الفصل الثالث

التعلم باستخدام الكمبيوتر

يتضمن هذا الفصل ما يلي :

- التطور التاريخي لاستخدام الكمبيوتر في التعليم و التعلم.
- مزايا استخدام الكمبيوتر في التعليم و التعلم.
- استخدامات الكمبيوتر في التعليم و التعلم.
- نظريات التعليم و التعلم التي تدعم استخدام الكمبيوتر في التربية
- المعايير العامة لتصميم و إنتاج برامج الكمبيوتر التعليمية.
- تصميم برامج الكمبيوتر التعليمية.
- إنتاج برامج الكمبيوتر التعليمية.
- تقويم برامج الكمبيوتر التعليمية.
- دراسات سابقة تناولت التعلم باستخدام الكمبيوتر.

obeikandi.com

مقدمة:

يتناول هذا الفصل التعرف على التطور التاريخي لاستخدام الكمبيوتر في التعليم، ومميزاته،واستخداماته في التعليم والتعلم، وأهم نظريات التعليم والتعلم التي تدعم استخدام الكمبيوتر في التربية،وأهم المعايير العامة لتصميم و إنتاج برامج الكمبيوتر التعليمية، وطرق تصميم برامج الكمبيوتر التعليمية، وإنتاج برامج الكمبيوتر التعليمية و تقويمها، وبعض الدراسات السابقة التي توضح أهمية استخدام الكمبيوتر في مجال التعليم بصورة عامة وفي مجال التعليم الصناعي بصورة خاصة.

١ - التطور التاريخي لاستخدام الكمبيوتر في التعليم والتعلم:

يعد الكمبيوتر أحد عناصر التكنولوجيا الحديثة التي شملت كافة نواحي الحياة في العصر الحاضر، وتعددت استخداماته في معظم المجالات "فاستخدم في الطب لتطوير الخدمات الصحية، وقياس كفاءة الجسم البشرى، وفي مجال التجارة والأعمال، وحل المشكلات المتعلقة بالنقل والمواصلات، وتم استخدامه بفاعلية في مجال الصناعة من خلال التحكم في المنتجات الصناعية الحديثة واستخدام الإنسان الآلي في الصناعة.

(محمود سرى، ١٩٩٠، ١٢ -١٥)

ويشير "كوك" Kook في هذا الصدد إلى أن الكمبيوتر اليوم أصبح أكثر الأدوات التكنولوجية أهمية وأكثرها استخداماً بعد الأدوات الكهربائية في منازلنا ومدارسنا، ولذلك يعتقد الكثير من الآباء أن استخدام أبنائهم للكمبيوتر سوف يساعدهم على المزيد من النجاح في المدارس وسوف يوفر لهم فرص عمل مستقبلية أفضل. (Kook, 1997, 56 -60)

واستخدام الكمبيوتر في التعليم ليس حديثاً ولكنه مر بمراحل متعددة اختلفت مع تطور أجهزة الكمبيوتر، ففي عام (١٩٢٥) صمم"برسى" Prissy آلة بسيطة تساعده في تصحيح الاختبارات التي يجريها أسبوعياً لطلابه في مقرر علم النفس التربوي الذي كان يدرسه في جامعة "أوهايو" Ohayo الأمريكية، وبعد أن رأي "برسى" نجاح آلته في تصحيح اختباراته فكر في تطويرها إلى آلة تساعده في عملية التعليم نفسها، وقد تم له ذلك عن طريق تقديم سلسلة من الإطارات Frames التعليمية التي تظهر من خلال النافذة، وكل إطار يحتوى على فكرة تعليمية معينة بعد أن يقرأ الطالب الفكرة التي يحويها الإطار يحاول أن يجيب عن السؤال المطروح، فإن كانت إجابته صحيحة ينتقل إلى الإطار التالي، أما إذا كانت إجابته خاطئة فيعاد عرض الفكرة مرة أخرى، وهكذا حتى يتم إتقان الفكرة.

(إبراهيم عبد الوكيل، ١٩٩٨، ٣٠)

ويرجع تاريخ استخدام الكمبيوتر في التعليم إلى أول كمبيوتـــر "إنيـــاك" ANIAC الذي أنتج في جامعة "بنسلفانيا" الأمريكية عام (١٩٤٦) والذي احتاج تركيبه إلى ثمانية عشـر ألف صمام وإلى ألف وخمسمائة لاقط ليقوم بتنفيذ خمسمائة عملية جمع وطرح فـــي الثانيـــة، وكان يحتاج إلى مساحة تقدر بالمئات من الأمتار المربعة.(زينب محمود، ١٩٩٩، ٨ –١٣)

وكان لظهور الجيل الأول First Generation من الكمبيوتر عـــام (١٩٤٦) الأثـــر البالغ في عمليتي التعليم والتعلم والذي اتسمت أجهزته بكبر الحجـــم وبـــطء الأداء والتكلفـــة العالية، والتي اعتمدت في صناعتها على الصمامات المفرغة.
(محمد سليمان، ١٩٩٢، ٢٥– ٢٧)

ومع اعتماد التربية على الثواب والعقاب في عملية التعلم عام(١٩٥٤) رأي "ســـكنر" Siknner أن التعليم عبارة عن عملية تطوير الاستجابات السلوكية الصادرة من المتعلم وليس نقلاً للمعرفة فقط، وهذا التطوير يتم عن طريق استمرار التعزيز للاستجابة الصحيحة بطريقـة سريعة ومتقطعة، ولكي يتم ذلك يجب أن يكون على شكل سلسلة مـــن الوحـــدات الصغـــيرة المتتابعة أي على شكل إطارات تعليمية حيث يطلب من المتعلم إصدار استجابة ما بعـــد كـــل إطار فان كانت إجابته صحيحة فانه يعطى تعزيزاً، أما الإجابة الخاطئة لا تعزز، ولذلك يتـــم تحاشى الأخطاء عن طريق إعطاء المتعلم بعض المساعدات والتوجيهات التي تســـاعده فـــي إصدار استجابة صحيحة، وعلى هذا الأساس قامت حركة التعليم المـــبرمج Programmed Instruction، وبناء عليه طورت كثير من الآلات والبرامج التعليمية.
(محمد إسماعيل،١٩٩٦،١٢٥-١٢٧)

وفي نهاية الخمسينيات ظهر الجيل الثاني Second Generation في عام (١٩٥٩) حيث قامت شركة (IBM) باستبدال الصمامات المفرغة بالترانزيستور، مما أدى إلى ارتفـاع كفاءة الكمبيوتر مع تقلص حجمه نسبياً عن أجهزة الجيـــل الأول وانخفـــاض تكلفتـــه بشـــكل كبير.(محمد رجب،١٩٩٥،١٢-١٤)

وفي بداية الستينيات ظهرت أولى التجارب الرائدة في ذلك المجال في الولايات المتحدة الأمريكية، وكانت عبارة عن مشروع "بلاتو" PLATO وهو اختصار لـــ Programmed Logic For Automatic Teaching Operation في جامعـــة " إلينـــوى"، وفـــي عـــام (١٩٦٣) بدأت جامعة "ستانفورد " بتنفيذ برنامج بحث وتطوير في مجال الكمبيوتر في التعليم يسمى " التعليم بمساعدة الكمبيوتر" Computer Assisted Instruction (CAI) وكـــان التركيز خلال العقد الأول من عمر هذا المشروع على تطوير مناهج تعتمد في تنفيذها علـــى الكمبيوتر بمدارس المرحلة الابتدائية وخاصة في مجال الرياضيات والقراءة، كمـــا خصـــص جزءاً من برنامجه للمتعلمين المعوقين وللمتأخرين دراسياً.(زينب محمود، ١٩٩٩،١٠ –١٣)

واختلف الوضع بعد ظهور لغات البرمجة ففي عام (١٩٦٤) قام كل من "جون كمينى" John Kamny و "توماس كيرتز" Thomas Kurttz في جامعة "دارتموث" بابتكار لغة البيسك Basic، وفي عام (١٩٦٨) أبتكر "سيمور بابرت " Seymour Papert عالم الكمبيوتر بمعهد " ماسشوستس " للتكنولوجيا بالولايات المتحدة لغة اللوجو Logo والتي تعتمد على الرسومات الهندسية البسيطة. (Maddux et al., 1997, 39 -96)

وفي نفس الوقت ظهر الجيل الثالث للكمبيوتر والذي اعتمد في تشغيله على الدوائر المتكاملة Integrated Circuits وتميزت بصغر حجمها كثيراً وقلة طاقة استهلاكها، وزيادة سرعة استجابتها واتساع طاقة تخزينها، وهكذا استمر التطور حتى نهاية الستينيات حيث ادخل الكمبيوتر بشكل رسمي في مناهج بعض مدارس الولايات المتحدة الأمريكية.
(عبد الحافظ محمد، ١٩٩٦، ٤٩٨ –٥٠٠)

وفي أوائل السبعينيات ظهر الجيل الرابع للكمبيوتر والذي اعتمد في تشغيله على الذاكرة الفقاعية Bubble Memory، وتميز هذا الجيل بصغر حجمه وظهور الكمبيوتر الصغير أو الكمبيوتر الشخصي(Personal Computer (P.C، وقد أصبح الاعتماد على هذه البرامج الجاهزة Software أكثر شيوعاً وذلك لرخص ثمنها بدرجة كبيرة.

وفي بداية الثمانينيات ظهر الجيل الخامس للكمبيوتر والذي تميز بمحاكاة الذكاء الإنساني واتخاذ القرار بناء على المعطيات والاعتماد على النظريات التعليمية والتكنولوجيا الحديثة والذكاء الاصطناعي.

وفي عام (١٩٨٧) ظهرت لغات التأليف Authoring Languages والتي منها برنامج البطاقات الفائقة HyperCard المنتج بواسطة شركة "أبل" Apple، وبعد ظهور بيئات التأليف الجديدة لإنتاج برامج كمبيوتر قائمة على خصائص النص الفائق والوسائط الفائقة Hypertext and Hypermedia، أصبحت برامج الكمبيوتر ذات فائدة كبيرة، وقليلة التكاليف، ويمكن تطويرها من خلال المعلمين في المدارس والمتعلمين أيضاً.
(Grabe & Grabe, 1998, 228 –229)

والآن تستخدم شبكات الكمبيوتر المحلية والعالمية في المدارس والجامعات والتعلم عن طريق الشبكات، حيث يشير "كوك" Kook أنه لابد من ربط حجرة الدراسة بشبكات الكمبيوتر والإنترنت حيث أصبحت نظام لا غنى عنه داخل المدارس والجامعات.(Kook, 1997,56)

وهكذا يتضح مما سبق أن التطور سريع جداً في أجيال الكمبيوتر ولغات البرمجة والتأليف والبرامج التعليمية الجاهزة المنتشرة بصورة كبيرة جداً في الأسواق، وأن البداية الحقيقية لاستخدام الكمبيوتر في التعليم تعود إلى إرهاصات المدرسة السلوكية وحركة التعليم المبرمج، واستخدام آلات التعليم والتعلم، والكمبيوتر أصبح اليوم أداة تفاعلية باستخدام الوسائط

المتعددة وأقراص الليزر وشبكات الإنترنت والفيديو التفاعلي وغيرها من المستحدثات التكنولوجية في مجال التعليم.

٢ – مزايا استخدام الكمبيوتر في التعليم والتعلم:

يتميز استخدام الكمبيوتر في التعليم والتعلم بما يلي:(فتح الباب عبد الحليم، ١٩٩١، ٩١ –٩٥) (زاهر أحمد، ١٩٩٧، ٤٢٣ –٤٢٤)، (عبد الحافظ محمد، ١٩٩٢، ١٠٢)، (عبد الله سالم، ١٩٩٢، ٢٥٣)، (فتح الباب عبد الحليم، ١٩٩٥، ٣٥ –٣٨) (عبد الله عمر، ١٩٩١، ٢٧٦)

- يقوم باختزال قدر كبير من المعلومات وعرضها في تسلسل منطقي، والقيام بعدد كبير من العمليات الحسابية والمنطقية مما يوفر الوقت والجهد.
- القدرة على القيام بجميع المهام الإدارية بما فيها الأعمال الخاصة بشئون الطلاب.
- القدرة على توصيل المعلومات من المركز الرئيسي إلى مسافات طويلة كما في الإنترنت.
- القدرة على التحكم في العملية التعليمية، وإتاحة فرص التعلم الذاتي حيث يسير كل تلميذ في تعلمه حسب قدراته وسرعته في التعلم.
- إمكانية استخدامه في تقديم برامج علاجية لبطئ التعلم وضعيفي التحصيل والمتأخرين دراسياً والفئات الخاصة أو برامج إثرائية للفائقين والموهوبين.
- يتسم الكمبيوتر كوسيط سمعي بصري بسمات خاصة لأنه يجمع بين مزايا الوسائل الأخرى ويعطى الصورة الواقعية، وتمثيل الصورة البشرية وتقديم التعزيز الفوري والتغذية الراجعة.
- إن استخدام الكمبيوتر في التعليم يؤدى إلى نمو الابتكارية لدى التلاميذ ويفجر طاقات الإبداع لديهم.
- تفاعل المتعلم مع الكمبيوتر من خلال ما يظهر على شاشته من تعليمات أو ما يتضمن من معلومات تساعد على التعلم التفاعلي Interactive Learning .
- يساعد استخدام الكمبيوتر على القضاء على الأمية الكمبيوترية Computer Literacy ومن ثم يقلل الاغتراب تجاه التكنولوجيا الحديثة.
- يضطلع الكمبيوتر بمهمة تقديم الدروس وأداء بعض المهام الروتينية التي توفر للمعلم الوقت لإعطاء الاهتمام الشخصي للطلاب وعلاج مشكلاتهم.
- إمكانية الرسم بمساعدة الكمبيوتر Computer Assisted Drafting، كما أن هناك إمكانية الطباعة بالألوان واستخدام الصوت والموسيقى والوسائط المتعددة.

