة من أصل المصدر

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

وأيضا الحركات المعقدة لمكونات المحرك الداخلية (زراع توصيل، مكبس، عمود مرفق، عمود كامات ، صمامات، روافع الصمامات ، الحدافة ، ..... الخ) لكل نوع المحركـــات ذات الدورات المختلفة ساعد ذلك على تقريب الخبرة إلى الواقع مما أدي إلي:

- زيادة قدرة الطلاب على تحديد المشكلة نظرا لنمو قدرتهم على التخيل لما يتم داخل المحرك.
- زيادة قدرة الطلاب على فرض الفروض لحل هذه المشكلات نظرا لأنه أصبح لدى الطلاب للعلاقة الارتباطية لمكونات المحرك.
- قدرة الطلاب على الاستنتاج ارتفعت وهذا ما أكدته قيمة "ت" وحجم مربع " أموجا" والذي أكد على ارتفاع حجم الأثر.
- أيضا قدرة الطلاب على تحديد المشكلة وفرض جلول لها واستنتاج تلـــك الحلـــول ساعد على ارتفاع قدرتهم على التفسير.
- بمقارنة التطبيق (القبلي – البعدي) لاختبار مهارات التفكير العلمي فيمـــا يتعلـــق بالتعميم اتضح أن للمحاكاة الالكترونية أثر كبير في تنمية هذه المهارات.
- أدى استخدام المحاكاة الالكترونية في تدريس الدورات الحرارية للمحـــرك بمـــادة التكنولوجيا العامة المقررة طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي في نمو مهارات التفكير العلمي ككل لدى الطلاب مجموعة البحث.
- وكذلك ساعد استخدام المحاكاة الالكترونية على زيادة التآزر البصري الحركي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي عند متغيرات الـــسرعة للتـــآزر البـــصري الحركي عند:
- سرعة ١٠ لفة / دقيقة.
- سرعة ٢٠ لفة / دقيقة.
- سرعة ٣٠ لفة/ دقيقة.
- وبحساب معاملات الارتباط بين مهارات التفكير العلمي الخمس (تحديد المـــشكلة، فرض الفروض، الاستنتاج، التفسير، التعميم) ومتغيرات التآزر البصري الحركـــي الثلاثة عند (سرعة ١٠ لفة / دقيقة، سرعة ٢٠ لفة / دقيقـــة، ســـرعة ٣٠ لفـــة / دقيقة)، وجد أن الباحث أن هناك ارتباط موجب بين كل هذه المتغيرات حيث جاءت معاملات الارتباط ما بين (٠,٥٨- ٠,٨٢)

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ويفسر الباحث هذا الارتباط بأنه ناتج عن قدرة الطلاب على فهم ما يتم داخل المحركات أثناء عملها، والناتج من المحاكاة الالكترونية.

توصيات البحث:

ومن النتائج السابقة يوصي البحث بما يلي:

- استخدام المحاكاة الالكترونية في تدريس مواد التعليم الصناعي الأخرى التي يصعب على الطالب رؤيتها من الداخل وذلك أثناء عملها مثل المخرطة، الفريزة ، عمليات سبك المعادن، الأجهزة الكهربائية.
- توفر المواد التعليمية المتضمنة للمحاكاة الالكترونية مثل الاسطوانات المسجل عليها محاكاة العديد من العمليات التي يحتويها المقررات بالمدارس الثانوية الصناعية.
- إجراء بحوث تتناول التآزر البصري الحركي لدى طلاب المدارس الثانوية الصناعية نظرا لأهمية هذا التآزر وخاصة في المهارات العملية وخاصة مهارات الرسم الفني.
- استخدام المحاكاة الالكترونية لتدريس مقررات المعدات والمقايسات لتنمية التفكير ألابتكاري وبقاء أثر التعلم.
- دراسة أثر استخدام المحاكاة الالكترونية لتدريس القطاعات بالرسم الصناعي في تنمية مهارات الرسم والتآزر البصري الحركي .
- دراسة الفرق بين البنين والبنات بالمدارس الثانوية الصناعية في التآزر البصري الحركي عند كل متغيرات التآزر.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المراجع

١- إبراهيم أحمد غنيم ، علي أحمد سيد:(2002) مجلة كلية التربية، جامعة المنيا،ع١١،يناير ٢٠٠٢.

٢- إبراهيم بسيوني عميرة، وفتحي الديب (١٩٩٧): تدريس العلوم والتربية العلمية، دار المعارف، الطبعة ١٤، القاهرة.

٣- إبراهيم كرم (١٩٩٢): مشكلات التدريس وتنمية مهارات التفكير في التعليم العام، مجلة كلية التربية، جامعة عين شمس ع ١٦.

٤- احمد النجدي وآخرون (١٩٩٩): المدخل في تدريس العلوم، دار الفكر العربي، القاهرة.

٥- احمد محمد صالح (١٩٨٩) نمو القدرة على التفكير العلمي خلال الدراسة بالمرحلة الثانوية لدى عينة من تلاميذ مدينة الإسكندرية، مجلة كلية التربية جامعة الإسكندرية.

٦- إسماعيل عبد العليم إسماعيل، محمد علي علاء الدين(٢٠١) تكنولوجيا عامة، دار الحسين للطباعة ،القاهرة.

٧- حمدي إسماعيل عبد العزيز (١٩٩٥): برنامج مقترح لتطوير تدريس الكيمياء لتنمية التفكير العلمي والاتجاهات العلمية لطلاب المرحلة الثانوية باستخدام الكمبيوتر، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة المنوفية.

٨- راندا عبد العليم أحمد المنير (٢٠٠٧) فاعلية برنامج قائم على المدخل البصري المكاني في تنمية الذكاء الوجداني لدى الفائقين من أطفال الرياض، مجلة كلية التربية بالإسماعيلية، ع٨ ، ابريل ٢٠٠٧.

٩- راندا عبد العليم أحمد المنير (٢٠٠٨): فاعلية برنامج قائم على المدخل البصري المكاني في تنمية مهارات ماوراء المعرفة لدى الفائقين من أطفال الرياض، مجلة كلية التربية بالإسماعيلية، ع ١٠ يناير ٢٠٠٨.

١٠- رشدي لبيب (١٩٩٧): معلم العلوم، مسئولياته، أساليب عمله، إعداده، نموه العلمي والمهني، الانجلو المصرية، القاهرة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

١١- زاهر أحمد (١٩٩٦): تكنولوجيا التعليم (الجزء الأول) المكتبة الأكاديمية، القاهرة.

١٢- زاهر أحمد (١٩٩٧) تكنولوجيا التعليم، الجزء الثاني، المكتبة الأكاديمية، القاهرة.

١٣- عبادة احمد عبادة الخولي (١٩٩٤): أثر الاكتشاف الموجه والتجارب العملية في تنمية المهارات العملية ومهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ الصف الأول الثانوي الصناعي، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة أسيوط.

١٤- عبد الحافظ محمد سلامة (١٩٩٦) : وسائل الاتصال والتكنولوجيا في التعليم، دار الفكر للطباعة والنشر، عمان، الاردن.

١٥- عبد الرحمن إبراهيم الشاعر ، امام محمد امام (١٩٩٣) مفاهيم أساسية لنتاج واستخدام الوسائل التعليمية، الطبعة الثانية، مطبعة الحاسر، الرياض.

١٦- عبد الله إسماعيل الصوفي (١٩٩٧): معجم التقنيات التربوية، دار المسيرة للنشر والطباعة، عمان الأردن.

