جامعة قناة السويس

كلية التربية بالسويس

بسم الله الرحمن الرحيم

فعالية برمجية تعليمية في الرسم الهندسي في ضوء النظرية البنائية على تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي

إعداد

خالد جودة محمد

أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد

كلية التربية– جامعة الزقازيق

مجلة كلية التربية بالسويس– جامعة قناة السويس– العدد الثالث– يناير ٢٠١١م

فعالية برمجية تعليمية في الرسم الهندسي
في ضوء النظرية البنائية على تنمية التحصيل
والتفكير الهندسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي

د/ خالد جودة محمد*

مقدمة:

إن القرن الحادي والعشرين يعتبر قرن التغيرات الشاملة في دول العالم من حيث تقدم العلوم والتحديات التكنولوجية. وقد أدركت مصر طبيعة هذا التغير الحادث وبدأت في إعادة النظر في منظومة التعليم بمكوناتها المختلفة.

إن من سمات هذا العصر، الثورة العلمية والمعلوماتية والتكنولوجية، عصر المعلومات والانفجار المعرفي، عصر التلاحم بين العقل البشري والتقنية. لقد أفرز هذا العصر العديد من آليات تصنيع المعرفة ، من وسائل تكنولوجية حديثة جعلت العالم قرية صغيرة ، فالحاسبات على سبيل المثال غزت شتى مجالات النشاط الإنساني، في الاقتصاد والخدمات والاتصالات وغيرها من المجالات التي تقدمت تقدماً واضحاً وسريعاً بالاعتماد على تقنية الحاسبات والاتصالات ووظفتها بفاعلية في خدمة أهدافها(ممدوح عثمان، ٢٠٠٢، ٥٨)**.

وعلى التربية أن تستفيد من مخترعات ومنتجات هذه الثورة التكنولوجية في تفعيل أنشطتها وبرامجها ومهامها ووظائفها وأدوارها وإعادة النظر في أهدافها، ويستوجب ذلك تطور مكونات منظومة التعليم من أهداف وطرق واستراتيجيات تدريس وخطط وبرامج ومهارات وأنشطة وإعادة النظر لطبيعة

---

* أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

** يتبع الباحث نظام التوثيق التالي: (اسم المؤلف، سنة النشر، رقم الصفحة)

المتعلم ودراسة حاجاته والاهتمام بتدريب المعلم وإعداده وتحديث الإدارة التعليمية وأساليب وطرق التقويم وطبيعة نواتج التعليم.

لقد نال الحاسب الآلي اهتماما كبيرا من قبل التربويين والمتخصصين والمهتمين بالعملية التعليمية في العقود الأخيرة من القرن العشرين، وازداد هذا الاهتمام بالحاسوب وبرمجياته في بداية القرن الحادي والعشرين، ويظهر ذلك جليا من خلال التوجهات التربوية الحديثة نحو برمجة المناهج والمواد الدراسية، أملا في تطبيق استراتيجية التعلم الإلكتروني. ولقد قامت وزارة التربية والتعليم بإنتاج بعض البرمجيات التعليمية لاستخدامها كوسيلة تعليمية وكإستراتيجية تعلم حديثة.

ونجد أن الأنظمة التربوية والتعليمة دائماً تولي اهتماما كبيراً بدمج التقنيات المختلفة ، من حاسبات وتكنولوجيا معلومات ، للرقي بالنظام التربوي والتعليمي ورفع كفاءة عمليتي التعليم والتعلم ، بغرض تحقيق أهدافها بكفاءة عالية والحصول على مخرجات بشرية قادرة على قيادة مجتمعاتها نحو مزيد من التقدم. وتتفاوت دول العالم في هذا المجال، فالدول المتقدمة قطعت شوطاً كبيراً في هذا المجال، وتتفاوت بقية الدول الأخرى من حيث التنظير في كثيراً منها والتطبيق المتواضع في بعضها.

وفي ظل هذا التسارع التقني المذهل الذي يشهده العالم اليوم في شتى المجالات وبالذات في مجال تقنية المعلومات والاتصالات ظهرت أنواع جديدة من البرمجيات التعليمية التي يتم تشغيلها باستخدام الحاسب الآلي ، والذّي أثبتت التجارب نجاحها وفاعليتها وفاقت في مردودها التعليمي والتربوي الوسائل التعليمية التقليدية بكثير ، وذلك لما تتميز به من صفات مؤثرة كالتفاعلية والإثارة والتشويق.

إن السبب الرئيس يكمن في عدم وجود البرامج التعليمية الفعالة التي توضح توظيف التقنية توظيفاً فعالاً في عمليتي التعليم والتعلم وتجعلها معين للعملية وليس عائقاً لها أو حمل ثقيل عليها، يؤدي إلى تكوين قناعات عند أغلب المعلمين والمتعلمين بعدم جدواها .

وتعد طرق التدريس من العناصر الأساسية في مناهج التعليم الثانوي الصناعي، والتي يجب أن تساير الاتجاهات التربوية الحديثة، والتي تؤكد على احترام ميول وحاجات المتعلمين وخطوهم الذاتي وسهولة الحصول على المعرفة من مصادر مختلفة غير الكتاب المدرسي، وإعطاء المتعلم دورا في عملية تعلمه سواء أكان في اختيار ما يتعلمه أو ما يقوم به من أنشطة تساعده على التعلم وزيادة عدد البدائل المتاحة أمامه حتى تتحقق الأهداف المرجوة من عملية التدريس في التعليم الثانوي الصناعي (حمدي البيطار، ٢٠٠١، ٣).

ومنذ نهاية الثمانينات ظهر اهتمام كبير لتجريب العديد من الطرق والاستراتيجيات غير التقليدية في عمليتي التدريس والتعلم ومن هذه الطرق الفلسفة البنائية التي يشتق منها عده نماذج تدريسية متنوعة ومفيدة ولها قيمة كبيرة في عملية التعليم والتعلم.

وتؤكد الفلسفة البنائية على أن عملية اكتساب المعرفة تعد عملية بنائية نشطة مستمرة تتم من خلال تعديل المنظومات أو التراكيب المعرفية للفرد.

ولقد تأسس على هذه الفكرة عدد من المبادئ من أهمها ما يلي:

١. المتعلم لا يستقبل المعرفة ويتلقاها بشكل سلبي لكنه يبنيها من خلال نشاطه ومشاركته الفعالة في عمليتي التعليم والتعلم.

٢. يبنى المتعلم معنى ما يتعلمه بنفسه بناءا ذاتياً حيث يتشكل المعنى داخل بنيته المعرفية بناءا على رؤية خاصة به.

٣. المعرفة ليست موجودة بشكل مستقل عن المتعلم فهي من ابتكاره هو، وتكمن في عقله ومن ثم فهي أساس نظرته إلى العالم من حوله وعلى أساسها يفسر ظواهر وأحداث هذا العالم.

٤. يحدث التعلم على أفضل نحو ممكن عندما نواجه الفرد ونتحداه بمشكلة أو موقف حقيقي أو مهمة حقيقية أي ذات علاقة بواقعه الحياتي وتمثل معنى بالنسبة له.

٥. تفاعل المتعلم مع غيره من المتعلمين وتبادله المعاني معهم يؤدى إلى نمو وتعديل في أبنيته المعرفية (حسن زيتون، ٢٠٠٣، ٣٧٨).

وفي ضوء أسس وفروض النظرية البنائية Constructivism theory يمكن لهذه النماذج أن تسهم بدور فعال في تحقيق نواتج تعلم قائمه على المعنى والفهم ونقل المعرفة والخبرة للاستفادة بهما في بناء خبرات مرتبطة بمواقف جديدة (ماهر إسماعيل، إبراهيم تاج الدين، ٢٠٠٠، ٥١).

وهناك العديد من الدراسات التي أثبتت فعالية استخدام النظرية البنائية في تنمية التحصيل، والقدرة على حل المشكلات، وتنمية مهارات التفكير، منها، دراسة (David, Lena.,2002, 263) التي أثبتت أن التلاميذ يتعلمون علوم الأرض ويفهمونها جيدا باستخدام التدريس القائم على النظرية البنائية، ودراسة (Huseyin, Omar, 2003, 277) التي أكدت فعالية التدريس البنائي في تنمية الفهم.

لذلك اتجه علماء التربية إلى النظرية البنائية في التعلم فالبنائية عبارة عن تفسير لطبيعة المعرفة ، إنها نظرية توضح كيف يتعلم المتعلم ، فهي تقوم على افتراض أن الناس يكونون معارفهم كنتيجة للتفاعل بين المعرفة الحالية أو المعرفة الموجودة لديهم والمعرفة الجديدة ، ومن ثم فإن دور المدرس هو تشجيع هذا التفاعل. وترتبط البنائية بعدد من الاستراتيجيات التي يجب تبنيها داخل الفصول، ومن هذه الاستراتيجيات إستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة (Jarmillo ,2001, 133).

والاستراتيجية الثانية هي إستراتيجية دورة التعلم، التي تعد أحد البدائل الفعالة في تدريس العلوم ،ولكن نجاح هاتين الإستراتيجيتين يرتبط بالتخطيط الجيد والتنفيذ الفعال لها ،وذلك من خلال توفر بيئة تعلم تسمح بالكشف والتنقيب، وتوفر مصادر التعلم والوقت الكافي (حسين زيتون ، كمال زيتون ،٢٠٠٣، ١٦١).

وأشار مان Mann أن التكنولوجيا قد تستخدم بشكل مؤثر وفعال كبيئة تعلم بنائية ، فهي تعطى الفرصة للمتعلم بأن يتحكم في تعلمه ،كما تمده بمصادر للمعلومات ،ويستطيع الطلاب الحصول على البيانات الحقيقية (Mann , 2004, 172).

والتكنولوجيا قد تستخدم بأساليب متعددة داخل الفصل، حيث أكد بار Barr على أن أفضل صور التكنولوجيا المستخدمة في بيئة التعلم البنائية هي البرمجيات التعليمية، لأنها تسمح للطلاب باستعراض المعلومات بطرق غير خطية ، حيث تحتوى هذه البرمجيات على روابط تعطى قوة لاتخاذ القرارات في الخطوات التالية، وتوفر أيضا بيئة تعلم تفاعلية ،كما توفر فرص التعلم من خلال السياق وتقدم التغذية الراجعة (Barr, 2000, 79).

ويعتبر الرسم الهندسي أحد الأعمدة الرئيسية في التعليم الثانوي الصناعي في مختلف مستوياته، وفي مختلف تخصصاته، فعن طريق دراسة الرسم الهندسي يستطيع الطالب أن يرسم ويقرأ الرسوم الإنتاجية المختلفة، والتي يراد تنفيذها سواء في ورش المدرسة الثانوية الصناعية أو في المصانع الإنتاجية المختلفة.

كما يعتبر الرسم الهندسي لغة تخاطب بين مهندسي التصميم والعمال المهرة في المصانع الإنتاجية المختلفة. لذا فان الاهتمام بهذه المادة وعلاج ما يوجد في تدريسها من قصور، عن طريق البرمجيات التعليمية يؤدي إلى تحقيق أهداف مادة الرسم الهندسي، مما يؤدي تنمية مهارات الطلاب في رسم وقراءة الرسوم الإنتاجية المختلفة، والتي يراد إنتاجها في مدارس التعليم الثانوي الصناعي أو في المصانع المختلفة.

ومن هذا المنطلق، وباعتبار مادة الرسم الهندسي من المواد ذات الأهمية لطلاب العلوم الهندسية عامة، وطلاب التعليم الصناعي خاصة، فان تدريس هذه المادة في التعليم الثانوي الصناعي يعاني من مشكلات أهمها: اعتماد طريقة التدريس على التلقين والحفظ، وعدم ايجابية المتعلمين في عملية التعلم، وعدم مراعاة المعلم للفروق الفردية بين الطلاب، وعدم استخدام المعلم للوسائط التعليمية في تدريس موضوعات الرسم الهندسي، وضعف إقبال بعض الطلاب على دراسة هذه المادة على الرغم من أهميتها ضمن مواد التعليم الثانوي الصناعي، حيث تعد من المواد الأساسية التي تدرسها جميع التخصصات في التعليم الثانوي الصناعي (حمدي البيطار، ٢٠٠١، ٤).

ومن المشكلات السابقة تتضح أهمية استخدام أساليب تدريس جديدة تتلاءم مع حاجات المتعلمين وميولهم وتتيح لهم الحرية في اختيار مسار تعلمهم بما يتوافق مع خطوهم الذاتي تطبيقا لمبدأ تفريد التعليم. ومن هذه الأساليب الجديدة أساليب التعليم والتعلم المعزز بالحاسوب، حيث أن أساليب التعليم والتعلم المعزز بالحاسوب، أكثر فعالية في زيادة تحصيل الطلاب وفي تنمية اتجاهاتهم نحو ما يدرس لهم، وما ينشأ عن استخدامه من تعلم مصاحب يستمر بعد تخرج الطلاب من المدرسة (إبراهيم الفار، ٢٠٠٠، ٢٢٧).

ومن هذا المنطلق قام الباحث بعمل برمجية تعليمية تعتمد على توظيف ودمج التقنية في عمليتي التعليم والتعلم بصورة واقعية تُقدم للمعلم والمتعلم إجراءات واضحة وخطوات محددة لتوظيف التقنية بكفاءة، ويركز البحث الحالي على نموذج حل المشكلات لما يميزه من خصائص تتمشى مع طبيعة البحث الحالي ويمكن في أن يسهم بدو ر فعال في تحقيق أهداف البحث الحالي، ويحاول البحث الحالي تقديم برمجية تعليمية في الرسم الهندسي، في محاولة لتوظيف تقنية الحاسب الآلي في تدريس المواد الدراسية، ويدعو إلى الاهتمام بالبرمجيات التعليمية والعمل على تكوين اتجاهات إيجابية لدى المعلمين نحوها وحثّهم على استخدامها في التدريس.

مشكلة البحث:

تكمن مشكلة البحث في ضعف مستوى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي في التحصيل والتفكير الهندسي، وهذا الضعف قد يرجع إلى استخدام طرق تدريس تقليدية وأتضح هذا من خلال متابعة بعض الحصص الدراسية لمادة الرسم الهندسي بمدرسة فاقوس الثانوية الصناعية، فقد لاحظ الباحث أن الطريقة التقليدية هي المستخدمة في تدريس مادة الرسم الهندسي، حيث يقوم المعلم بعرض الدرس بطريقة نظرية تعتمد على الإلقاء من جانبه، والحفظ والاستظهار من جانب الطلاب دون استخدام أي وسائط تعليمية توضح درسه للطلاب، وعدم مراعاة الفروق الفردية بينهم وعدم قدرته على استثارة ميول الطلاب وتحفيزهم نحو دراسة المادة.

وقد قام الباحث بمقابلة بعض موجهي ومعلمي المواد الفنية والهندسية عن طريق استمارة استطلاع رأي[1] من إعداده، وعند سؤالهم عن الصعوبات التي تواجه الطلاب عند دراسة مادة الرسم الهندسي، أكدوا على وجود صعوبات تواجه الطلاب خاصة عند رسم المناظير، أو استنتاج المسقط الثالث، أو التعرف على وظائف واستخدامات المناظير الهندسية، وعمل القطاعات الهندسية المختلفة، وغيرها من الموضوعات المرتبطة بمادة الرسم الهندسي.

ويلاحظ في الآونة الأخيرة أن العديد من الدراسات مثل دراسة إبراهيم غنيم ٢٠٠٠، إبراهيم غنيم ٢٠٠٥، علي سالم ٢٠٠٣، ياسر سعد ٢٠٠٦، ودراسة أسامة عجوة ٢٠٠٨ قد أوصت بإدخال الكمبيوتر في مجال التعليم الصناعي، حيث يذكر إبراهيم غنيم أنه يجب إدخال الكمبيوتر في المدارس الصناعية، ولكن بشكل أكثر تخصصا بما يتفق مع طبيعة هذا النوع من التعليم، وذلك عن طريق استخدام التعليم بمساعدة الكمبيوتر، واختيار البرمجيات التعليمية المناسبة لمقررات التعليم الثانوي الصناعي.

ولكي نتغلب على بعض الصعوبات التي تواجه تدريس الرسم الهندسي في التعليم الثانوي الصناعي، افترض الباحث أن تدريس الرسم الهندسي باستخدام الكمبيوتر، وذلك عن طريق برمجية تعليمية في الرسم الهندسي وإستراتيجية تقديمها في ضوء النظرية البنائية على تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي، بحيث يسمح للطلاب من خلال البرمجية بحرية اختيار المسارات والبدائل المناسبة لكل طالب حسب ميوله وقدراته واستعداداته وتحكمه في عملية تعلمه وتتابع المحتوى مما قد يساعد الطلاب على تنظيم أفكارهم وتحصيل بعض الحقائق والمفاهيم والمبادئ والتفكير الهندسي، وخصوصا عندما تدعم هذه البرمجية بالصور، والصور المتحركة، والأصوات، والرسومات الثابتة والمتحركة، والنصوص الفائقة وغيرها من الوسائط المتكاملة ودراسة أثر هذه البرمجية في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى هؤلاء الطلاب.

أسئلة البحث:

يحاول البحث الحالي الإجابة عن الأسئلة التالية:

١- كيف يمكن بناء برمجية تعليمية في الرسم الهندسي في ضوء النظرية البنائية (إستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة) لطلاب الصف الأول الثانوي الصناعي؟

[1] ملحق رقم (٧)

٢- ما أثر تدريس الرسم الهندسي باستخدام البرمجية التعليمية القائمة على إستراتيجية التعلم المتمركز حول المشكلة على تنمية تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي في الرسم الهندسي؟

٣- ما أثر التدريس بالبرمجية التعليمية المقترحة على تنمية التفكير الهندسي لدى هؤلاء الطلاب؟

أهمية البحث:

ترجع أهمية هذا البحث للعوامل التالية:

١. أن مقرر الرسم الهندسي يدرسه جميع طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي بمختلف تخصصاته.
٢. يمكن أن يساعد المعلمين في التغلب على الأخطاء الشائعة في التدريس.
٣. يمكن أن يساعد المعلمين في التغلب على الأخطاء الشائعة التي يقع فيها طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي عند دراستهم لمقرر الرسم الهندسي.
٤. يحاول هذا البحث تقديم علاج للقصور في التدريس ومعالجة الفروق الفردية بين الطلاب عند دراستهم لمقرر الرسم الهندسي بالصف الأول الثانوي الصناعي.
٥. يمكن أن تكون البرمجية أساس لتدريس الرسم الهندسي.
٦. قد يفيد هذا البحث معلمي التعليم الثانوي الصناعي لاستخدام البرمجيات التعليمية في التدريس.
٧. قد يساعد مخططي ومصممي مناهج التعليم الثانوي الصناعي في الأخذ بالتدريس بالبرمجيات التعليمية، وكذا إنتاج برمجيات تعليمية قادرة على تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي.

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على:

١. مستوى تحصيل طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي في الرسم الهندسي .
٢. مستوى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي في التفكير الهندسي.
٣. كيفية بناء برمجية تعليمية في الرسم الهندسي في ضوء النظرية البنائية.
٤. فعالية البرمجية التعليمية في الرسم الهندسي وإستراتيجية تقديمها في ضوء النظرية البنائية على تنمية التحصيل لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي.
٥. فعالية البرمجية التعليمية في الرسم الهندسي وإستراتيجية تقديمها في ضوء النظرية البنائية على تنمية التفكير الهندسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي.

حدود البحث:

يقتصر البحث الحالي على:

١- مقرر الرسم الهندسي بالصف الأول الثانوي الصناعي.

٢- عينة من طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي بمدرسة فاقوس الثانوية الصناعية (محل إقامة الباحث) تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة تجريبية ومجموعة ضابطة.

مسلمات البحث:

١- تعد دراسة الرسم الهندسي أحد الأعمدة الرئيسية بالمدرسة الثانوية الصناعية لتحقيق أهداف هذه المدرسة.

٢- هناك أوجه قصور في تدريس مادة الرسم الهندسي بالمدرسة الثانوية الصناعية.

٣- يساعد استخدام البرمجيات التعليمية على علاج أوجه القصور الموجودة في تدريس مادة الرسم الهندسي بالمدرسة الثانوية الصناعية.

أدوات البحث:

١- البرمجية التعليمية في الرسم الهندسي.

٢- الاختبار التحصيلي.

٣- اختبار التفكير الهندسي.

منهج البحث:

١. استخدام البحث المنهج الوصفي في إعداد الإطار النظري وكذا في استعراض بعض الدراسات السابقة وتحليل النتائج وتفسيرها.

٢. استخدام المنهج التجريبي عند تطبيق البرمجية التعليمية على المجموعة التجريبية وقياس أثرها على متغيرات البحث التابعة (التحصيل والتفكير الهندسي).

مصطلحات البحث:

١- البرمجية التعليمية:

لغرض هذا البحث تعرف البرمجية التعليمية بأنها " المواد التعليمية المتضمنة في مقرر الرسم الهندسي والمبرمجة بواسطة الكمبيوتر من أجل تعلمها وتقديمها لطلاب الصف الأول الثانوي الصناعي (مجموعتي البحث). وبحيث تتضمن عدة وسائط اتصال مثل النص، الصوت، الرسوم، الصور، الألوان، الحركة، بما يحقق المتعة في التعلم وتحقيق أهداف المقرر موضوع البحث".(محمد نعيم، ٢٠٠٥، ٩٦).، (عايد الهرش وآخرون، ٢٠٠٣، ٢٩)، (عامر قنديلجي، إيمان السامرائي، ٢٠٠٢، ١٦٠)، (حسن شحاتة، زينب النجار، ٢٠٠٣، ٧٣) ، (وليد الحلفاوي، ٢٠٠٦، ٢٣١).