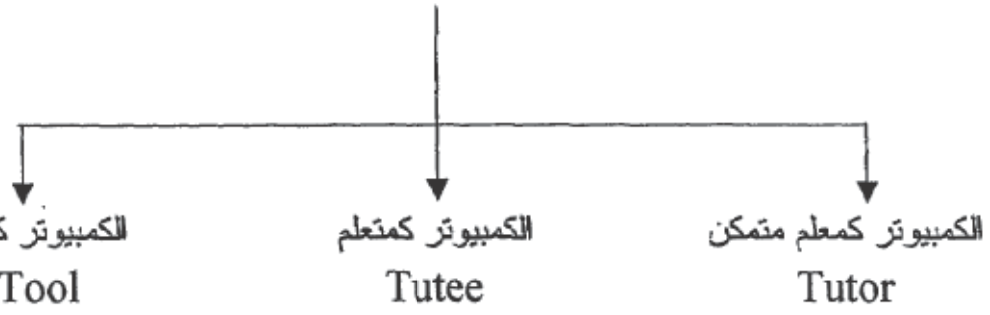
- زيادة حماس ودافعية المتعلم وزيادة كفاءة المتعلم نتيجة للتعامل مع البرنامج التعليمي ذاتياً.
- قدرة الكمبيوتر على تقليد أو محاكاة Simulation ظاهرة معينة ليعمل منها نموذجاً مبسطاً للتعليم.
- لا يمل ولا يضجر من تكرار الدرس، وهذا عامل مهم وخاصة للطلاب بطيئ التعلم.
- لا يظهر انفعالية سالبة فهو لا يغضب ولا يثور إذا تكررت الاستجابة الخاطئة للمتعلم، وإنما ينصحه بمحاولات أخرى وبأسلوب خال من الضجر.
- يعمل استخدام الكمبيوتر في التعليم على تنمية التفكير العلمي ومهارات حل المشكلات.

يتضح من المزايا السابقة لاستخدام الكمبيوتر في التعليم والتعلم أن الكمبيوتر أصبح أداة مهمة في أيدي المعلم والمتعلم وكل المشتركين في العملية التعليمية من إداريين وموظفين وموجهين ومطوري المناهج وأعضاء هيئة التدريس وكل من له علاقة بالعملية التعليمية، أما بالنسبة لمزايا استخدام الكمبيوتر في مجال التعليم الصناعي فانه يساعد في تصميم و إنتاج المنتجات الصناعية، والرسم والتصميم بمساعدة الكمبيوتر وعمل الرسومات الفنية والبيانية باستخدام الكمبيوتر، وإجراء الحسابات والعمليات الحسابية والكمية للمنشآت المعمارية، ورسم المناظير والرسومات التنفيذية باستخدام البرامج التطبيقية مثل الأوتوكاد AutoCAD، 3D Studio وغيرها من البرامج المناسبة لتلاميذ التعليم الصناعي وخصوصاً تلاميذ التعليم المعماري.

٣ - استخدامات الكمبيوتر في التعليم والتعلم:

تعددت استخدامات الكمبيوتر في مجال التعليم والتعلم حيث اختلفت التصنيفات المختلفة لاستخدام الكمبيوتر في التعليم والتعلم تبعاً لآراء وأفكار واتجاهات علماء التربية وتكنولوجيا التعليم، حيث يقسم" تايلور" Taylor مجالات استخدام الكمبيوتر في التربية إلى معلم Tutor، ومتعلم Tutee ووسيلة تعليمية أو أداة تعليمية Tool ويتضح ذلك في شكل(٥) التالى: (Taylor , 1980, 47)

تصنيف "تايلور " لمجالات استخدام الكمبيوتر في التربية



شكل (٥) تصنيف "تايلور " لمجالات استخدام الكمبيوتر في التربية

أ – **الكمبيوتر كمعلم متمكن** : واعتبره "تايلور" معلماً صبوراً من ناحية التدريب والمران والشرح والتوضيح للمتعلمين.

ب – **الكمبيوتر كمتعلم** : وهو الدور الذي يلعبه الكمبيوتر على سبيل المثال من خلال لغة اللوجو Logo، حيث يمكن أن يعلمه التلاميذ أشياء محدودة عن طريق كتابة برامج تعليمية، ومن ثم يقوم البرنامج بتعليمهم هذه الأشياء فيما بعد في مواقف أخرى.

جـ– **الكمبيوتر كأداة** : وهو الدور الذي يلعبه الكمبيوتر كأداة ووسيلة تعليمية للتعلم والإدارة المدرسية مثل استخدام برنامج الورد Word أو قواعد البيانات.

و يحدد " محمد محمد " مجالات استخدام الكمبيوتر في التعلم إلى : (محمد محمد، ١٩٩٥، ١٠٨ –١١٥)

أ – **الثقافة الكمبيوترية Computer Literacy :**

وتتضمن تعلم تكنولوجيا الكمبيوتر وكيفية استخدامها والاستفادة منها، أي تكون تكنولوجيا الكمبيوتر موضوع تعليمي وميدان معرفة أساسية لتزود بالخصائص الرئيسة للكمبيوتر ومهارات البرمجة.

ب – **التعلم من خلال الكمبيوتر Learning through Computer :**

وذلك عن طريق التعليم بمساعدة الكمبيوتر(CAI) بواسطة إنتاج برمجيات للمقورات الدراسية Courseware حيث أصبحت هذه البرمجيات متاحة حالياً في الكثير من الموضوعات.

جـ– **التعلم بتكنولوجيا الكمبيوتر Learning With Computer :**

وذلك عن طريق أن يبرمج المتعلم برامج على الكمبيوتر، مثل تطوير لغة اللوجو Logo حيث يختبر وينشئ نماذج مع إمكانية مراجعة هذه النماذج طبقاً للغرض العلمي.

د – تكنولوجيا الكمبيوتر كأداة لإدارة العملية التعليمية :

وذلك عن طريق استخدام الكمبيوتر كمشرف تعليمي، وأداة لتقويم المعلم، والأعمال الإدارية الأخرى.

أما " زاهر أحمد" فقسم استخدامات الكمبيوتر في التعليم إلى قسمين:

(زاهر أحمد، ١٩٩٧، ٤٢١ –٤٢٢)

أ – التعليم بمساعدة الكمبيوتر (CAI) Computer Assisted Instruction :

وفيه يتعامل المتعلم مع الكمبيوتر بصورة مباشرة حيث يقوم بتخزين المعلومات والتحكم في ترتيبها.

ب – التعلم المدار بالكمبيوتر (CMI) Computer Managed Instruction :

وفيه الكمبيوتر يساعد المعلم في إدارة العملية التعليمية، حيث أن المتعلم لا يتعامل بصورة مباشرة مع الجهاز ولا يستطيع تخزين وحفظ مادة تعليمية به.

أما "عبد الله عمر" يقسم استخدام الكمبيوتر في التعليم في ثلاث مجالات هي :

(عبد الله عمر، ١٩٩٨، ٣٢٨ –٣٣٥)

أ – استخدام الكمبيوتر كمادة تعليمية Subject Matter :

والمقصود هنا أن تدرس علوم الكمبيوتر بذاتها مثل المفاهيم الأساسية للكمبيوتر، وتطوره، وتركيبه، ولغاته.

ب – استخدام الكمبيوتر كوسيلة تعليمية Educational Aid :

والمقصود هنا استخدام الكمبيوتر شأنه في هذا شأن أي وسيلة تعليمية كالسينما التعليمية، والشرائح الشفافة، كما يمكن أن يستخدم في التحكم في عرض الوسائل الأخرى كأقراص الفيديو، أو مؤتمرات الكمبيوتر، والاجتماع عن بعد، كما يمكن استخدام الأقراص المضافة للكمبيوتر CD-Rom والتي يسجل عليها برامج تعليمية متنوعة سواء للتعليم الخصوصي أو التدريب والممارسة أو حل المشكلات وغيرها من البرامج التعليمية.

جـ – استخدام الكمبيوتر في الأمور الإدارية المرتبطة بالتعليم Management Application :

ويستخدم الكمبيوتر هنا في عمل بنوك المعلومات، ومعالجة الكلمات والنصوص، وأداة لتقويم وتوجيه المتعلمين، وكأداة للإدارة حيث يمكن تسجيل نتائج الاختبارات وعملية قبول المتعلمين، وإعداد ملفات الطلاب وغيرها من الأمور الإدارية.

بينما يرى "إبراهيم عبد الوكيل" أنه يمكن توضيح أنماط وأساليب استخدام الكمبيوتر في عمليتي التعليم والتعلم في ثلاثة مستويات: (إبراهيم عبد الوكيل، ١٩٩٨، ٢٠٦ -٢٠٧)

أ - التعليم والتعلم المعزز بالكمبيوتر : وهو المستوى الذي يكون الكمبيوتر فيه عوناً للمعلم، ومساعداً له ومكملاً لأدواره، ويسمى Computer Assisted Instruction(CAI).

ب - التعليم والتعلم المدار بالكمبيوتر : وهو المستوى الذي يكون فيه الكمبيوتر عوضاً أو بديلاً عن المعلم، ويسمى Computer Management Instruction (CMI).

جـ- التعليم والتعلم لتنمية أنماط جديدة من التفكير بالكمبيوتر : وهو المستوى الذي يستخدم الكمبيوتر فيه لمساعدة التلاميذ على تطوير أنماط جديدة من التفكير ويسمى (CBTH) Computer Based Thinking

ويحدد " ماير وآخرون" Maier et al. مجالات استخدام الكمبيوتر في التربية في : (Maier et al., 1998, 71)

أ - وسيط موجه للمصادر :

وفي هذا المستوى تستخدم حقائب التعلم بمساعدة الكمبيوتر، والشبكة العنكبوتية والإنترنت واسطوانات الليزر، وقواعد البيانات التجارية.

ب - وسيط اتصال :

وفي هذا المستوى يستخدم البريد الإلكتروني، وقواعد البريد وشبكات الإنترنت، والمؤتمرات عن طريق الكمبيوتر، والمؤتمرات عن بعد.

جـ- أداة :

ويستخدم الكمبيوتر كأداة من خلال استخدام برامج جاهزة مثل معالجة الكلمات، والجداول الإلكترونية، وقواعد البيانات، والبرمجة، ويتضح ذلك من خلال شكل (٦) التالي:

تصنيف "ماير وآخرون" لاستخدام الكمبيوتر في التربية

مصدر	الاتصالات	أداة
- حقائب التعلم بمساعدة الكمبيوتر	- البريد الإلكتروني	- معالجة الكلمات
- الشبكة العنكبوتية والإنترنت	- قوائم البريد / شبكات الاستخدام	- الجداول الإلكترونية
- اسطوانات الليزر	- المؤتمرات عن طريق الكمبيوتر	- قواعد البيانات
- قاعد البيانات التجارية	- المؤتمرات عن بعد	- البرمجة

شكل (٦) تصنيف " ماير و آخرون " لاستخدام الكمبيوتر في التربية

obeikandl.com

تصنف" زينب محمد " استخدامات الكمبيوتر في التعليم والتعلم في خمس عمليات أساسية هي: (زينب محمد، ٢٠٠٠، ١٤٢)

أ – **تعليم الكمبيوتر** : ويتمثل هذا النوع في تعلم مهارات وعمليات استخدام الكمبيوتر وبرامجه ولغاته بهدف تنمية الوعي الكمبيوتري والثقافة الكمبيوترية لدى المتعلم والمستخدم.

ب – **التعليم مع الكمبيوتر** : نوع من التعليم غير المباشر حيث أن برامج الكمبيوتر المستخدمة تكون من نوع المحاكاة Simulation أو في صورة ألعاب Games لزيادة فهم المتعلمين للمفاهيم العلمية.

جـ– **التعليم من الكمبيوتر** : حيث تعرض المادة التعليمية من خلال شاشات الكمبيوتر وتسجل استجابات المتعلمين، ومن ثم يتم تحديد مستوى كل متعلم، ولذلك تتنوع البرامج لتقابل احتياجات المتعلمين ويشمل هذا النوع البرامج التعليمية والتدريبية.

د – **تعلم مهارات التفكير** : يتضمن هذا النوع تعلم أنماط جديدة للتفكير باستخدام برامج كمبيوترية معدة وفقاً لمدخل حل المشكلات أو مدخل عمليات العلم أو المدخل الاكتشافي وغيرها من مداخل التدريب على بعض العلميات العقلية والتعليمية التي تسهم في تنمية مهارات التفكير.

هـ – **إدارة التعليم بالكمبيوتر** : ويقصد به تنظيم وإدارة العملية التعليمية باستخدام الكمبيوتر واستخدامه في المهام التنظيمية والإدارة مثل إعداد الجداول الدراسية والاختبارات والتقويم.

ويصنف " أحمد حامد" مجالات استخدام الكمبيوتر في التعليم إلى: (أحمد حامد، ٢٠٠١، ٢١٦)

أ – كمادة علمية في المناهج الدراسية :

وهنا يستخدم الكمبيوتر كمادة دراسية في التعليم العام لاكتساب الأساسيات الخاصة به، ثم مقرر دراسي تخصصي في المرحلة الثانوية المهنية بعد تعليم الأساسيات السابقة، ثم مقرر دراسي تخصصي في المرحلة الثانوية العامة واستكماله في الجامعة، وأيضاً إدخال تعليم الكمبيوتر في دور إعداد المعلم بحيث تمكن استخدامه كوسيط تدريس أو تدريس مقررات الكمبيوتر في المدارس.

ب – كوسيط تعليمي :

من خلال التعليم الخصوصي، وحل المشكلات، والتمارين والممارسة، وبرامج الألعاب التعليمية، وبرامج التعلم الذاتي، وبرامج الذكاء الاصطناعي، وبرامج المحاكاة وبنوك المعلومات والبرامج الجاهزة.

جـ- في إدارة التعليم :

من خلال استخدام الكمبيوتر كأداة تقويم وتوجيه، وأداة للتخطيط والبحث، والجداول الدراسية، وتسجيل النتائج والاختبارات.