١٧- عبد الله السيد عزب سلامه (٢٠٠٢) استخدام المدخل البصري في تدريس الدوال الحقيقية وأثره على تخفيض قلق الرياضيات والتحصيل لدى طلاب التعليم الثانوي القسم العلمي، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي الثاني، ٤ – ٥ أغسطس ٢٠٠٢.

١٨- عزوا إسماعيل عفانة (٢٠٠١): أثر استخدام المدخل البصري في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلال الصف الثامن الأساسي بغزة، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس، المؤتمر العلمي الثالث عشر " مناهج التعليم والثورة المعرفية والتكنولوجية المعاصرة" القاهرة ٢٤- ٢٥ يوليو ٢٠٠١.

١٩- عوض صالح المالكي (٢٠٠٩): العلاقة بين التصور البصري المكاني في الرياضيات والمهارة الفنية لدى طلاب وطالبات الصف الثاني

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

المتوسط بمدينة مكة المكرمة:
http://www.uqu.edu.sa/page/ar/39641
٢٠- فاروق السيد عثمان (١٩٩٨): سيكولوجية التغيير والتجديد في بناء العقل العربي، دار الوفاء للطباعة والنشر، المنصورة.
٢١- ماهر إسماعيل صبري (٢٠٠١): الموسوعة العربية لمصطلحات التربية وتكنولوجيا التعليم، مكتبة الرشد، الرياض.
٢٢- محسن حامد فراج (١٩٩٢): علاقة مستوى التنور العلمي لمعلمي العلوم بالتحصيل الدراسي والتفكير العلمي لتلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة عين شمس.
٢٣- محمد إبراهيم محمد بدر (١٩٩٥): الكمبيوتر والتربية، مكتبة شباب ٢٠٠٠، بنها.
٢٤- محمد إسماعيل يوسف (١٩٩٥): برمجيات المباريات الإدارية في التدريب ، نحو توظيف تكنولوجيا المعلومات لتطوير التعليم في مصر، المؤتمر العلمي الثاني لنظم المعلومات وتكنولوجيا الحاسبات، المكتبة الأكاديمية، القاهرة.
٢٥- محمد سليمان المشيقح (١٩٩٢): الألعاب والمحاكاة في التعليم والتدريب ، مجلة دراسات تربوية، المجلد السابع، الجزء ٣٩، رابطة التربية الحديثة، القاهرة.
٢٦- محمد محمود الحيلة (١٩٩٨) تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق، دار المسيرة للنشر والطباعة، عمان، الأردن.
٢٧- نائلة نجيب نعمان الخذندار (٢٠٠٧): محتوى كتب الرياضيات للمرحلة الأساسية العليا في ضوء مهارات التفكير البصري، مجلة التربية القطرية، (تصدر عن اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم) ع ١٦١ يوليو ٢٠٠٦.
٢٨- نعمة أحمد وسحر عبد الكريم (٢٠٠١): أثر المنطق الرياضي والتدريس بالمدخل البصري المكاني في أنماط التعلم والتفكير وتنمية القدرة المكانية وتحصيل تلاميذ الصف الثاني الإعدادي في

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مادة العلوم، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الخامس عشر، التربية العلمية للمواطنة، يوليو ٢٠٠١.

٢٩- يوسف صلاح الدين قطب (١٩٨١): التربية في التعليم الأساسي، مجلة العلـوم الحديثة، مركز تدريس العلوم، جامعة عين شمس.

30-Barbra, J.,(1996): "Acorrelational Analysis of Drwing Ability and Soptial Ability" D .A. L., 57, NO.2.

31-Dikowski: T.(1994): Educational Interventins For Visual-Motor Deficiencies that Affect Handwriting in school-Aged Children, ERICNO: ED3 4602.

32-Gilbert & Troizsh, (1998): Simvlation for the Social Scientistcweb. Site:http://www.uni-kablenzde-kg/learn/Text book/bok.html).

33-Fishwik, Paul, (1995): Computer Simulation: the art and Scince of digital World Construction. Florida: Computer & in Formation Selience and Engineering Department, University of Florida. (web site: http://www.cise.ufl.edu.

34-Jean Margaret, (2004): Students Using Visual Thingking to Learn Science in a web-based Environment, Doctor of Philosophy, Drexel University

35-Jeff, B, (1998): Visual Represntations in a Natural Visuo-Motor Task, Department of Brain and Cognitive Scienees University of Rochester.

36-Solution Base, (2001): What is Simulation?(Wib site: http://wwwSolutiosbase.co.uk/simultion,htm).

37-Sworld,L: (2002):"Teaching Strategies for Visul Spatial Learner" Giffted & Creative Services, Austratia. Availade at: www giftedservices,com.at(7/12/2002).

38-Thurman, Richard (1993): "Instructional Simulation from acognitive Psychology Viewpoint. Education

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

جامعة أسيوط
كلية التربية

ملحق (١)

دليل المعلم لتدريس وحدتي الدورات الحرارية في محركات الاحتراق الداخلي باستخدام المحاكاة الالكترونية

إعداد

د/ علي سيد محمد عبد الجليل

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم الهندسية والصناعية

كلية التربية- جامعة أسيوط

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

مقدمة :

عزيزي معلم المواد التكنولوجية لتخصص مركبات بالمدارس الثانوية الصناعية ، بين يديك دليل لتدريس وحدة " الدورات الحرارية في محركات الاحتراق الداخلي" والمقررة على تلاميذ الصف الأول بالمدارس الثانوية الصناعية تخصص السيارات والجرارات والآلات الزراعية والمعدات الثقيلة.

ونظرا لصعوبة فهم التلاميذ لكيفية عمل الدورات الحرارية وما يتم داخل الاسطوانة وغرفة الاحتراق وكذلك العلاقة التزامنية للأجزاء المتحركة بالمحركات أثناء عملها.

يتوافر لديك العديد لمقاطع الفيديو التي وفرها الباحث للاستعانة بها، والتي بدورها تحاكي الواقع لكي تبين للتلاميذ العلاقة المتبادلة لحركة الأجزاء الداخلية للمحركات الحرارية وعملية إدخال الشحنة وما يطرأ عليها من تغيرات في الضغط والحجم ودرجة الحرية نتيجة للدورة الحرارية ، حتى خروجها في صورة عادم أو نواتج احتراق، وكذلك توضيح حركة كل الأجزاء المتحركة داخل المحرك من مكبس وزراع توصيل وعمود مرفق وصمامات وروافع وعمود الكامات.

وإنني أقدم هذا العمل، أرجو من الله أن يحقق ما سعيت من أجله إنه نعم الموفق إلى سواء السبيل.

الباحث

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الدرس الأول

الدورة الحرارية للمحرك الثنائي

أهداف الدرس: يجب على التلميذ بعد دراسة هذا الدرس أن:

١- يتعرف على الدورة الثنائية.

٢- يذكر شوطي الدورة الثنائية.

٣- يشرح كيفية عمل الشوط الأول.

٤- يشرح كيفية عمل الشوط الثاني.

٥- يشرح الدورة الثنائية.

٦- يوضح الدورة الثنائية في محركات البنزين.

٧- يوضح الدورة الثنائية في محركات الديزل.

٨- يقارن بين الدورة الثنائية في محركات البنزين ومحركات الديزل.