٢- الرسم الهندسي:

لغرض هذا البحث يعرف الرسم الهندسي بأنه "الطرق العلمية والعملية التي توصل إلى تمثيل الأشكال الهندسية والعمليات الهندسية بدقة تامة". (إتحاد الصناعات المصرية، ٢٠١٠ ، ٨) ، (المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني، ٢٠١٠، ٤)،(إبراهيم غنيم، ٢٠٠٥، ٧).

٣- النظرية البنائية:

هي إستراتيجية تقوم على تصميم التعليم من المنظور البنائي والذي يقوم على عدة افتراضات أهمها : توفير تمثيلات متعددة للواقع وتقديم مهام حقيقية، وتوفير بيئات تعلم واقعية وفهم عمليات التفكير وطرق حل المشكلة(حسين زيتون، كمال زيتون ،٢٠٠٣، ١٥٠).

٤- التفكير الهندسي:

لغرض هذا البحث يعرف التفكير الهندسي بأنه " نشاط عقلي مرتبط بالهندسة ويعتمد على مجموعة من العمليات العقلية تظهر في قدرة الطالب على إجراء مجموعة من الأداءات المطلوبة منه في اختبار التفكير الهندسي ويستدل عليه من خلال الدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد لهذا الغرض". (إبراهيم غنيم، ٢٠٠٥، ٧)، (إبراهيم عشوش، ١٩٩٦، ٢)، (حسن نصر، ١٩٩٩، ١٠) (صلاح عبد الحفيظ، ١٩٩٩، ٢٤)، (نصر الله محمود، أحمد منصور، ١٩٩٤، ٤٧)، (ياسمين حسن، ١٩٩٨، ٥١) ، (Dijkstura, 1997,3).

الإطار النظري للبحث

أسباب استخدام الحاسوب في التربية:

الحاسوب آلة الكترونية تعمل طبقا لمجموعة تعليمات معينة (أوامر) ولها القدرة على استقبال المعلومات وتخزينها ومعالجتها واستخدامها من خلال هذه المجموعة من الأوامر، حيث توصل الباحثون إلى مجموعة من الأسباب التي ساعدت في تفعيل استخدام الحاسوب في التربية والتي منها:

١. إن استخدام الحاسوب كأحد أساليب تكنولوجيا التعليم يخدم أهداف تعزيز التعلم الذاتي مما يساعد المعلم على مراعاة الفروق الفردية وبالتالي يؤدي إلى تحسين نوعية التعلم.
٢. يقوم الحاسوب بدور الوسائل التعليمية في تقديم الصور الشفافة والأفلام والتسجيلات الصوتية.
٣. القدرة على تحقيق الأهداف التعليمية الخاصة بالمهارات.

٤. القدرة على إثارة جذب الانتباه، فهو وسيلة مشوقة تخرج الطالب من روتين الحفظ والتلقين إلى العمل انطلاقا من المثل الصيني: (ما أسمعه أنساه، وما أراه أتذكره، وما أعمله بيدي أتعلمه).
٥. التخفيف على المعلم من الجهد الذي يبذله المعلم والوقت المستغرق في تنفيذ الأعمال التعليمية الروتينية مما يساعد في استثمار وقته وجهده في تخطيط مواقف وخبرات التعلم التي تساهم في تنمية شخصية الطالب في الجوانب الفكرية والاجتماعية.
٦. إعداد البرامج التي تتفق وحاجة الطلاب بسهولة ويسر.
٧. عرض المادة التعليمية وتحديد نقاط الضعف عند الطلاب وإمكانية طرح الأنشطة العلاجية التي تتفق وحاجة الطلبة.
٨. تثبيت وتقريب المفاهيم العلمية للمتعلم (يوسف عيادات، ٢٠٠٤، ٧٨).

المناهج ومتطلبات التقدم التكنولوجي:

التعليم يواجه الكثير من التحديات في هذا العصر، الذي يوصف بأنه عصر السماوات المفتوحة، والتي كسرت فيها شبكات الاتصال والمعلومات العالمية العوائق والحواجز، وسهلت التواصل بين الشعوب، وفتحت المجال أمام الأفراد؛ للوصول إلى قواعد ومعلومات ضخمة ومتنوعة بسرعة مذهلة؛ مما جعل السباقِ الدولي محموما للوصول إلى التكنولوجيا المتقدمة، والتي من المتوقع أن تكون المعيار الأساسي للقوة في نظام عالمي يتشكل في سرعة.

إن التحدي الحقيقي الذي يواجه التعليم الآن هو ذلك التطور التكنولوجي الهائل، وثورة المعلومات، التي غيرت أساليب الإنتاج وأنماطه، تطلعا نحو الانتقال من المجتمع الصناعي إلى مجتمع الإنتاج الكثيف للمعرفة، ولذلك فلابد من دمج التكنولوجيا في النظام التعليمي، لتوفير بيئة تعليمية متطورة غير تقليدية، تستخدم فيها البنية الأساسية لهذه التكنولوجيا المتقدمة الاستخدام الأمثل، حيث يبني الطالب من خلالها خبراته التعليمية، عن طريق تعلمه كيفية استخدام المصادر المتعددة والمتنوعة للمعرفة، ومعرفة جميع وسائل التكنولوجيا المساعدة؛ لكي يصل إلى المعلومة بنفسه، وبهذا تعمل التكنولوجيا على تحسين نوعية التعليم وزيادة فعاليته؛ كما تقدم حلولا في مجالات:

- حل مشكلات ازدحام الفصول وقاعات المحاضرات.
- مواجهة النقص في أعداد هيئة التدريس المؤهلين علميا وتربويا.
- مراعاة الفروق الفردية بين الطلاب.
- تدريب المعلمين في مجالات إعداد المواد التعليمية وطرق التعليم المناسبة.
- التعليم والتدريب عن بعد.

- التحول من بيئات تعليمية تقليدية إلى بيئات تعليمية غير تقليدية. (حسن شحاتة، ٢٠٠٨، ٢٥٩)

الحاسوب في خدمة مطوري المناهج:

إن التطبيقات التي ترتبط بتطوير وتنظيم المناهج المدرسية بالحاسوب، تتمركز حول تحويل المواد الدراسية المنهجية إلى برمجيات تعليمية تدرس بالحاسوب، وسيكون لهذا النوع من التطبيقات شأن كبير في استخدامات الحاسوب في المستقبل حيث تعتمد هذه البرمجيات سواء كانت خاصة بالمعلم أو خاصة بالمتعلم على تحليل مادة الدرس إلى مجموعة مترابطة من الوحدات الجزئية، وأهم ما تتميز ما تتميز به هو تخلصها من خطية تقديم مادة الدرس، فهي تعمل عادة على أساس غير خطي حيث تسمح بتفرع الدرس إلى عدة مسارات، وفقا لمستوى المتعلم ورغبته، وتتيح له الرجوع إلى نقاط سابقة إن شعر بالحاجة إلى إعادة مراجعتها وإتقانها، أو القفز مباشرة إلى مواضع متقدمة من الدرس لعدم حاجته لإتباع التسلسل المنطقي. هذا ويتيح أسلوب النص الفائق إمكانيات هائلة في هذا الصدد حيث يحيل نص المادة التعليمية لشبكة من العلاقات. وانه من الطبيعي أن يطرأ على المناهج جميعها، ودون استثناء، تعديلات جوهرية مع انتشار استخدام الحاسوب في عملية التعليم والتعلم، حيث يمكن للحاسوب أن يقدم خدمات عديدة لمطوري المناهج لمعاونتهم في هذه المهمة الشاقة، والتي يمكن تلخيص بعضها فيما يلي:

- يتيح الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات لمطوري المناهج مصادر المادة التعليمية، خاصة ما يجد منها، وذلك عن طريق بنوك المعلومات وقواعد البيانات.
- يوفر الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات خبرات غنية ومعلومات غزيرة، وطرق جادة لتطوير وتنظيم وتحديث وإثراء المناهج الراهنة.
- يساعد الحاسوب وتكنولوجيا المعلومات كثيرا في تحويل محتويات المواد الدراسية إلى فئات عمرية أقل من المحافظة على مستوى انقرائيتها(إبراهيم الفار، ٢٠٠٠، ٧٨).

أهمية استخدام الكمبيوتر في عمليتي التعليم والتعلم:

إن إمكانيات الكمبيوتر في عمليتي التعليم والتعلم هائلة، ولكنها تتوقف على نمط الاستخدام المناسب والذي يعتمد بالتالي على الطلاب، وموضوع الدراسة، والبرمجيات التعليمية، والمعلم.

فإذا ما استخدمت أنماط الحاسوب في عمليتي التعليم والتعلم بالطريقة السليمة وفي وجود المعلم الواعي والفاهم لهذه الأنماط فانه سيكون حافزا قويا لتنمية القدرات العقلية للطلاب، ودافعا لتنمية التفكير المنطقي. بالإضافة إلى تحرر المعلم من العديد من المهام الرتيبة والمملة، وبهذا

يغدو قادرا على التركيز على دوره في دعم وتنمية القدرة العقلية لتلاميذه(إبراهيم الفار، ٢٠٠٧، ٦).

إن التدريس (أو التعليم) بالتكنولوجيا يحقق فاعلية أكثر كما يحقق تعلم فعال في وقت أقل، فالطالب في التعليم التقليدي لا يقضي الوقت المخصص كله في تنفيذ المهمة أو النشاط أثناء الدراسة، نظرا لزيادة عبء التعليم، بالإضافة إلى عامل الملل الذي يقوده إلى العزوف عن التعلم، بينما يعمل الطالب ساعات في التعلم المعزز بالتكنولوجيا دون أن يشعر بالملل، أو ينشغل عن المهمة أو النشاط.

وعلى الرغم من أننا كنا في الماضي مهد الحضارات الكبرى التي كانت تتسم بالعطاء العلمي فان الجانب الأكبر من المعرفة والتكنولوجيا الحديثة، يتولد اليوم في الدول الغنية المتقدمة، فان لم نتعلم كيف نسخر العلم والتكنولوجيا الحديثة، فلا سبيل لتحقيق طموحاتنا في التنمية أو أن يكون لنا دور ما في إدارة شئون التكامل العالمي، لذلك يجب العمل بعزم وإصرار على أن تستوعب نظمنا التعليمية ومناهجنا الدراسية التطورات التكنولوجية الحديثة، ونعمل على تطويعها كجزء من استراتيجينا الإنمائية والتعليمية، كما يجب أن نبدع ونخلق تكنولوجيا جديدة، تتفق مع احتياجاتنا مباشرة (إبراهيم الفار، ٢٠٠٧، ٤٢).

ويركز كثير من التربويين أن اختراع الحاسوب، كان وسيكون له تأثير كبير على النظم التربوية في العالم، فالحاسوب وسيلة قوية لها مستقبل عظيم في تحسين العملية التربوية، ويرتبط الكثير من المجالات التربوية بالحاسوب الآن، وهو وسيلة نافعة لها مستقبل رائد في تحسين العملية التعليمية بمراحلها المختلفة، حيث أنه بقدوم الحاسوب وانتشار استخدامه في التربية قد بدأ انقلابا جديدا في عملية التعليم والتعلم. ويشبه هنري Henry أثر استخدام الحاسوب في التربية بالأثر الذي أحدثه الانتقال من العصر الحجري إلى العصر البرونزي على البشرية (Henry, 2000, 791).

ويفيد التعليم والتعلم بالحاسوب في جعل التعليم والتعلم أكثر فعالية، حيث يجعل المتعلم دائم النشاط خلال عملية التعلم، بالإضافة إلى قدرته على تعزيز التعلم مباشرة وعرضه للمادة التعليمية بتسلسل مضبوط. حيث يعرف أنكروم Ankrum التعليم والتعلم بالحاسوب بأنه تقنية جديدة يتفاعل المتعلم من خلالها مع مثير تعليمي يعرض من خلال شاشة الحاسوب (Ankrum,2000,128).

ويرى برودر Bruder وآخرون أنه يمكن للمدارس والجامعات من خلال أنماط التعليم والتعلم الكاملة بالحاسوب والمدعمة بالوسائط المتعددة، تقديم تدريبات وتمارين، وتقديم شرح لبعض الدروس، وتقديم إجراءات تشخيصية وعلاجية، ومحاكاة بعض الموضوعات، وتقديم

بعض المفاهيم في صورة ألعاب تعليمية، والتي تؤدي إلى تحسين مخرجات التعليم(Bruder, et. al., 2002, 22).

وفيما يلي عرض لمميزات وفوائد الكمبيوتر التي يمكن أن يؤديها في العملية التعليمية، ولا تتوافر في الوسائل التعليمية الأخرى:

- يسهم في تحسين التعليم، ويزيد من فاعليته، لأنه يتيح بيئة أكثر حفزا للطالب من بيئة التعليم التقليدي.
- يوفر زمن التعلم، لأنه يساعد على الإقلال من الزمن الذي يستغرق في دراسة المقررات الدراسية.
- يستطيع تخزين حجم هائل من المعلومات، ثم يعرضها في تسلسل منطقي إذا طلب منه ذلك.
- يقدم المعلومات في أي وقت دون أن يتطرق إليه التعب أو الإجهاد، أو الملل والسأم.
- يقوم بالعديد من الوظائف والأعمال مع ندرة الأخطاء.
- يستطيع توصيل المعلومات من مركزها الرئيسي إلى مسافات طويلة، طالما يتوفر وجود النهايات الطرفية الخاصة باستقبال البرامج التعليمية.
- يساعد على تفريد المواد التعليمية بطريقة آلية، بدلا من الطريقة اليدوية المتبعة في بعض أساليب التعليم الفردي.
- يسد النقص في حالة عدم وجود معلمين أكفاء.
- يمكن استخدام برامج الكمبيوتر ككتب مدرسية يستخدمها جميع التلاميذ خارج الصف.
- توفير التغذية الراجعة الفورية للمتعلم، والتفاعل بين المتعلم والكمبيوتر.
- يتيح الفرص للتعليم الفردي مع مراعاة استعداد المتعلم وسرعته في التعلم.
- يعتبر عدة أجهزة تعليمية للعرض في جهاز واحد، فيمكن من خلال برامج الوسائل المتعددة، عرض النصوص والصور الثابتة والصور المتحركة والصوت والمؤتمرات الصوتية وغير ذلك في صورة متكاملة.
- يستخدم في المعامل لإجراء التجارب المعملية، والتي يجد المعلم صعوبة في إجرائها داخل المعمل، ثم يجمع المعلومات وعرض النتائج في أشكال متنوعة وشروح تفصيلية وافية.
- يستخدم كوسيلة تعليمية داخل حجرات الدراسة لعرض المعلومات.
- يدخل المكتبات العالمية، ويتصفح فهارسها من خلال الوصول إلى بطاقات الفهارس، وعرض الكتب والدوريات والبرمجيات المتوافرة.

- يساعد الكمبيوتر على تحقيق فكرة التعليم عن بعد، وذلك من خلال ربط شاشة حاسوب المتعلم مع مركز معالجة البيانات الرئيسي عن طريق شبكة الاتصالات وهذه الطريقة تمكن المتعلم في أي وقت يشاء من الاتصال بمركز معالجة البيانات.
- يستطيع الكمبيوتر أن يلعب دورا مهما في تعليم المعاقين، وذلك مثل تعليم الأطفال الصم طريقة التخاطب بواسطة لغة الإشارات المعروفة.
- تمكين الطلاب من التعبير والكتابة بسرعة كبيرة باستخدام معالج الكلمات، حيث يرى الطالب فورا الكلمات التي يطبعها على الشاشة فيعدلها ويصححها، دون حاجة إلى إعادة كتابة الصفحة. وقد يغير أحجام الكتابة، وأشكالها حسب الطلب.
- يستخدم الكمبيوتر في الإدارة المدرسية مثل: شئون العاملين، والشئون المالية وشئون الطلاب والامتحانات والتقويم والسجلات والجداول المدرسية وشئون إدارة المكتبات وإنتاج المطبوعات التعليمية وغير ذلك. فيمكن لمديري الإدارات المدرسية توفير الكثير من الجهد والوقت والمال، إذا ما استخدموا الحاسب في عمليات إدارة ملفات الطلاب، وحساب درجاتهم وأعمال الكنترول، وإعداد قوائم بأسماء الطلاب حسب الصف الدراسي أو العام الجامعي أو التخصص. فضلا عن استخدام إمكانيات البريد الالكتروني في الاتصال بهم وإبلاغهم بنتائجهم وبمواعيد وأماكن امتحاناتهم، وتزويدهم وأولياء أمورهم بكافة أنواع التقارير.
- يمكن الطلاب الضعاف من تصحيح أخطائهم دون الشعور بالخجل من زملائهم
- أثبت الكمبيوتر جدارته في مجال التدريب، فقد وجد أنه يوفر حوالي (٣٠%) من الوقت المطلوب من أجل التدريب إذا ما قارناه بالطرق التقليدية في التدريب.
- يوفر الألوان والموسيقى والصور المتحركة مما يجعل عملية التعلم أكثر متعة(أحمد جمعة وآخرون، ٢٠٠٦، ٨٩).

برمجيات الكمبيوتر التعليمية:

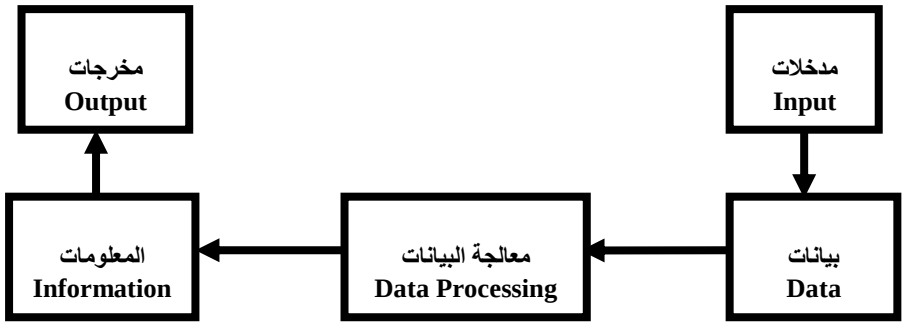
يمكن تعريف البرمجية التعليمية على أنها: مجموعة المكونات المنطقية غير الملموسة وتقدم في صورة مواد تعليمية مختلفة الأنماط لتحقيق أهداف محدودة عن طريق الكمبيوتر يتفاعل معها المتعلم وتوفر له التغذية الراجعة الفورية حسب استجابته(محمد نعيم، ٢٠٠٥، ٩٦).

فالكمبيوتر هنا مصدر للتعليم والتعلم ويقصد بها أيضا تلك البرامج الالكترونية التي تتعدد فيها أنماط الإثارة التي تنتج وتستخدم من خلال الكمبيوتر لإدارة التعليم أو نقل التعلم مباشرة وكاملا إلى المتعلمين، لتحقيق أهداف تعليمية محددة، ترتبط بمقررات دراسية معينة كجزء من تعليمهم الرسمي النظامي (وليد الحلفاوي، ٢٠٠٦، ٢٣١).

والبرمجية التعليمية هي عبارة عن مواد تعليمية يتم تصميمها وإعدادها من قبل فريق متخصص، كما يتم إنتاجها وتدريسها بواسطة أجهزة الحاسوب ويكون دور الحاسوب التعليمي في مثل هذه الحالة هو تقديم وعرض المادة التعليمية بأسلوب متفاعل مع الشخص المتعلم (حسن شحاتة، زينب النجار، ٢٠٠٣، ٧٣).

ويمكن تعريف البرمجية بأنها مجموعة مفصلة من التعليمات والأوامر المعدة من قبل الإنسان، الذي يطلق عليه اسم المبرمج. والبرمجية هي التي توجه المكونات المادية للحاسوب للعمل بطريقة معينة بغرض الحصول على نتائج معينة(عامر قنديلجي، إيمان السامرائي، ٢٠٠٢، ١٦٠).

ومن المعلوم أن عملية البرمجة، وتصميم وإنتاج برمجية تعليمية يتطلب إدخال بيانات، وذلك من خلال استخدام إحدى لغات البرمجة، ويتم معالجة هذه البيانات داخل الحاسوب، للحصول على النتائج والمعلومات المطلوبة، والشكل التالي يوضح العلاقة ما بين البيانات والمعلومات (عايد الهرش وآخرون، ٢٠٠٣، ٢٩).



شكل يوضح طريقة معالجة البيانات للحصول على المعلومات المطلوبة

فالبيانات هي عبارة عن الأرقام والرموز والحروف التي يتم إدخالها إلى الحاسوب، ويتم تمثيل هذه البيانات وإجراء العمليات عليها، والتي تدعى بمعالجة البيانات، والتي من خلالها نحصل على المعلومات بكل يسر وسهولة وبأقل جهد مقارنة مع الطريقة اليدوية (عايد الهرش وآخرون، ٢٠٠٣، ٢٩).

إن استخدام الكمبيوتر في العملية التعليمية أصبح أمرا واقعا، وقد ترتب على ذلك إنتاج العديد من البرامج الكمبيوترية التعليمية منها وغير التعليمية وبالتالي احتلت هذه البرامج مكان الصدارة في عملية التثقيف والتعلم ليتم التحول إلى مجتمع التعليم اللاورقي أو الالكتروني.

(إبـراهيم غنـيم، ٢٠٠٥، ١٥)، (إبـراهيم الفـار، ١٩٩٨، ٤٤)، (أحـلام عـارف، ٢٠٠٤، ٥٢)، (الغريب زاهر، إقبال بهنباي، ١٩٩٩، ٦٣)، (محمد الحيلة، ٢٠٠٠، ٣٨).