يتضح من العرض السابق لأهم استخدامات الكمبيوتر في التعليم والتعلم أنه يمكن تصنيف استخدامات الكمبيوتر في عمليتي التعليم والتعلم إلى :

- الكمبيوتر كمادة تعليمية في المناهج الدراسية Science of Computer
- الكمبيوتر لإدارة التعليم Computer Management Instruction
- الكمبيوتر كوسيط تعليمي Computer Assisted Instruction

ويوضح شكل (٧) التالى استخدامات الكمبيوتر في عمليتي التعليم والتعلم

شكل (٧) استخدامات الكمبيوتر في التعليم و التعلم

أولاً : الكمبيوتر كمادة تعليمية Science of Computer :

"والمقصود هنا أن تدرس علوم الكمبيوتر بذاتها مثل المفاهيم الأساسية للكمبيوتر وتطوره، وتركيبة وأجزائه، واللغة الثنائية، بالإضافة إلى لغات البرمجة مثل لغة البيسك Basic والكوبول والفورتران، ولغات التأليف المختلفة".(عبد الله عمر، ١٩٩٨، ٣٢٨ -٣٢٩)

وهناك من يطلق على هذا المجال ثقافة الكمبيوتر Computer Literacy حيث يشير "أحمد حامد " إلى أنه مع بداية انتشار أجهزة الكمبيوتر في أوائل الثمانينات ودخوله في أغلب المجالات الصناعية والتجارية والهندسية والطبية وغيرها، كان من الضروري دخوله إلى مجال التعليم والتعلم، وبالفعل أدخل إلى معظم المدارس في دول العالم وكذلك مصر، وأصبح من الضروري نشر الوعي الكمبيوتري Computer Awareness لدى المعلمين والمتعلمين من خلال تعريفهم بالكمبيوتر كمكونات مادية Hardware وكذلك تدريس نظم التشغيل، وبعض البرامج ولغات البرمجة مثل البيسك والكوبول والفورتران، وتكوين مهارة الاستخدام لدي المعلمين والمتعلمين من خلال التجريب والاحتكاك بالجهاز دون خوف من أي عواقب سواء بالعطب أو الخطأ. (أحمد حامد، ٢٠٠١، ٢١٧ -٢١٨)

openkanal.com

ومن هنا فقد أصبح فهم الكمبيوتر وطرق التحكم به من أهم مهارات الحياة التي يتطلبها ميدان العمل والتوظيف في عصرنا الحالي، فمعظم الوظائف تعتمد على الكمبيوتر بطريقة مباشرة أو غير مباشرة.

واختلف المربون حول تعريف ثقافة الكمبيوتر Computer Literacy وكان الاختلاف الجوهري في موضوع البرمجة، فهناك فريق يؤكد على أن بعض المهارات في البرمجة ليست ضرورية لوصف شخص ما بأنه مثقف كمبيوتر، بينما يرى الفريق الآخر أن البرمجة ليست أساسية أو حتى ضرورية، بل المهم هو المعرفة بالتطبيقات والقدرة على استخدام الكمبيوتر.

(زينب محمود، ١٩٩٩، ٦٤-٦٥)

ويشير "مادوكس وآخرون" Maddux et al أن مفهوم ثقافة الكمبيوتر computer literacy يحيطه بعض القضايا مثل كيف يمكن تحديد تعريف مناسب لثقافة الكمبيوتر؟، وما هي أهمية مهارات الكمبيوتر والمعرفة حوله للمتعلمين الآن وفي المستقبل؟، وما هي المعرفة والمهارات اللازمة للمتعلمين لنطلق عليهم مثقفين كمبيوترياً؟ (Maddux et al., 1997, 90)

ويشير " سيمونسون وثومبسون" Simonson and Thompson إلى أن ثقافة الكمبيوتر تشير إلى معرفة الشخص نحو الكمبيوتر واستخدامه بنجاح.

(Simonson & Thompson, 1996, 131)

بينما يشير " بيتر وآخرون" Bitter et al. إلى أن ثقافة الكمبيوتر تحتوى على جانبين، الوعي بالكمبيوتر، وبرمجة الكمبيوتر، حيث يشير الوعي بالكمبيوتر Computer awareness بصورة أساسية إلى القدرة على التعرف على الكمبيوتر وقدراته وإمكاناته وحدوده، كما يتضمن أيضاً الانفتاحية للتعامل مع الكمبيوتر، ويدرس الوعي بالكمبيوتر كمقدمة للمتعلمين في الفصول التي لا يكون لديها كمبيوتر، أما برمجة الكمبيوتر Computer Programming تكون مقدمة بعد المستوى الأول وهو الوعي بالكمبيوتر وذلك يتوقف على تواجد أجهزة كمبيوتر بالفصل الدراسي، وأيضاً الخصائص والقدرات المختلفة للمتعلمين، حيث يمكن تعليم الأطفال لغات مثل لغة اللوجو logo.(Bitter et al.,1993,209)

ومما سبق يتضح أن ثقافة الكمبيوتر لها جانبان أساسيان :

أ - الوعي الكمبيوتري Computer Awareness :

ويشمل تزويد المتعلمين أو الأفراد بمعلومات وخبرات أساسية عن الكمبيوتر من حيث قدراته، وإمكانياته، وتركيب أجزائه، وكيفيه عمله، وفائدته في المجتمع، والتطور التاريخي لاستخدام الكمبيوتر.

ب – برمجة الكمبيوتر Computer Programming :

وهى عبارة عن تزويد المتعلمين بمهارات البرمجة لبعض لغات البرمجة الشائعة مثل البيسك، والكوبول، والفورتران، وبعض لغات التأليف واللوجو وغيرها من لغات البرمجة.

وتختلف الآراء بين العلماء على الكفايات والموضوعات اللازمة للفرد المتعلم ليطلق علية مثقف كمبيوترياً، ولذلك يحدد " سيمونسون وثومبســـون " Simonson and Thompson الموضوعات الرئيسة لمقررات ثقافة الكمبيوتر Computer Literacy في الآتي:

(Simonson &Thompson, 1996, 139)

الوحدة الأولى: تاريخ الكمبيوتر وتتضمن:

– التطور التاريخي لأجهزة الكمبيوتر – مارك ١ (Mark1)

- أجيال الكمبيوتر المختلفة

الوحدة الثانية : لغات الكمبيوتر وتتضمن:

–مستويات اللغات في الكمبيوتر وتتضمن:

– لغة الماكينة – اللغات عالية المستوى

- اللغات المختلفة وتطبيقاتها

الوحدة الثالثة : تطبيقات الكمبيوتر وتتضمن:

- استخدامات الكمبيوتر في المجتمع
- المهن المرتبطة بالكمبيوتر
- مستقبل الكمبيوتر
- تطبيقات الكمبيوتر الكبيرة وهى :

– برنامج معالجة الكلمات – برنامج حفظ السجلات (قواعد البيانات)

– برنامج الجداول الإلكترونية.

- التعليم بمساعدة الكمبيوتر، والتعليم المدار بالكمبيوتر.
- الإنسان الآلي.

الوحدة الرابعة : المصطلحات، والكلمات في مجال الكمبيوتر وتتضمن:

– مصطلحات – الأسماء والتواريخ

الوحدة الخامسة : أنظمة الكمبيوتر وتتضمن:

- المكونات الأساسية للكمبيوتر
- أنواع وأصناف الكمبيوتر
- الشبكات ومشاركة الوقت
- أدوات الإدخال والإخراج

obeikandl.com

- معالجة الكمبيوتر للبيانات

الوحدة السادسة : خرائط التدفق والخوارزميات وتتضمن :

- أساليب وإجراءات البرمجة
- حل المشكلات بواسطة البرمجة
- لغات البرمجة مثل البيسك، اللوجو، الباسكال وغيرها

ويشير " محمد محمد " إلى أن موضوعات الثقافة الكمبيوترية تدور حول : (محمد محمد، ١٩٩٥، ١٠٩)

- تطبيقات الكمبيوتر في الإدارة والصناعة والمالية – تعلم لغة أو أكثر
- استخدام برامج تطبيقية مثل معالجة النصوص، والجداول الإلكترونية، وقواعد البيانات.

بينما يرى " عبد العزيز فهمى " أنه لتثقيف المتعلمين بالكمبيوتر ينبغي تدريس مقـوراً يحتوى على خمسة عشر موضوعاً هي:(عبد العزيز فهمى، ١٩٨٨، ١٥٢ –١٧٠)

- الأسباب التي تجعل من الصعب العمل بدون الكمبيوتر
- تطور أجهزة الكمبيوتر عبر الأجيال المختلفة.
- الوحدات الإلكترونية التي يتكون منها جهاز الكمبيوتر.
- خطوات تشغيل أجهزة الكمبيوتر.
- مفهوم ذاكرة الكمبيوتر وما يتعلق بتخزين البيانات والمعلومات.
- مفهوم البرمجة وخطواتها.
- اللغات المختلفة للكمبيوتر.
- المقصود بصناعة الكمبيوتر، وأنواع الأجهزة المختلفة.
- كيفيه تحويل المؤسسات التربوية إلى العمل بنظام التشغيل الكمبيوتري للمعلومات.
- الكمبيوتر الشخصي وكيفيه عمله.
- أنظمة الاتصالات الإلكترونية الخاصة بالقواعد المركزية للمعلومات.
- الإنجازات الهائلة التي حققها استخدام الكمبيوتر في المجالات المختلفة.
- الأعمال المختلفة التي يقوم بها الكمبيوتر في الوظائف الحالية.
- أثر استخدام الكمبيوتر في الأعمال المختلفة.
- إعداد وتصميم وتشغيل البرامج.

ويحدد "عبد الله سالم" ثقافة الكمبيوتر في الموضوعات التالية: (عبد الله سالم، ١٩٩١، ١٦٩ – ٢١٣)

- المعلومات الأساسية عن مكونات الكمبيوتر المادية.
- استخدامات الكمبيوتر وحدوده وإمكاناته.

openkanal.com

- طريقة عمل الكمبيوتر.
- التعرف على نظام التشغيل والأوامر الأساسية في النظام.
- فهم تأثير الكمبيوتر في المجتمع.

ويقترح "فتح الباب عبد الحليم" أربعة موضوعات أساسية لابد من دراستها في مقـــرر ثقافة الكمبيوتر وهى: (فتح الباب عبد الحليم، ١٩٩٥، ٨٨ –٨٩)

- ما الكمبيوتر، ويشمل المعلومات الأساسية عن الكمبيوتر ومنظومته وتاريخه.
- كيف يعمل الكمبيوتر، ويشمل مقدمة في كيفيه عمـــل الكمبيوتـــر، ومكوناتـــه، ولغاتـــه، وبرامجه.
- ماذا يستطيع الكمبيوتر أن يعمل، ويشمل ما يفعله الكمبيوتر، وكيف نستخدمه، وما هـــي مزاياه وحدوده ومضاره، والوظائف التي يلزمها فني في الكمبيوتر.
- ماذا يستطيع الكمبيوتر أن يفعل "مهارات الاستخدام" ويشمل استخدام الجـــهاز وإعطائـــه الأوامر، البرمجة، واستخدام ملحقات الكمبيوتر، وإنشاء قاعدة البيانات، وتحميل البرنـــامج واستخدامه، والتعلم بواسطة الكمبيوتر.

مما سبق يتضح أنه عند استخدام الكمبيوتر كمادة علمية فإن هـــذه المـــادة يجـــب أن تحتوى على :

- التعريف بالكمبيوتر، ومكوناته، وأجزائه.
- فكرة عمل الكمبيوتر.
- أجيال الكمبيوتر المختلفة والتطور التاريخي له.
- التعريف بلغات الكمبيوتر (لغة الماكينة– اللغات عالية المستوى).
- خطوات تشغيل أجهزة الكمبيوتر.
- تطبيقات الكمبيوتر (برامج معالجة النصوص – الجداول الإلكترونية – قواعد البيانات).
- فوائد الكمبيوتر للمجتمع.
- الاتصال عن طريق شبكات الكمبيوتر والإنترنت.
- مفهوم البرمجة وخطواتها.
- التعليم بمساعدة الكمبيوتر، والتعليم المدار بالكمبيوتر.
- تصميم وإعداد وتشغيل البرامج.
- تضمين جزءا عمليا للتدريب على تطبيقات الجزء النظري.

ويمكن استخدام الكمبيوتر كمادة دراسية في خمس مستويات مختلفة هي: (أحمد حامد، ٢٠٠١، ٢١٦)

أ – مستوى تعليم الأساسيات لطلاب التعليم العام :

وفي هذا المستوى يدخل مقرر الكمبيوتر ضمن مقررات أخرى مثل الرياضيات والطبيعة وغيرها،أو يدخل مقرر الكمبيوتر كمقرر مستقل في مرحلة التعليم العام.

ب – مقرر دراسي تخصصي في المرحلة الثانوية المهنية بعد دراسة الأساسيات :

وفي هذا المستوى يدرس مقرر تخصصي لطلاب التعليم المهني والفني سواء أكان صناعي،أو تجارى، أو زراعي، أو اقتصاد منزلي، أو فندقي، أو دبلوم التمريض، وذلك لخدمة التخصص لدى المتعلمين.

جـ– مقرر دراسي في الثانوية العامة :

وفي هذا المستوى يتم تدريس مقرر تخصصي في الكمبيوتر لطلاب الثانوية العامة لتنمية الوعي الكمبيوتري ومهارات البرمجة لديهم، ويستكمل هذا المقرر في الجامعة.

د – إدخال تعليم الكمبيوتر في مؤسسات إعداد المعلم :

وفي هذا المستوى يتم إدخال الكمبيوتر ضمن إحدى المقررات التربوية مثل تكنولوجيا التعليم، أو تدريس مقرر تخصصي، بحيث يستطيع المعلم استخدام الكمبيوتر كوسيط تعليمي في تدريس تخصصه، أو القدرة على تدريس مقررات الكمبيوتر في المدارس بعد الحصول على دبلومة متخصصة في الكمبيوتر من إحدى دور إعداد المعلم.