الأنشطة والوسائل التعليمية:

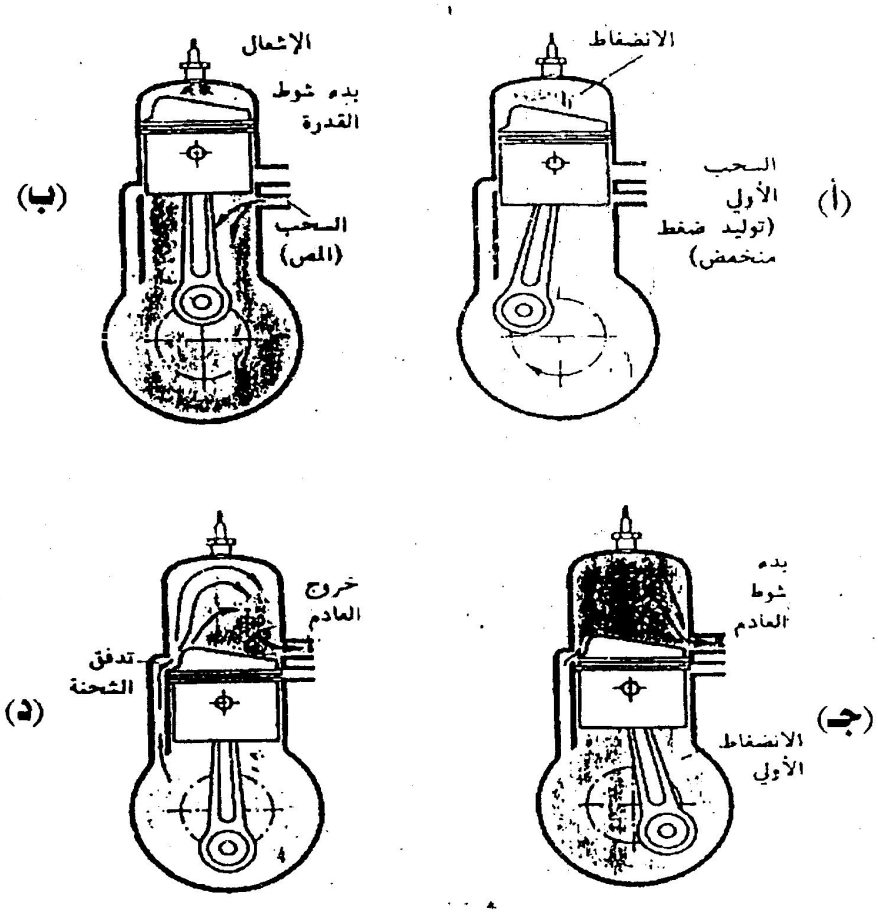
- مناقشة الطلاب حول الدورات الحرارية.
- الكمبيوتر التعليمي.
- الداتا شو.
- اسطوانات (CD) مسجل عليها مقاطع فيديو لمحاكاة الدورة الحرارية الثنائية بنزين، والدورة الحرارية الثنائية ديزل.
- السبورة البيضاء

طريقة السير في الدرس:

- يحدد العلم عناصر الدرس على السبورة.
- الدورات الحرارية الثنائية.
- الدورات الثنائية لمحركات البنزين.
- الشوط الأول.
- الشوط الثاني.
- الدورات الحرارية لمحركات الديزل.
- الشوط الأول.

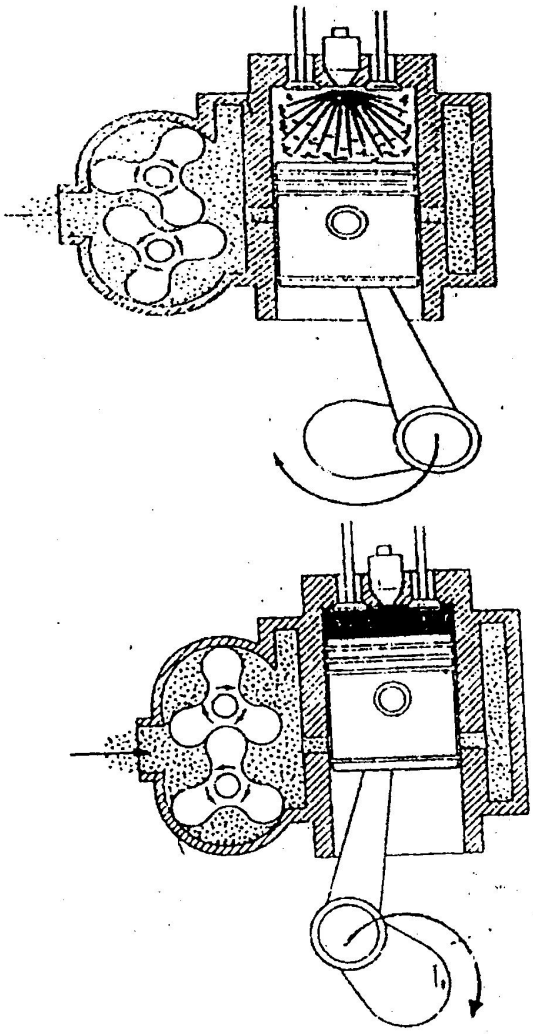
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- الشوط الثاني.
- المقارنة بين الدورات الثنائية لمحركات الديزل ومحركات البنزين.
- يحدد المعلم أهداف الدرس للتلاميذ.
- يشرح المعلم الدورة الثنائية بصفة عامة.
- يناقش المعلم التلاميذ في الدورة الثنائية.
- يشرح المعلم الدورة الثنائية لمحرك البنزين بشوطيها.
- يعرض المعلم مقطع فيديو على الداتا شو أمام التلاميذ يحاكي الدورة الثنائية لمحرك البنزين.
- يناقش المعلم التلاميذ في الدورة الثنائية لمحركات البنزين.



المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- يشرح المعلم الدورة الحرارية الثنائية لمحركات الديزل.
- يعرض المعلم مقطع فيديو على الداتا شو يحاكي الدورة الحرارية الثنائية لمحركات الديزل.
- يناقش التلاميذ في الدورة الثنائية لمحركات الديزل.



- يقارن المعلم بين الدورة الثنائية للبنزين والدورة الثنائية للديزل.
- يناقش المعلم التلاميذ في المقارنة بين الدورة الثنائية للبنزين والدورة الثنائية في الديزل.

التقويم:

س ١ في الشوط الأول للدورة الثنائية يتحرك المكبس:

أ- من ن . م. س إلى ن . م . ع

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ب- من ن . م . ع إلى ن . م . س

ج- حركة سريعة إلى حد ما.

د- حركة سرعة جدا

س ٢ الشحنة الداخلة إلى الاسطوانة في دورة البنزين الثنائية هي:

أ- بنزين.

ب- هواء.

ج- بنزين + هواء .

د – هواء مضغوط.

س ٣ يدخل إلى اسطوانة المحرك في الشوط الأول للدورة الثنائية ديزل:

أ- هواء فقط.

ب- ديزل فقط.

ج – ديزل + هواء .

د- هواء مضغوط.

س ٤ الفرق بين دورتي البنزين والديزل الثنائية في :

أ- عدد الأشواط.

ب- كمية الهواء المضغوط.

ج- كمية الوقود المستخدمة.

د- نوع الوقود المستخدم.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الدرس الثاني

الدورة الحرارية للمحرك الرباعي

أهداف الدرس: يجب على التلميذ بعد دراسة هذا الدرس أن:

١- يتعرف على الدورة الرباعية.

٢- يذكر الأشواط الأربعة في محرك البنزين.