وقد أشارت بعض الدراسات إلى أن هناك الكثير من المواد التعليمية المبرمجة التي تقدم للأسواق والتي قد لا تتوافر فيها مواصفات البرمجية التعليمية الجيدة، وتفتقد إلى الخصائص الجيدة للبرمجية التعليمية من حيث التصميم الفني والتربوي، ولذلك سوف يتم عرض أسس تصميم وإنتاج البرمجية التعليمية الجيدة.

معايير وقواعد تصميم البرمجية التعليمية الجيدة:

تتمثل أسس تصميم وإنتاج البرمجية التعليمية الجيدة في الآتي:

١- **المحتوى التعليمي:** وذلك بأن يكون محتوى البرمجية ذو قيمة تربوية، ومناسبا للمتعلمين الذين يقدم إليهم البرمجية، وأن تقدم مجموعة متنوعة من المهارات، والمفاهيم والأفكار التي تخاطب مجالات النمو المختلفة دون التركيز فقط على الجوانب المعرفية.

٢- **تصميم الشاشة:** بأن مجموعة متناسقة من النصوص، الصور، الرسوم، الألوان والوضوح والتي تتيح مستوى عال من التفاعلية مع مستخدم البرمجية.

٣- **التغذية الراجعة:** بحيث تقدم تلميحات لتوجيه المتعلم إلى الإجابة الصحيحة، مع تقديم رسائل الخطأ الايجابية لا الرسائل السلبية.

٤- **دليل الاستخدام:** أي ضرورة أن تحتوي البرمجية على دليل للاستخدام يساعد على التجول، والإبحار في البرنامج.

٥- **نمط البرمجية:** أي تنوع أساليب عرض المادة التعليمية (تعليم خصوصي- تدريب وممارسة-نماذج تعلم مختلفة -الخ) (إبراهيم غنيم، ٢٠٠٥، ١٦).

ويمكن تقسيم معايير برمجيات الكمبيوتر التعليمية إلى ثلاثة جوانب رئيسة هي:

١- **جانب المعايير التربوية:** ويتضمن تحديد الأهداف التعليمية للبرمجية، وتحديد المحتوى التعليمي وأسس تنظيمه، والأنشطة التعليمية واستراتيجيات تقديم المحتوى وأساليب تقويم التعلم الحادث وكيفية إدارة الموقف التعليمي.

٢- **جانب المعايير التقنية:** ويتضمن دليل البرمجية، وتصميم الشاشة، وتحكم المتعلم، التفاعلية، التغذية الراجعة، سهولة استخدام البرمجية، كفاءة البرمجية.

٣- **جانب معايير العناصر الإنتاجية:** ويتضمن العناصر التي تستخدم لتوضيح المادة التعليمية، والرسائل المراد إيصالها للمتعلمين من (نص، صوت، رسوم، صور، ألوان، حركة) (إبراهيم غنيم، ٢٠٠٥، ١٦).

والبرمجية التعليمية الجيدة يجب أن تتصف بخصائص وصفات تتناسب والأهداف التربوية المرغوب تحقيقها لدى فئة الطلبة المستهدفة، ومن هذه الخصائص ما يلي:

١- وضوح العنوان:

يجب أن تبدأ البرمجية بعرض عنوان الدرس ليسهل على الطالب اختيار المادة المراد تعلمها.

٢- وضوح الأهداف التعليمية:

يجب أن تحتوي البرمجية على صياغة جيدة للأهداف السلوكية المراد تحقيقها، وأن تكون مشتقة من محتوى دروس المادة التعليمية التي تحتويها هذه البرمجية، بحيث تكون مصاغة بعبارات سلوكية محددة يسهل قياسها وملاحظتها.

٣- التعليمات والإرشادات:

نظرا لتقنيات الحاسوب العالية، فانه من السهل برمجة أي مادة تعليمية بحيث يستطيع المستخدم أو الطالب تعلمها ذاتيا لوحدة أو تحت إشراف المعلم على حد سواء. لهذا السبب تعتبر البرمجيات التعليمية من العناصر الرئيسية التي تساعد على تفريد التعليم. وهذا يتطلب وضوح التعليمات والإرشادات منذ البداية للمتعلم، ليسهل عليه استعمالها والتعامل مع تطبيقاتها المتنوعة بكل يسر وسهولة. بالإضافة إلى إرفاق نشرة دليل المستخدم (الطالب)، التي تحتوي على إرشادات تساعد على دراسة هذه البرمجية وتعلم محتواها بطريقة سهلة تساعد على تحقيق الأهداف التربوية التي صممت من أجلها.

٤- مراعاة الفروق الفردية للطلبة (خصائص وصفات الطالب):

تعتر عملية تحديد فئة الطلبة المستهدفين بالبرمجة التعليمية من معايير إنتاج البرمجية التعليمية الجيدة مثل (صف الطالب، مستواه التحصيلي، وعمره، وذكائه، وبيئته...الخ). وهذا يساعد الفريق المنتج للبرمجية على تحديد اختيار درس/دروس أو تأليف الدروس المراد برمجتها من خلال الحاسوب بحيث تكون في مستوى تحصيل الطلاب.

٥- تشوق المتعلم وتذكي نشاطه:

يجب أن تشتمل البرمجية التعليمية على بعض المؤثرات الصوتية والأشكال والرسوم المتحركة والألوان التي تساعد على جذب انتباه الطالب وتشويقه بالمادة التعليمية المعروضة. مما يزيد من فعالية المادة التعليمية المعروضة على شاشات الحاسوب.

٦- الابتعاد عن الحشو اللغوي الذي يؤدي إلى الملل:

يجب أن تكتب المادة التعليمية المراد برمجتها من خلال الحاسوب بوضوح. وأن تصاغ بأسلوب شيق بعيدا عن التكرارات التي تؤدي إلى الرتابة والملل(عايد الهرش وآخرون، ٢٠٠٣، ٧٥).

٧- تفعيل دور الطالب:

ينبغي أن تبرمج المادة التعليمية بطريقة تساعد على تفعيل دور الطالب، وذلك من خلال ما تحويه من أنواع الاختبارات والتدريبات والنشاطات الذاتية التي تكون كمثيرات تشجع الطالب على قراءة المادة التعليمية المعروضة.

٨- تنوع الاختبارات والتدريبات:

يجب أن تحتوي البرمجية التعليمية على أنواع مختلفة من الاختبارات التي تتناسب وأهداف البرمجية، وأن تتدرج من السهل للصعب، بحيث تتيح للطالب فرصة اختيار نوع الاختبار المناسب له.

٩- دوران الشاشة:

من شرط البرمجة التعليمية الجيدة أن يسير الطالب حسب قدراته وسرعته الذاتية. وأن يتحكم الطالب في البرمجية بحيث يتنقل من شاشة إلى أخرى حسب رغبته وسرعته، وعدم دوران الشاشة حسب توقيت زمني محدد.

١٠- التغذية الراجعة:

توفر البرمجية التعليمية الجيدة تغذية فورية للمتعلم سواء أكانت إجابته صحيحة أم خطأ، وذلك لإتاحة الفرصة له للتأكد من تحقيقه الأهداف التربوية المرجوة.

١١- التعزيز:

يعتبر التعزيز شكلا من أشكال التغذية الراجعة، الذي تقدمه البرمجية التعليمية الجيدة، ويكون على شكل ألفاظ (صح، أحسنت، عظيم...الخ) وموسيقى، وصور متحركة، مع تقديم الدرجة التي حصل عليها الطالب.

١٢- التشخيص والعلاج:

يجب أن تتيح البرمجية التعليمية الجيدة الفرصة للطالب تكرار محاولة إعطاء الإجابة الصحيحة في عدم تمكنه من إعطائها في المرة الأولى. وفي حاله عدم تمكنه من معرفة الإجابة الصحيحة في المرة الثانية، يقدم الحاسوب الإجابة للطالب قبل الانتقال إلى السؤال الثاني، ...وهكذا. بالإضافة إلى ذلك فيمكن أن تحتوي البرمجية على تدريبات ونشاطات مرتبطة

بموضوع الدرس، التي يختارها الطالب الذي لم يحقق الأهداف التربوية المنشودة، والتي تساعد على معالجة ضعف هؤلاء الطلبة وتحسين مستواهم التحصيلي قبل الانتقال إلى مستوى متقدم آخر.

١٣- المساعدة:

يجب أن تحتوي كل برمجية تعليمية على مساعدة تمكن الطالب من حل المشكلات المعقدة التي تواجهه أثناء متابعة البرمجية شريطة أن تكون هذه المساعدة محدودة، وذلك لحث الطلبة وتشجيعهم على اكتشاف الحل المناسب من خلال المحاولة، وتنمية مهارة حل المشكلة لديه، مما يساعد على تنمية قدراته العقلية (عايد الهرش وآخرون، ٢٠٠٣، ٧٧).

مراحل إنتاج البرمجيات التعليمية:

تمر عملية إعداد البرمجيات التعليمية بعدة مراحل، قبل أن تخرج بالشكل النهائي الذي تعرض به، وعملية إعداد البرمجيات التعليمية تمر عادة بخمس مراحل تعرف بمراحل إنتاج البرمجيات التعليمية:-

أولا: مرحلة التصميم Design

ثانيا: مرحلة التجهيز والإعداد Preparation

ثالثا: مرحلة كتابة السيناريو Scenario

رابعا: مرحلة تنفيذ البرمجية Executing

خامسا: مرحلة التقويم والتطوير Development and Evaluation

أولا: مرحلة التصميم Design

وهي المرحلة التي يضع المصمم فيها تصورا كاملا لمشروع البرمجية أو الخطوط العريضة لما ينبغي أن تحتويه من أهداف ومادة علمية وأنشطة وتدريبات وتقويم.

ثانيا: مرحلة التجهيز والإعداد Preparation

وهي المرحلة التي يتم فيها تجميع وتجهيز متطلبات التصميم من صياغة الأهداف وإعداد المادة العلمية والأنشطة ومفردات الاختبار وما يلزم العرض والتعزيز من أصوات وصور ثابتة ومتحركة ولقطات فيديو وما إلى ذلك.

ثالثا: مرحلة كتابة السيناريو Scenario

وهي المرحلة التي يتم فيها ترجمة الخطوط العريضة التي وضعها المصمم إلى إجراءات تفصيلية وأحداث ومواقف تعليمية حقيقية على الورق مع الوضع في الاعتبار ما تم إعداده وتجهيزه في مرحلة الإعداد من متطلبات.

رابعا: مرحلة تنفيذ البرمجية Executing

وهي المرحلة التي يتم فيها تنفيذ السيناريو في صورة برمجية متعددة تفاعلية، وينبغي أن تكون لدى المبرمج الذي يقوم بتنفيذ البرمجية خبرة بالنظام المقترح لتنفيذ البرمجية، ولديه إمكانيات استخدام الحاسوب، هذا وينبغي الإطلاع الشامل على سيناريو الدرس أو سيناريو البرمجية من البداية إلى النهاية، حتى تكون لدى الطالب الصورة الشاملة عن تسلسل الأحداث وما سيستخدم مرة أو أكثر.

خامسا: مرحلة التقويم والتطوير Development and Evaluation

وتعتبر هذه المرحلة بمثابة أداة للتعديل والتطوير والعلاج المستمر لكل مكون فرعي من مكونات منظومة إنتاج البرمجية التعليمية (المدخلات – العمليات – المخرجات) (مصطفي عبد السميع وآخرون، ٢٠٠٤، ٢٢٨)

أنماط برمجيات الكمبيوتر التعليمية:

البرمجيات التعليمية تهدف إلى استخدام وتوظيف الحاسوب المتعدد الوسائط بغرض إحداث التعلم وتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة، أو تسهيل إدارته وفيها يتفاعل المتعلم مباشرة مع الحاسوب بغرض التعلم، و يقوم الحاسب بتخزين واسترجاع المعلومات بغرض المعاونة في إدارة عمليتي التعليم والتعلم.

ويعد التعليم بمساعدة الحاسوب من أكثر مجالات استخدام الحاسوب في المجال التربوي، ففيه يتم معاونة المتعلم في التعلم من خلال التفاعل المباشر بينه وبين الحاسوب. إذ أسهم الحاسوب في حفظ المعلومات في كافة صورها، أصوات وإشارات وكتابة ورسوم وصور ثابتة ومتحركة مما ييسر في توظيف هذه التقنيات في تصميم وإنتاج البرمجيات التعليمية الحاسوبية لتقود المتعلم خطوة خطوة نحو الإتقان، وذلك بعرض المعلومات القائم على الوسائط المتعددة وتمكين المتعلم من الاستجابة لها بأشكال مختلفة، وإطلاع المتعلم على مدى نجاحه وتقدمه في التعلم من خلال تقديم تغذية راجعة فورية بغرض تعزيز التعلم الصحيح وتصحيح التعلم الخاطئ.

وغالبا ما تتكون البرمجية التعليمية من عدة شاشات لعرض المواد التعليمية من خلال المزج بين النصوص المكتوبة والرسومات والصور ولقطات الفيديو، والمؤثرات الصوتية والحركية، بشكل يتيح للمتعلم التفاعل والتحكم في معلومات البرنامج (إبراهيم الفار،٢٠٠٠، ١٤٠).

ويمكن تصنيف أنواع البرمجيات التعليمية المستخدمة كأنماط للتعليم والتعلم المعزز بالحاسب الآلي حسب أنشطة ومراحل العملية التعليمية كالتالي:

١- نمط التدريس الخصوصي Tutorial

٢- نمط التدريب والمران Drill & Practices

٣- نمط حل المسائل والتمارين Problem solving & exercise

٤- نمط الألعاب التعليمية Instruction games style

٥- نمط التشخيص والعلاج Diagnostic/prescriptive

٦- نمط المحاكاة والتمثيل لمواقف (النمذجة) Simulation

١- نمط التدريس الخصوصي Tutorial

لما كان التعليم التقليدي يعتمد في عرض المعلومات للمتعلمين على السبورة ومن خلال الكتاب، وأحيانا الرسوم والصور ويستعين في قليل من الأحيان بالكلمة المسموعة من أجهزة الكاسيت أو الفيديو ونادرا ما يستعين بالحركة واللون عن طريق أجهزة عرض الصور الثابتة والمتحركة، ولكن التناسق بين مجموع هذه المكونات غير ممكن عمليا، فإن الكمبيوتر من خلال نمط التدريس الخصوصي جمع جميع هذه المكونات وعرضها بأسلوب سهل على شاشة الحاسب الآلي، ومن ثم يتفاعل الحاسب الآلي مع المتعلم، فيوجه إليه الحديث باسمه، ويهتم به اهتماما خاصا، مما يولد الألفة بين الحاسب الآلي والمتعلم في أثناء عملية التعلم (أحمد جمعة، ٢٠٠٦، ٣٥).

ونظرا لما يتمتع به الكمبيوتر من مميزات كاللون والحركة والصوت والرسومات البيانية، فانه يشجع المتعلم ويحثه على التعلم، ويجعله متحفزا لأداء الواجبات والتدريبات التي تطلب منه.

وهناك بعض البرمجيات التعليمية تبدأ بتقديم شرح واف ومتدرج للموضوعات التي تشملها والمرتبطة بالأهداف التعليمية التي تحاول البرمجية تحقيقها. والتعليم هنا يقوم على أساس فردي ذاتي، حيث يشعر المتعلم أن الشرح موجه له بصفة خاصة، فيأخذ الوقت الذي يناسبه، ومن ثم فهو المتحكم في سرعة عرض المعلومات على الشاشة، حيث أنه يستطيع بالضغط على أحد المفاتيح أن يجعل الحاسب الآلي يعرض المعلومات بحيث لا تعرض على الشاشة مرة واحدة، ولكن تعرض المعلومة المراد التركيز عليها من جانب المتعلم، وعند عرض معلومات جديدة أو مكمله، فان المعلومات السابقة تبقى على الشاشة ولا تختفي، وهذا يتوقف على مدى ارتباطها والحاجة إليها في فهم المعلومة التالية. والقاعدة الأساسية المتبعة في كتابة البرامج هي الاحتفاظ بأقل قدر ممكن من المعلومات على شاشة العرض حتى لا يشتت انتباه المتعلم. والمعلومات التي يحتفظ بها على الشاشة ينبغي أن تكون لها وظيفة محدودة وعرض معين مرتبط بالمعلومات الجاري شرحها.

ويمكن للكمبيوتر من خلال هذا النمط أن يتعامل مع الطالب كمعلم خصوصي، وهذا النمط إما أن يكون خطيا وإما أن يكون متشعبا، ففي حالته الخطية يتعرض جميع المتعلمين

لنفس المسار ولنفس المعلومات حيت يتفاعل كل متعلم ويقرأ ويمارس كل وحدة أو جزئية من المقرر بغض النظر عن الفروق الفردية بين المتعلمين. بينما في حالته المتشعبة وهو النوع الأكثر شيوعا ليس بالضرورة أن يتعرض المتعلمون لنفس المسار أو المعلومات بل يختار كل منهم ما يناسبه من معلومات حسب قدراته وبناء على استجابته.

والمتعلم في نمط التدريس الخصوصي يتعامل مع الحاسب الآلي طبقا لنظرية التعلم التي تقوم على أساس (مثير – استجابة– تدعيم) حيث يقوم بالانتقال من مرحلة إلى مرحلة أخرى، ومن موقف تعليمي إلى موقف آخر طبقا لسرعته الخاصة، وفي إطار إمكانياته وقدراته دون ملل من جانب الحاسب الآلي. وغالبا ما يتضمن هذا النمط الأنشطة التالية:

- العروض والمناقشة.
- المحادثة والحوار.
- الأمثلة المحلولة والتمارين.
- اختبارات سريعة وتغذية راجعة (أحمد جمعة، ٢٠٠٦، ٣٦).

وتعتبر هذه الإستراتيجية أكثر صعوبة وتعقيدا في تصميمها من التدريب والمران، ففيها يتم تقديم تعليم فردي كامل، حيث يتم التفاعل المباشر بين المتعلم والحاسوب. وتكمن صعوبة تصميمها في أنها تكيفية Adaptive، فهي تتضمن شبكة معقدة من التفريعات يتم من خلالها تفريع المتعلم بعد استقبال استجابته، حيث يتم تحليلها ومقارنتها ببعض الإجابات المخزنة ثم تقديم التغذية الراجعة المناسبة. وقد سميت هذه الإستراتيجية بالتدريس الخصوصي لأنها تقترب من دور المعلم الخصوصي، فمن خلال هذه التفريعات يتم تشخيص استجابة المتعلم وتقديم برامج ومسارات خاصة لمعالجة أخطائه مما تجعلها مراعية الفروق الفردية بين المتعلمين (مصطفي عبد السميع وآخرون، ٢٠٠٤، ١١١).

وتختص هذه البرمجيات بتعليم الطلاب – فرديا– محتوى الدروس الجديدة؛ حيث يتولى البرنامج الواحد منها مسئولية المعلم كلها تقريبا؛ فيقدم البرنامج المحتوى مجزأ إلى أجزاء صغيرة جدا، ثم يترك للطالب معالجتها والتعامل معها، ثم يختبر تحصيله إياها، فإذا نجح المتعلم في جزء انتقل به البرنامج إلى الجزء التالي وهكذا. أما إذا أخفق فان البرنامج يعيده له مرة أخرى أو يقدم له محتوى جديدا، يساعد على تحصيل المحتوى الأول أو يعطيه مادة إضافية، وبعبارة أخرى، فان هذا النوع من البرامج يقدم المحتوى على هيئة فقرات أو صفحات على شاشة العرض تدعى (إطارات) في صورة شرح مباشر يتبعها سؤال يجيب عنه الطالب، تحليل لإجابة الطالب يقوم بها البرنامج، تغذية راجعة مناسبة، تقديم مادة جديدة أو أسئلة تقابل حاجة الطالب كما

اتضحت من تحليل إجابته. وقد يطلق على هذه البرامج لفظة (برامج المعلم الأساسي، أو برامج المعلم البديل، أو برامج المعلم الخصوصي) (حسن شحاتة، زينب النجار، ٢٠٠٣، ٧١).

٢- نمط التدريب والمران Drill & Practices

يعتبر التدريب والمران أكثر أساليب وتطبيقات التعليم والتعلم المعزز بالحاسب الآلي شيوعا، وفيه يكون المتعلم قد تعلم مسبقا ويحتاج إلى ممارسة إضافية لتطوير مهارة معينة، وتتميز هذه البرامج بقدرتها على إثارة الطلاب وحفزهم على متابعة الممارسة فهو يعطي اهتماما فرديا للمتعلم وتغذيته تغذية راجعة مختلفة الصور والمستويات كلما احتاج المتعلم ذلك، فالحاسب الآلي يعرض على المتعلمين المثال الواحد مرات عديدة، ولا يسمح للمتعلم بالانتقال من خطوة إلى أخرى حتى يتقن الخطوة السابقة اتقانا تاما، ويكون هذا الأسلوب مفيدا في تعلم المفاهيم والقوانين والحقائق في كافة المناهج الدراسية.

وتتميز البرمجيات الجيدة من هذا النمط بما يلي:

- الإثارة والجاذبية عن طريق الألوان والصور.
- الاهتمام بأساليب التعزيز لإجابات المتعلم الصحيحة والخطأ.
- توفير إجراءات التعلم للإتقان.

إن الحاسب الآلي يستطيع في هذا النمط تدريب المتعلم حتى يصبح قادرا على نقل أثر ما تعلمه في موقف تعليمي معين إلى موقف تعليمي آخر جديد، كما يستطيع المعلم أن يحصل من الكمبيوتر على تقرير عن أداء كل متعلم على حده أو تقرير مفصل عن أداء كل طلاب الصف، متضمنا الصعوبات التي واجهها الطلاب في الموضوع الذي تم التدريب فيه. وهذا يتعين على المعلم تقويم خطته التدريسية (أحمد جمعة، ٢٠٠٦، ٣٧).