هـ– مستوى التعليم المتخصص :

ويدرس في هذا المستوى علم الكمبيوتر كتخصص منفرد في المستوى الجامعي بهدف إعداد الكوادر المتخصصة التي تقوم عليها صناعة أنظمة المعلومات من أدوات وبرمجيات متطورة مثل إنتاج برمجيات الذكاء الاصطناعي، والهيبرميديا، والوسائط المتعددة وتصميم المواد التعليمية على الشبكات.

يتضح مما سبق أهمية تدريس الكمبيوتر كعلم في المدارس والجامعات، من خلال التعرف على مكوناته وأجزائه وتطوره واستخداماته وأهميته في مجالات الحياة المختلفة، وتعلم لغاته أو إحداها.

ثانياً : التعليم المدار بالكمبيوتر Computer Management Instruction :

يستطيع الكمبيوتر أن يلعب دوراً هاماً في الإدارة التعليمية سواء أكانت مدرسة أو معهد أو جامعة أو إدارة عملية التعليم نفسها في الفصول الدراسية، فهو يساعد في عملية قبول

الطلاب وتنسيقهم وتسجيلهم، ويتولى كذلك تسجيل نتائج الاختبارات وإعداد ملفات الطلاب وإعداد التقارير عنهم وتجهيز إنذارات ضعف المستوى التحصيلى للطلاب.
(عبد الله عمر، ١٩٩٨ ، ٣٣٥)

ويشير "سيمونسون وثومبسون" Simonson and Thompson إلى أن التعليم المدار بالكمبيوتر Computer Managed Instruction (CMI) يشير إلى استخدام المعلم للكمبيوتر كأداة لإدارة التعليم في الفصل الدراسي، والكمبيوتر هنا يكون مستخدماً في تسجيل وحساب درجات الطلاب، وتسجيل ملفات القبول، ويوضح مدى تقدم الطلاب دراسياً في جميع المواد الدراسية المختلفة، وتشخيص الأخطاء ووصف وصفات لعلاج مثل هذه الأخطاء، وكتابة خطابات توضح مستوى الطلاب للوالدين. (Simonson &Thompson , 1996, 118)

بينما يشير " بيتر وآخرون" Bitter et. Al. إلى أن التعليم المدار بالكمبيوتر (CMI) يعنى استخدام الكمبيوتر ليدير التعليم في الفصل الدراسي أو المدرسة من خلال الاختبار بمساعدة الكمبيوتر Computer Assisted Testing، وتسجيل نتائج الطلاب التي تشير إلى إتقان الطلاب أو عدم إتقانهم للأهداف المحددة والتي تكون متعلقة بالاختبار المحكي المرجع، كما يقوم الكمبيوتر بتسجيل درجات الطلاب، وكتابة التقارير التي توجه المعلم في تنظيم المجموعات المختلفة من الطلاب. (Bitter et al., 1993, 74)

ويذكر " أحمد حامد " أن هناك حاجة ملحة لاستخدام الكمبيوتر في المدارس والجامعات في الوظائف الإدارية والمكتبات، وكذلك إعداد السجلات للتلاميذ، وأيضاً مساندة المعلم في تتبع درجات التلاميذ. (أحمد حامد، ٢٠٠١، ٢١٨)

ويضيف " عبد الله سالم " أن استخدام الكمبيوتر في إدارة العملية التعليمية (CMI) يتضمن بعض المهام الروتينية التي يقوم بها المعلم مثل تطبيق الاختبارات وتصميمها ورصد الدرجات، وتحليلها وتخزينها مع ملف بيانات متكامل عن كل طالب، وتقويم أداء المتعلم وتشخيص نقاط الضعف لديه، وتقديم البرامج العلاجية المناسبة. (عبد الله سالم، ١٩٩١، ١٧٨-١٧٩)

ويميز " مصطفي عبد القادر" بين نوعين من الاستخدامات الإدارية للكمبيوتر في التعليم: (مصطفى عبد القادر، ١٩٩٢، ١٩٦ -١٩٧)

أ - الكمبيوتر المدير لعملية التعليم :

وهذا النوع بدأ نتيجة زيادة الاتجاه نحو التعلم الفردي والذاتي، وتأكيداً لمبدأ الفروق الفردية، فالكمبيوتر هنا يستطيع توجيه كل طالب على حدة بإعطائه اختبار ما، ثم تصحيح

هذا الاختبار، ووضع الدرجة والترتيب وبيان ما إذا كان التلميذ متفوقاً أم يحتاج إلى مزيد من التعلم والاستيعاب.

ب - الكمبيوتر في الإدارة المدرسية :

ويدخل هذا النوع في الأعمال الإدارية وما يتعلق بتخطيط وتنظيم ومراقبة نشاطات وأعمال المدرسين والعاملين والطلبة والإداريين بالمدرسة، كما أن حصر احتياج المدرسة من الأثاث والكتب أو المختبرات أو المعامل أو الوسائل التعليمية، وإعداد الميزانية السنوية هي من الأعمال الإدارية في المدرسة، كمااستخدم الكمبيوتر في الشئون المالية والعلاوات والتأمين، وكذلك جرد المدرسة والمخازن مما يساعد على خلق جواً تعليمياً يساعد على الإنتاج والعمل المستمر.

ويشير " رانكن" Rankin إلى أن الطلاب يشعرون بمتعة ودافعيه للكتابة عند استخدام الكمبيوتر، حيث أن الواجبات التي تكتب على الكمبيوتر تسمح للطلاب أن يصححوا أخطائهم بسهولة، وأن يراجعوا وينظموا موضوعاتهم باستمرار، وهذا يؤكد أهمية التعليم المدار بالكمبيوتر من خلال استخدام الاختبارات عن طريق الإنترنت.

(Rankin,1997,29 –31)

ويشير " بشير عبد الرحيم " إلى أن الكمبيوتر في مجال الأعمال الفنية والإدارية قد تغلب على الكثير من الأعمال الروتينية، كما أسهم في تطوير أمور إدارية مهمة منها: (بشير عبد الرحيم، ١٩٩٣، ١٨٧ –١٨٩)

- إعداد الإحصاءات الرسمية العامة للمؤسسة.
- إعداد الموازنة العامة وتوزيع بنودها ومراقبة صرفها.
- تنسيق تحديد الحاجات العامة للمؤسسات التعليمية كالكتب والأثاث والمواد التعليمية والمعامل إلى غير ذلك.
- رصد الامتحانات وإخراج نتائجها بوقت أقصر ودقة أكثر.
- إعداد السجلات الرسمية المتراكمة للعاملين في المؤسسات التعليمية سواء كانوا طلاباً أو معلمين.

بينما يشير " حسين حمدي " إلى أن الكمبيوتر يستخدم في مجال الإدارة التعليمية في أمور كثيرة منها: (حسين حمدى، ١٩٩٢، ٢٧٥ –٢٧٦)

أ – حفظ البيانات الخاصة بالطلبة : كالاسم وتاريخ الميلاد والعنوان والمقررات والدرجات التي حصل عليها وغيرها من البيانات التي تستخدم في تصنيف الطلبة وتوزيعهم على الدراسات المختلفة، وبالمثل حفظ نتائج الاختبارات التي يمكن الاستفادة منها في عمليات الإرشاد والتوجيه.

ب – التخطيط لاحتياجات التنمية في مجالات التعليم : من حيث الطاقات البشرية والإمكانات والميزانية.

جـ– استخدام الكمبيوتر في أعمال المكتبات وتخزين واسترجاع الكتب والدوريات والمجلات.

أما " عوض حسين " يضيف إلى ذلك تصميم الجداول الدراسية، وحفظ معلومات عن المتعلمين، وتسجيل درجات المتعلمين في أي مقرر دراسي ومتابعتها والحصول عليها في أي وقت. (عوض حسين، ١٩٩٨، ١٣٣ –١٣٧)

كما يشير " كومار و هيلجسون " Kumar and Helgeson إلى أن التعليم المدار بالكمبيوتر يعد أحد الأدوار المهمة لاستخدام الكمبيوتر في التربية، حيث يتضمن بنوك الاختبارات، وحفظ السجلات، وتخزين الدرجات، وحفظ تقييم الطالب، فعن طريق بنوك الاختبارات يمكن للمعلمين الوصول إليها عن طريق البريد الإلكتروني، ويمكن تطبيقها في حجرة الدراسة. (Kumar & Helgeson, 1995, 29 –36)

ويحدد " مدحت السيد " الوظائف التي يقوم بها الكمبيوتر في إدارة العملية التعليمية في الآتي: (مدحت السيد، ١٩٩٥، ٢٦٩ –٢٧٠)

- تحديد وتقييم تحصيل المتعلمين
- تحديد كمية المواد التعليمية المطلوبة.
- عمل التقارير اليومية لكل متعلم.
- التخطيط لحلقات الدراسة للمعلمين والمتعلمين.
- عمل التقارير الدورية عن تقدم المتعلم.
- كتابة التقارير الإدارية.

ومما سبق يمكن تقسيم استخدام الكمبيوتر في إدارة التعليم إلى قسمين :

- **التعليم المدار بالكمبيوتر.**
- **الكمبيوتر في الإدارة المدرسية والتعليمية.**

- **التعليم المدار بالكمبيوتر (CMI) Computer Managed Instruction :**

وهذا النوع ظهر نتيجة زيادة الاتجاه إلى التعلم الذاتي والتعليم الفردي، وتأكيداً على مبدأ الفروق الفردية، حيث يقوم الكمبيوتر باختبار المتعلم، وتصحيح الاختبار، وتشخيص الأخطاء، وتقديم العلاج المناسب للمتعلم، مع كتابة تقرير مفصل عن حالة المتعلم.

وتتفق الدراسة الحالية مع ما أشار له "مادوكس وآخرون" .Maddux et al في أن الكمبيوتر يلعب دوراً مهماً في مساعدة المتعلم في إتقان المفاهيم والمهارات المتضمنة في المحتوى التعليمي وخصوصاً في المقررات التي تدرس طبقاً لمدخل النظام الشخصي للتعليم، أو ما يعرف بخطة كيلر حيث هذا المقرر يقسم داخل وحدات أو موديولات كمبيوترية تحتوى

على القراءة الخارجية لمصادر معينة، ومجموعة عينات من النصوص والمواد التعليمية ثم اختبارات متعددة، وعند إتقان المتعلم للموديول الأول، واجتيازه للاختبار بواسطة الكمبيوتر ينتقل فردياً إلى الموديول الثاني وهكذا حتى نهاية كل الموديولات.
(Maddux et al., 1997, 115 –116)

ويضيف " مادوكس وآخرون " Maddux et al. أن الكمبيوتر يقوم بدور إداري مهم لعملية التعلم، فهو يقدم الاختبار للمتعلم، ويسجل النتائج ويعرضها، ويزود المتعلم بتغذية راجعة عن مدى تقدمه في دراسة الموديولات القائمة على الكمبيوتر، ويحفظ سجل وملف للمتعلم، ثم يزود بمجموعة من التقارير للوالدين عن مستوى أبنائهم، ويطبع هذه التقارير، وفي هذا الصدد الكمبيوتر لا يحل محل المعلم ولكنه يكون مستخدماً كأداة لمساعدة المعلم في إدارة عملية التقييم مما يوفر له الوقت والجهد لتيسير عملية التعلم بطريقة أكثر فعالية.
(Maddux et al., 1997,116)

ومما سبق يمكن استنتاج أن التعليم المدار بالكمبيوتر (CMI) يمكن أن يكون جزءاً من استخدام الكمبيوتر كمساعد في التعليم والتعلم Computer Assisted (CAI) Instruction فغالباً ما تتضمن عمليات التعليم والتعلم استخدام الاختبارات القائمة على الكمبيوتر في عملية تقييم أداء الطلاب في برامج التعليم الخصوصي، والتدريب والمران وغيرها من برامج التعليم بمساعدة الكمبيوتر.

- الكمبيوتر في الإدارة المدرسية والتعليمية:

يمكن أن يقوم الكمبيوتر بوظائف كثيرة في مجال الإدارة المدرسية والتعليمية مثل: (عوض حسين، ١٩٩٨، ١٣٣ –١٣٤)، (زينب محمود، ١٩٩٩، ٦٠ –٦٤)

أ - تخزين البيانات واستعادتها

يمكن للكمبيوتر تخزين كم لا نهائي من البيانات عن المعلمين والمتعلمين والعاملين بالمدرسة والمعلومات الخاصة بالمدرسة واسترجاعها بسهولة عند الحاجة إليها.

ب - إعداد الجداول الدراسية

يمكن للكمبيوتر إعداد الجداول الدراسية بسهولة باستخدام البرامج الجاهزة أو البرامج المصممة من الأفراد ذوى الخبرة.

جـ- الأعمال الكتابية

يمكن للكمبيوتر إنجاز الكثير من الأعمال الكتابية التى تساعد فى إدارة العملية التعليمية مثل كتابة التقارير ونسخ الجداول.

د – تنظيم الميزانية

يمكن للكمبيوتر تنظيم الميزانية بالمؤسسات التعليمية وكتابة الطلبات والشيكات والتوريدات والأجور والمرتبات.

يتضح مما سبق أن استخدام الكمبيوتر في إدارة العملية التعليمية سواء أكان التعليم المدار بالكمبيوتر أو استخدام الكمبيوتر في الإدارة المدرسية والتعليمية، حيث يؤدي ذلك إلى توفير وقت المتعلم و يعفيه من بعض المهام الروتينية ويصبح دور المعلم مرشدا وموجها ومديرا لعملية التعليم والتعلم.