٣- يشرح شوط السحب في محرك البنزين.

٤- يشرح شوط الضغط في محرك البنزين.

٥- يشرح شوط القدرة في محرك البنزين.

٦- يشرح شوط العادم في محرك البنزين.

٧- يذكر الأشواط الأربعة لمحرك الديزل.

٨- يشرح شوط السحب لمحرك الديزل.

٩- يشرح شوط الضغط لمحرك الديزل.

١٠- يشرح شوط القدرة لمحرك الديزل.

١١- يشرح شوط العادم لمحرك الديزل.

١٢- يقارن بين الدورة الرباعية لمحركات البنزين والديزل.

١٣- يقارن بين الدورة الثنائية لمحركات البنزين والديزل.

١٤- يفرق بين الدورة الثنائية والدورة الرباعية من حيث الكفاءة.

١٥- يفرق بين الدورة الرباعية والثنائية من حيث الاقتصاد في استهلاك الوقود.

١٦- يفرق بين الدورة الرباعية والثنائية من حيث عزم الدوران.

الأنشطة والوسائل التعليمية:

- مناقشة التلاميذ حول الدورة الرباعية لمحركات البنزين.
- مناقشة التلاميذ حول الدورة الرباعية لمحركات الديزل.
- جهاز الكمبيوتر.
- جهاز الداتا شو.
- مقاطع فيديو لمحاكاة الدورة الرباعية لمحركات البنزين.
- مقاطع فيديو لمحاكاة الدورة الرباعية لمحركات البنزين.

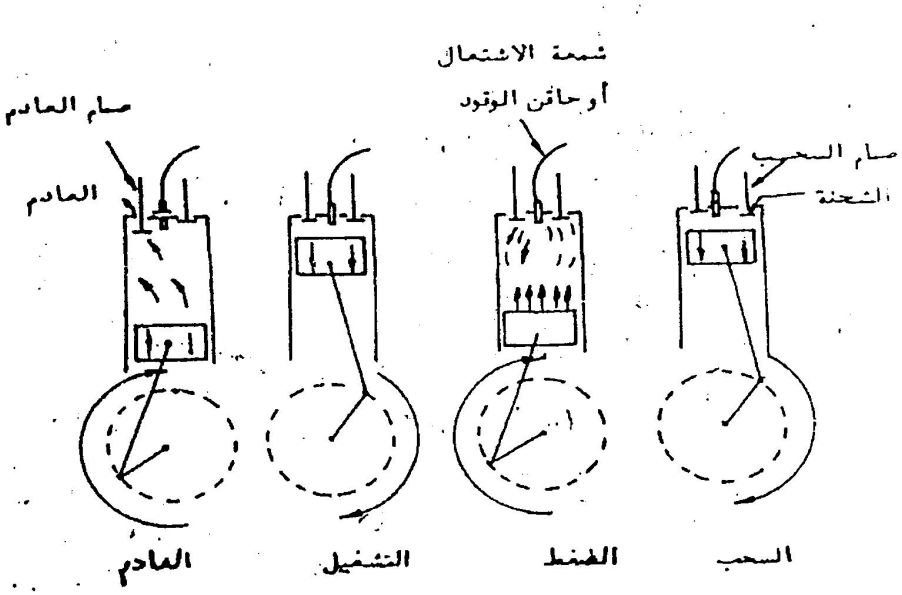
المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- السبورة البيضاء.

طريقة السير في الدرس:

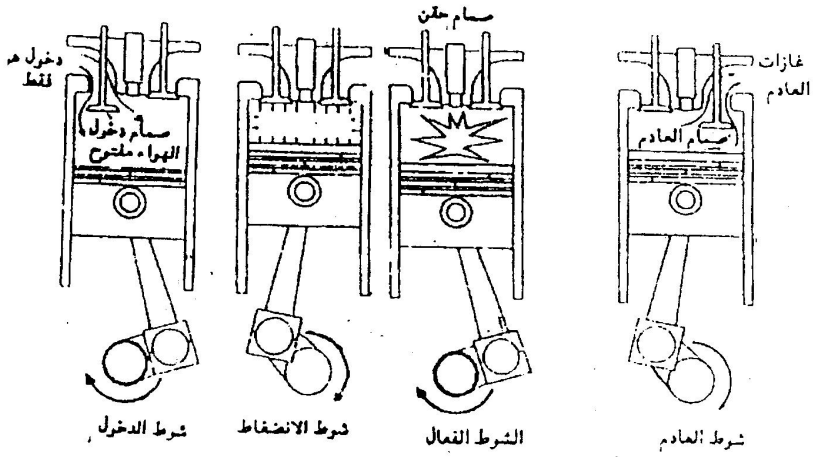
يحدد المعلم عناصر الدرس على السبورة كالتالي:

- الدورة الرباعية لمحركات البنزين.
- الدورة الرباعية لمحركات الديزل.
- الفرق بين الدورة الرباعية لمحركات البنزين والدورة الرباعية لمحركات الديزل.
- الفرق بين الدورة الرباعية والدورة الثنائية.
- يقدم المعلم الدورة الرباعية للمحركات.
- يناقش المعلم التلاميذ في الدورة الرباعية للمحركات.
- يشرح المعلم الدورة الرباعية لمحرك البنزين.
- يعرض المعلم مقطع فيديو على الداتا شو يحاكي كيفية عمل محرك البنزين رباعي الأشواط.
- يناقش المعلم التلاميذ في كيفية عمل محرك البنزين رباعي الأشواط.



المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- يقدم المعلم دورة المحرك الديزل رباعي الأشواط.
- يعرض المعلم مقطع فيديو تحاكي عمل المحرك الديزل رباعي الأشواط.
- يناقش المعلم التلاميذ في دورة المحرك الديزل رباعي الأشواط.



- يقارن المعلم بين دورتي الاحتراق في محركات البنزين ومحركات الديزل.
- يناقش المعلم التلاميذ في أوجه الاتفاق والاختلاف بين دورتي الاحتراق في محركات البنزين ومحركات الديزل.
- يقارن المعلم بين الدورة الرباعية والثنائية من حيث عدد الأشواط ، لفات عمود المرفق، الاقتصاد في الاستهلاك، الكفاءة في التشغيل، قدرتها، العزم.
- يناقش المعلم التلاميذ في الفرق بين الدورة الرباعية والدورة الثنائية.

التقويم:

س ١ في أي الأشواط تدخل الشحنة إلى الاسطوانة بمحرك البنزين؟

أ- السحب.

ب- القدرة.

ج- الضغط.

د – العادم.

س ٢ في شوط العادم يتحرك المكبس من:

أ- ن. م . س إلى ن . م . ع

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ب– ن . م . ع إلى ن . م . س

ج– البطيئة إلى السريعة.

د– الخارج إلى الداخل.

س ٣ يتم دخول الوقود في محركات الديزل عن طريق:

أ– حاقن.

ب – صمام سحب.

ج – المغذي.

د – بوابة الدخول.

س ٤ يدخل في شوط سحب محرك البنزين إلى الاسطوانة:

أ – وقود .

ب – هواء .

ج – بنزين فقط.

د – نزين + هواء .

س ٥ في محركات الديزل رباعية الأشواط يكون الإشعال:

أ – بواسطة شمعة.

ب – بواسطة المغذي.

ج – ذاتي.

د – سريع.

س ٦ هناك فرق بين المحرك الثنائي والمحرك الرباعي في:

أ– عدد دوران عمود المرفق.