وتختلف استراتيجيات التدريب والمران من برمجية لأخرى طبقا لفلسفة مصمم البرمجية، فبعض البرمجيات يختلف فيها مستوى الصعوبة والسهولة طبقا لأداء المتعلم في التمرين نفسه. وبعضها الآخر قد لا يكون محدود العدد والكم فيشترط مثلا أن يستمر التدريب إلى أن يحقق المتعلم نسبة مئوية معينة من عدد الإجابات الصحيحة (٨٠% مثلا) من الإجابات الصحيحة وقد يكون المعيار هو إجابة المتعلم على عدد معين (١٠ مثلا) من الإجابات الصحيحة. والمصمم الجيد للبرمجية بطريقة جيدة لا يسمح فيها بتكرار نفس المسائل وبنفس الترتيب، وبدلا من ذلك تقدم مسائل مكافئة لتلك التي عرضت في التدريب الأول، وبذلك يشعر المتعلم وكأنه أمام تدريب جديد في كل مرة يختار فيها أن يكرر التدريب لتحسين أدائه.

ومن المهم في أثناء نمط التدريب والمران أن كل طالب يعمل وفقا لسرعته الخاصة وعلى أساس فردي ذاتي سواء كان سريع التعلم أو بطئ التعلم فهو يستغرق الوقت الذي يحتاجه فعلا في عملية التعلم (أحمد جمعة ، ٢٠٠٦، ٣٨).

ويواظب المتعلم في برمجيات التدريب والمران على تطبيقات المبادئ العلمية التي تم دراستها في الفصل مسبقا، ومن ثم تتميز بتكاملها مع التدريس الصفي (داخل حجرة الدراسة). وتتيح برمجيات التدريب والمران الفرصة لمعاونة المتعلم على تطبيق ما تعلمه مسبقا في الإجابة على عدد من التدريبات والأسئلة، ومن ثم فهي توفر وقت المعلم وجهده في تدريب الطلاب على ما تعلموه وبصفة خاصة في حالة وجود الأعداد الكبيرة من الطلاب. إلا أنها لا تساعد المتعلم على كيفية التوصل إلى الحل الصحيح في حالة الاستجابة الخاطئة، أو تقديم أي خطوات تعليمية لعلاج هذه الأخطاء، بل يتوقف دورها على تقديم الأسئلة واستقبال استجابة المتعلم، وأخيرا تقديم تغذية راجعة لا تتعدى إخبار المتعلم هل إجابته صحيحة أم خاطئة.

كما تتميز هذه البرامج بأنها تقدم هذه التدريبات والأسئلة بشكل فردي بغرض مساعدة المتعلم على إتقان المهارة في هذه التطبيقات وفقا لمستواه التحصيلي وسرعته الخاصة في التعلم.

وتختص هذه البرامج بمهمة تدريب الطلاب بصورة فردية على ممارسة ما سبق أن تعلموه من مهارات. ومثال لها البرامج التي يتم تدريب الطلاب من خلالها على ممارسة المهارات الحسابية الأساسية (الجمع والطرح والضرب والقسمة) بعد ما يكونون قد تلقوا تدريسا بشأنها على يد معلم الفصل مثلا، فتقدم لهم هذه البرامج مسائل أو تدريبات يتولون حلها، ومن ثم يتلقون تغذية راجعة حول أدائهم في تلك المسائل والتدريبات، ويزودون بالتوجيهات المناسبة عندما يتطلب الأمر ذلك(حسن شحاتة، زينب النجار، ٢٠٠٣، ٧١).

٣- نمط حل المسائل والتمارين Problem solving & exercise

يعمل الكمبيوتر عن طريق هذا النمط على مساعدة المتعلمين في حل المسائل والتمارين بإيجاد الحل الأمثل بطريقة الاستقراء والاستنباط حيث يساعدهم على تحليل المسائل والتمارين وتجزئتها إلى مكونات أبسط وأصغر وهذا ينمي تفكير الطلاب ويحسن من قدرتهم على التحليل وربط العلاقات والوصول إلى الحل السليم(أحمد جمعة، ٢٠٠٦، ٣٨).

ويختص هذا النوع بتنمية مهارات حل المشكلة وصنع القرار لدى الطلاب، من خلال عرض مواقف افتراضية اصطناعية تشبه مواقف الحياة، ويطلب منهم إيجاد حلول لها أو اتخاذ قرارات بشأنها، كما يوجد من بين برامج التدريس بالمحاكاة ما يختص بتمثيل التجارب العلمية(حسن شحاتة، زينب النجار، ٢٠٠٣، ٧١).

ويتطلب حل المشكلة تطبيق بعض القواعد والمبادئ للوصول إلى حل، كما أنها تتطلب من المتعلم اكتساب بعض المهارات الخاصة، كفحص وتحديد معطيات المشكلة، والبحث عن مزيد من البيانات والمعلومات التي تساعد على حل المشكلة، وتحديد البدائل الممكنة لحل المشكلة، واختيار البديل الأنسب والأفضل إلى الحل، وأخيرا التحقق من صحة هذا الحل وتقييمه. ويمكن أن يتم العلم من خلال هذا الأسلوب فرديا أو تعاونيا بين المتعلمين. والمشكلة قد تكون حسابية، اجتماعية، أو اقتصادية، أو غير ذلك (مصطفي عبد السميع وآخرون، ٢٠٠٤، ١١٢).

وفي هذه الإستراتيجية يتم تقديم المشكلات للمتعلم مع عرض عدد من البدائل الممكنة للحل، بمعنى أن المشكلة يمكن حلها بعدد من الحلول وجميعها صحيحة، وهذا النمط من حل المشكلات يتميز بعدم تقيده بحل أوحد، على سبيل المثال إذا تتطلب حل مشكلة ما من المتعلم رسم شكل سداسي الأضلاع، فقد يرسمه أحدهم من في الجانب الأيسر للشاشة، وآخر يرسمه في الجانب الأيمن، بينما قد يرسمه متعلم ثالث في وسط الشاشة، وقد يرسمه متعلم بحجم صغير، وآخر يرسمه بحجم أكبر، فكل هذه الحلول تعتبر صحيحة.

أما النمط الثاني؛ أن تصمم هذه الإستراتيجية بغرض تعليم الطلاب إجراءات وخطوات حل المشكلات، فقد تكسبه القدرة على تحليل المشكلة إلى عناصرها، أو تكسبه مهارات إيجاد الحل، من خلال هذه الإستراتيجية يقدم الحاسوب مصادر المعلومات للمتعلم ويساعده في تخزين المعلومات بالإضافة إلى البحث عن المزيد من المعلومات من قواعد البيانات المختلفة، ثم التخطيط للوصول إلى الحل وتحديد عدد من الفروض، والقيام ببرمجة الحاسوب لهذا الحل، وأخيرا تنفيذ البرنامج والتوصل إلى الحل(مصطفي عبد السميع وآخرون، ٢٠٠٤، ١١٣).

٤- نمط الألعاب التعليمية Instruction games style

يقوم الكمبيوتر عن طريق برمجيات الألعاب التعليمية بتشويقها للطلاب وحملهم إلى التعلم باللعب، فتكون هناك لعبة مسلية تتضمن في سياقها مفهوما محددا أو مهارة معينة، حيث أن هناك ألعابا لتعليم الأرقام والأشكال الهندسية، وألعاب لتعليم الجمع والطرح والضرب والقسمة، وأخرى لتعليم مفهوم التطابق والتشابه وأسماء الحيوانات، وأخرى لتهجي الكلمات.

وتعتبر الألعاب التعليمية بالكمبيوتر من الخبرات التعليمية التي توفر التسلية والمتعة للمتعلمين من جميع الأعمار، وغالبا ما تكون هذه الألعاب التعليمية على شكل مباريات تعليمية في مقررات ومناهج دراسية مختلفة. (أحمد جمعة وآخرون، ٢٠٠٦، ٣٩)

مميزات الألعاب التعليمية من خلال الكمبيوتر:

- يقوم المتعلم بالمشاركة الايجابية والفعالة في الحصول على الخبرة التعليمية

- يصاحب التعلم عن طريق الألعاب التعليمية عملية استمتاع باكتساب الخبرة
- يساعد هذا النمط على إتاحة فرصة التعلم للأفراد الذين لا تجدي معهم تلك الطرق التقليدية في التعليم
- يتلاءم هذا النمط مع مراحل التعليم المختلفة فمنها ما يستخدم في مراحل رياض الأطفال لتنمية الكثير من المفاهيم الرياضية والعلمية، ومنها ما يتفق ومشكلات التدريب للكبار مثل تدريب الطيارين وإعداد القادة في المجالات الإدارية واتخاذ القرار.
- يمارس المتعلم العديد من العمليات العقلية في أثناء اللعب كالفهم والتحليل والتركيب وإصدار الأحكام. كما يكتسب بعض العادات الفكرية المحببة كحل المشكلات والمرونة والمبادرة والتخيل (أحمد جمعة وآخرون، ٢٠٠٦، ٣٩).

وبرمجيات الألعاب التعليمية هي نمط شائع من البرمجيات، يقدم للمتعلم قمة المتعة والإثارة في التعليم، من خلال ألعاب تعليمية يمكن للمتعلم أن ينافس فيها متعلما آخر، كما يمكن أن ينافس جهاز الحاسوب نفسه(حسن شحاتة، زينب النجار، ٢٠٠٣، ٧٢).

٥- نمط التشخيص والعلاج Diagnostic/prescriptive

يستخدم نمط التشخيص والعلاج في تشخيص وعلاج أداء الطلاب في معلومات سابقة عرضت عليهم ويراد التأكد أو العمل على إتقانهم لها. ويمكن إجراء الاختبار على شاشة الحاسب حيث تسجل إجابات المتعلم بواسطة لوحة المفاتيح للحاسب، ومن ثم تصحح وتسجل في سجل خاص بالمتعلم، حيث يستدل منه على مدى صحة إجابة المتعلم ومدى التقدم الذي أحرزه في التعلم، وسرعان ما يظهر للمعلم أو المتعلم على شاشة الكمبيوتر نقاط الضعف والقوة، حيث تحدد الأهداف التي لم يتقنها بعد، وعليه يقوم الكمبيوتر بتوجيه المتعلم لإجراءات علاجية بطريقة جديدة ومشوقة تعمل على جذب انتباهه للتعلم وإتقان الأهداف الغامضة عليه(أحمد جمعة وآخرون، ٢٠٠٦، ٤٠).

٦- نمط المحاكاة والتمثيل لمواقف (النمذجة) Simulation

يستخدم الكمبيوتر في هذا النمط للتغلب على كثير من الصعوبات التي تواجه الطالب في الواقع، فقد يتطلب الأمر تمثيل بعض الأشياء التي تحدث ولا يمكن رؤيتها بالعين المجردة نظرا لصغر حجمها أو بعدها الزماني أو المكاني أو كونها تحدث بسرعة لا يمكن متابعتها مثل السباحة أو تحدث ببطئ مثل نمو النباتات، أو قد تكون هناك خطورة على التلاميذ من عمل بعض التجارب. وفي جميع الأحوال يمكن استخدام الكمبيوتر للتغلب على مثل هذه الصعوبات،

وذلك عن طريق عرض أشكال بأحجام مناسبة وقريبة من الواقع مع إحداث التغيرات التي عادة ما تحدث في الواقع بطريقة المحاكاة.

إن استخدام المحاكاة عادة ما يكون من خلال توظيف الكمبيوتر بإمكانياته اللامحدودة لتوضيح شئ معين أو لتنمية مهارة خاصة. فهناك تطبيقات كثيرة نجدها في المناهج الدراسية، وهذا النمط يولد الحماس الشديد والرغبة القوية لدى المتعلمين في التعليم والتعلم بالملاحظة الناقدة والاستكشاف.

وفي هذا النمط يواجه المتعلم بموقف واقعي يقدم له في صورة محاكاة فتكون شاشة الكمبيوتر بيئة مناسبة ذات ظروف ملائمة لتمثيل مواقف يصعب على المتعلم الحياة فيها بشكل طبيعي كإجراء بعض التجارب المقررة، أو إجراء بعض التفاعلات الكيميائية الخطرة، وفي هذه الحالة يقوم المتعلم بمحاكاة إجراء مثل هذه التجارب على جهاز الكمبيوتر، فيشعر المتعلم أنه هو الذي أوجد هذا التفاعل بإجراءات تجريبية. ولكن في واقع الأمر فان نتيجة هذا التفاعل كانت مخزونة في ذاكرة الكمبيوتر التي تحتوي على معظم احتمالات النتائج التي نحصل عليها من إجراءات تلك التفاعلات.

إن المحاكاة كنمط من أنماط التعليم والتعلم بمساعدة الكمبيوتر هي تقليد محكم لظاهرة، أو نظام يتيح الفرصة للمتعلم أن يتدرب وبدون تكاليف عالية، فطالب الطب يستطيع أن يتدرب على مريض في محاكاة بالحاسب الآلي دون مخاطرة أو خوف من أخطاء التشخيص والعلاج التي قد تؤدي إلى وفاة المريض. وهكذا يصبح الكمبيوتر مختبرا تجريبيا له قدرة لا نهائية على التنويع في مجال التعلم المبني على التجريب هذا (أحمد جمعة، ٢٠٠٦، ٤١).

وبرامج المحاكاة هي تمثيل لموقف أو ظاهرة تحدث في الحياة الواقعية وفقا لقاعدة أو أكثر، وتتصف هذه البرامج الديناميكية والتفاعلية مع مستخدمها، حيث يتم تصميمها كنموذج مماثل لأصل المعلومات والتجارب التعليمية ليدرسها الطلاب من خلال اتخاذ افتراض ما أو صناعة قرار للإجابة عن السؤال المطروح في المحاكاة. وتستخدم المحاكاة بالحاسوب لدراسة المعلومات والمواقف التي يصعب أو يستحيل الحصول على واقعها الحقيقي إما لخطورتها أو استحالتها كرسم مسار قنبلة تنطلق بسرعة معينة، أو لارتفاع تكلفة تنفيذها كإجراء بعض التجارب مثل التفاعلات الكيميائية. ويتم عرض موقف المحاكاة على شاشة الحاسوب في شكل سيناريو أو في شكل رسوم ثابتة أو متحركة، أو في شكل أدوات إجراء تجربة علمية متبوعة بسؤال أو إجراء نشاط (مصطفي عبد السميع وآخرون، ٢٠٠٤، ١١١).

وبرمجيات المحاكاة هي من أكثر البرمجيات التعليمية انتشارا، واستخداما حيث تقدم تجسيدا ممثلا للظواهر العلمية، والتعليمية التي يصعب أو يستحيل تنفيذها مباشرة في غرفة

الدراسة كتتبع مسار قمر صناعي في مداره حول الأرض، أو دوران الأرض حول نفسها، أو حركة الكواكب، أو دراسة المجموعة الشمسية، أو دراسة انفجار نووي، أو دراسة اندماج نووي إلى غير ذلك من المواقف، والظواهر. وتحاول هذه البرمجيات تقديم صورة قريبة جدا من الواقع لهذه الظواهر العلمية، كي يستطيع المتعلم أن يتفاعل معها ويستوعبها(حسن شحاتة، زينب النجار، ٢٠٠٣، ٧٣).

ومن أشهر برمجيات المحاكاة التعليمية التي انتشر استخدامها مؤخرا "برامج محاكاة التجارب المعملية"، فهناك كثير من التجارب المعملية في مجال الكيمياء، والفيزياء، وغيرها يصعب إجراؤها مباشرة بالمعمل، نظرا لخطورتها أو لعدم توافر الأجهزة والمواد اللازمة لها، وهنا تكون برمجيات المحاكاة الحل، فيمكن للمتعلم متابعة خطوات، وإجراءات تلك التجارب على شاشة الكمبيوتر، كما لو كانت تجري أمامه، ولكن مثل هذه البرمجيات لا يمكن أن تغني عن ممارسة العمل المعملي، فهي لا تتيح للمتعلم اكتساب وتنمية مهاراته وخبراته العملية، اللازمة للتعامل مع أجهزة، ومواد المعمل المختلفة(حسن شحاتة، زينب النجار، ٢٠٠٣، ٧٤).

المسلمات التي يقوم عليها نماذج التدريس بالبرمجيات:

يعتمد التدريس بالبرمجيات على المسلمات التالية:

١- يختلف دور كل من المعلم والطالب في حالة التدريس بالبرمجيات في عمليتي التعليم والتعلم عن النظام التقليدي.

٢- يستطيع كل طالب معلم إتقان مهارات أساسية للتدريس بالبرمجيات إذا ما تم تدريبه عليها.

٣- مهارات تحضير وتخطيط وتدريس الدروس بالبرمجيات سوف تحل محل مهارات تحضير وتخطيط وتدريس الدروس بالطرق التقليدية(إبراهيم الفار، ٢٠٠٧، ٢٥٧)، (Shute&Grendell,2006,26).

إن الاتجاهات الحديثة في إعداد وتدريب المعلمين للتدريس بالبرمجيات آخذه في الانتشار، حيث أصبحت طبيعة الأعمال الحديثة تتطلب من المدارس تخريج طلاب من ذوي المهارات المختلفة عن تلك التي صاغتها نظريات أصول التدريس منذ أوائل القرن الماضي. وأصبحت المؤسسات تربط بين التدريب والإنتاجية، عوضا عن التدريب قبل الإنتاج أي التعليم في الوقت المناسب (إبراهيم الفار، ٢٠٠٧، ٢٥٨).

إن نماذج التدريس بالبرمجيات تحتاج إلى المزيد من البحوث العلمية كما أشار ميتروس Metrose، والذي صنف البحوث والدراسات التي اعتمدت على نماذج التدريس بالبرمجيات إلى ثلاثة مجالات رئيسة:

١. بحوث استهدفت تحديد كفايات التدريس بالبرمجيات اللازمة للمعلمين

٢. بحوث استهدفت تقويم كفايات التدريس بالبرمجيات لدى المعلمين

٣. بحوث استهدفت بناء برامج علاجية لتنمية كفايات التدريس بالبرمجيات لدى المعلمين(Metrose,2000,245).

كفايات التدريس بالبرمجيات:

أشار فوفكل وشوارتز Vovkel &Schwartz إلى أهمية إعداد الطالب المعلم وتدريبه للتمكن من قيامه بمهامه في عصر الحاسبات بكفاءة عالية، وبالتالي كان من الأهمية بمكان تحقيق الكفايات التالية:

أولا: كفاية التخطيط للتدريس بالبرمجيات.

ثانيا: كفاية تنفيذ الدرس بالبرمجيات.

ثالثا: كفاية ما بعد تنفيذ الدرس بالبرمجيات.

رابعا: كفاية إنتاج البرمجيات(Vovkel &Schwartz,2000,245).

أولا: كفاية التخطيط للتدريس بالبرمجيات:

ينبغي على المعلم أن يعد ويخطط للتدريس بالبرمجيات قبل أن يستخدم طلابه الحاسوب والبرمجيات التعليمية في مواقف التعليم والتعلم بحجرة الدراسة أو في معمل الحاسوب، فعلى الطالب المعلم أن يكون على ألفة بالبرمجية التي سوف يستخدمها، وما تحتويه من معلومات، ليحدد دوره الذي ينبغي القيام به في ظل وجود البرمجيات، وبالتأكيد سوف يختلف دور الطالب طبقا لما تحتويه البرمجية المستخدمة، وهذا يتطلب من الطالب المعلم أن يكون متقنا للمهارات التالية:

- انتقاء البرمجية
- تقييم البرمجية
- تحديد ما تحتويه البرمجية من معلومات
- تحديد دور المعلم بهدف تكامل دوره والبرمجية(Clements,2000, 255).

ثانيا: كفاية تنفيذ الدرس بالبرمجيات:

تعد هذه الكفاية من أهم الكفايات حيث أنها تحل محل كفايات الحوار والمناقشة واستثارة الدافعية وكذا استخدام الوسائل المعينة والتقويم في نماذج التعليم التقليدي. فالبرمجية الجيدة تحقق كل الكفايات السابقة في وقت واحد، ويكون دور المعلم موجها ومرشدا ومتابعا. وبمجرد أن ينتظم الطلاب في معمل الحاسوب للدراسة فعلى الطالب المعلم أن يكون متقنا للمهارات التالية:

- مهارة استخدام البرمجية في اختبار التسكين الخاص بالمحتوى المستهدف، وذلك بهدف تحديد ما يعرفه وما لا يعرفه كل تلميذ على حده، وعادة ما تعرف هذه العملية باسم تحديد المستوى. وكل ما يقوم به المعلم في هذا الشأن هو توجيه كل طالب بتشغيل البرمجية واختيار الجزء الخاص بهذه الاختبارات. وقبل البدء الفعلي لعملية الاختبار عادة ما يقوم المعلم بإعطاء بعض التوجيهات للطلاب. كتوضيح الهدف من اختبار التسكين بحيث يحاول كل طالب بذل أقصى جهد ممكن للتعرف على مستواهم الفعلي؛ وبعد أن ينتهي جميع التلاميذ من عملية الاختبار، يقوم المعلم بالحصول على البيانات– المتعلقة بما ينبغي أن يدرسه كل تلميذ على حده – مطبوعة، وتعد هذه البرمجية عاملا هاما وفعالا في الوقوف على المستوى الحقيقي لكل طالب على حده (Clements & Battista,2000, 247).
- مهارة متابعة الطلاب في أثناء العمل على أجهزة الحاسوب (إدارة الصف)، وتكون إدارة الصف في النظم التقليدية واضحة وسهلة. وعلى العكس تصبح إدارة الفصل أثناء العمل على أجهزة الحاسوب أكثر صعوبة (Burich, 2006,255).
- ويكمن دور الطالب المعلم في أن يقدم المساعدات الفردية لمن يحتاجها، كما يقوم بتوجيه بعض الطلاب لممارسة بعض الأنشطة المختلفة طبقا لظروف كل تلميذ على حده؛ فقد يوجه المعلم أحد التلاميذ لممارسة لعبة تعليمية بهدف تنمية مهارة معينة، وقد يطلب من تلميذ آخر التعامل مع برمجية مختلفة، أو يطلب من أحد التلاميذ مساعدة تلميذ آخر، وفي بعض الأحيان قد يطلب المعلم من جميع التلاميذ التوقف عن العمل لبضع دقائق لتوضيح فكرة معينة أتضح له أن معظم التلاميذ غير قادرين على استيعابها (Fontaine,2000,177).