ثالثا : التعليم بمساعدة الكمبيوتر Computer Assisted Instruction (CAI):

يشير كل من " سيمونسون وثومبسون " Simonson and Thompson، "مؤنس محمد سيد" ، و"بيتر وآخرون" .Bitter et al إلى أن مصطلحات التعليم بمساعدة الكمبيوتر (CAI) Computer Assisted Instruction، والتعليم القائم على الكمبيوتر (CBI) Computer Based Instruction، والتعلم القائم على الكمبيوتر (CBL) Computer Based Learning تشير إلى استخدام تطبيقات الكمبيوتر في المهام التعليمية، كما ينظر إلى التعليم باستخدام الكمبيوتر على أنه استخدام كل البرامج التعليمية Software لتوصيل المعلومات للطالب وخاصة برامج التدريس الخصوصي Tutorial والتدريب والممارسة.
(Simonson &Thompson , 1996, 122)، (مؤنس محمد سيد، ١٩٩٠، ٦٥)، (Bitter et al., 1993, 61)

ويعرف " عبد الله سالم" التعليم بمساعدة الكمبيوتر على أنه عبارة عن استخدام برمجيات الكمبيوتر التعليمية courseware كأحد الوسائل الأساسية المساعدة في عملية التعليم والتعلم، وتتميز هذه البرمجيات بالتفاعل مع المتعلم عن طريق عرض المعلومات والأسئلة، واستقبال إجابة المتعلم وتقييمها، والتغذية المراجعة الفورية.(عبد الله سالم، ١٩٩١، ٢٣٨)

كما يعرف " عوض حسين" التعلم بمساعدة الكمبيوتر (CAI) على أنه " نوع من التعلم الفردي والذي يستخدم برنامجا يقوم بتقديمه الكمبيوتر كوسيط لعملية التدريس، ولا يعنى ذلك أن تتضمن عملية التدريس عن الكمبيوتر ذاته، لكن المقصود في هذا المجال استخدام الكمبيوتر كوسيلة مساعدة في تدريس المواد التعليمية في الفصول، وهذا النظام واسع الانتشار لدى العامة من الأفراد فهو يقدم المعلومات ويختبر المتعلم وأيضا يقدم تدريبات متنوعة عن معلومات ومفاهيم معينة ثم يقيس مدى إتقانه للمعرفة. (عوض حسين، ١٩٩٨، ١٥٢)

كما يعرف " محمد محمود" التعليم بمساعدة الكمبيوتر (CAI) بأنه يعنى " إمكانية الكمبيوتر في تقديم دروس تعليمية مفردة إلى الطلبة مباشرة، وهنا يحدث التفاعل بين هؤلاء الطلبة منفردين، والبرامج التعليمية التي يقدمها الكمبيوتر". (محمد محمود، ٢٠٠٠، ٣٢١)

يتضح مما سبق أن التعليم بمساعدة الكمبيوتر (CAI) عبارة عن نوع من التعلم الفردي عن طريق استخدام برمجيات الكمبيوتر التعليمية Courseware، وتتميز هذه البرمجيات بتقديم الموضوعات للمتعلم، واختباره فيها، وتزويده بمجموعة من التدريبات والتمارين والأمثلة بحيث يتفاعل المتعلم مع هذه البرمجيات ويتلقى التغذية الراجعة الفورية، وتقديم العلاج المناسب لأخطاء المتعلم، ومن البرامج الشائعة برامج التعليم الخصوصي والتدريب والمران.

وتوجد العديد من البرامج التي تستخدم في التعليم بمساعدة الكمبيوتر ومن هذه البرامج :

- التدريب والمران Drill and Practice
- حل المشكلات Problems Solving
- الألعاب التعليمية Instructional Games
- برامج المحاكاة والتقليد Simulation
- برامج الحوار Dialogue
- التعليم الخصوصي Tutorial

أ – التدريب والمران Drill and Practice

يشير " على إسماعيل" إلى أن نمط التدريب والمران يمثل استخدام الكمبيوتر في مرحلة التدريب للمتعلمين على ما تم تدريسه بواسطة المعلم قبل ذلك، وفي هذا النمط يتم الاهتمام بتوجيه المتعلم إلى معرفة الإجابة الصحيحة، وعلاج بعض صعوبات التعلم وليس مجرد ذكر الإجابة فقط، فضلا عن تحديد المستوى المناسب للبدء منه في التعلم مع توفر التغذية الراجعة.(على إسماعيل، ٢٠٠١، ١٠٠ –١٠٦)

ويشير" محمد إسماعيل " إلى أن برامج التدريب والمران سميت بذلك لأنها تساعد الطالب في مراجعة المادة العلمية التي درسها في الصف المدرسي، فهي لا تقدم معلومات جديدة ولكن تعرض المادة بأسلوب شيق بحيث يتحكم الطالب في سرعة الدرس والمستوى الذي يعرض فيه بالإضافة إلى تحكمه في موضوع.الدرس. (محمد إسماعيل، ١٩٩٦، ١٢٩)

بينما يشير " أحمد حامد" إلى أن برامج التدريب والمران تستخدم من أجل تثبيت معلومات سابقة لدى المتعلم ويمكن أن يكون قد تعلمها بوسائل أخرى أو بواسطة الكمبيوتر كالتمارين في الرياضيات، واللغات، والعلوم، والموسيقى، والمواد الدراسية الأخرى.
(أحمد حامد، ٢٠٠١، ٢١٩)

obeikandi.com

بينما يشير " محمد محمود" إلى أن برامج التدريب والمران يفترض أن المفهوم أو القاعدة أو الطريقة قد تم تعليمها للطالب، وأن البرنامج التعليمي هذا يقدم للطالب سلسلة من الأمثلة من أجل زيادة براعته في استعمال تلك المهارة، والمفتاح هنا هو التعزيز المستمر لكل إجابة صحيحة، وهى تستخدم في تمارين الرياضيات، أو الترجمة في اللغات أو النحو اللغوي. (محمد محمود، ٢٠٠٠، ٣٢٢)

أما " زينب محمد " فتشير إلى أن في برامج الممارسة والتدريب يطرح الكمبيوتر سؤالا معينا ويقوم بتقييم الإجابة التي أدلى بها المتعلم عن هذا السؤال، كما يقدم مجموعة تدريبية متدرجة في الصعوبة تساعد في ضبط تقدم المتعلم بحيث يزيد من سرعة استجابته مع توفير دقة الإجابة. (زينب محمد، ٢٠٠٠، ١٤٣)

ويقرر كلا من " سيمنسون وثومبسون" Simonson and Thompson أن برامج التدريب والمران تعد من الاستخدامات الأولى للكمبيوتر في التربية، وأنها بدأت على يد كلا من " باتريك سوبس وريتشارد أتكنسون " Patrick Suppes and Richard Atkinson في جامعة ستانفورد بأمريكا حيث كانت برامج في الرياضيات والقراءة، وفي نموذج " سوبس – أتكنسون " Suppes – Atkinson يعرض الكمبيوتر مشكلات عشوائية، ويقرر الطلاب نمط المشكلة حتى يحققوا مستوى كبير من الكفاءة في التعلم، وبعد حل المشكلة يتحرك الطلاب إلى المشكلات الأكثر صعوبة أو التي تختلف في طبيعتها، كما تعد برامج التدريب والمران أكثر شيوعا واستخداما حتى أنها وصلت إلى (٧٥%) من مجموع برامج الكمبيوتر المنتجة في التعلم قبل عام (١٩٨٤).(Simonson & Thompson,1996, 100)

ومن أهم مميزات برامج التدريب والمران ما يلي: (علاء محمود، ١٩٩٧، ٣٠ –٣١)

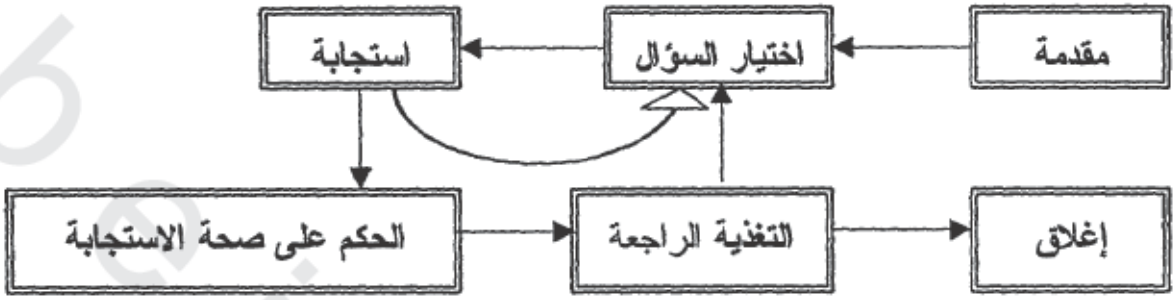
– تقديم التحكم الدقيق والموجه لتنمية مهارات معينة.
– تقديم التغذية الراجعة الفورية وتوجيه المتعلم لعلاج أخطائه.
– الفردية حيث يحدد البرنامج ما يتقنه المتعلم من مفاهيم ثم يضعه في المستوى العالي التالي.
– وجود أساليب لتحليل أخطاء الطلاب داخل البرنامج عن طريق الذكاء الاصطناعي.
– حفظ سجل للتحصيل لكل طالب بالإضافة إلى حفظ وقت العمل، وبالتالي يستطيع المعلم تقييم كل طالب حسب درجته والوقت المنقضي في التدريب والمران.
– زيادة الدافعية لدى الطلاب عن طريقة استخدام الرسوم، والأحداث ومن خلال التغذية الراجعة الفورية.

أما من أهم عيوب برامج التدريب والمران ما يلي: (علاء محمود، ١٩٩٧، ٣١)

– تعتمد على اختبارات متعددة لا على استقبال استجابات الطالب التي ينشئها بنفسه، وبالتالي فان هذه البرامج لها قدرة محدودة على تقييم أداء المتعلم.

- تعد من أفقر البرامج التعليمية، لأن ما تقوم به هو محاولة استبدال الكتاب الورقي بالكتاب الإلكتروني.
- لا تعالج أخطاء المتعلم بطريقة ذكية ولكن تكتفي بذكر الإجابة الصحيحة فقط.

والشكل (٨) التالى يحدد كيفية تصميم برامج التدريب والمران. (أمل عبد الله، ١٩٩٢، ٢٩٧)



شكل (٨) البناء العام لأسلوب التدريب والمران

يتضح من شكل (٨) أن برامج التدريب والمران تبدأ بمقدمة للمتعلم، ثم اختيار سؤال معين، ثم يستجيب المتعلم للإجابة عن السؤال، ثم يتم الحكم على صحة الاستجابة إذا كانت صحيحة، ويرجع المتعلم إلى اختيار سؤال أكثر صعوبة مرة أخرى ، أما إذا كانت خاطئة فيتلقى المتعلم تغذية راجعة فورية، ثم يعود لاختيار سؤال مرة أخرى، ثم في النهاية يتم الإغلاق وهكذا في بقية الأسئلة.

ب - حل المشكلات Problem Solving

يعد تنمية التفكير ومهارات حل المشكلة من أهم الأهداف التي تسعى إلى تحقيقها العملية التعليمية، والكمبيوتر كأداة تعليمية يمكنه مساعدة المتعلمين في تنمية التفكير، حيث يشير " وليم عبيد" إلى أن استخدام الكمبيوتر كمساعد في التعليم والتعلم يعد من أفضل الوسائل التي تساعد على تنمية مهارات حل المشكلات، حيث أن الأنشطة التي يتطلبها استخدامه وبرمجته تبنى على أساس من التفكير المنطقي.(وليم عبيد ، ١٩٩٢ ، ٢١٩)

وتوجد مجموعة من البرامج التعليمية الكمبيوترية تسمى برامج حل المشكلات Problem Solving Programs، ويشير في هذا الصدد " محمد محمود " أنه يوجد نوعان من هذه البرامج، النوع الأول : يتعلق بما يكتبه المتعلم نفسه، والآخر يتعلق بما هو مكتوب من قبل أشخاص آخرين من أجل مساعدة المتعلم على حل المشكلات، وفي النوع الأول يقوم المتعلم بتحديد المشكلة بصورة منطقية، ثم يقوم بعد ذلك بكتابة برنامج على الكمبيوتر لحل تلك المشكلة، ووظيفة الكمبيوتر هنا إجراء الحسابات والمعالجات الكافية من أجل تزويدنا بالحل الصحيح لهذه المشكلة، أما النوع الآخر من برامج حل المشكلات فان الكمبيوتر يقوم بعمل الحسابات بينما تكون وظيفة المتعلم معالجة واحد أو أكثر من المتغيرات، ففي مسألة

حسابية متعلقة بالمثلثات فان الكمبيوتر يمكن أن يساعد المتعلم في تزويده بالعوامل، وما عليه سوى الوصول إلى حل المشكلة. (محمد محمود، ١٩٩٩، ٣٢٥)

بينما تشير " زينب محمد" إلى أن هذا النمط من أنماط استخدام الكمبيوتر كمساعد في عملية التعلم والتعليم يستخدم في تنمية مهارات حل المشكلات وتعلم مهارات التفكير مما يساعد على انتقال أثر التعلم. (زينب محمد، ٢٠٠٠، ١٤٤)

ويشير " بيتر وآخرون " Bitter et al. إلى أنه في برامج حل المشكلات، يعرض موقف مشكل والمتعلم يحاول حل هذه المشكلة، والبرنامج لا يحتوى على تدريس المفاهيم، ولكن يطبق المتعلم المفاهيم التي سبق دراستها، ويتعلم من أخطائه، ويتدرب على المهارات لتنمية أساليب حل المشكلة. (Bitter et al.,1993,77 -78)

بينما يشير " سيمونسون وثومبسون " Simonson and Thompson إلى أن برامج حل المشكلات تكون مصممة لاستخدام قدرات وإمكانات الكمبيوتر لتعزيز عملية التعلم والتدريس لتنمية إستراتيجيات حل المشكلة وتنمية المستويات العليا من التفكير، كما أن برامج حل المشكلات تتنج للتلاميذ الحرية في الاستكشاف أكثر من برامج التدريس الخصوصي وبرامج التدريب والمران.(Thompson & Simonson,1996, 110-113)

وقد أشارت نتائج الكثير من الدراسات على فاعلية استخدام الكمبيوتر من خلال البرمجة كأسلوب لحل المشكلات في تنمية مهارات حل المشكلات مثل دراسة "إبراهيم أحمد " حيث أشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية استخدام الكمبيوتر من خلال البرمجة في تنمية التفكير الابتكارى وإنجاز بعض التطبيقات الهندسية في مجال التعليم الصناعي.(إبراهيم أحمد، ١٩٩٨ ، ١٢٢ –١٥٣). كما أشارت نتائج دراسة "حلمي أبو الفتوح" إلى تنمية بعض مهارات استخدام الكمبيوتر بجانبها المعرفي والأدائى لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي، وذلك من خلال التمكن من بعض مهارات البرمجة بلغة البيسك.(حلمى أبو الفتوح،١٩٩٥ ،١– ٣٢). كما أشارت نتائج دراسة "عبادة أحمد " إلى أن تدريب الطلاب المعلمين على تصميم وإنتاج برامج تعليمية تفاعلية يساعد في تنمية تفكيرهم الابتكارى، ومهارات حل المشكلة لديهم.(عبادة أحمد ،٢٠٠٢ ،١٧٦ –٢٨٠)

يتضح مما سبق أن استخدام الكمبيوتر في مجال التعليم الصناعي يساعد المتعلمين في اكتساب وتنمية مهارات حل المشكلة والتفكير الابتكارى من خلال البرمجة وتصميم البرامج التعليمية التفاعلية.