ب – عدد أشواط المكبس.

ج– الحجم.

د – كل ما سبق.

س ٧ يفضل المحرك الرباعي عن المحرك الثنائي لأنه:

أ– قدرته أعلى.

ب – عزم الدوران منتظم.

ج – اقتصادي لاستهلاك الوقود.

د – كل ما سبق.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الدرس الثالث

مقارنة بين محركات الديزل ومحركات البنزين

أهداف الدرس: يجب على التلميذ بعد دراسة هذا الدرس أن:

١- يعرف محرك الديزل.

٢- يعرف محرك البنزين.

٣- يفرق بين محركي الديزل والبنزين من حيث كفاءة خلط الوقود.

٤- يقارن بين الوزن في محرك البنزين ومحرك الديزل عند تساوي الحجم.

٥- يميز بين وسيلة إشعال الوقود في محرك الديزل ومحرك البنزين.

٦- يقارن بين ثمن محرك البنزين ومحرك الديزل.

٧- يقارن بين ثمن الوقود المستخدم في محرك الديزل ومحرك البنزين.

٨- يفرق بين مكاني خلط الوقود بالهواء في محركي البنزين والديزل.

٩- يتعرف على جودة المحرك الحرارية في محركات البنزين.

١٠- يتعرف على جودة المحرك الحرارية في محرك الديزل.

١١- يفرق بين التحكم في قدرة المحرك في محركات البنزين ومحركات الديزل.

١٢- يقارن بين قطر الاسطوانة في محرك الديزل ومحرك البنزين.

١٣- يتعرف على استخدامات محرك الديزل.

١٤- يتعرف على استخدامات محرك البنزين.

١٥- يفرق بين أمان استخدام الوقود في محرك الديزل ومحرك البنزين.

الأنشطة والوسائل التعليمية:

- مناقشة التلاميذ في محركات الديزل ومحركات البنزين.
- مناقشة التلاميذ في الفرق بين محركات الديزل ومحركات البنزين.
- جهاز الكمبيوتر.
- الداتا شو.
- السبورة البيضاء.
- مقاطع فيديو تحاكي الفروق بين محركات الديزل ومحركات البنزين.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

طريقة السير في الدرس:

يحدد المعلم عناصر الدرس على السبورة:

- محركات البنزين .
- محركات الديزل.
- الفروق بين محركات الديزل ومحركات البنزين.
- يناقش المعلم مع التلاميذ خصائص محركات البنزين.
- يعرض مقطع فيديو يحاكي عملية خلط الوقود ودخولها إلى محركات البنزين.
- يناقش المعلم مع التلاميذ كيف تتم عملية الاحتراق داخل محركات البنزين.
- يناقش المعلم مع التلاميذ كيف تتم عملية الاحتراق داخل محركات الديزل.
- يعرض مقطع فيديو يحاكي عملية الاحتراق داخل محركات البنزين.
- يناقش المعلم مع التلاميذ الخصائص التي تميز محركات الديزل.
- يناقش المعلم مع التلاميذ عملية دخول الهواء إلى محركات الديزل.
- يعرض المعلم مقطع فيديو يحاكي عملية دخول الهواء إلى اسطوانات محرك الديزل.
- يناقش المعلم مع التلاميذ عملية الاحتراق داخل محركات الديزل.
- يعرض المعلم مقطع فيديو يحاكي عملية الاحتراق في محركات البنزين.
- يناقش المعلم مع التلاميذ الفروق بين محرك البنزين ومحرك الديزل فيما يتعلق بالكفاءة، الوزن، وسيلة الإشعال ، الثمن بالنسبة للوقود والمحرك، مكان خلط الوقود، جودة المحرك، قطر الاسطوانة ، الاستخدام.

التقويم:

س ١ يمكن أن نميز بين محرك الديزل من البنزين عند النظر إليه من الخارج بـ :

أ- حجم الاسطوانة.

ب- لون جسم المحرك.

ج – الحدافة.

د- شمعة الاحتراق.

س ٢ كفاءة خلط الوقود بالهواء:

أ- أعلى في محرك البنزين عن الديزل.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ب- أقل في محرك البنزين عن الديزل.

ج- تتساوى في محركات البنزين بمحركات الديزل.

د – تتوقف على حالة المحرك.

س ٣ يشتعل البنزين داخل محركات البنزين بواسطة:

أ- ارتفاع الضغط داخل الاسطوانة.

ب – نظام كهربائي.

ج- ملامسة الهواء المضغوط.

د – ارتفاع درجة الحرارة.

س ٤ غالبا ما يكون ثمن محرك الديزل مقارنة بمحرك البنزين:

أ – أعلى .

ب – أقل.

ج – متساوي.

د – لا يمكن معرفته .

س ٥ الجودة الحرارية لمحرك البنزين:

أ –أقل من محرك الديزل.

ب – أعلى من محرك الديزل.

ج – تساوي جودة محرك الديزل .

د – تزيد عند بدء الحركة.

س ٦ لا يتجاوز قطر اسطوانة محرك البنزين:

أ- ٢٠ سم .

ب- ٢٥ سم .

ج – ٣٠ سم .

د – ٣٥ سم .

س ٧ قد يصل قطر اسطوانة محرك الديزل إلى :

أ- ٧٠ سم .

ب – ٨٠ سم .

ج – ٩٠ سم .

د – ١٠٠ سم .

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الدرس الرابع

الاحتراق في محركات الإشعال بالشرارة

أهداف الدرس: يجب على التلميذ بعد دراسة هذا الدرس أن:

١- يشرح شوط السحب في محركات الإشعال بالشرارة.

٢- يشرح شوط الضغط في محركات الإشعال بالشرارة.

٣- يشرح شوط التشغيل في محركات الإشعال بالشرارة.

٤- يشرح شوط العادم في محركات الإشعال بالشرارة.

٥- يرسم المنحنى البياني لمحركات الإشعال بالشرارة.

٦- يفسر المنحى البياني لمحركات الإشعال بالشرارة.

الأنشطة والوسائل التعليمية:

- مناقشة التلاميذ في أشواط محرك الإشعال بالشرارة.
- مناقشة التلاميذ في رسم المنحى البياني لمحرك الإشعال بالشرارة.
- يرسم التلاميذ المنحى البياني للدورة الحرارية لمحرك الإشعال بالشرارة.
- جهاز كمبيوتر.
- داتا شو.
- اسطوانات مسجل عليها مقاطع فيديو تحاكي عملية الاحتراق بمحركات الإشعال بالشرارة.
- السبورة البيضاء.