وفيما يلي بعض مهارات كفاية تنفيذ الدرس بالبرمجيات:

١. استخدام البرمجية في تقديم وإدارة اختبار التسكين الخاص بالدرس لكل طالب.
٢. متابعة استعراض كل طالب لأهداف الدرس المتضمنة بالبرمجية.
٣. تقديم المساعدة لكل طالب على حده.
٤. متابعة تمكن كل طالب من المفاهيم المتضمنة بالبرمجية والخاصة بالدرس المستهدف.
٥. متابعة تعلم كل طالب للحقائق المتضمنة بالبرمجية.
٦. متابعة تعلم كل طالب للنظريات المتضمنة بالبرمجية.
٧. متابعة تفاعل كل طالب خلال العمل بالتدريبات المتضمنة بالبرمجية.
٨. متابعة تفاعل كل طالب خلال العمل على حل مفردات الاختبار المتضمنة بالبرمجية والخاصة بالدرس المستهدف(إبراهيم الفار، ٢٠٠٧، ٢٤٨).

ثالثا: كفاية ما بعد تنفيذ الدرس بالبرمجيات:

ينتهي دور المعلم بالتعليم التقليدي بانتهاء الحصة أما عند التدريس بالبرمجيات فانه لا ينتهي عمل المعلم بمجرد انصراف الطلاب من معمل الحاسوب بل عليه أن يستمر في أداء دوره بإتقان المهارات التالية:

- مهارة التخلص من الشوائب التي تركتها البرمجية داخل وحدات التخزين بأجهزة الحاسوب.
- مهارة جمع تقارير أداء التلاميذ وطباعتها.
- مهارة إجراء بعض التعديلات المناسبة على عمل البرمجيات(إبراهيم الفار، ٢٠٠٧، ٢٤٨).

رابعا: كفاية إنتاج البرمجيات:

منذ سنوات كانت هناك عقبة تقف أمام المعلم، هي أنه ليس قادرا على إنتاج البرمجية التي يستخدمها في تدريس مادة تخصصه، وكان دوره يكمن في استخدام البرمجيات المعدة له. ولكن في هذا الوقت مطلوب من المعلم أن يقوم هو بنفسه بإعداد وإنتاج البرمجية اللازمة في تدريس مادة تخصصه، وهي من السهولة بمكان حيث أن إنتاجها لا يتطلب من المعلم أي خبرة في البرمجة، فعلينا أن نعد الطالب المعلم وندربه ليقوم بإنتاج وإعداد البرمجيات التعليمية في مادة تخصصه طبقا للكفايات الفرعية التالية:

- كفاية تصميم البرمجية: وهي الكفاية التي تمكن الطالب من تصميم خط سير تعليم وتعلم التلميذ المتوقع من خلال البرمجية التعليمية – وفي الحالة المثالية – ينبغي على المعلم المصمم أن يتوقع خط سير تعليم وتعلم التلميذ من خلال شاشات البرمجية، مع وضع ماهية ومفهوم التعليم والتعلم للإتقان في الاعتبار، حيث ينصب الاهتمام على حسن إدارة عملية التعلم، وليس على إدارة التلميذ، وهنا ينبغي على مصمم البرمجية أن يحدد كيفية تحديد مدى تقدم الطالب في تعلمه وتشخيص صعوبات التعلم لديه وتوفير العلاج المناسب له
- الأنشطة العلاجية: لعلاج القصور الذي يظهر في عدم تحقيق الطالب للأهداف.
- إعادة تسكين: ويعني إعادة وضع الطالب عند نقطة بداية أخرى وهو ما أطلق عليه بعملية إعادة التسكين، حيث يبدأ الطالب في دراسة موضوع آخر.
- أنشطة إثرائية: أما إذا ما حقق الطالب الهدف المستهدف، يقدم له أنشطة إثرائية(Haddad, 2000,197).

معايير تقويم البرمجيات التعليمية:

إن مصطلح التقويم يتضمن تطبيق المعايير والمستويات فتقويم برنامج حاسوبي يتضمن معرفة خصائص البرمجية التعليمية الجيدة، وتحديد خصائص البرنامج الحاسوبي ليس بالأمر

السهل ففي العملية التعليمية لا يمكننا تحديد خصائص محددة ينبغي أن يشتمل عليها برنامج حاسوبي جيد، فانه يمكننا أن نقترح بعض المبادئ والأسس العامة التي يمكن تطبيقها والتي تجعل عملية التقويم لبرنامج حاسوبي أكثر موضوعية، ويمكن عرض خصائص البرمجيات التعليمية على النحو التالي:

١. تشد الانتباه.

٢. تبلغ المتعلم الهدف.

٣. تثير وتساعد على تذكر المتطلبات السابقة.

٤. تقدم مواد تعليمية مثيرة.

٥. ترشد المتعلم.

٦. تقود إلى الإنجاز.

٧. توفر تغذية راجعة تتعلق بتصحيح الإنجاز.

٨. تقويم الإنجاز.

٩. تساعد على التذكر ونقل أثر التعلم(مصطفي عبد السميع وآخرون، ٢٠٠٤، ٢٢٩).

وليس من الضروري أن تتوافر كل هذه الخصائص في كل برنامج حاسوبي وينبغي في الموقف التعليمي أن نأخذ بعين الاعتبار بعض الخصائص المحددة للمتعلمين. حيث تختلف هذه الخصائص من فرد لآخر، فان درجة الاهتمام بموضوع معين أو بالطريقة المستخدمة في عرض موضوع ليست واحدة بالقطع بالنسبة لكل طالب كما يجب أن تطوع إستراتيجية التدريس للاستفادة منها إلى أقصى حد ممكن داخل الفصل.

ويفضل أن يتم تجريب البرنامج الحاسوبي في مواقف فعلية يستخدمها التلاميذ بطريقة تمكن القائمين على ملاحظتهم من تقويمهم بصورة فعالة، ويجب ألا يهمل القائمون بالتقويم رد فعل المعلمين تجاه استخدام تلك البرمجيات. ، وملحق رقم (٨) يوضح قائمة المعايير الخاصة بتقويم البرمجيات التعليمية(مصطفي عبد السميع وآخرون، ٢٠٠٤، ٢٣٠).

النظرية البنائية Constructivism theory

دائماً ما يعتبر محاولة فهم كيفية اكتساب لطلاب للمعرفة أمراً هاماً في تعليم العلوم لذلك ظهر في الآونة الأخيرة اتجاه بحثي يطالب بالإصلاح التربوي في ميدان التدريس، وقد

اقترحت مجموعة من البحوث في هذا الصدد استخدام مبادئ البنائية Constructivism في التدريس، مما يؤدي إلى إحداث تحسن في نواتج العملية التعليمية (Smith, 2000, 3599-A)، (Wu, & Tsai, 2005, 823)

فالبنائية هي نظرية عن "المعرفة" والتعلم " تؤكد على أنه لا يمكن نقل وتحويل المعرفة مباشرة ولكن يجب أن يتم تكوينها بشكل فعال على يد المتعلمين، وتؤكد هذه النظرة للتعلم أيضا على أهمية المعرفة السابقة للمتعلم الفرد في تحقيق التعلم اللاحق (Bischoff, Anderson, 2001, 83)، (Gil-Perez, et al., 2002, 71)، (Matthews, 2002, 122). .

كما تعرف البنائية بأنها نظرية تقوم على عملية صنع المعنى ، فالأفراد يصنعون فهمهم الخاص اعتماد على التفاعل بين ما يعرفونه ويعتقدون فيه وبين الظاهرة الجديدة أو المعرفة التي يتفاعلون معها فهي نظرية تصورية وصفية للتعلم (تصف ما يتعلمه الأفراد ، لا نظرية تنبؤية افتراضية (تحدد ما يجب أن يتعلمه التلاميذ)(Richardson, 2003, 3).

فالبنائيين يرون أننا نمر بخبرات جديدة داخل البيئة ، ثم نقوم بإيجاد علاقات بين ما نتعلمه خلال هذه الخبرات وبين معرفتنا السابقة ، لنقوم بتكوين فهم أو معرفة جديدة ، وهو ما يعني أنه في عملية التعلم يخلق كل متعلم معرفته الخاصة .

وتعرف النظرية البنائية على أنها "ذلك الموقف الفلسفي أو التطورات أو الإجراءات التي تمكن المتعلم من القيام بالعديد من الأنشطة التعليمية أثناء تعلمه، وتؤكد على مشاركته الفكرية الفعلية في تلك الأنشطة ، بحيث يستنتج هو المعرفة بنفسه ويحدث عنده التعلم القائم على الفهم وبمستويات متقدمه، وتؤدي إلى أعادة تنظيم البيئة المعرفية للمتعلم وما فيها من معلومات (رجب السيد ، ٢٠٠٣ ، ١٥).

وتعرف البنائية على أنها الموقف الفلسفي أو الإجراءات التي تمكن المتعلم من ممارسة العديد من الأنشطة التعليمية في أثناء تعلمه للعلوم ، وتؤكد على مشاركته الفكرية الفعلية في هذه الأنشطة واستنتاج المعرفة بنفسه (أميمة عفيفي ، ٢٠٠٤ ، ١٨) .

كما تعرف البنائية على أنها فلسفة تعلم وليست طريقة تدريس ، على الرغم من أنها ذات تطبيقات هامة في التدريس فلب البنائية أنها فلسفة تعلم تقدم منظوراً لكيفية تعلم الناس طول الوقت وليس حكراً على فصول الدراسة عن طريق بناء المعلومات والمعرفة العلمية بأنفسهم ، والتي يكتسبوها من خلال الخبرات التي يمرون بها في البيئة التي يعيشون فيها(عبد السلام مصطفي ، ٢٠٠١ ، ١٠٨) .

ومن خلال هذا نستطيع أن نرى أن البنائية تركز على الدور الإيجابي للمتعلم في بناء معرفته الشخصية من خلال تفاعله المستمر مع الخبرات والمعارف التي يتعرض لها.

المقصود بأن التعلم عملية بنائية هو أنه يصبح لدى المتعلم إطاراً من المفاهيم تساعده على إعطاء معنى لخبراته التي مر بها وذلك عن طريق إبداع invention المتعلم لتراكيب معرفية schemes جديدة تنظم وتفسر خبراته مع معطيات العالم الخارجي ، وكلما مر المتعلم بخبرات جديدة أدى ذلك إلى تعديل المنظومات المعرفية الموجودة لدية أو إبداع منظومات جديدة (ياسر فاروق ، ٢٠٠٤ ، ٤٤).

وتوضح مها عبد السلام بعض السمات الخاصة بالتدريس المتمركز حول المشكلة وذلك كما يلي:

١- إعطاء أسئلة أو مشكلة:

تنظيم الدروس حول أسئلة أو مشكلة تعتبر هامة اجتماعياً وذات معنى للتلاميذ.

٢- استقصاء حقيقي:

يتدرب التلاميذ على مهارات الاستقصاء من خلال تحديد المشكلة وفرض الفروض وجمع المعلومات وإجراء التجارب والوصول إلى الاستنتاجات والتعميمات ويضعوا استخلاصات.

٣- تقديم بعض الرسوم:

فالتدريس المتمركز حول مشكلة يتطلب من التلاميذ أن يقدموا منتجا أو رسوما لتوضيح حلولهم ويقدموا تقارير، ونماذج لتوضيح ما تعلموه للتلاميذ الآخرين.

٤- التعاون:

يتميز التدريس المتمركز حول مشكلة بعمل التلاميذ مع بعضهم البعض فالتعاون هو السمة الرئيسية وذلك خلال مجموعات عمل صغيره مما يساعد على نمو مهارات العمل الاجتماعي.

التدريس المتمركز حول مشكلة يهدف إلى:

- مساعدة التلاميذ على تنمية التفكير وحل المشكلات هذا التفكير المشتمل على عمليات عقلية مثل الاستدلال، الاستقراء، التصنيف، الاستنتاج، التمثيل الرمزي (خلال اللغة) لأحداث حقيقية.

- تشجيع التلاميذ على التعاون، المناقشة مع الآخرين، الاستقلال(مها عبد السلام ، ٢٠٠٢ ، ٤٠).

وترتكز البنائية باعتبارها نظرية في التعلم المعرفي على مجموعة من الافتراضات الأساسية، يمكن إيجازها فيما يلي:

- التعلم عملية بنائية نشطة ومستمرة وغرضية التوجه.
- تتهيأ للمتعلم أفضل الظروف للتعلم عندما يواجه بمشكلة أو مهمة حقيقية.
- تتضمن عملية التعلم إعادة بناء الفرد لمعرفته من خلال عملية التفاوض الاجتماعي مع الآخرين.
- المعرفة القبلية للمتعلم شرط أساسي لبناء التعلم ذي المعنى.
- الهدف من عملية التعلم الجوهري ، هو إحداث تكييفات تتواءم مع الضغوط المعرفية الممارسة على خبرة الفرد (حسن زيتون ،كمال زيتون، ٢٠٠٣، ١٠٨).

وفي هذا الإطار قام هونباين Honebein بالمزاوجة بين النظرية البنائية وبين أنشطة التعلم، واستنتج عدداً من المبادئ التعليمية البنائية كما يلي:

- التعلم يجب أن يكون وثيق الصلة بالمتعلم.
- الأهداف التعليمية يجب أن تكون متوافقة مع أهداف المتعلم.
- المتطلبات المعرفية والمهام في بيئة التعلم يجب أن تكون متوافقة مع البيئة التي نشأ فيها المتعلم.
- دور المعلم هو تقديم التحديات لتفكير المتعلم.
- التشجيع على التأمل في عملية التعلم (Honebein, 2006,286).

وعلى الرغم من أن البنائية ليست نموذجا تعليميا ؛ إلا أنها توفر نظرية توافق قوية أو عدداً من المبادئ التي يمكن أن تعمل كدليل عند تصميم بيئة تعلم تحتوى على سياق حقيقي للتعلم ، والتأكيد على حل المشكلات. ومن المفيد استخدام التكنولوجيا لتسهيل هذا المدخل ، واستخدام الحاسوب له دور أساسي في تحقيق التعلم البنائي.

وتؤكد البنائية على أن الطالب يقوم ببناء معرفته بناءً على خبراته السابقة ، ومهارات ما وراء المعرفة ، ومن خلال رؤيته الشخصية ، وهذا ما توفره له البرمجيات التعليمية التي يتم بناؤها في صورة غير خطية تسمح للطالب بالبحث عن المعرفة بأسلوبه الخاص .

ويفضل بناء البرمجيات التعليمية في ضوء أحد استراتيجيات التعلم التي تقوم على النظرية البنائية مثل :إستراتيجية التعلم القائم على المشكلات ، وذلك لتمشيهما مع تعلم الرسم الهندسي.

استراتيجية التعلم القائم على المشكلات: Problem based learning

إن سياق التعلم الأكثر فاعلية هو التعلم القائم على المشكلات، كما أن استخدام التعلم القائم على المشكلات والأنشطة الحقيقة يعتبر أحد البدائل لتقديم المحتوى ، حيث يعتمد هذا النوع من التعلم على خبرات الطلاب ويعمل على زيادة دافعيتهم ونمو مهارات التفكير الابتكاري لديهم ويزيد من فهمهم (Sage ,2000,24).

ولبناء بيئة تعلم قائم على مشكلات فعالة يجب أن تحتوى هذه البيئة على عدد من العناصر الابتكارية الناجحة، ويمكن تحقيق ذلك باستخدام التكنولوجيا كبيئة تعلم قائم على المشكلات لقدرتها على توفير مهام حقيقية لهذا النوع من التعلم (Elen & Clarbout ,2008,475) .

وتعد طريقة التعلم القائم على حل المشكلات إحدى الطرائق التي يتم التركيز عليها في تدريس الرسم الهندسي ،وذلك لمساعدة المتعلمين على إيجاد الحلول لمواقف المشكلة بأنفسهم ،وذلك انطلاقا من مبدأ هذه الطريقة التي تهدف إلى تشجيع الطلاب على البحث والتنقيب والتساؤل والتجريب الذي يمثل قمة النشاط العلمي الذي يقوم به العلماء ،وعليه يصبح الغرض الأساسي من استراتيجية التعلم القائم على حل المشكلات ،هو مساعدة الطلاب على التوصل إلى الأشياء بأنفسهم ولأنفسهم عن طريق القراءة العلمية ،وتوجيه الأسئلة وعرض المشكلة والوصول إلى حلها ، مما ينعكس ذلك على قيام المتعلمين بمعالجة القضايا والمشكلات التي تصادفهم في حياتهم اليومية.

ويوظف الطلاب من خلال التعلم القائم على حل المشكلات المعلومات والمهارات العقلية والاستراتيجيات المعرفية لاكتشاف علاقة جديدة من مستوى مرتفع لم يكن يعرفها من قبل ،وبالتالي يسهم في تطوير التفكير العلمي والتفكير الابتكاري ،وإيجاد علاقات السبب والنتيجة ،وتقديم الأدلة والبراهين ذات العلاقة.

الدراسات السابقة

دراسة Sage, 2000:

وهدفت الكشف عن خبرات التعلم من خلال نموذج التعلم القائم على المشكلات، حيث تم تقديم موقع على شبكة الإنترنت يهدف إلى تنمية مهارات التدريس والتعلم للمتعلمين بالمرحلة الثانوية ،وتم تطبيق بطاقة ملاحظة ،وذلك لملاحظة أداء الطلاب واكتسابهم لمهارات التعامل مع الإنترنت في ضوء نموذج التعلم القائم على المشكلات. وقد ناقشت النتائج موقع شبكة الإنترنت كبيئة تعلم بنائية، وكيف أنها توفر الخبرات التعليمية الفردية للمتعلمين التي تساعدهم في حل الكثير من المشكلات التعليمية، على عكس ما يحدث في حجرات الدراسة العادية.

دراسة Wilson & Lowry ,2000:

وأوضحت أن شبكة الإنترنت توفر بيئة تعلم يتمكن فيها الطلاب من بناء المعنى من خلال أنشطة ذات توجيه ذاتي أو تعاوني، كما أن شبكة الإنترنت توفر مصادر معلومات متنوعة ،بالإضافة إلى أنها تشجع التفاعل ذي المعنى مع المحتوى ، وتفاعل المتعلمين مع بعضهم البعض ، مما يوفر التنافس والتجاوب المتبادل بينهم، وهو ما يعد بيئة تعلم بنائية فعالة .

دراسة حمدي البيطار، ٢٠٠١:

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام الوسائط الفائقة في تدريس مقرر المساحة على تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي تخصص العمارة، وتوصلت الدراسة أن للوسائط الفائقة أثر عالي في تنمية التحصيل الدراسي لدى طلاب المجموعة التجريبية التي درست باستخدام برنامج الوسائط الفائقة، وكذلك توصلت الدراسة إلى فاعلية وصلاحية استخدام الوسائط الفائقة في تدريس مقرر المساحة للصف الثالث الثانوي الصناعي تخصص العمارة.

دراسة سيد محمد زروك ، ٢٠٠١ :

وهدفت إلى التعرف على فعالية برنامج مقترح لتنمية مهارات رسم المنظور الفوتوغرافي لطلاب الصناعات الخشبية بكلية التربية جامعة حلوان، وتوصلت الدراسة إلى فعالية البرنامج المقترح في تنمية كلا من الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات رسم المنظور الفوتوغرافي.

دراسة محمد أبو ريا ونرجس حمدي، ٢٠٠١:

هدفت الدراسة إلى المقارنة بين استخدام إستراتيجية التعلم باللعب من خلال الحاسوب والطريقة التقليدية، لقياس مدى اكتساب طلبة الصف السادس الأساسي لمهارات العمليات الحسابية الأربعة، وتوصلت الدراسة إلى فعالية إستراتيجية التعلم باللعب من خلال الحاسوب في التحصيل المباشر والمؤجل مقارنة بالطريقة العادية.

دراسة مها عبد السلام، ٢٠٠٢:

وهدفت إلى التعرف على أثر استخدام التعليم البنائي على تنمية التحصيل الدراسي ومهارات عمليات العلم والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في العلوم وتوصلت إلى فعالية التعليم البنائي في تنمية التحصيل الدراسي ومهارات عمليات العلم والتفكير الابتكاري لدى الطلاب عينة البحث.

دراسة ياسر سعد ، ٢٠٠٢ :

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية تدريس الرسم الفني باستخدام الكمبيوتر في تنمية مهارات الرسم الفني والقدرة المكانية لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية مهارات الرسم الفني والقدرة المكانية.

دراسة Garcia, 2002:

واستهدفت استخدام مدخل التعلم القائم على المشكلات في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة، وأثره على مهارات حل المشكلة والتفكير الابتكاري لديهم، وتوصلت نتائج الدراسة إلى فعالية هذا المدخل في تعليم العلوم على تنمية مهارات حل المشكلة والتفكير الابتكاري لدى الطلاب.

دراسة أمنية الجندي، ٢٠٠٣:

وهدفت إلى التعرف على أثر استخدام البنائية في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم الأساسية والتفكير العلمي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم وتوصلت إلى أن استخدام البنائية قد أسهم في تنمية عمليات العلم الأساسية والتفكير العلمي.