جـ–برامج الألعاب التعليمية Instructional Games

يشير " عبد الله عمر " إلى أن نمط الألعاب التعليمية يهدف إلى إيجاد مناخ تعليمي يمتزج منه التحصيل العلمي مع التسلية لغرض توليد الإثارة والتشويق التي تحبب المتعلم في

التعلم، كما تعتمد الكثير من الألعاب التعليمية على أساليب النمذجه والمحاكاة، وإن كان الهدف هنا ترفيهي، ومن أكثر الأمثلة شيوعا على ذلك ألعاب أتارى والسيجا وألعاب الشطرنج، ومما يحبب المتعلم ويستثير دافعيته في مثل هذه الألعاب أنها تعرفه فوريا على نتيجته وتتحدى قدراته للوصول إلى مستويات أفضل. (عبد الله عمر،١٩٩٨، ٣٣٣)

بينما يشير " محمد إسماعيل " إلى أن أهم ما يميز برامج الألعاب التعليمية أنها تنمى لدى المتعلم مهارة التفكير السريع والسليم في نفس الوقت، وأن مثل هذه البرامج تأتى بمستويات صعوبة وسرعات عرض مختلفة، ومن الأمثلة على ذلك برنامج " مغامرات في الوطن العربي " حيث يحاول الطالب الإمساك بجاسوس يتسلل بين البلدان والمدن العربية، وللإمساك به لابد من معرفة اسم البلد عن طريق الإجابة الصحيحة على مجموعة أسئلة جغرافية. (محمد إسماعيل، ١٩٩٦،١٣١)

أما " زينب محمد" فتؤكد على أن أهم ما يميز هذا النمط من أنماط استخدام الكمبيوتر في التعليم أنه يوفر عنصر التشويق والإثارة والتسلية وزيادة الدافعية عند المتعلم عن طريق التحكم في كم المعلومات المطلوب تعلمها وإعادة إنتاجها في إطار ابتكاري وإبداعي جديد. (زينب محمد،٢٠٠٠،١٤٤)

ويشير " إبراهيم عبد الوكيل" إلى أن اللعبة التعليمية هي نشاط منظم يتبع مجموعة قواعد في اللعب، وغالبا ما تكون هذه الألعاب على شكل مباريات تعليمية في مقررات مختلفة كالرياضيات، والعلوم، واللغات، والتربية الصناعية وغيرها، فهناك ألعاب لتعليم الأرقام، والأشكال الهندسية، ومعرفة الوقت، والعاب لتعليم الجمع والضرب والقسمة، وأخرى لتعليم التطابق والتشابه. (إبراهيم عبد الوكيل،١٩٩٨،٢٢٥)

وتؤكد " شارب" Sharp على أن برامج ألعاب الكمبيوتر من أكثر البرامج شيوعا، وأنه في مثل هذه البرامج يلعب الطالب ضد زملائه الطلاب أو ضد الكمبيوتر، ولذلك فهي تزيد من دافعية وتحدى الطلاب، ولابد في هذه البرامج من فهم قواعد اللعبة، كما يمكن أن يستخدم الصوت والصورة والحركة والرسومات لتدعيم البرنامج وجعله مشوقا. (Sharp,1993,186)

وقد أشارت نتائج دراسة " ضياء مطاوع" إلى فاعلية الألعاب الكمبيوترية في تحصيل التلاميذ معسري القراءة (الدسلكسيين) لبعض مفاهيم العلوم بالمرحلة المتوسطة في المملكة العربية السعودية، مما يؤكد أهمية استخدام الألعاب التعليمية مع المتعلمين ذوى صعوبات التعلم. (ضياء مطاوع،٢٠٠٢، ٢٣٣-٢٨٤)

يتضح مما سبق أهمية استخدام الألعاب التعليمية كأحد أنماط استخدام الكمبيوتر في التعليم والتعلم حيث أنها تزيد من دافعية المتعلمين وحماسهم سواء أكانت لعبة تعليمية أو لعبة

للتسلية، حيث يتم التدريب من خلال اللعبة على مهارة معينة باستخدام الوسائط المتعددة للكمبيوتر، ويمكن استخدام الألعاب التعليمية في مجال تعليم العمارة من خلال إجراء ألعاب لحساب المساحات والقطاعات والأشكال الهندسية المختلفة.

د – برامج التقليد والمحاكاة Simulation

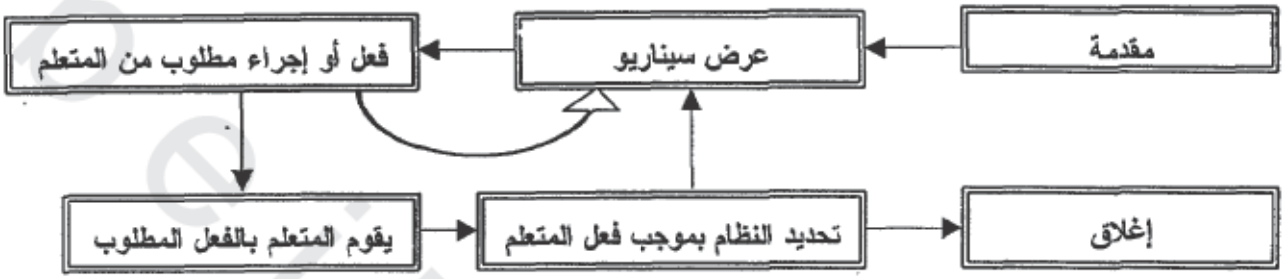
يشير "محمد إسماعيل" إلى أن برامج المحاكاة سميت بذلك لأنها تحاكى الواقع وتعيد تمثيله على شاشة الكمبيوتر، والأسباب التي تدعو إلى استخدام مثل هذه البرامج هي خطورة الموقف التعليمي كبعض التجارب الكيميائية، أو ارتفاع تكلفة التجربة، أو استحالة ممارسة الموقف عمليا كدراسة تركيب المفاعل النووي والتحكم في متغيراته، وأن بعض أنواع المحاكاة تستخدم إستراتيجية الممارسة والتدريب أو التدريس الخاص أو الألعاب التعليمية، بالإضافة إلى ذلك هناك برامج محاكاة تضع الطالب أمام موقف معضل يتطلب منه أن يجد الحل المناسب له مما ينمى لدية مهارات التفكير العليا، وهناك برامج تضع أمام الطالب مجموعة أدوات لبناء مشروع معين مما يساعد على تطوير خيال الطالب، ومثال ذلك برنامج " منزلي الجديد" حيث يتيح للطالب تصميم المنازل والأثاث باستخدام البعد الثالث، حيث يعرض أدوات رسم سهلة لبناء الحوائط والنوافذ وغيرها، بالإضافة إلى إمكانية حساب تكاليف التصميم، وأخيرا يمكن للمستخدم التجول داخل المنزل بعد تصميمه. (محمد إسماعيل،١٩٩٦، ١٣١-١٣٢)

أما " علاء محمود " فيشير إلى المحاكاة بأنها " عملية تمثيل أو نمذجه أو إنشاء مجموعة من المواقف تمثيلا أو تقليدا لمواقف الحياة حتى يتيسر عرضها والتعمق فيها لاستكشاف أسرارها والتعرف على نتائجها المحتملة عن قرب. (علاء محمود، ١٩٩٧، ١٣١)

أما "أحمد حامد" فيعرف برامج المحاكاة بأنها " برامج تحاكى الظروف الطبيعية وتقلدها باستخدام الكمبيوتر كتفاعلات كيميائية، أو عرض أشياء دقيقة لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة أو لخطورة المادة المتعلمة، فهي أكثر أمانة وسلامة وأقل تكلفة، كقيادة الطائرات والسيارات في مجال التدريب المهني والتربية الصناعية. (أحمد حامد، ٢٠٠١، ٢٢٠).

ويشير" محمد محمود" إلى أن هناك عددا كبيرا من المهن العسكرية والمدنية تستعين ببرامج المحاكاة من أجل إدارة المعدات المعقدة وصيانتها مثل الطائرات، والآلات الضخمة، والأسلحة ومصانع الطاقة النووية، والبترول وذلك للتقليل من الوقت الحقيقي للتدريب على الطيران وتخفيض تكاليف التدريب. (محمد محمود،١٩٩٩، ٣٢٤-٣٢٥)

وعلى الرغم من أهمية برامج المحاكاة إلا أنها قد تهمل بعض المفاهيم من الواقع مثل الإحساس بالحرارة أو تقدير الوزن، أو التعرف على رائحة تفاعلات كيميائية أثناء تطبيق تجربة معينة. والبناء العام لنمط المحاكاة يظهر في شكل (٩) التالى: (أمل عبد الله،١٩٩٢، ٢٩٨)



شكل (٩) البناء العام لأسلوب المحاكاة

وتوجد أربعة أنواع رئيسية لنمط المحاكاة هي: (أمل عبد الله،١٩٩٢، ٢٩٨) ، (إبراهيم عبد الوكيل، ١٩٩٨، ٢٣٢-٢٣٣)

١-**محاكاة فيزيائية Physical** : وتتعلق بمعالجة أشياء فيزيائية مادية بغرض استخدامها أو التعلم عن طبيعتها، ويشمل ذلك قيادة الطيارة لتجريب جهاز الطيار وتشغيل أجهزة أو أدوات معينة في التربية الصناعية Industrial Education.

ب - **محاكاة إجرائية Procedural** : وتهدف إلى تعلم سلسلة من الأعمال أو الخطوات بهدف تطوير مهارات ونشاطات للتصرف في موقف معين مثل تشخيص الأمراض في مجال تدريب الأطباء أو تشخيص العيوب في المنازل من حيث التصميم في مجال التعليم المعماري.

ج - **محاكاة أوضاع موقفية Situational** : وهنا يوجد دور أساسي للمتعلم في السيناريو الذي يعرض وليس مجرد تعلم قواعد أو إستراتيجيات كما هو في الأنواع السابقة، فدور المتعلم اكتشاف استجابات مناسبة لمواقف من خلال تكرار المحاكاة.

د- **محاكاة عملية أو معالجة Process** : ويتميز هذا النمط بأن المتعلم لا يلعب أي دور في المحاكاة، بل هو مراقب ومجرب خارجي ومن ثم يتعلم بالاكتشاف الحر.

وقد أشارت دراسة " محمد العطار وإبراهيم فودة" إلى أهمية استخدام إستراتيجية الرسوم المتحركة والمحاكاة باستخدام الكمبيوتر في علاج أخطاء الفهم لبعض مفاهيم الكيمياء الكهربية لدى طلاب شعبة الطبيعة والكيمياء بكلية التربية ببنها. (محمد العطار وإبراهيم فودة،١٩٩٩، ٣٥-٦١)

يتضح مما سبق أهمية برامج المحاكاة حيث أنها تسهم بدرجة كبيرة في تحقيق أهداف تعليمية متقدمة المستوى، وتثير اهتمام المتعلم من خلال التدريب والمشاركة في إيجاد الحلول للمشكلات، كما أنها توفر الوقت والجهد والتكاليف اللازمة للتدريب في الكثير من المهن والصناعات سواء الهندسية أو العسكرية أو المهنية.

هـ-برامج الحوار Dialogue

يبنى هذا النمط على إجراء حوار مباشر بين المتعلم والكمبيوتر بعد تزويده بكافة الاحتمالات المتوقعة لاستجابة المتعلمين بحيث يستطيع المتعلم أن يتحاور مع الكمبيوتر بصورة تفاعلية، فيطرح بعض التساؤلات المتعلقة بالموضوع ويتلقى إجاباتها، فإذا كانت صحيحة عززت بالتغذية الراجعة المناسبة وإن كانت خاطئة تم تقديم العلاج المناسب له. (أحمد حامد،٢٠٠١، ٢١٩)

ويشير " محمد محمد " إلى أن أسلوب الحوار يرجع إلى " سقراط" في العملية التعليمية وأن الصعوبة في برامج الحوار هي مشكلة اللغة وهى ذات شقين: (محمد محمد، ١٩٩٥، ١١٧-١١٨)

- فمن ناحية يريد المتعلم طرح أسئلة على الكمبيوتر بلغته الطبيعية، غير أن الكمبيوتر له قدرات محدودة على فهم الأسئلة بهذه الصورة، حيث يعالج التراكيب اللغوية فقط.
- ومن جهة أخرى، يعانى الكمبيوتر مَن صعوبة كبيرة في الاستنتاج من أخطاء المتعلم أي نوع من التفكير الخاطئ قادة إلى اختيار الإجابات الخاطئة.

ولحل المشكلة الأولى يمكن استخدام نظم المعرفة النابعة من مجال الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence، أما المشكلة الثانية مازالت في البحث والتطوير وقد تظهر عبارة "اذهب لمقابلة معلمك " أو إقرار فعل معين.