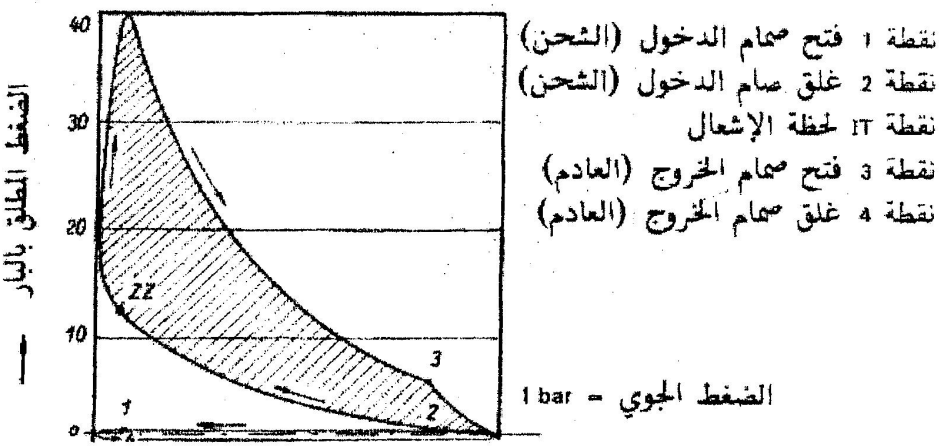
طريقة السير في الدرس:

يحدد المعلم عناصر الدرس على السبورة وهي:

- شوط السحب في محركات الإشعال بالشرارة.
- شوط الضغط في محركات الإشعال بالشرارة.
- شوط القدرة في محركات الإشعال بالشرارة.
- شوط العادم في محركات الإشعال بالشرارة.
- المنحى البياني لدورة الاحتراق في محركات الإشعال بالشرارة.
- يقدم المعلم لعملية الاحتراق في محركات الإشعال بالشرارة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- يناقش المعلم التلاميذ في شوط السحب.
- يعرض مقطع فيديو يحاكي شوط السحب.
- يناقش المعلم التلاميذ في شوط الضغط.
- يعرض المعلم مقطع فيديو يحاكي شوط الضغط لمحرك الإشعال بالشرارة.
- يناقش المعلم مع التلاميذ شوط الاحتراق (القدرة) في محرك الإشعال بالشرارة.
- يعرض المعلم مقطع فيديو يبين عملية الاحتراق أثناء شوط القدرة.
- يناقش المعلم التلاميذ في شوط العادم لمحركات الاحتراق بالشرارة.
- يعرض المعلم على التلاميذ مقطع فيديو يحاكي شوط العادم لمحرك الإشعال بالشرارة.
- يقدم المحرك المنحنى البياني للدورة الرباعية لمحرك الإشعال بالشرارة.
- يرسم المعلم المنحنى البياني لعملية احتراق محرك الإشعال بالشرارة.
- يناقش المعلم التلاميذ في المنحى البياني لعملية الاحتراق لمحرك الإشعال بالشرارة.



المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التقويم:

س ١ يكون الضغط داخل الاسطوانة في شوط السحب:

أ- منخفض.

ب – عالي .

ج – عادي .

د – ثابت .

س ٢ تكون الصمامات أثناء شوط الضغط في محركات الإشعال بالشرارة:

أ- السحب مفتوح والعادم مغلق.

ب- العادم مفتوح والسحب مغلق.

ج – السحب والعادم مفتوحان.

د – السحب والعادم مغلقان.

س ٤ يتحرك المكبس في شوط التشغيل:

أ – حركة ترددية.

ب – حركة دورانية .

ج – حركة مستقيمة .

د – من ن م س إلى ن م ع

س ٥ وضع الصمامات في شوط العادم:

أ- مفتوحان.

ب – مغلقان.

ج – العادم مفتوح والسحب مغلق.

د – العادم مغلق والسحب مفتوح.

س ٦ المنحى البياني يبين لحظة الإشعال تتم:

أ – في نهاية شوط السحب بقليل.

ب – في نهاية شوط الضغط .

ج – قبل شوط العادم بقليل.

د – قبل نهاية شوط الضغط بقليل.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

الدرس الخامس

الاحتراق في محركات الإشعال بالضغط

أهداف الدرس: يجب على التلميذ بعد دراسة هذا الدرس أن:

١- يعرف عملية الاحتراق في محركات الإشعال بالضغط.

٢- يحدد المرحلة الأولى في عملية الاحتراق بمحركات الإشعال بالضغط.

٣- يحدد المرحلة الثانية في عملية الاحتراق بمحركات الإشعال بالضغط.

٤- يشرح شوط انضغاط في عملية الاحتراق بمحركات الاشتعال بالضغط.

٥- يشرح شوط القدرة في عملية الاحتراق بمحركات الإشعال بالضغط.

٦- يرسم المنحنى البياني لدورة الإشعال بالضغط.

٧- يشرح المنحى البياني لدورة الإشعال بالضغط.

الأنشطة والوسائل التعليمية:

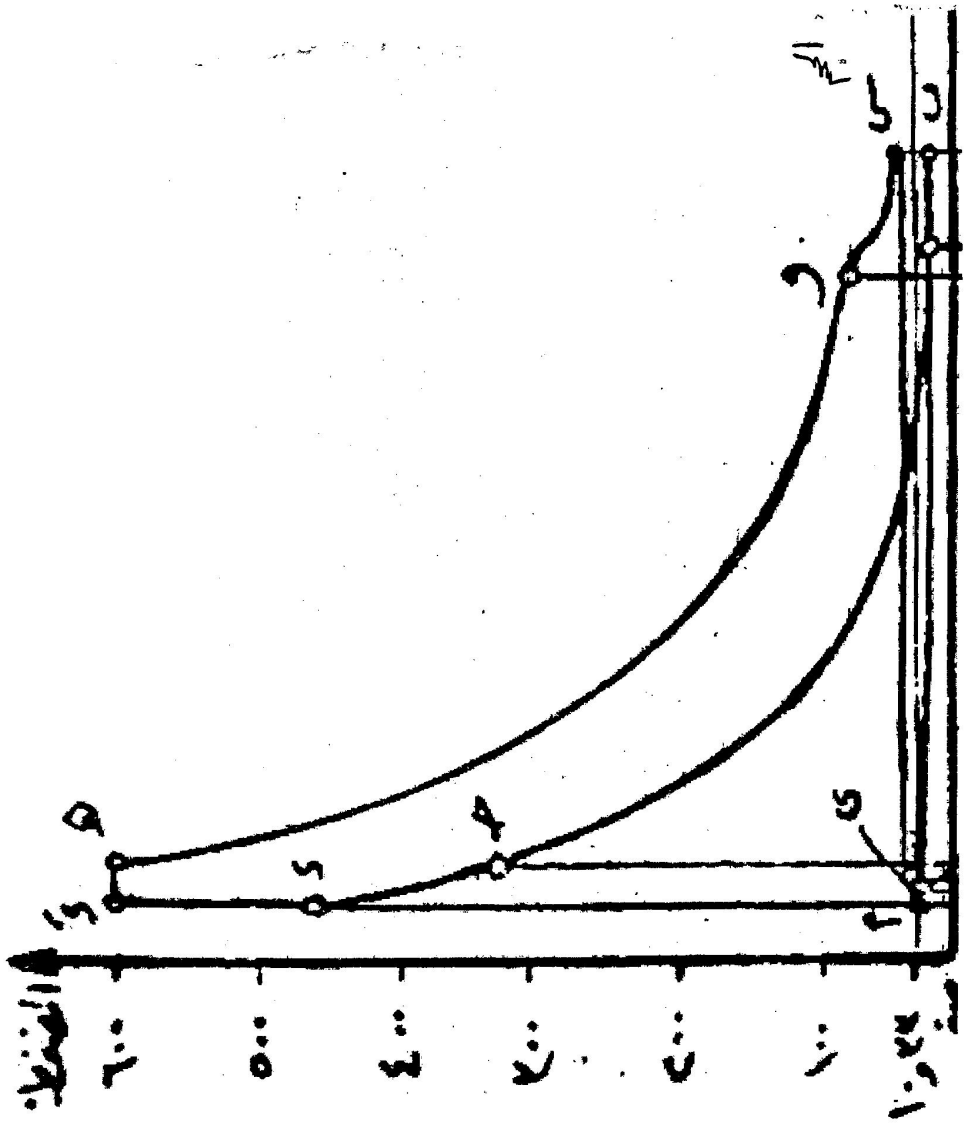
- مناقشة التلميذ في مرحلتي الاحتراق لمحركات الإشعال بالضغط.
- مناقشة التلاميذ في شوطي الاحتراق لمحركات الإشعال بالضغط.
- مناقشة التلاميذ في المنحى البياني لدورة الإشعال بالضغط.
- الكمبيوتر.
- الداتا شو .
- اسطوانة مسجل عليها مقاطع فيديو تحاكي عملية الاحتراق لمحركات الإشعال بالضغط.
- السبورة البيضاء.