دراسة جوزيف بقطر، ٢٠٠٣:

هدفت الدراسة إلى تصميم برنامج تعليمي باستخدام أسلوب الوسائط الفائقة لبعض المهارات الأساسية لتنس الطاولة والتعرف على أثره على تعلم هذه المهارات وعلى مستوى التحصيل المعرفي للمبتدئين، و توصلت الدراسة إلى أن أسلوب الوسائط الفائقة كان أكثر تأثيرا

على تعلم مهارات تنس الطاولة وعلى مستوى التحصيل المعرفي من الأسلوب التقليدي مما يدل على فاعليته.

دراسة محمد رخا، ٢٠٠٣:

والتي هدفت إلى إنتاج برمجية كمبيوترية تعليمية معدة بتقنية الهيبرميديا والتعرف على أثر استخدام البرمجية على تعلم سباحة الزحف على البطن لدى المبتدئين، ومن أهم النتائج التي توصلت إليها الدراسة أن برمجية الكمبيوتر التعليمية المعدة بتقنية الهيبرميديا ساهمت بطريقة ايجابية في تحسن مستوى الأداء المهاري لسباحة الزحف على البطن لأفراد المجموعة التجريبية.

دراسة أسامه خيري ، ٢٠٠٤ :

والتي هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام الكمبيوتر في تنمية مهارات الرسم الفني لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي تخصص تبريد وتكييف الهواء، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الجانب المعرفي والجانب الأدائي لمهارات الرسم الفني .

دراسة هاني عافيه، ٢٠٠٤:

هدفت إلى الكشف عن تأثير برنامج كمبيوتري متعدد الوسائل في إتقان مهارات الرسم الفني للمباني لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي، وأثبتت نتائج الدراسة فاعلية البرنامج المقترح في تحسين مستوى إتقان الطلاب لمهارات الرسم الفني للمباني.

دراسة إبراهيم غنيم، ٢٠٠٥:

استهدفت الدراسة الكشف عن فاعلية برمجية تعليمية قائمة على المدخل المنظومي في الرسم الفني على تنمية التفكير الهندسي وبقاء أثر التعلم لدى طلاب كلية التعليم الصناعي، وأسفرت النتائج عن فاعلية البرمجية التعليمية الكمبيوترية على تنمية التفكير الهندسي وبقاء أثر التعلم لدى طلاب الفرقة الأولى بكلية التعليم الصناعي بالسويس .

دراسة أحلام الباز، ٢٠٠٥:

وهدفت إلى التعرف على فعالية وحدة في علوم الأرض قائمه على البنائية لتنميه الفهم ومهارات الاستقصاء لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وقد توصلت الدراسة إلى فعالية البنائية في تنمية الفهم ومهارات الاستقصاء لدى الطلاب عينة البحث.

دراسة أسامة هنداوي، ٢٠٠٥:

هدفت هذه الدراسة إلى تصميم وإنتاج وتجريب برنامج قائم على الوسائط الفائقة في التطبيقات التعليمية للإنترنت وقياس فاعليته في تنمية مهارات التعامل مع التطبيقات التعليمية

للإنترنت والتفكير الابتكاري، لدى طلاب الفرقة الثالثة شعبة تكنولوجيا التعليم، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية كلا من التحصيل المعرفي والمهارات العملية والتفكير الابتكاري .

دراسة لؤي عبيدات، ٢٠٠٥:

وهدفت إلى تقصي أثر استخدام الألعاب التربوية المحوسبة في تحصيل بعض المفاهيم الرياضية لطلبة الصف الثالث الأساسي. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائياً في تحصيل الطلبة لبعض المفاهيم الرياضية على الاختبار المباشر والمؤجل ولصالح المجموعة التجريبية التي تعلمت من خلال الألعاب التربوية المحوسبة. بينما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل المباشر والمؤجل لأفراد المجموعة التجريبية، تعزى إلى الجنس.

دراسة محمد عماشة، ٢٠٠٥:

والتي هدفت إلى إعداد برنامج حاسب باستخدام أسلوب الوسائط الفائقة Hypermedia وقياس فاعليته في تنمية التحصيل المعرفي وتنمية الجانب المهاري في التعامل مع الحاسب والبرامج التعليمية لدى الطلاب، وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج في تنمية التحصيل المعرفي والأداء المهاري لدى الطلاب .

دراسة هناء محمد، ٢٠٠٥:

والتي هدفت إلى التعرف على فعالية تدريس العلوم باستخدام البنائية الاجتماعية في تنمية التربية الأخلاقية ووعى طلاب المرحلة الإعدادية بالمشكلات الصحية المعاصرة، وتوصلت إلى فعالية البنائية الاجتماعية في تنمية المتغيرات التابعة.

دراسة نبيل حسن، ٢٠٠٧:

هدفت إلى إعداد برنامج تعليمي قائم على تكنولوجيا الوسائط المتعددة وقياس فاعليته على التحصيل المعرفي وعلى تعلم المهارات العملية في مقرر التصوير الضوئي. وتوصلت الدراسة إلى فاعلية البرنامج المقترح في تنمية الجانب المعرفي والجانب المهاري للطلاب في مهارات التصوير الضوئي، وأوصت الدراسة بضرورة الاستفادة من إمكانيات تكنولوجيا الوسائط المتعددة في عرض المقررات الدراسية المختلفة سواء الجانب النظري أو العملي منها فهي تساعد في جعل تعليم وتعلم الخبرات العملية البصرية والمجردة أمرا ممكنا في ضوء القدرات العقلية للمتعلمين .

تعقيب عام على الدراسات والبحوث السابقة:

توصلت بعض الدراسات السابقة إلى فعالية البرمجيات التعليمية في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية للمهارات المختلفة، مثل دراسة محمد زروك ٢٠٠١، ياسر سعد، ٢٠٠٢، أسامة خيري ٢٠٠٤، هاني عافية ٢٠٠٤، وتوصلت دراسة إبراهيم غنيم ٢٠٠٥، إلى فعالية البرمجيات التعليمية القائمة على المدخل المنظومي في تنمية التفكير الهندسي وبقاء أثر التعلم، كما توصلت دراسة حمدي البيطار ٢٠٠١، إلى فعالية الوسائط الفائقة في تنمية التحصيل،كما تناولت العديد من البحوث والدراسات أثر استخدام إستراتيجية التعلم القائم على المشكلات على كل من سلوك حل المشكلة واكتساب المفاهيم العلمية و تنمية التفكير الابتكاري مثل دراسة (Garcia,2002)، ودراسة (Wilson & Lowry ,2000) التي توصلت إلى أن شبكة الإنترنت توفر بيئة تعلم بنائية فعالة، كما استهدفت دراسة (Sage, 2000) الكشف عن موقع شبكة الإنترنت كبيئة تعلم بنائية، وكيف أنها توفر الخبرات التعليمية الفردية للمتعلمين التي تساعدهم في حل الكثير من المشكلات التعليمية، على عكس ما يحدث في حجرات الدراسة العادية، وأوضحت نتائج هذه الدراسات فاعلية هذه الإستراتيجية في تحقيق الأهداف المرجوة منها.

أوجه الاستفادة من الدراسات والبحوث السابقة :

استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في التوصل إلى تصور عام للإطار النظري للدراسة، وكذلك في التعرف على الخطوات المتبعة في إعداد أدوات الدراسة والمتمثلة البرمجية التعليمية، والاختبار التحصيلي، واختبار التفكير الهندسي، وكذلك في التعرف الخطوات الإجرائية المتبعة في إعداد البرمجيات التعليمية القائمة وإستراتيجية تدريسها في ضوء النظرية البنائية، وكذلك في مراعاة المواصفات الفنية عند تصميم وإنتاج البرمجيات التعليمية، وكذلك في التوصل إلى تصور عام لطرق تنمية التحصيل والتفكير الهندسي طريق استخدام البرمجيات التعليمية، وكذلك الاستفادة من توصيات العديد من الدراسات والبحوث بضرورة تجريب البرمجيات التعليمية تدريس المقررات المختلفة.

وقد استفاد الباحث من تلك البحوث والدراسات أيضا في التعرف على أساليب استخدام إستراتيجية التعلم القائم على المشكلات، وكيفية بناء واستخدام البرمجيات التعليمية، من أجل تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي.

إجراءات البحث

يعرض هذا الجزء خطوات بناء وتصميم البرمجية التعليمية، كما يعرض لكيفية تصميم وإعداد أدوات الدراسة وضبطها والتأكد من صلاحيتها، ويعرض أيضا لإجراءات الدراسة.

أولا: تصميم وإنتاج البرمجية التعليمية:

في ضوء أسس ومعايير تصميم وإنتاج البرمجيات التعليمية التي وردت في الإطار النظري لهذا البحث، قام الباحث بتصميم وإنتاج البرمجية التعليمية في الرسم الهندسي في ضوء النظرية البنائية لمقرر الرسم الهندسي لطلاب الصف الأول الثانوي الصناعي، مراعيا الاعتبارات التالية:

١- تحديد الأهداف الإجرائية للمقرر وبالتالي للبرمجية.

٢- كتابة السيناريو الذي يسير عليه تشغيل البرمجية بحيث يتضمن:

أ- تحديد الأهداف الإجرائية للمقرر وبالتالي للبرمجية.

ب- ظهور الأهداف الإجرائية للمقرر محل الدراسة.

ج- ظهور كل جزء من أجزاء المقرر وكذلك الأجزاء الفرعية

د- مع ظهور كل جزء في شكل نص كتابي يتم ظهور الموضوع في شكل رسم هندسي.

٣- وجود الاختبار التحصيلي بالبرمجية بحيث يتيح للطالب الإجابة عليه، إما من خلال اختبار مطبوع أو من خلال البرمجية، وهكذا بالنسبة لاختبار التفكير الهندسي.

٤- تم استخدام برنامج الأوثروير لعمل البرمجية، وذلك لأن برنامج أوثروير Author ware يستخدم لإنتاج برمجية تعليمية تفاعلية بالوسائط المتعددة حيث يعتبر من البرامج الهامة والسهلة. وبرنامج أوثر وير Author ware هو أداة للمستخدمين يستطيعون من خلالها خلق تطبيقات تفاعلية، ويستخدم أيضا بالتطبيقات الغنية بالوسائط المتعددة. إن المبتدئين وبمعلومات قليلة أو بدون معرفة مسبقة عن البرمجة يستطيعون استخدام برنامج أوثر وير Author ware ، وتطوير تطبيقات معينة بالوسائط المتعددة بكل سهولة باستخدام الواجهة المرئية لبرنامج الأوثر وير Author ware، حيث أن المستخدم يسحب الأيقونات إلى Flow line، لعمل عدة أنواع من التفاعل، بالإضافة إلى أن برنامج أوثر وير Author ware، يحتوي على مجموعة من المميزات المخصصة لتطبيقات التعليم(يوسف عيادات، ٢٠٠٤، ٢١٨). وملحق (٦) يتضمن البرمجية التعليمية ودليل استخدامها.

وقد اتبع الباحث لبناء البرمجية التعليمية نموذج التصميم التعليمي لـ "كروفت" (Croft 2003, 32,) والخاص ببناء البرمجيات التعليمية في ضوء النظرية البنائية، والذي يمر بالمراحل التالية:

[١] مرحلة التحليل

[٢] مرحلة التصميم

[٣] مرحلة التطوير

[٤] مرحلة التقويم والاختبار .

[٥] مرحلة التطبيق والصيانة (نقلا عن نادية شريف، ٢٠٠٥، ٩٢).

[١] مرحلة التحليل

وتشمل هذه المرحلة الخطوات التالية:

أ – تحديد الأهداف التعليمية.

ب– تحديد حاجات وخصائص المتعلمين.

ج– إعداد بيئة التعلم .

أ– تحديد الأهداف التعليمية للبرنامج:

إن الهدف التعليمي هو صياغة دقيقة ومحددة لسلوك معين يمكن أن يؤديه الطالب في نهاية تعلمه، بحيث يصف هذا السلوك بدقة تمكن من ملاحظته وتقييمه.

وقد اتفقت آراء العديد من الخبراء والمهتمين بالتربية وتصميم البرامج التعليمية أن أولى الخطوات في بناء البرامج التعليمية هي تحديد الأهداف، حيث يتطلب تحديدها في عبارات سلوكية تبين ما الذي يجب أن يكون عليه سلوك الطالب بعد تحقيق الهدف، بالإضافة إلى أن التحديد الواضح للأهداف التعليمية يلعب دورا رئيسيا في عملية تخطيط البرنامج التعليمي وتنفيذه، وتقويم ما يرونه لدى الطالب من تعلم.

وقام الباحث بصياغة أهداف البرمجية التعليمية على النحو التالي:

١. أن يستخدم الطالب أدوات الرسم بالطرق الصحيحة وممارستها.
٢. أن يستخدم الطالب مصطلحات الرسم الهندسي.
٣. أن يستخدم الطالب الأسس العلمية المستخدمة في رسم الأشكال الهندسية المنتظمة.
٤. أن يتعرف الطالب على الاستخدامات الصحيحة لأدوات الرسم الهندسي.
٥. أن يمارس الطالب رسم الأشكال الهندسية: المنظور والمساقط.
٦. أن يقرأ الطالب الرسومات الهندسية.
٧. أن يمارس الطالب العمليات والخطوات المساعدة على تمثيل الأجسام.

٨. أن تنمي قدرة الطالب على الملاحظة والتخيل الفراغي..
٩. أن تنمي قدرة الطالب على الإحساس بتقدير النسب والأبعاد.
١٠. أن تنمي قدرة الطالب على استنتاج المساقط المختلفة من المنظور.
١١. أن يتعرف الطالب على المفاهيم والتعميمات الخاصة بالرسم الهندسي.
١٢. أن تنمي مهارات الطالب على استنتاج الأبعاد الناقصة.
١٣. أن تنمي قدرة الطالب المكانية الثنائية والثلاثية.
١٤. أن تنمي قدرة الطالب الاستدلالية.

ب- تحديد حاجات وخصائص المتعلمين:

عند بناء وحدة تعليمية معينة يجب مراعاة خصائص المتعلمين الذين تعد لهم هذه الوحدة، وتشتمل هذه الخصائص على مدى ما يتوفر لدى الطالب من تعلم سابق أو خبرة سابقة ترتبط بمحتوى الوحدة وأهدافها. لذا تم مراعاة مستوى وقدرات المتعلمين من حيث الخبرات السابقة وميولهم واتجاهاتهم نحو التعلم، وهل يحتاجون إلى إرشاد وتوجيه أم أنهم يعتمدون على أنفسهم.

ج- إعداد بيئة التعلم: (مكان التعلم) ، حيث تم إعداد معمل الحاسب الآلي وفحص أجهزة الحاسوب والتأكد من صلاحية كل ملحقاتها (لوحة المفاتيح والماوس) قبل البدء في تحميل البرمجية عليها، وأيضا تجهيز الأجهزة المعملية الموجودة في معمل الحاسب الآلي، والتي تم اختيارها في تجربة الدراسة الحالية والتأكد من أنها جميعا تعمل بكفاءة .

[٢] مرحلة التصميم:

ومرت هذه المرحلة بالخطوات التالية:

أ- تحديد موضوع التعلم:

- تم تحديد موضوع التعلم على أن يكون مقرر الرسم الهندسي المقرر على طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي كمادة علمية في البرمجية.
- تم تقسيم المقرر موضوع التعلم إلى مجموعة الدروس، يتناول كل منها موضوعا محددا.

واشتملت مادة المعالجة التجريبية على إنتاج برمجية تعليمية في ضوء إستراتيجية التعلم القائم على المشكلات المتفرعة من نظرية التعلم البنائي. وتطبيقهما على طلاب المجموعة التجريبية.

ب- كتابة النص التنفيذي:

وهو وصف تفصيلي للشاشات التي سيتم تصميمها وما يتضمنها من نصوص ورسومات ولقطات فيلمية، وكذلك الصوت والمؤثرات الصوتية والموسيقى المصاحبة، وهو مفتاح العمل أو

خريطة التنفيذ التي تتيح للفكرة المطروحة في البرنامج أن تنفذ في شكل مرئي ومسموع ينقل الأهداف التعليمية ومعانيها ومحتواها في شاشات متتابعة متكاملة تحتوى على الكثير من عوامل الجذب والتشويق بالصورة والحركة والصوت واللون.

وتأسيسا على ما سبق وفي ضوء الأهداف التعليمية ومحتوى الدروس شرع الباحث في بناء النص التنفيذي، بحيث يبرز المتغيرات التجريبية، ويسيطر على كافة عوامل الضبط التجريبي الأخرى. وقد روعي عند صياغة هذا النص مجموعة من المواصفات الخاصة ببنائه مثل:

- التسلسل المنطقي في عرض المادة وترابطها.
- ارتباط المادة المقدمة بحاجات الطلاب بحيث تثير تفكيرهم وتشجعهم على الابتكار وحل المشكلات.
- مناسبة المادة المقدمة لمستوى الطلاب العقلي.
- ربط مادة البرنامج بالموضوعات السابقة واللاحقة.
- الوصف الدقيق للقطات والمشاهد والتتابعات المرئية والمسموعة والنصوص.
- تماسك النص وخلوه من الحشو والإطالة.

[٣] مرحلة التطوير :

وتشمل هذه المرحلة الخطوات التالية:

أ- **كتابة النصوص:** قام الباحث بكتابة النصوص العلمية الموجودة في البرنامج باستخدام برنامج الورد٢٠٠٣ (Word 2003) والمدمج مع حزمة البرامج المكتبية الأوفيس ٢٠٠٣(Office 2003)، ولتحويل بعض الصفحات المكتوبة إلى صور تم استخدام برنامج بي دي إف كريتور جي بي إل جوست سكربت الإصدار ٩.٣(-PDFCreator 0_9_3_GPLGhostscript) ثم تم معالجتها باستخدام برنامج الأدوبي فوتوشوب الإصدار سي إس٢ نسخه ٩ المخصصة للشرق الأوسط (Adobe Photoshop CS2)، وقد تم مراعاة حجم الخط ولونه وتناسقهما مع باقي مكونات وعناصر الشاشات وفقاً للمعايير التربوية للكتابة لبرامج الحاسوب.

ب – **تسجيل ومعالجة الصور في البرمجية:** تم استخدام برنامج الرسام (Paint) والمدمج مع نسخة الويندوز إكس بي إس بي ٣(Windows XP SP3) وأيضا تم استخدام برنامج الأدوبي فوتوشوب الإصدار سي اس٢ نسخه ٩المخصصة للشرق الأوسط (Adobe Photoshop CS2) وتم معالجة غالبية الصور باستخدام هذا البرنامج لما فيه من إمكانيات هائلة تمكن من الإضافة أو الحذف على الصور.

ج – **لتسجيل ومعالجة الصوت في البرمجية:** تم استخدام برنامج (Total Recorder Professional v6.0 Full) توتال ريكوردر بروفيشنال إصدار ٦ الكامل، ويعد من بين أفضل برامج تسجيل الأصوات وفيه ميزه لا توجد في غيره سواء كان برنامج jet Audio أو البرامج المشهورة الأخرى ألا وهي تسجيل الصوت فقط بدون المؤثرات الأخرى فإذا سكت الشخص عن الكلام أو سكت الملف الصوتي فإن البرنامج يتوقف عن التسجيل حتى يعود الصوت.

من أهم خصائص البرنامج :

– استخدامه لنقل الأصوات من المسجل العادي إلى الجهاز بواسطة توصيلة التسجيل .

– إمكانية اقتطاع جزء من المقطع الصوتي وحفظه.

– أهم خاصية لمن يبحث عنها.

كما إن البرنامج يمكنك من حفظ الملف الصوتي المسجل في العديد من الأنماط مثل (WAV, MP3, WMA or OGG) والبرنامج مدعم تماما للتسجيل من أشهر برامج الصوتيات على الحاسب مثل (RealPlayer, Winamp, Windows Media Player ,Power DVD ,Flash, Quick time and many others) .

د – **إنتاج لقطات الفيديو:** لتسجيل ومعالجة لقطات الفيديو تم التسجيل عن طريق كاميرا فيديو رقمية لمشاهد الرسم الهندسي من نوع باناسونيك، ثم تم استخدام برامج معالجة الفيديو الرقمية في تقطيع الفيديو مثل برنامج الويندوز موفي ميكر (Windows Movie Maker) (Version 5.1) الإصدار (٥.١) والمدمج مع نسخة الويندوز إكس بي إس بي ٣(Windows XP SP3) وأيضا تم استخدام برنامج (Ulead Video Studio 10.0 Plus) أوليد فيديو استديو الإصدار العاشر لمعالجة بعض اللقطات التي كان هناك صعوبة في معالجتها باستخدام برنامج (Windows Movie Maker) (Version 5.1)

هـ– **لتصميم وإعداد شاشات البرمجية:** تم استخدام برنامج الأدوبي فوتوشوب الإصدار سي اس٢ نسخه ٩المخصصة للشرق الأوسط (Adobe Photoshop CS2)، ولتصميم وإعداد المفاتيح والأزرار المستخدمة بالبرمجية، تم استخدام برنامج صانع الأزرار الإصدار ٦ (Make keys Ver 6) وذلك نظرا لكلاسيكية الأزرار في برنامج الأوثروير.