ويؤكد " عبد الله عمر " على أهمية برامج الحوار حيث تدعم قدرات المتعلم العقلية والابتكارية مثل المهارات العقلية، وتنظيم المعارف اللغوية، وقوة الإدراك وإيجاد العلاقات بين المتغيرات. (عبد الله عمر، ١٩٩٨، ٣٣٢)

يتضح مما سبق أهمية برامج الحوار حيث أنها تدعم القدرات العقلية والإبداعية لدى المتعلمين، ولكنها مازالت في طور التجريب والبحث اعتمادا على مفاهيم الذكاء الاصطناعي والنظم الخبيرة مما يؤدى إلى صعوبة إنتاجها في الوقت الحالي.

و – برامج التعليم الخصوصي Tutorial

يشير " سكودرنا" Skudrna إلى أن التعليم الخصوصي Tutorial يشير إلى أن الكمبيوتر يكون مستخدما كوسيط لعرض الموضوعات مباشرة إلى المتعلم من خلال برنامج تعليمي معد مسبقا. (Skudrna,1998,330)

بينما يشير " محمد محمود" إلى أن البرنامج التعليمي في برامج التعليم الخصوصي يقوم بتقديم المعلومات في وحدات صغيرة يتبع كلا منها سؤال خاص عن تلك الوحدة، وبعد ذلك يقوم الكمبيوتر بتحليل استجابة المتعلم، ويوازنها بالإجابة التي قد وضعها مؤلف البرنامج في داخل الكمبيوتر، وعلى ضوء ذلك فان تغذية راجعة فورية تعطى للمتعلم ويحدث التعزيز الفوري. (محمد محمود، ٢٠٠٠، ٣٢٢)

ويرى "أحمد حامد" أن التعليم الخصوصي يصمم في أغلب الأحيان استنادا إلى إستراتيجية التعليم المبرمج حيث تقدم معلومات جديدة يتم تدعيمها، وأن برامج التعليم الخصوصي تحل أحيانا محل المعلم وفيها يقوم البرنامج بدور المعلم الخصوصي الذي يشرح المعلومة ربما بأكثر من طريقة ويليها تساؤلات يجيب عنها المتعلم دون خوف من الخطأ، وأحيانا يتعلم بمفرده أمام الجهاز ويسمح بإعادة البرنامج مرة أخرى، وكذلك في أي وقت بما يتناسب مع قدراته واستعداداته وخطوه الذاتي. (أحمد حامد،٢٠٠١، ٢٢٠)

وتتفق الدراسة الحالية مع ما أشار إليه " أحمد حامد" في استخدام برامج التعليم الخصوصي في التعلم الفردي والذاتي باستخدام الكمبيوتر، حيث يعمل المتعلم منفردا مع البرنامج التعليمي المعد مسبقا وكأنه معلم خصوصي لكل متعلم.

وتتفق أيضا الدراسة الحالية مع ما أشار إليه " الغريب زاهر وإقبال بهبانى" إلى أن استعمال الكمبيوتر في التعلم الذاتي يعد من أهم استخدامات الكمبيوتر في التعليم حيث يقوم البرنامج بدور المعلم البديل في توجيه المتعلم عن طريق التفاعل بين المتعلم والبرنامج التعليمي المبرمج لتقديم المعلومات. (الغريب زاهر وإقبال بهبانى، ١٩٩٩، ٢٢٧)

بينما يشير " إبراهيم عبد الوكيل" إلى أن استخدام الكمبيوتر في التعلم الذاتي عن طريق برمجيات التعليم الخصوصي يوفر بيئة تفاعلية يكون فيها المتعلم إيجابياً وفعالا ويمكن توجيه عمليات تعليمه وتعلمه خلال خطوات مبرمجة، وتقويم عملية تعلمه بشكل مستمر، وتقديم إجراءات علاجية وإثرائية له إذا لزم الأمر.(إبراهيم عبد الوكيل، ٢٠٠١، ٢٩٨-٣١٠)

أما " زينب محمد " فتشير إلى التعليم الخصوصي على أنه التعلم الشامل أو برامج التدريس والتوجيه الخصوصي، حيث يقوم البرنامج بعرض المادة التعليمية الجديدة مع الأمثلة التوضيحية للمتعلم، ومتابعة تقدمه حسب سرعته الذاتية في التعلم، ويقسم الدرس في وحدات

صغيرة، وتعرض كل وحدة على الشاشة متضمنة النص والرسوم والصور الثابتة والمتحركة، كما تتضمن إطارات اختباريه لتقييم أداء المتعلم. (زينب محمد،٢٠٠٠،١٤٤)

ويتفق "بيتر وآخرون " Bitter et al. مع "زينب محمد " في أن برامج التعليم الخصوصى تستخدم فى توضيح ، ووصف ، وتقديم الأسئلة، والمشكلات، والتوضيحات الرسومية لتنمية المفاهيم والمهارات الجديدة مثلها مثل المعلم الخاص، وغالبا ما تتضمن برامج التعلم الخصوصى اختبارات مكتوبة بالطريقة التقليدية بالورقة والقلم أو اختبار على الكمبيوتر لتحديد المستوى الملائم للمتعلم، ثم تعرض الأمثلة والتمارين التى يتحكم فى عرضها المتعلم، ثم يعرض الاختبار النهائى لتحديد مستوى الإتقان للأهداف المحددة.
(Bitter et al.,1993,67)

ويتفق كل من " سمونسون وثومبسون " Simonson and Thompson مع ما سبق في أن برامج التعليم الخصوصي هي البرامج التي تكون مصممة لتعمل كموجه أو معلم خاص للمتعلمين، وفيها تعرض المفاهيم، ثم يتفاعل المتعلم مع هذه المفاهيم مثل المعلم تماما. كما أن معظم برامج التعليم الخصوصي تسير في صورة خطية Linear Fashion بسبب أن الكمبيوتر كان يعرض المعلومات في صورة متسلسلة كإدارة صفحة إلكترونية، كما يوجد أيضا التصميم المتفرع Branching Design الذي يسمح للمتعلم بالتحرك في صورة غير خطية حسب قدراته واستعداداته.(Simonson and Thompson,1996,109)

كما تشير" أمل عبد الله" إلى أن برامج التعليم الخصوصي Tutorial إما أن تكون خطية أو متشعبة، وفي الحالة الخطية يتعرض جميع المتعلمين لنفس المسار ولنفس المعلومات حيث يقرأ المتعلم ويستجيب لكل وحدة من المعلومات بغض النظر عن الفروق الفردية بين المتعلمين، بينما في الحالة المتشعبة وهو النوع الشائع ليس بالضرورة أن يتعرض المتعلمين لنفس المسار أو المعلومات بل يختار كل مسار أو معلومة حسب قدراته وبناءا على استجابته على بعض الأسئلة، ويتحدد البناء العام لهذا النمط في شكل(١٠) التالى: (أمل عبد الله،١٩٩٢، ٣٠١)

شكل (١٠) البناء العام لنمط التعليم الخصوصي

يتضح من شكل (١٠) أن البناء العام لبرامج التعليم الخصوصى يبدأ بعرض مقدمة للمتعلم ثم عرض المعلومات الجديدة ثم تقديم أسئلة للمتعلم للإجابة عليها ثم يتم الحكم على صحة الإجابة وتقديم التعزيز والتغذية الراجعة المناسبة وتشخيص وعلاج لأداء المتعلم وفى النهاية يتم الانتقال إلى الدرس التالى.

ولأسلوب التعليم الخصوصي من خلال الكمبيوتر مزايا متعددة ومتنوعة تنبع من أهمية تفريد التعليم، واعتماد المتعلم كثيرا على ذاته عند اكتساب المعرفة في مجال ما من المجالات، ومن المزايا المتعددة لبرامج التعليم الخصوصي ما يلي : (علاء محمود،١٩٩٧، ٢٨-٢٩)، (عبد الله عمر،١٩٩٨، ٢٣٠)، (محمد إسماعيل، ١٩٩٦، ١٣١)

- اقتصادية التكاليف حيث يمكن إنتاج برامج على قدر كبير من الجودة الفنية والتربوية بسهولة ويسر بأقل التكاليف.
- مراعاة الفروق الفردية، فكل متعلم يتعلم طبقا لسرعته وقدرته الخاصة.
- إعطاء قدرا كبيرا من الحرية للمعلم للعمل داخل قاعة التدريس.
- القدرة على إعادة الدرس كاملا، أو جزء منه بدون ملل.
- المتعلم دائما نشط وإيجابي وفعال خلال الموقف التعليمي.
- يمكن الاستفادة من الوسائط المتعددة للكمبيوتر لجذب انتباه المتعلم نحو ما يعرض على شاشة الكمبيوتر.
- تقدم المادة التعليمية في شكل فقرات منفصلة محددة.
- معالجة موضوعات يتم تعلمها لفظيا وتحتاج إلى كم كبير من المعلومات.

ونظرا لتلك المزايا المتنوعة لبرامج التعليم الخصوصي Tutorial تم استخدام هذا النمط في الدراسة الحالية لتعليم موضوعات حساب الإنشاءات للصف الثالث الثانوي الصناعي تخصص العمارة من خلال تصميم برنامج تعليمي باستخدام الكمبيوتر قائم على نمط التعليم الخصوصي، حيث أكدت العديد من الدراسات على أهمية استخدام نمط التعليم الخصوصي من خلال الكمبيوتر مثل دراسة " عوض حسين" والتي أشارت إلى فاعلية استخدام التعليم الخصوصي في تنمية التحصيل والقدرة الرياضية لدى طلاب كلية التربية بالفرقة الأولى في مقرر الديناميكا. (عوض حسين، ٢٠٠٢، ١٤٨-١٨٨)

كما أشارت دراسة " إبراهيم عبد الوكيل" إلى فاعلية استخدام التعليم الخصوصي tutorial كأحد أنماط تعليم وتعلم الرياضيات المعزز بالكمبيوتر في تحصيل تلاميذ الصف الأول الإعدادي لموضوع المجموعات، وتحسين اتجاهاتهم نحو الرياضيات. (إبراهيم عبد الوكيل، ١٩٩٤، ٣٥٧-٣٦٠)

كما هدفت دراسة "محمود إبراهيم " إلى دراسة أثر استخدام الكمبيوتر في تدريس الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوي باستخدام أسلوبين هما التعليم الخصوصي، وأسلوب النماذج الكمبيوترية، وقد دلت نتائج الدراسة على فاعلية استخدام التعليم الخصوصي في تدريس الرياضيات للصف الأول الثانوي. (محمود إبراهيم، ١٩٩٢)

كما أشارت نتائج دراسة " أحمد محمد " إلى فعالية استخدام أسلوب التعليم الخصوصي في تدريس الهندسة الفراغية بالمرحلة الثانوية. (أحمد محمد،١٩٩١)

يتضح مما سبق أهمية برامج التعليم الخصوصي، وتأكيد العديد من الدراسات على أهميتها حيث يستطيع المتعلم التحكم بعملية تعلمه، مع التوفير في الوقت والجهد الذي يبذله المعلم في الشرح والتوضيح حيث يتم ذلك من خلال برنامج معد مسبقا لتدريس وتعلم المفاهيم والمهارات الجديدة للمتعلمين، والجدير بالذكر أن برامج التدريس الخصوصي تحل محل المعلم وليس المربى فهي تعلم المتعلم ولكن لا تربى، ودور المعلم هو التوجيه والإرشاد وتنظيم وإدارة بيئة التعلم عند تطبيق برامج التعليم الخصوصي، ولذلك يتم استخدام نمط التعليم الخصوصي في الدراسة الحالية.

٤ - نظريات التعليم والتعلم التي تدعم استخدام الكمبيوتر في التربية:

توجد ثلاث نظريات أساسية لفحص تأثير استخدام الكمبيوتر في عملية التعليم والتعلم، ومعظم برامج التعليم بمساعدة الكمبيوتر في مراحلها المبكرة كانت مصممة طبقا لهذه النظريات، وهذه النظريات هي النظرية السلوكية، ونظرية الأنظمة، والنظرية المعرفية:

أ - النظرية السلوكية: Behaviorism Theory

تمثل النظرية السلوكية منحى يقوم على رصد وضبط السلوك الظاهر القابل للقياس والملاحظة والتجريب والحكم الموضوعي قبل وبعد المعالجة وصولا إلى التغير المستهدف في السلوك. (محمد محمود، ١٩٩٩، ٤٠-٤٢)

وتعد النظرية السلوكية من أهم النظريات المدعمة لاستخدام الكمبيوتر في التربية في المراحل المبكرة، وكانت متعلقة أيضا ببعض إستراتيجيات التعليم الأخرى مثل النصوص المبرمجة وآلات التدريس والتي ساهمت في تطوير برامج الكمبيوتر التعليمية.