طريقة السير في الدرس:

- يحدد المعلم عناصر الدرس على السبورة:
- محركات الاشتعال بالضغط.
- مرحلتي عملية الإشعال بالضغط.
- شوطي الاحتراق لمحركات الإشعال بالضغط.
- المنحنى البياني لدورة الاحتراق لمحركات الإشعال بالضغط.
- يناقش المعلم التلاميذ في محركات الاحتراق بالإشعال بالضغط.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

- يناقش المعلم التلاميذ في مرحلتي الاحتراق بالضغط.
- يعرض المعلم فيديو يحاكي عملية الاحتراق بالضغط.
- يناقش المعلم التلاميذ في شوط الانضغاط لمحرك الاحتراق بالضغط.
- يعرض المعلم فيديو يحاكي شوط الانضغاط في محركات الاحتراق بالضغط.
- يناقش المعلم الطلاب في شوط القدرة لمحركات الاحتراق بالضغط.
- يعرض المعلم فيديو يحاكي عملية الاحتراق بالضغط.
- يرسم المحرك المنحنى البياني لعملية الاحتراق في حركات الاحتراق بالضغط.
- يشرح المعلم المنحنى البياني لعملية الاحتراق في محركات الاحتراق بالضغط.
- يناقش المعلم مع الطلاب الفرق بين محركات الاحتراق بالإشعال ومحركات الإشعال بالضغط.



المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

التقويم:

س ١ يصل الضغط داخل الاسطوانة في محركات الإشعال بالضغط إلى:

أ- ٥٠٠ نيوتن / سم2.

ب – ٥٥٠ نيوتن / سم2.

ج – ٦٠٠ نيوتن / سم2.

د – ٦٥٠ نيوتن / سم2.

س ٢ يتم الاحتراق في المرحلة الثانية بمحركات الإشعال بالضغط:

أ- تحت ضغط ثابت.

ب – تحت حجم ثابت .

ج – تحت ضغط متغير .

د – تحت حجم كبير .

س ٣ ضغط الوقود إلى الاسطوانة في محركات الإشعال بالضغط يعادل تقريبا:

أ- ثلاث أضعاف ضغط الهواء الموجود بالاسطوانة.

ب- أربع أضعاف ضغط الهواء الموجود بالاسطوانة.

ج – خمسة أضعاف ضغط الهواء الموجود بالاسطوانة.

د – ستة أضعاف ضغط الهواء الموجود بالاسطوانة.

س ٤ في شوط الانضغاط لمحركات الإشعال بالضغط يقل حجم الهواء ليصل:

أ- ٦ % .

ب – ١٢ % .

ج – ١٨ % .

د – ٢٤ % .

س ٥ يتراوح الضغط داخل الاسطوانة لمحركات الإشعال بالضغط بين :

أ – (١٠٠ – ٢٠٠) نيوتن / سم2.

ب- (٢٥٠ – ٣٠٠) نيوتن / سم2.

ج – (٣٠٠ – ٣٥٠) نيوتن / سم2.

د – (٣٠٠ – ٤٠٠) نيوتن / سم2.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

ملحق (٢)

اختبار التفكير العلمي

إعداد

د/ علي سيد محمد عبد الجليل

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم الهندسية والصناعية المساعد

كلية التربية– جامعة أسيوط

المنارة للاستشارات

www.manaraa.com

تعليمات الاختبار:

١- يتكون هذا الاختبار من (٣٠) مفردة.

٢- يلي كل مفردة (٤) بدائل من بينهم واحدة فقط صحيحة.

٣- لا تضع أي علامات في هذه النسخة وأجب في ورقة الإجابة المعدة لذلك.

٤- اقرأ كل مفردة جيدا قبل الإجابة عنها.

٥- لا تترك مفردة دون الإجابة عنها.

مثال لتوضيح طريقة الإجابة:

يحول المحرك الطاقة الحرارية الناتجة عن احتراق الوقود إلى طاقة ميكانيكية.

أي الفروض التالية مناسبة لهذه العبارة:

أ- المحرك يحول الطاقة.

ب-المحرك يعمل بالوقود.

ج – السيارة تستمد حركتها من المحرك.

د – كل ما سبق.

في هذا المثال الإجابة الصحيحة (د) فأجب كما يلي:

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
				√

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

١-من واجبك معرفة مصدر حركة الصمامات وبذالك تستمد روافع الصمامات حركتها مباشرة من:

أ- المكبس

ب- عمود المرفق.

ج- عمود الكامات.

د- زراع التوصيل.

٢-يتحرك المكبس حركات تختلف باختلاف الشوط ،أي من الحركات التالية تعبر عن الاتجاه الصحيح لحركة المكبس في شوط السحب:

أ- من (ن. م. ع) إلى (ن م س)

ب- من (ن . م . س) إلى (ن. م. ع)

ج- الاتجاه الأفقي.

د- الاتجاه الرأسي.

٣- تتآزر حركة صمام السحب في المحركات مع حركة المكبس فأي من الفرضيات التالية تعبر عن هذه الحركة:

أ- يفتح من الصمام في حالة المكبس من أعلى إلى أسفل.

ب- يفتح الصمام في حالة حركة المكبس من أسفل إلى أعلى.

ج- يفتح الصمام في حالة عمل المكبس شوط السحب.

د - يفتح الصمام في حالة عمل المكبس شوط القدرة.

٤-يرتبط عمل طلمبة التزييت مع عملية تشغيل المحرك من بدايتها، لذا فإنها تستمد حركتها مباشرة من:

أ- عمود الكامات.

ب- عمود المرفق.

ج – الروافع.

د – عمود الصمامات.

٥-مع بداية تآزر الحركة الداخلية لمكونات المحرك، يستمد ذارع التوصيل حركته من عمود المرفق في أي من الحالات التالية:

أ- بداية التشغيل.

ب- عمل المحرك أثناء وقوف السيارة.

ج- السير على الطريق بسرعة عالية.

د – السير على الطريق بسرعة بطيئة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

٦- هناك خلوص مناسب للصمامات في جميع أنواع المحركات يفضل أن يكون ثابتا، فزيادة تـؤدي إلى:

أ- رفع كفاءة عمل المحرك.

ب- خفض كفاءة عمل المحرك.

ج- لا يؤثر على عمل المحرك.

د – يقلل الفاقد في القدرة.

٧-لكل جز من أجزاء المحرك الخارجية والداخلية وظيفة ،فوظيفة عمود الكامات:

أ- مثل وظيفة المكبس.

ب- فتح وغلق الصمامات.

ج- التوصيل مثل وظيفة زراع.

د – التحكم في جودة الاحتراق.

٨- يؤدي المكبس حركة في المحركات الحرارية الثنائية أو الرباعية سواء كانت بنزين أو ديزل فهذه الحركة:

أ- تختلف من محرك إلى آخر.