و – **لإعداد البرنامج ككل وتجميع العناصر معا:** تم استخدام برنامج الأوثروير الإصدار السابع (Author ware 7.01) لما يتميز به من إمكانيات هائلة في إعداد البرمجيات التعليمية ، ونظرا لكونه من البرامج المتخصصة في إعداد البرمجيات التعليمية المتفاعلة والمعتمدة

على النظرية البنائية في تكوين البرمجية، ويُعد برنامج Author ware أداة قوية و مرنة لتطوير كل أنواع الوسائط المتعددة التفاعلية . وهو معروف أكثر كأداة تأليف لبرامج التدريب المعتمدة على استخدام الكمبيوتر، وقد روعي عند بناء البرنامج:

١. **البساطة:** أي عدم كثرة المعلومات أو التفصيلات الزائدة التي يمكن أن تشتت انتباه الطلاب.
٢. **مراعاة التوازن على شاشة الحاسوب:** بحيث لا يكون التركيز على جزء واحد مملوء بالمعلومات وجزء آخر شبه فارغ مما يحدث خللا في اتزان الشاشة.
٣. **مقاس البنط والأشكال:** روعي أن يكون مقاس البنط مناسبا للتعلم التفريدى وأن تكون الأشكال متناسبة مع الحجم الحقيقي للأجزاء التي تمثلها.
٤. **استخدام مثيرات جذب الانتباه:** عن طريق استخدام الخطوط الملونة والمربعات التي تضاء وتنطفئ على الجزء الهام –استخدام التلميحات– من الشكل أو الوحدة المراد التعرف عليها ودراستها.

وتشير بعض الأدبيات التربوية مثل دراسة (خالد زغلول ،٢٠٠٠) ودراسة (منال شوقي ،٢٠٠٢) إلى أهمية أن يكون شكل الشاشة مريحا للعين، جذاباً دون تشويش على المادة التعليمية المتضمنة للبرنامج مع البساطة والتركيز والتوازن ولون الشاشة والخلفية والخطوط والمؤثرات، لذلك راعى الباحث تثبيت الخلفية على جميع شاشات البرنامج .

[٤] مرحلة التقويم:

وتشمل هذه المرحلة:

أ- عرض البرمجية على السادة المحكمين:

وللتأكد من صلاحية البرمجية التعليمية التي تم إنتاجها، تم عرضها على مجموعة من المحكمين[٢] من أعضاء هيئة التدريس المتخصصين في مجال المناهج وتكنولوجيا التعليم، وذلك بغرض:

- معرفة مناسبة الأهداف الإجرائية ومدى صحتها ودقة صياغتها.
- معرفة مدى ارتباط الدروس بالأهداف العامة للبرنامج.
- مدى كفاية محتوى الدرس لتحقيق أهدافه.
- التحقق من صحة المادة التعليمية به.

[٢] ملحق رقم (٥) أسماء السادة المحكمين

- تعديل وحذف ما يرونه مناسباً.

- مدى مراعاة البرمجية لأسس تصميم البرمجيات التعليمية.

وقد اقترح بعض المحكمين ما يلي:

- إجراء بعض التعديلات في صياغة عبارات المحتوى وحذف بعض منها لتصبح أكثر دقة ووضوح، وقد قام الباحث بإعادة صياغة هذه العبارات بناءً على آراء المحكمين.
- اتفق المحكمون على مناسبة وارتباط أهداف البرنامج بأهداف الدروس والمحتوى الموجود بها.
- إجراء بعض التعديلات على ألوان الخطوط المستخدمة وحجمها، وأيضا المساحة التي تشغلها كل صورة حتى تتناسب مع حجم الخط.

ب- حساب الفاعلية الداخلية للبرنامج:

لقياس فاعلية البرمجية التعليمية في تنمية التحصيل والتفكير الهندسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي في مقرر الرسم الهندسي، استخدم الباحث معادلة Blake لحساب نسبة الكسب المعدل، وينبغي أن تصل قيمة نسبة الكسب المعدل إلى (١.٢) فأكثر كمؤشر لفاعلية البرمجية كما حددها Blake.

وقد قام الباحث بحساب نسبة الكسب المعدل للبرمجية من خلال درجات طلاب المجموعة الاستطلاعية، ويوضح جدول (١) متوسط درجات هؤلاء الطلاب في الاختبار في التطبيقين القبلي والبعدي، وقيمة نسبة الكسب المعدل للبرنامج والتي بلغت (١.٣٥). (جيرولد كمب ،٢٠٠١، ٢٠٥) نقلا عن (نادية شريف، ٢٠٠٥، ١٠٠).

جدول (١)

متوسط الدرجات القبلية والبعدية ودرجة الكسب للاختبار التحصيلي لطلاب المجموعة الاستطلاعية

عدد الطلاب	متوسط درجات الاختبار القبلي (س)	متوسط درجات الاختبار البعدي (ص)	الدرجة الكلية للاختبار	نسبة الكسب المعدل المحسوبة
١٥	١٢	٣٥	٤٠	١.٣٥

وبناءً عليه تعتبر البرمجية التعليمية التي تم إعدادها وفق التعليم والتعلم القائم على المشكلات صالحة لأغراض الدراسة العلمية من حيث استخدامهما في مواقف التعلم.

[٥] مرحلة التطبيق والصيانة:

في هذه المرحلة تم اختيار مجموعتي الدراسة من بين طلاب مدرسة فاقوس الثانوية الصناعية والتابعة لإدارة فاقوس التعليمية بمحافظة الشرقية، وتكونت مجموعتي الدراسة من (٦٠) طالبا تم توزيعها على فصلين، وقد تم تقسيمهم إلى مجموعة تجريبية درست باستخدام البرمجية التعليمية[٣] التي أعدت في ضوء إستراتيجية التعلم القائم على المشكلات، بلغ عددها (٣٠) طالبا، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة السائدة بلغ عددها (٣٠) طالبا.

ثانيا: إعداد الاختبار التحصيلي:

قام الباحث بإعداد اختبار تحصيلي في مقرر الرسم الهندسي من خلال جدول مواصفات وبشرط أن يعكس هذا الاختبار الأهداف الإجرائية لهذا المقرر وتم حساب صدق وثبات وزمن الاختبار التحصيلي على النحو التالي:

صدق الاختبار التحصيلي:تم حساب الصدق الإحصائي (صدق الاتساق الداخلي) للاختبار التحصيلي وذلك من خلال حساب قيمة معامل الارتباط بين الدرجة الكلية للاختبار ككل لجميع أفراد العينة، وبين الدرجة الكلية لكل بند من بنود الاختبار ككل وجدول (٢) يوضح هذه النتائج.

جدول (٢)

البيانات المتعلقة بصدق الاختبار التحصيلي

رقم	نوع معامل الارتباط	قيمة معامل الارتباط	رقم	نوع معامل الارتباط	قيمة معامل الارتباط
١	ر س ص ١	٠.٤٥	٢١	ر س ص ٢١	٠.٥٥
٢	ر س ص ٢	٠.٤٣	٢٢	ر س ص ٢٢	٠.٤٠
٣	ر س ص ٣	٠.٤١	٢٣	ر س ص ٢٣	٠.٤١
٤	ر س ص ٤	٠.٥٢	٢٤	ر س ص ٢٤	٠.٤١
٥	ر س ص ٥	٠.٥٠	٢٥	ر س ص ٢٥	٠.٥٠
٦	ر س ص ٦	٠.٥٣	٢٦	ر س ص ٢٦	٠.٥٣
٧	ر س ص ٧	٠.٥٥	٢٧	ر س ص ٢٧	٠.٥٥
٨	ر س ص ٨	٠.٤٥	٢٨	ر س ص ٢٨	٠.٤٥
٩	ر س ص ٩	٠.٤٠	٢٩	ر س ص ٢٩	٠.٤٠

[٣] ملحق رقم (٦) البرمجية التعليمية في الرسم الهندسي

١٠	ر س ص ١٠	٠.٥٥	٣٠	ر س ص ٣٠	٠.٥٥
١١	ر س ص ١١	٠.٤٥	٣١	ر س ص ٣١	٠.٤٩
١٢	ر س ص ١٢	٠.٥٨	٣٢	ر س ص ٣٢	٠.٦٠
١٣	ر س ص ١٣	٠.٤١	٣٣	ر س ص ٣٣	٠.٤٠
١٤	ر س ص ١٤	٠.٤٥	٣٤	ر س ص ٣٤	٠.٤٤
١٥	ر س ص ١٤	٠.٤٠	٣٥	ر س ص ٣٥	٠.٤٢
١٦	ر س ص ١٥	٠.٤٥	٣٦	ر س ص ٣٦	٠.٤١
١٧	ر س ص ١٧	٠.٤٩	٣٧	ر س ص ٣٧	٠.٤٥
١٨	ر س ص ١٨	٠.٥٠	٣٨	ر س ص ٣٨	٠.٥٥
١٩	ر س ص ١٩	٠.٦٠	٣٩	ر س ص ٣٩	٠.٦٠
٢٠	ر س ص ٢٠	٠.٥٦	٤٠	ر س ص ٤٠	٠.٥٩

حيث يدل الرمز ر س ص ١ على معامل الارتباط بين الدرجة الكلية للاختبار ككل والدرجة الكلية للسؤال الأول وهكذا بالنسبة لباقي أسئلة الاختبار.

وبالرجوع إلى الجداول الإحصائية (فؤاد البهي السيد، ١٩٧٩، ٦٥) ثبت أن هذه المعاملات جميعها دال عند مستوى ٠.٠١، ٠.٠٥، مما يؤكد صدق هذه البنود وبالتالي الصدق الداخلي للاختبار التحصيلي.

ثبات الاختبار التحصيلي:

تم حساب ثبات الاختبار التحصيلي باستخدام معادلة كودر وريتشاردسن، (فؤاد البهي السيد، ١٩٧٩، ٦٥) وجدول (٣) يوضح ذلك:

جدول (٣)

البيانات المتعلقة بثبات الاختبار التحصيلي

عدد مفردات الاختبار (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	معامل الثبات (ر)
٤٠	٢٦	٤.٤	٠.٨٥

يتضح من جدول (٣) أن قيمة معامل ثبات الاختبار تساوي ٠.٨٤ وهو ثبات مرتفع يمكن الاعتماد عليه في قياس تحصيل الطلاب في مقرر الرسم الهندسي.

زمن الاختبار التحصيلي:

قام الباحث بحساب متوسط زمن الاختبار التحصيلي وقد جاء متوسط الزمن ٩٠ دقيقة بالإضافة إلى خمس دقائق خاصة بتعليمات الاختبار ليصبح الزمن الإجمالي ٩٥ دقيقة وبهذا يصبح الاختبار التحصيلي ي صورته النهائية[٤]. كما تم إعداد مفتاح تصحيح للاختبار التحصيلي[٥] في الرسم الهندسي وذلك لتسهيل الموضوعية في تصحيح الاختبار.

ثالثا: إعداد اختبار التفكير الهندسي:

قام الباحث بإعداد اختبار التفكير الهندسي بحيث يكون مرتبط بالحقائق والمفاهيم والمهارات المتضمنة بمقرر الرسم الهندسي لطلاب الصف الأول الثانوي الصناعي، وتم حساب صدق وثبات وزمن هذا الاختبار على النحو التالي:

صدق اختبار التفكير الهندسي:

للتعرف على صدق اختبار التفكير الهندسي تم عرضه على مجموعة من متخصصي المناهج وطرق التدريس (تعليم صناعي) ومعلمي وموجهي الرسم الهندسي[٦] وذلك للتعرف على مدى ارتباط هذا الاختبار بكل من الحقائق والمفاهيم والمهارات المتضمنة بمقرر الرسم الهندسي لطلب الصف الأول الثانوي الصناعي، وقد تم تعديل بعض فقرات الاختبار وفق أراء السادة المحكمين، وبالتالي تحقق صدق اختبار التفكير الهندسي.

ثبات اختبار التفكير الهندسي:

تم حساب ثبات اختبار التفكير الهندسي من خلال معادلة كوردريتشاردسون، وجدول (٤) يوضح ذلك.

جدول (٤)

البيانات المتعلقة بثبات اختبار التفكير الهندسي

عدد مفردات الاختبار (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	معامل الثبات (ر)
٢٠	١٤	٣.٨	٠.٨٩

يتضح من جدول (٤) أن قيمة معامل ثبات اختبار التفكير الهندسي تساوي ٠.٨٧ وهو ثبات مرتفع يمكن الاعتماد عليه في قياس التفكير الهندسي.

تحديد زمن اختبار التفكير الهندسي:

[٤] ملحق رقم (١) الاختبار التحصيلي في صورته النهائية
[٥] ملحق رقم (٣) مفتاح تصحيح الاختبار التحصيلي في الرسم الهندسي
[٦] ملحق رقم (٥) أسماء السادة المحكمين

قام الباحث بحساب متوسط زمن أداء الطلاب على اختبار التفكير الهندسي وقد جاء متوسط زمن الاختبار ٣٠ دقيقة وبهذا يصبح اختبار التفكير الهندسي في صورته النهائية[٧]. كما تم إعداد مفتاح تصحيح لاختبار التفكير الهندسي[٨]، ولذلك لتسهيل الموضوعية في تصحيح الاختبار.

رابعاً: التجربة الأساسية للبحث (تجربة البحث):

أ- اختيار عينة الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة من طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي بمدرسة فاقوس الثانوية الصناعية بمحافظة الشرقية. وتكونت مجموعتي الدراسة من (٦٠) طالبا، الفصل الأول هو فصل ٣/١ وعدد الطلاب به (٣٠) طالب، وتم استخدامه كمجموعة تجريبية، أما الفصل الثاني هو فصل ٤/١ وكان عدد الطلاب به (٣٠) طالباً وتم استخدامه كمجموعة ضابطة.

ب- الإعداد للتجربة:

١- قام الباحث بعمل عدة نسخ من البرمجية التعليمية المعدة للتجريب على اسطوانات حاسوب مدمجة CDs ومراعاة عددها مع عدد أجهزة الحاسوب التي تم استخدامها في التطبيق وعددها (١٦ أجهزة)، وكذلك طبع أدوات الدراسة- التي سبق ضبطها وإعدادها في صورتها النهائية- بكميات تتفق مع عدد طلاب عينة الدراسة.

٢- قام الباحث بتجهيز المعمل لتطبيق تجربة الدراسة وذلك عن طريق: تجهيز وتحميل أجهزة الحاسوب المستخدمة في التجريب بالبرامج المطلوبة، وذلك لتصبح هذه الأجهزة قابلة لعرض البرمجية التعليمية بطريقة واضحة وسهلة.

٣- عقد الجلسة التمهيدية : تم ذلك مع طلاب عينة التجريب النهائي وذلك لتعريفهم بماهية وكيفية الاستفادة من استخدام البرمجية ، والتأكد من قدرتهم على استخدام الحاسوب وتعريفهم على كيفية الإبحار في البرنامج. واستغرقت تلك الجلسة حصتين دراسيتين قبل بدء التجربة الأساسية بيوم واحد وقد أجريت هذه الجلسة بمعمل الحاسب الآلي بالمدرسة.

ج- تطبيق أدوات الدراسة قبلياً:

١- تم التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي على طلاب العينة الأساسية (المجموعتين التجريبية والضابطة).

٢- التطبيق القبلي لاختبار التفكير الهندسي.

---

[٧] ملحق رقم (٢) اختبار التفكير الهندسي.

[٨] ملحق رقم (٤) مفتاح تصحيح اختبار التفكير الهندسي.

د- تنفيذ التجربة:

١. قام الباحث في بداية كل يوم مخصص للتجريب، الساعة الثامنة صباحا بإعداد وتجهيز الأجهزة والبرامج بحيث يكون البرنامج جاهزاً للتشغيل بمجرد الضغط على مفتاح "استمرار". وقد بدأ التجريب في بداية الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠٠٩/٢٠١٠ يوم ٢٦ /٢٠٠٩/٩. واستمر حتى يوم ٢٠١٠/١/٦ بالصف الأول بالفترة المسائية وعدد حصص مقرر الرسم الهندسي ٤حصص أسبوعيا (وهي نفس المدة تقريباً المحددة من قبل الوزارة لدراسة مقرر الرسم الهندسي) .

٢. سار كل طالب في دراسة البرنامج بترتيب محدد للدروس- وفق سرعته وخطوه الذاتي، وإذا صادفت الطالب أية صعوبة أثناء التعلم فإنه يذهب للباحث مباشرة لتذليل هذه الصعوبات حيث كان الباحث يتابع استخدام الطلاب للبرمجية .

٣. يقوم الطالب بالتعرف على محتوى الدرس، ويتفاعل الطالب مع مكوناته المختلفة من خلال جهاز الحاسوب.

٤. أما طلاب المجموعة الضابطة فقد كانوا يدرسون نفس المحتوى في نفس الوقت المحدد لتجربة البحث الحالي داخل الفصول مع مدرس المادة بالمدرسة.

ملاحظات الباحث على طلاب العينة:

١. كان إقبال الطلاب عاليا وملحوظا لدراسة البرمجية حتى أن بعضهم كان يأتي للمعمل في الفسحة أو أي حصة نشاط أخرى حتى يتمكن من التعامل مع البرنامج والجهاز أطول فترة ممكنة وهذا يدل على زيادة الدافعية لديهم.

٢. لاحظ الباحث حماس الطلاب للتفاعل مع جميع أجزاء البرمجية وأبدوا إعجابهم بدراسة الرسم الهندسي من خلال البرمجيات التعليمية.

هـ- تطبيق أدوات الدراسة بعدياً:

١- تم التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك بعد انتهاء الطلاب من دراسة المقرر، المجموعة التجريبية بالبرمجية التعليمية، والمجموعة الضابطة بالطريقة العادية.

٢- تم التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي على طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة، وذلك بعد انتهاء الطلاب من دراسة المقرر، المجموعة التجريبية بالبرمجية التعليمية، والمجموعة الضابطة بالطريقة العادية.

خامسا: نتائج البحث وتفسيرها

– للإجابة عن السؤال الأول لهذا البحث وهو " كيف يمكن بناء برمجية تعليمية قائمة على النظرية البنائية في الرسم الهندسي لطلاب الصف الأول الثانوي الصناعي؟

جاءت إجابة هذا السؤال في الجزء الخاص بإجراءات البحث في أولا تصميم وإنتاج البرمجية التعليمية.

– للإجابة عن السؤال الثاني لهذا البحث وهو " ما أثر تدريس الرسم الهندسي باستخدام البرمجية التعليمية على تنمية التحصيل؟

قام الباحث بما يلي:

أ– تطبيق اختبار التحصيل قبليا على مجموعتي البحث (التجريبية– الضابطة)

ب– تطبيق اختبار التحصيل بعديا على مجموعتي البحث (التجريبية– الضابطة)

ج– رصد نتائج التطبيق ومعالجة النتائج إحصائيا وجدول (٥) يوضح ذلك:

جدول (٥)

نتائج تطبيق اختبار التحصيل واختبار (ت) لبيان دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب مجموعتي البحث في التطبيق البعدي والبعدي

البيان	عدد الطلاب (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	اختبار (ت)		مستوى الدلالة
المجموعة				درجة الحرية	قيمة (ت)	
التجريبية	٣٠	٣٤.٥٢	٥.٥٢	٥٨	٦.٨	دالة عند مستوى ٠.٠١
الضابطة	٣٠	٢٥.٥٣	٥.٥٦			

يتضح من جدول (٥) السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية ، التي درست من خلال البرمجية القائمة على النظرية البنائية، والضابطة التي درست بالطريقة العادية وذلك لصالح التطبيق البعدي ، لصالح المجموعة التجريبية. وهذا يدل على أن تدريس الرسم الهندسي باستخدام البرمجية التعليمة والتي تم تدريسها في ضوء النظرية البنائية، أفضل من تدريس نفس المقرر (الرسم الهندسي) بالطريقة العادية التي تقوم على المدخل الخطي للتعلم. هذا يؤكد أن ربط التعلم السابق باللاحق، وكذا ربط موضوعات الوحدة من خلال البرمجية والعلاقة التفاعلية بين الحقائق والمفاهيم والمهارات المتضمنة بالمقرر وهذا ما توفره البرمجية التعليمية من خلال العلاقات المتشابكة التي تبين

علاقات التأثير والتفاعل بين مكونات عملية التعلم. أيضا توفر البرمجية عناصر الحركة والتعلم الممتع من خلال وصول الطالب للتخيل والرسم الصحيح للأجسام الهندسية بطريقة أيسر من الأسلوب التقليدي المتبع في تدريس موضوعات الرسم الهندسي.

للإجابة عن السؤال الثالث لهذا البحث وهو " ما أثر تدريس الرسم الهندسي باستخدام هذه البرمجية على التفكير الهندسي لدى هؤلاء الطلاب؟ قام الباحث بما يلي:

أ- تطبيق اختبار التفكير الهندسي قبليا على مجموعتي البحث (التجريبية – الضابطة)

ب- تطبيق اختبار التفكير الهندسي بعديا على مجموعتي البحث (التجريبية – الضابطة)

ج- رصد نتائج هذا التطبيق ومعالجة النتائج إحصائيا وجدول (٦) يوضح ذلك:

جدول (٦)

نتائج التطبيق واختبار (ت) لبيان دلالة الفروق بين متوسطات درجات الطلاب

البيان	عدد	المتوسط	الانحراف	اختبار (ت)		مستوى
المجموعة	الطلاب (ن)	الحسابي (م)	المعياري (ع)	درجة الحرية	قيمة (ت)	الدلالة
التجريبية	٣٠	١٧.٢٦	٥.٩٢	٦٨	٩.٠٤	دالة عند مستوى ٠.٠١
الضابطة	٣٠	١٢.٧٦	٥.٩٦			

يتضح من جدول (٦) السابق وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠١ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية التي درست من خلال البرمجية القائمة على النظرية البنائية، والمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة العادية في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الهندسي عند مستوى ٠.٠١ لصالح المجموعة التجريبية، بينما جاء حجم الأثر مساويا لـ ٠.٢٢ وهو حجم تأثير مقبول لصالح المجموعة التجريبية أيضا. وتفسر هذه النتائج بأن تدريس الرسم الهندسي بالصف الأول الثانوي الصناعي باستخدام البرمجية التعليمية القائمة على النظرية البنائية أدى إلى تنمية التفكير الهندسي وأن التفكير الهندسي يجب أن يكون هدفا من أهداف تدريس الرسم الهندسي لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي. أيضا استخدام البرمجية في تدريس مقرر الرسم الهندسي لطلاب الصف الأول الثانوي الصناعي أدى إلى زيادة التخيل وإدراك العلاقات بين موضوعات هذا المقرر.