ب- لا تختلف من محرك إلى آخر.

ج- تختلف في محركات البنزين عنها في المحركات الديزل.

د – تختلف في المحركات الثنائية عن المحركات الرباعية.

٩- يعتبر زراع التوصيل من مكونات المحرك التي تؤدي دور:

أ- المنتج للحركة.

ب- الوسيط لنقل الحركة.

ج- المستهلك للحركة.

د- المختزل للحركة.

١٠- أثناء تشغيلك لمحرك السيارة حدث ارتفاع صوته فجأة أكثر من اللازم فأي الفرضـيات التاليـة صحيحة:

أ- عيب في دورة التزييت.

ب- انقطاع في مياه التبريد.

ج- كسر في الأجزاء المتحركة.

د- زيادة الحمل عليه.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

١١- ترتبط عملية فتح وغلق الصمامات ارتباط وثيق بنوع الأشواط، فيفتح صمام العادم في شوط العادم لكن في الواقع:

أ- يبدأ الصمام في الفتح قبل بداية الشوط.

ب- يبدأ الصمام في الفتح بعد بداية الشوط.

ج- يبدأ الصمام في الفتح مع بداية الشوط.

د- يبدأ الصمام في الفتح في منتصف الشوط.

١٢- عند إصلاح أعطال الأجزاء الداخلية للمحرك يجب في البداية تحديد الاختلاف بين مكونات محرك الديزل ومحرك البنزين في:

أ- نوع الوقود.

ب- الدورة الحرارية.

ج- دورة الوقود.

د- دورة التبريد.

١٣- السرموستات لها وظيفة محددة وهي من المكونات الأساسية بدورة التبريد فقد يؤدي عطلها إلى:

أ- عدم دوران المحرك.

ب- زيادة درجة حرارة المحرك.

ج- عدم نقل القدرة بكفاءة.

د- خلل في عمل عمود الكامات.

١٤-من المهم معرفة المصدر المباشر للحركة ومدي تآزرها، لذا تتوافق الحركة التي يستمدها المغذي مع:

أ- حركة مروحة التبريد.

ب- كمية الوقود الواردة إليه.

ج- حركة عمود الكامات.

د- حركة عمود المرفق.

١٥-من المخاطر علي المحرك تلف الصمامات لأنها تعمل على:

أ- تقليل الفاقد في الزيت.

ب- سهولة حركة الأجزاء.

ج- زيادة الضغط داخل الاسطوانة.

د- (أ)و(ج).

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

١٦- يفضل دائما تجويد عملية الاحتراق الداخلي أو الخارجي، فمن أهم العوامل التي تساعد على رفع كفاءة المحرك:

أ- تآزر حركة الأجزاء.

ب- حداثة الأجزاء.

ج- زيادة كمية الوقود.

د- كل ما سبق.

١٧-هناك العديد من الأعطال التي تصيب ملحقات المحرك،لذا فالخلل الذي يصيب الدائرة الكهربية للمحرك يؤدي إلى :

أ- خلل في عملية التبريد.

ب- خلل في عملية التزييت.

ج- خلل في دورة الوقود.

د- خلل في عملية الاحتراق.

١٨-من الضروري أن يصنف الفني المحركات، فينظر لمحركات الاحتراف الخارجي إنها تعني:

أ- الاحتراق داخل غرفة الاحتراق.

ب- الاحتراق خارج غرفة الاحتراق.

ج- الاحتراف خارج المحرك.

د- الاحتراق خارج المغذي.

١٩-طالما أن عملية فتح وغلق الصمامات تتم بصورة دقيقة فذلك يودي إلي جودة أداء المحرك ،لذا تتوافق سرعة فتح وغلق الصمامات مع:

أ- كمية الوقود الوارد إلى المحرك.

ب- المسافة التي تقطعها السيارة.

ج- سرعة عمود المرفق.

د- سرعة طلمبة المياه.

٢٠- لكل دورة من الدورات الحرارية مجموعة من المميزات تختص بها هذه الدورة ، فمن أهم مميزات الدورة الرباعية:

أ- توفير الحركة.

ب- توفير النفقات.

ج- بساطة التركيب.

د- توفير الطاقة المفقودة.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

٢١-أيضا من أهم مميزات الدورة الثنائية:

أ- توفير الحركة.

ب- توفير الطاقة.

ح- زيادة القدرة.

د- توفير النفقات.

٢٢-بالنظر إلي الشكل الخارجي للمحرك كبير أو صغير القدرة، فيمكنك التفريق بين محرك الديزل ومحرك البنزين من خلال:

أ- عدد الاسطوانات.

ب- كمية الوقود المستخدم.

ج- بعض مكونات المحرك.

د- كل ما سبق.

٢٣- من المشكلات العديدة التي تواجه الفنيين العاملين في مجال السيارات والجرارات عطل لمغذي فيعمل المغذي بكفاءة عالية:

أ- عندما يتحرك المحرك بسرعة عالية.

ب- عند ضبط مكوناته.

ج- في كل الحالات.

د- عندما يتحرك المحرك بسرعة بطيئة.

٢٤- يعتبر شوط القدرة من أهم أشواط المحرك بصرف النظر عن القدرة الفعلية للمحرك، فيتم في هذا الشوط:

أ- زيادة الحجم.

ب- زيادة في الضغط.

ج- انخفاض في درجة الحرارة.

د- (ب)و(ج).

٢٥- في المناطق الحارة من الضروري أن تعمل كل مكونات دورة التبريد بكفاءة عالية ، يؤدي الخلل في مروحة التبريد إلى:

أ- رفع درجة حرارة المحرك.

ب- تعطل السرموستات.

ج- رفع درجة حرارة الوقود.

د- توقف عمل المشع.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com

٢٦- يزدد وزن الحدافة وحجمها مع قلة عدد اسطوانات المحرك ويحدث العكس عندما يزيد عدد اسطوانات ، لذا تعمل الحدافة على:

أ- المساعدة على بدء الإدارة.

ب- اختزال الطاقة.

ج- التوازن.

د- (ب)و(ج)

٢٧- من الموصفات القياسية للمحركات وجود بعض المصطلحات والرموز المتفق عليها من هنا تعني ن . م . س :

أ- أسفل نقطة يمكن أن يصل إليها المكبس.

ب- يفتح عندها صمام العادم.

ج- أعلى نقطة يمكن يصل إليها المكبس.

د- يفتح عندها صمام السحب.

٢٨ - لكل مكون من مكونات المحرك المتحركة مصدر لحركته ،لذا فالصمامات تستمد حركتها مباشرة من:

أ- عمود الكامات.

ب- الروافع.

ج- عمود المرفق.

د- زراع التوصيل.

٢٩- تختلف وظائف الأشواط وفقا لنوع المحرك الحراري، لذا فانه تتم عملية السحب اثنا شوط كامل في :

أ- كل محركات الديزل.

ب- كل محركات البنزين.

ج-المحركات رباعية الأشواط.

د- المحركات ثنائية الأشواط.

٣٠-لا يفضل حدوث أي خلل في أداء المحرك ولكن قد يحدث خلل في القدرة الناتجة عن المحرك عندما:

أ- لا تتآزر حركة الصمامات مع عمود المرفق.

ب- يصل المكبس إلى (ن . م. ع)

ج- يصل المكبس في (ن . م ، ع)

د- لا تتآزر الحركة بين السرموستات وطلمبة المياه.

المنارة للاستشارات
www.manaraa.com