سادسا: توصيات البحث:

في ضوء ما أسفر عنه هذا البحث من نتائج يمكن تقديم التوصيات التالية:

١. الاهتمام بتنمية التفكير الهندسي لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي وجعله هدفا أساسيا لطلاب التعليم الثانوي الصناعي بتخصصاته المختلفة.

٢. استخدام البرمجيات التعليمية تدريس موضوعات الرسم الهندسي بالتعليم الثانوي الصناعي.

٣. استخدام تكنولوجيا التعليم ممثلة في إنتاج برمجيات تعليمية لمواد أخرى في التعليم الثانوي الصناعي.

٤. تفعيل دور البرمجيات التعليمية في تدريس مقررات وبرامج التعليم الثانوي الصناعي

٥. الاهتمام بتدريب معلمي التعليم الثانوي الصناعي على كيفية إعداد البرمجيات التعليمية.

سابعا: البحوث المقترحة:

في ضوء ما أسفر عنه البحث الحالي من نتائج يمكن اقتراح موضوعات البحوث التالية:

١. أثر استخدام البرمجيات التعليمية في تدريس الرسم الصناعي في تنمية مهارات الفك والتركيب للأجزاء الميكانيكية.

٢. فعالية تصميم واستخدام برمجية تعليمية في صيانة المحركات على تنمية الكفايات المهنية لهذه المهنة.

٣. أثر استخدام برمجية تعليمة في صيانة وإصلاح السيارات على تنمية مهارات الفك والتركيب لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي.

قائمة المراجع

١. إبراهيم أحمد غنيم (٢٠٠٥): "فاعلية برمجية تعليمية قائمة على المدخل المنظومي في الرسم الفني على تنمية التفكير الهندسي وبقاء أثر التعلم لدى طلاب كلية التعليم الصناعي" **مجلة كلية التربية**، جامعة أسيوط. العدد٢٨، الجزء الثاني، م.

٢. ـــــــ (٢٠٠٠): دور مراكز التطوير التكنولوجي في تحقيق الكفاية المهنية لمعلم التعليم التقني، **المؤتمر العلمي الثاني**، "الدور المتغير للمعلم العربي في مجتمع الغد: رؤية عربية، كلية التربية، جامعة أسيوط، (١٨-٢٠) أبريل.

٣. إبراهيم عبد الوكيل الفار (١٩٩٨): **تربويات الحاسوب وتحديات مطلع القرن الحادي والعشرين**، القاهرة، دار الفكر العربي.

٤. ـــــــ (٢٠٠٠): **تربويات الحاسوب وتحديات القرن الحادي والعشرين**، ط ٢، القاهرة، دار الفكر العربي.

٥. ـــــــ (٢٠٠٧): **التدريس بالتكنولوجيا رؤية جديدة ... لجيل جديد**، القاهرة، دار الكتب.

٦. ـــــــ (٢٠٠٧): **طرق تدريس الحاسوب**، القاهرة، طنطا، مكتبة الإسراء.

٧. إبراهيم محمد عشوش (١٩٩٦): تنمية مستويات التفكير الهندسي وعلاقتها ببعض المتغيرات المعرفية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية جامعة طنطا.

٨. اتحاد الصناعات المصرية (٢٠١٠): "المشروع القومي لإنشاء مستويات المهارة- الحزمة التدريبية- المواد العامة- مستوي المهارة الأول لجميع حرف قطاع الصناعة، القاهرة.

٩. أحلام الباز حسن (٢٠٠٥): "فعالية وحدة في علوم الأرض قائمة على البنائية لتنمية الفهم ومهارات الاستقصاء لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي"، **المؤتمر العلمي التاسع للجمعية المصرية للتربية العلمية**، معوقات التربية العلمية في الوطن العربي، التشخيص والحلول، المجلد الأول.

١٠. أحلام دسوقي عارف (٢٠٠٤): تقويم برمجية الكمبيوتر المعدة لإثراء البرامج الدراسية في مرحلة رياض الأطفال، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أسيوط.

١١. أحمد جمعة أحمد وآخرون (٢٠٠٦): **التعلم باستخدام الكمبيوتر (في ظل عالم متغير)**، الإسكندرية، دار الوفاء.

١٢. أسامة حسن السيد عجوة (٢٠٠٨): " فعالية برنامج قائم علي النظم الخبيرة في تنمية مهارات صيانة وإصلاح السيارات بالمدارس الثانوية الصناعية" ، رسالة ماجستير غير منشورة،كلية التربية،جامعة الزقازيق.

١٣. أسامة خيري محمد عبد الله (٢٠٠٤): " فاعلية استخدام الكمبيوتر في تنمية مهارات الرسم الفني لدى طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي تخصص تبريد وتكييف الهواء"، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الزقازيق– فرع بنها.

١٤. أسامة سعيد على هنداوي (٢٠٠٥): "فاعلية برنامج مقترح قائم على الوسائط الفائقة في تنمية مهارات شعبة تكنولوجيا التعليم وتفكيرهم الابتكاري في التطبيقات التعليمية للإنترنت "، رسالة دكتوراه ، كلية التربية، جامعة الأزهر .

١٥. الغريب زاهر، إقبال بهبهاني (١٩٩٩): **تكنولوجيا التعليم (نظرة مستقبلية)**، الطبعة الأولى، القاهرة، دار الكتاب الحديث.

١٦. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني (٢٠١٠):**الرسم الفني – مدخل إلى الرسم الفني**، المملكة العربية السعودية الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج.

١٧. أميمه محمد عفيفي (٢٠٠٤): "فعالية التدريس وفقاً لنموذج التعلم التوليدي في تحصيل مادة العلوم وتنمية التفكير الابتكاري ودافعه الإنجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

١٨. أمنية السيد الجندي (٢٠٠٣): "أثر استخدام نموذج وتيلي في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم الأساسية والتفكير العلمي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم"، **مجلة التربية العلمية**، المجلد السادس، العدد الأول.

١٩. جوزيف ناجى أديب بقطر (٢٠٠٣): " تأثير برنامج تعليمي باستخدام أسلوب الوسائط الفائقة على تعلم بعض المهارات الأساسية لتنس الطاولة للمبتدئين"، رسالة دكتوراه،كلية التربية الرياضية ،جامعة المنوفية .

٢٠. جيرولد كمب (٢٠٠١): **تصميم البرامج التعليمية**، ترجمة أحمد خيري كاظم، ط٢، القاهرة، دار النهضة العربية.

٢١. حسن أحمد محمود نصر (١٩٩٩): برنامج مقترح لتنمية مستويات التفكير الهندسي لتلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة أسيوط.

٢٢. حسن حسين زيتون (٢٠٠٣): **استراتيجيات التدريس في رؤية معاصرة لطرق التعليم والتعلم**، القاهرة، عالم الكتب.

٢٣. حسن زيتون ، كمال زيتون (٢٠٠٣): **التعليم والتدريس من منظور النظرية البنائية**، القاهرة ، عالم الكتب.

٢٤. حسن شحاتة وزينب النجار (٢٠٠٣): **معجم المصطلحات التربوية والنفسية، القاهرة**، ط١، الدار المصرية اللبنانية.

٢٥. حسن شحاتة(٢٠٠٨): **تصميم المناهج وقيم التقدم في العالم العربي**، القاهرة، الدار المصرية اللبنانية، الطبعة الأولى.

٢٦. حمدي محمد محمد البيطار (٢٠٠١): أثر استخدام الوسائط الفائقة في تدريس مقرر المساحة على تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة أسيوط.

٢٧. خالد زغلول (٢٠٠٠).أثر العلاقات البنائية في برامج الكمبيوتر متعددة الوسائل على التحصيل في مادة الكمبيوتر ، دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة حلوان.

٢٨. رجب السيد عبد الحميد (٢٠٠٣): "أثر اختلاف نمط ممارسة الأنشطة التعليمية في نموذج تدريس مقترح قائم على المستحدثات التكنولوجية والنظرية البنائية على التحصيل وتنمية مهارات قراءة الصور والتفكير الابتكاري في العلوم لدى طلاب المرحلة الثانوية ذوى مركز التحكم الداخلي والخارجي"، **مجلة التربية العلمية**، المجلد السادس، العدد الثالث.

٢٩. سيد محمد زروك (٢٠٠١): "فعالية برنامج لتنمية مهارات رسم المنظور الفوتوغرافي لطلاب الصناعات الخشبية بكلية التربية"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة حلوان.

٣٠. صلاح عبد الحفيظ (١٩٩٩): فعالية نموذجي جانييه (المعدل) وفان هيل في اكتساب بعض جوانب التعلم وتنمية التفكير الهندسي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، **مجلة تربويات الرياضيات**، مايو ١٩٩٩.

٣١. عامر إبراهيم قنديلجي، إيمان فاضل السامرائي(٢٠٠٢): **تكنولوجيا المعلومات وتطبيقاتها**، ط١، الأردن، عمان، ، الوراق للنشر والتوزيع.

٣٢. عايد حمدان الهرش وآخرون (٢٠٠٣): **تصميم البرمجيات التعليمية وإنتاجها وتطبيقاتها التربوية**، ط١، الأردن، المكتبة الوطنية.

٣٣. عبد السلام مصطفي عبد السلام (٢٠٠١): **الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم** ، القاهرة ، دار الفكر العربي .

٣٤. على محمد السيد النجيحي (٢٠٠٣): "فعالية برنامج مقترح قائم على برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط في إتقان تعلم الطلاب لبعض المهارات العملية بمادة كهرباء السيارات بالمدارس الفنية المتقدمة الصناعية"، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة الزقازيق.

٣٥. فؤاد البهي السيد (١٩٧٩): **الجداول الإحصائية لعلم النفس والعلوم الإنسانية الأخرى**، القاهرة، دار الفكر العربي.

٣٦. فؤاد البهي السيد (١٩٧٩): **علم النفسي الإحصائي وقياس العقل البشرى**، ط٣، القاهرة، دار الفكر العربي.

٣٧. لؤي طالب عبيدات(٢٠٠٥): أثر الألعاب التربوية المحوسبة في تحصيل بعض المفاهيم الرياضية لطلبة الصف الثالث الأساسي في مديرية إربد الأولى. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الزرقاء، الأردن.

٣٨. ماهر إسماعيل، إبراهيم تاج الدين (٢٠٠٠): "فعالية إستراتيجية مقترحة قائمة على بعض نماذج التعلم البنائي وخرائط أساليب التعلم في تعديل الأفكار البديلة حول مفاهيم ميكانيكا الكم وأثرها على أساليب التعلم لدى معلمات العلوم قبل الخدمة بالمملكة العربية السعودية"،

مجلة رسالة الخليج العربي، مكتب التربية العربية لدول الخليج، الرياض، العدد السابع والسبعين، السنة الحادية والعشرين.

٣٩. محمد أبو ريا، ، نرجس حمدي (٢٠٠١): أثر استخدام إستراتيجية التعلم باللعب المنفذة من خلال الحاسوب في اكتساب طلبة الصف السادس الأساسي لمهارات العمليات الحسابية الأربع. **دراسات العلوم التربوية**.العدد ٢٨.

٤٠. محمد حسن حسن رخا (٢٠٠٣) : " وضع برنامج باستخدام الهيبرميديا لتعليم سباحة الزحف على البطن للمبتدئين "، رسالة ماجستير ، كلية التربية الرياضية ببورسعيد ، جامعة قناة السويس.

٤١. مصطفي عبد السميع محمد وآخرون (٢٠٠٤): **تكنولوجيا التعليم مفاهيم وتطبيقات**، ط ١،عمان، دار الفكر.

٤٢. محمد عبده راغب عماشة (٢٠٠٥): " استخدام الحاسب الآلي بالوسائط الفائقة (الهيبرميديا) لتفعيل التعليم المبرمج "، رسالة دكتوراه ، كلية التربية النوعية بدمياط ، قسم إعداد معلم الحاسب الآلي ، جامعة المنصورة.

٤٣. محمد محمد الحيلة (٢٠٠٠): **تكنولوجيا التعليم بين النظرية والتطبيق**، الطبعة الثانية، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٤٤. محمد محمد السعيد نعيم (٢٠٠٥): "أثر اختلاف توقيت سماع التعليق الصوتي المستخدم في برامج الكمبيوتر التعليمية على التحصيل المعرفي لدى طلاب شعبة الحاسب الآلي"، **مجلة تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث**، الجمعية العربية لتكنولوجيا التعليم.

٤٥. ممدوح عبد الهادي عثمان (٢٠٠٢): "التكنولوجيا ومدرسة المستقبل" الواقع والمأمول " ، بحث مقدم إلى ندوة " مدرسة المستقبل، الرياض : ١٦-١٧ شعبان ١٤٢٣ هـ ، كلية التربية جامعة الملك سعود.

٤٦. مها عبد السلام أحمد (٢٠٠٢): "أثر استخدام كل من نموذج وتيلي للتعليم البنائي والتعليم بالاستقبال ذي المعنى في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٤٧. منال شوقي (٢٠٠٢). العلاقة بين أساليب إنتاج الصورة في برامج الفيديو التعليمية وتعليم الرسومات التوضيحية لدى طلاب المرحلة الثانوية ، دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة حلوان.

٤٨. نادية محمد شريف (٢٠٠٥): "أثر بعض برامج الوسائط الفائقة في الفيزياء واستراتيجيات تقديمها في ضوء النظرية البنائية على التحصيل وتنمية التفكير الابتكاري والمهارات العملية لدى طلاب المرحلة الثانوية" ، رسالة دكتوراه ، كلية الدراسات الإنسانية للبنات بالقاهرة– قسم التربية ، جامعة الأزهر.

٤٩. نبيل السيد محمد حسن (٢٠٠٧): "فاعلية تصميم تعليمي قائم على تكنولوجيا الوسائط المتعددة الفائقة وفق نموذج "ديك وكاري" وأثره على التحصيل لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية ببنها " ، رسالة دكتوراه ، معهد الدراسات التربوية ، جامعة القاهرة .

٥٠. نصر الله محمد محمود، أحمد محمد منصور (١٩٩٤): **مقياس فان هيل لمستويات التفكير الهندسي**، الطبعة العربية، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

٥١. وليد سالم محمد الحلفاوي (٢٠٠٦): **مستحدثات تكنولوجيا التعليم في عصر المعلوماتية**، ط١، عمان، دار الفكر.

٥٢. هاني رشدي أحمد عافية (٢٠٠٤): " تأثير برنامج كمبيوتري متعدد الوسائل في إتقان مهارات الرسم الفني للمباني لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي " ، رسالة ماجستير غير منشورة،كلية التربية ، جامعة الزقازيق.

٥٣. هناء محمد عبد الجليل (٢٠٠٥): "فعالية تدريس العلوم باستخدام كل من خرائط السلوك والبنائية الاجتماعية في تنمية التربية الأخلاقية ووعي طلاب المرحلة الإعدادية بالمشكلات الصحية المعاصرة"، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

٥٤. ياسر سعد محمود (٢٠٠٢): فعالية تدريس منهج الرسم الفني باستخدام الكمبيوتر في تنمية مهارات الرسم الفني والقدرة المكانية لدى طلاب الصف الأول الثانوي الصناعي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

٥٥. ياسر سعد محمود (٢٠٠٦): "فعالية برنامج الكتروني مقترح لتكنولوجيا التبريد والتكييف في تنمية التنور التكنولوجي والإبداع التقني لدى طلاب التعليم الثانوي الصناعي"،رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة الزقازيق.

٥٦. ياسر فاروق محمد السيد (٢٠٠٤): "أثر استخدام بعض استراتيجيات التعلم البنائي على تحصيل الجبر لدى طلاب الصف الثاني الإعدادي، وعلى اتجاههم نحو الرياضيات"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.

٥٧. ياسمين زيدان حسن (١٩٩٨): فعالية برنامج علاجي لتدريس المفاهيم والمهارات الهندسية في تحسين المستوى التحصيلي والتفكير الهندسي لتلاميذ الصف الثالث الابتدائي، **مجلة الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، المجلد الأول، العدد الأول، أكتوبر ١٩٩٨.

٥٨. يوسف أحمد عيادات(٢٠٠٤): **الحاسوب التعليمي وتطبيقاته التربوية**، الأردن، عمان، دار المسيرة، الطبعة الأولى.

59. Ankrum, D.R., (2000): New Visual Consideration at Computer Workstation, World Wide Web, URL: http://www.combo.com/ergo/vangle2.htm,25,August 2000.

60. Barr ,D.(2000):A Solution in Search of a Problem : The Role of Technology in Educational Reform. Journal for the Education of the Gifted ,Vol.14.

61. Bischoff, P. & Anderson, O. (2001): "Development of Knowledge Frameworks and Higher order cognitive Operations among secondary school students who studied a unit on ecology", Journal of Biological. Education, Vol. 35, No. 2.

62. Bruder, M. Isabelle, Maggie Hill, and Louise C. Orlando, (2002): School Reform: Why You Need Technology to Get There, Electronic Learning & Special Educational Journal, 11 (8), May-June .

63. Burish, Pam M., (2006): New Technologies in Teaching and Learning, Word Wide Web, URL: http://www.tbr.state.ten.us/~burish/classroom.html.

64. Clements, Douy, &Battista, M. T., (2000): Developing Geometry Concepts Using Computer Programming Environments, Word Wide

Web, URL: http://www.illuminations.nctm.org/imath/prek2/Geometry

65. Clements, Douy, (2000): Understanding Distance, Speed, and Time Relationships Using Simulations Software, Word Wide Web, URL: http://www.standards.nctm.org/electronic/
66. Croft R .(2003):Adapting Software Design Methodology for Instructional Design .Educational Technology , Vol.41 ,No.3 .
67. David, R. & Lena, D. (2002): "Helping them understand: Astronomy for Grades 5 and 6": Information technology in childhood education Annual, Vol. 14.
68. Dijkstura, S. (1997): the integration of instructional system design models and constructivists design principles, instructional science, 25(1-,3).
69. Elen J. & Clarebout G.(2008): Problem Based Learning in Technologically Rich Environments :The Issue of Teacher Support . Proceeding of the 6th International Conference on Computers in Education. China Higher Education Press Beijing and Springer Verlag ,Heidelberg.
70. Garcia, P. (2002): Faculty Development Using a Problem-Based Learning Methodology. Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2002(1), 643-646.
71. Gil-perez, D., et al., (2002): "Defending constructivism in science Education" Science & Education, Vo.. 11, No. 6.
72. Haddad, Wadi, D., (2000): Teacher … Training … and Technology, International Journal of Technologies for the Advancement of Knowledge and Learning, 2 (6), November/December 2000 (Electronic Journal) Word Wide Web. URL: http://www.TechKnowlogia.org
73. Henry, M. J., (2000): Hypermedia and Learning Skills, University of Georgia, Dissertation Abstract International, 58 (3), A, 791.
74. Honebin P. (2006): Seven Goals for Design of Constructivist Teaching Environments .In Wilson B.(Ed) .Constructivist Learning Environments :Case Studies in Instructional Design New Jersey .
75. Huseyin, A. & Omer, G. (2003): "Effectiveness of Instruction Based on the constructivist Approach on under standing chemical

Equilibrium concepts" Research in science & Technological Education Vol. 21, No. 2.

76. Jarmillo ,J.A.(2001): Vygotsky's Socio cultural Theory and Contributions to the Development of Constructivist Curricula. Education , Vol.117.

77. Mann ,C.(2004): New Technologies and Gifted Education. Roper Review,Vol.16.

78. Mary Fontaine, (2000): Supporting Teachers with Technology: Don't Do Today's Jobs with Yesterday's Tolls, International Journal of Technologies for the Advancement of Knowledge and Learning, 2 (6), November/December 2000(Electronic Journal), Word Wide Web, URL: http://www.TechKnowlogia.org

79. Matthews, M. (2002): "Constructivism and science education: A further appraisal", Journal of science Education and Technology Vol. 11, No. 2.

80. Metrose, Cordon, (2000): The Role of Teaching by Course Ware, Word Wide Web. URL: http://www.math.edu/edu.html.

81. Richardson, V. (2002): Constructivist Teacher Education: Building new under standing, London, the Flamer Press.

82. Sage ,S.(2000):The Learning and Teaching Experiences in an Online Problem Based Learning Course .Paper Presented at the Annual Meeting of the American Education Research Association .New Orleans ,LA. April 24-28.

83. Shute, V.J. & Grendell, L. A., (2006): What Does the Computer Contribute to Learning? Computers and Education, 26 (5), 19-26.

84. Smith, D. (2000): "Preserves elementary teachers attitude toward Mathematics and the teaching of mathematics in constructivist classroom", Diss, Abs. Int. 60, 10, 3599-A.

85. Wilson ,B.& Lowry, M.(2000):Constructivist Learning on the Web. New Directions for Adult and Continuing Education. Vol. 8, No. 8.

86. Vovkell, E.L. & Schwartz, E.M., (2000): The Computer in the Classroom, New York: McGraw Hill, 3rd Ed. (Electronic Book, CD-ROM).

87. WU, Y. & Tasi, C. (2005): "Development of elementary school student's cognitive structures and Information processing strategies

under Long term constructivist oriented science Instruction", International Journal of science Education, Vol. 89, No. 5.