وتعد النظرية الارتباطية الوصلية "لثورنديك" Thorndike؛ والاشتراط الكلاسيكي لـ"بافلوف" Pavlov، والاشتراط الإجرائي لـ"سكنر " Skinner من النظريات السلوكية التي وجهت التعليم بمساعدة الكمبيوتر في بدايته المبكرة. (Collins et al.,1997,14)

ويعد "ثورنديك " من المنظرين الأوائل للنظرية السلوكية الذى وضع النظرية الارتباطية أو التعلم بالمحاولة والخطأ، وتقرر النظرية الارتباطية أن عملية التعلم مبنية على

سلسلة من الارتباطات بين المشكلات في موقف خاص وما سبق أن تحقق في مواقف سابقة، ويعد قانون الأثر من أهم قوانين " ثورنديك" حيث بموجب قانون الأثر يقوى الارتباط بين المثير والاستجابة أو يضعف اعتمادا على الأثر الذي تنتجه الاستجابة. (جابر عبد الحميد،١٩٩٤، ١٦١-١٦٤)

ومن أهم إسهامات النظرية الارتباطية والتي تستخدم في تصميم مواد التعليم بمساعدة الكمبيوتر هي تحديد الأهداف بصورة سلوكية بحيث تكون قابلة للملاحظة والقياس، وأيضا قياس مخرجات التعلم، وتقسيم المهام الكبيرة إلى مهام بسيطة، والتأكيد على مفهوم التعزيز، وكل هذه الإسهامات استخدمت في تصميم التعليم بمساعدة الكمبيوتر.
(Collins et al.,1997,14)

أما " إيفان بافلوف " Ivan pavlov من أعلام النظرية السلوكية في النصف الأول من القرن العشرين، وكانت أبحاثه في وظائف النظام العصبي، وقد وضع نظريته التي تعرف بالاشتراط الكلاسيكي Classical Conditioning. وقد أجرى " بافلوف" تجاربه على الكلاب، حيث كان يدق جرس قبل تقديم الطعام للكلاب ثم يقيس كمية اللعاب، ثم بعد فترة تدريجيا تنتج هذه الاستجابة وهى اللعاب بعد دق الجرس فقط حتى إذا لم يقدم الطعام للكلاب، وعرف ذلك بنظرية الاشتراط الكلاسيكي، حيث استخدم "بافلوف" هذه المبادئ في عملية التعلم. (Collins et al.,1997,14)

ومن أهم إسهامات نظرية الاشتراط الكلاسيكي لـ"بافلوف " في التعلم بمساعدة الكمبيوتر هي أن عملية التعلم سوف تنظم من الأحداث البسيطة إلى المعقدة، وأن تستخدم المثيرات لتنتج السلوكيات المرغوبة لدى المتعلم.

ويعد " سكنر" Skinner أحد أعلام النظرية السلوكية والذي وضع مبادئ النظرية السلوكية داخل التطبيق، حيث يرى أن عملية التعلم هي تغير في السلوك القابل للملاحظة في المواقف المتحكم بها جيدا.

ويرى " سكنر" أن هناك نوعان من التعلم، النوع الأول : الذي يحدث نتيجة الاشتراط الكلاسيكي لـ"بافلوف" pavlov وهو الاشتراط الاستجابي حيث تطبق المثيرات لتنتج الاستجابات، والتعلم يحدث نتيجة الارتباط بين المثير والاستجابة، أما النوع الثاني من التعلم هو عبارة عن الاشتراط الإجرائي حيث يقوى السلوك الإجرائي أو يضعف اعتمادا على القيمة التعزيزية التي تعقبه أو المترتبة عليه. (نصرة عبد المجيد، ٢٠٠٠،٤٧-١٠١)

ومن أهم إسهامات " سكنر" Siknner التربوية في تصميم التعليم بمساعدة الكمبيوتر هي:
(Collins et al.,1997,14)

- تحديد الأهداف في عبارات والتي تحدد السلوكيات المرغوبة.

- تقييم السلوكيات المكتسبة سابقا للمتعلم قبل تقديم أي تعليم.
- تسكين ووضع المتعلم في التتابع التعليمي الذي يستطيع فيه تحصيل ٩٠% من الأهداف.
- استخدام آلات التدريس لتعزيز وتدعيم السلوكيات المرغوبة.
- تسجيل تقدم المتعلم من خلال الدرس للحصول على التغذية الراجعة لمراجعة أخطاء التعلم.

يتضح مما سبق أهمية النظرية السلوكية في تصميم برامج التعليم بمساعدة الكمبيوتر،ويمكن تحديد الإفادة من مبادئ النظرية السلوكية عند تصميم مواد التعليم بمساعدة الكمبيوتر في الآتي :

- تحديد الأهداف بصورة سلوكية قابلة للقياس والملاحظة.
- تجزئة المهام الكبيرة إلى مهام صغيرة.
- التأكيد على أهمية التعزيز الفوري لتدعيم السلوكيات المرغوبة.
- تقييم السلوكيات المكتسبة سابقا لدى المتعلم قبل تقديم أي تعليم.
- وضع المتعلم في التتابع التعليمي الذي يحقق ٩٠% من الأهداف المحددة مسبقا.
- تسجيل تقدم المتعلم من خلال الدرس للتعرف على مستواه.
- تحكم المتعلم في عملية تعلمه والسير في الدروس حسب خطوه الذاتي.
- استخدام آلات التدريس لتقوية وتدعيم السلوكيات المرغوبة.

ب - نظرية الأنظمة: System Theory

ترجع الإرهاصات الأولى لنظرية الأنظمة إلى عالم البيولوجيا " أوتو فون برتالانفي " Otto Von Bertalanffy والذي صاغ الأساس النظري لنظرية الأنظمة والذي كان مبنيا على الاستكشاف العلمي للكل وعلى دراسة بنية النظام والعوامل المؤثرة فيه، فعلماء نظرية الأنظمة يعتقدون أن الأحداث تدرس من خلال علاقتها بالأحداث الأخرى، وأن هذه العلاقات يمكن تحديدها وقياس تأثيرها على بعضها البعض، فيعتقد علماء البيئة أن الكرة الأرضية ككل تكون نظام مغلق، والأحداث في أحد الأقطار سوف تؤثر في بيئة الأقطار الأخرى. (Simonson & Thompson, 1996, 29-33)

وقد تطورت نظرية الأنظمة في بداية القرن العشرين لزيادة الاهتمام بالعلم والطرق العلمية، حيث تحاول نظرية الأنظمة توضيح ووصف أحداث العالم الحقيقي المتفاعلة، وتطبيق الطريقة العلمية في البحث العلمي وتطوير التكنولوجيا، وتتطلب الطريقة العلمية التحكم في كل المتغيرات المتحكمة في الأحداث، ودراسة تأثير كل منها على الآخر، ويستطيع العالم ملاحظة الظاهرة وكتابة وتدوين الملاحظات الخاصة بها، فإذا كان معلم يستخدم التعليم بمساعدة الكمبيوتر في فصل ما، والمحاضرة في فصل آخر ليرى إذا كان أداء المتعلمين سوف يتحسن

في أحد الفصول عن الفصل الآخر، فان هذا المعلم يمارس نوعا من الاستقصاء العلمي المقدم من علماء الأنظمة. (Simonson & Thompson, 1996, 29-33)

وتوجد حركتين كأساس نظري لتطوير نظرية الأنظمة، الحركة الأولى وهى التحليل الناقد لميكانيكا نيوتن التقليدية وفيزياء الكم، حيث يركز علماء الفيزياء على إعادة الاختبار المبنى على دراسة كل العوامل، وهو نفس ما تركز علية نظرية الأنظمة.أما الحركة الثانية لتطوير نظرية الأنظمة فهي نظرية الاتصال والتي تأسست على الدراسات العلمية التي تختبر كل العناصر المؤثرة في الاتصال، وقد بنى علماء الاتصال أعمالهم على أساس أعمال "برتالانفي" Bertalanffy رائد نظرية الأنظمة، وقد حددوا دور التغذية الراجعة في الأنظمة، كما قدموا مصطلح السبرنطيقا Sybernetics (علم تحكم الأنظمة) لاستكشاف تأثير التغذية الراجعة على الأنظمة.(Simonson & Thompson, 1996, 29-33)

أما في مجال التربية طورت نظرية الأنظمة بواسطة استخدام مدخل الأنظمة System Approach وهو عبارة عن ترجمة لمبادئ نظرية الأنظمة داخل عملية التدريس، ومدخل الأنظمة عبارة عن نوع من الإجراءات لتقييم التعليم، وهو يبنى على الأفكار التالية: (Simonson & Thompson, 1996, 29-33)

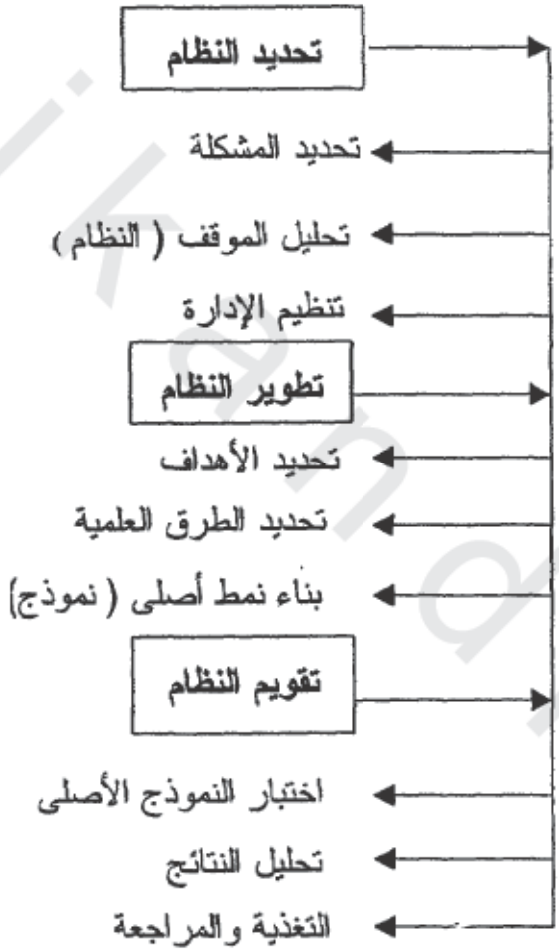
- يطبق مدخل الأنظمة للتعلم طريقة حل المشكلة المنطقية المشابهة للطريقة العلمية.
- التعليم المصمم بواسطة مدخل الأنظمة يكون مصحح ذاتيا، ويستخدم الطرق المنطقية لاتخاذ القرار.
- التعليم المطور باستخدام مدخل الأنظمة يطبق الإجراءات العلائقية لتصميم البرامج التعليمية التي تؤكد على الأهداف السلوكية المحددة.
- يعد مدخل الأنظمة تجميع للطرق التي تنظر للمشكلات التنظيمية المعقدة التي تأخذ في اعتبارها كل المتغيرات والشروط.
- أن مدخل الأنظمة يكون وصفيا أكثر منة استكشافيا حيث يعطى للمخطط التعليمي إجراءات لتصميم وتطوير التعليم.

ولاستخدام مدخل الأنظمة للتصميم والتطوير التعليمي مجموعة من الخطوات التي توجه مطور التعليم بمساعدة الكمبيوتر في تصميم أنشطة التعليم، وهذه الخطوات هي: (Simonson & Thompson, 1996, 29-33)

تحديد النظام : وتتضمن هذه الخطوة تحديد المشكلة ثم تحليل الموقف التعليمي وتحديد الإجراءات المستخدمة في إدارة الأنشطة التعليمية.

تصميم النظام : وهنا تحدد مقاييس الأداء والمواد التعليمية، وحدود التصميم، وكتابة الأهداف التعليمية، وتحديد الطرق التعليمية، واختيار المواد التعليمية، وتحديد الطرق التعليمية، واختيار المواد التعليمية، وتحديد الإجراءات التعليمية، وتسمى الخطة التعليمية " بالنمط الأصلي" مع مراجعة هذه الخطة طبقا لمدخل الأنظمة.

تقويم النظام : ويتم فيها تقييم النمط الأصلي مع المراجعة والتحسين، وتستخدم التغذية الراجعة للتحسين والتعديل للمواد التعليمية و إجراءات النظام. وشكل (١١) التالى يوضح خطوات التصميم التعليمي طبقا لمدخل الأنظمة.



شكل (١١) نموذج التصميم التعليمي طبقا لمدخل الأنظمة

يتضح من شكل (١١) أن خطوات التصميم التعليمى طبقا لمدخل الأنظمة تبدأ بتحديد النظام وتحديد المشكلة وتحليل الموقف، ثم تأتى عملية تحديد الأهداف والطرق العلمية وبناء نمط الأولى، ثم يتم تقويم النظام وتقديم التغذية الراجعة من أجل التحسين والتطوير المستمر.

يتضح مما سبق أهمية استخدام نظرية الأنظمة، ومدخل الأنظمة في تصميم وتطوير المواد التعليمية المبنية على الكمبيوتر، حيث يمكن الإفادة من مدخل الأنظمة في الآتي:

- تخطيط القبلي والتقييم القبلي للمتعلمين.

obeikandl.com

- النظر لعملية التعليم كنظام يتكون من أنظمة فرعية.
- دراسة خصائص المتعلمين من حيث المعرفة السابقة، والخصائص النفسية والاجتماعية.
- التركيز على التغذية الراجعة لتحسين النظام بصورة مستمرة.
- استخدام الأهداف المبنية على الأداء.
- اختيار المواد التعليمية ومصادر التعلم المتاحة في ضوء الأهداف.
- التقويم المستمر لعناصر النظام.
- الإدارة عملية أساسية في العملية التعليمية.

جـ- النظرية المعرفية: Cognitive Theory

لقد بدأ علماء النفس التربوي ومنظري التعلم التحرك بعيدا عن المدخل السلوكي وللنظرة المغلقة للعمليات الداخلية التي تحدث للمتعلم أثناء عملية التعلم، فالسلوكيين يتجاهلون التغير المعرفي الذي يحدث داخليا أثناء التدريس، ويعارضوا ذلك لأن ما يحدث داخل عقل المتعلم لا يمكن ملاحظته حيث يمكن أن يكون منبأ للسلوك فقط.

وعلى الجانب الآخر يرى علماء النظرية المعرفية أنه يجب التركيز على استكشاف طريقة استقبال وتنظيم واسترجاع المعلومات المستخدمة في العقل، ومن علماء النظرية المعرفية "جيروم برونر" Jerome Bruner، و"جان بياجية" Jean Piaget، و" سيمور بابرت" Seymour Papert. (جابر عبدَ الحميد، ١٩٩٩، ١٤٤)

ويرى أصحاب النظرية المعرفية مثل "أوزبل " أن التعلم عبارة عن خبرة في هيئة تغير مفاهيمي في البنية المعرفية، وتأخذ المادة المتعلمة المعنى عن طريق ارتباط المعلومات الجديدة في شبكة مع المعلومات السابقة لدى المتعلم.

(Kumar & Sherwood,1997,249-267)

أما " برونر " Bruner فيؤكد على كيفيه بناء المعرفة حول أنفسنا وحول العالم من حولنا، حيث يرى أن التعلم يبنى على التنظيم العقلي الحالي للمتعلم عن طريق بناء المخططات العقلية Schema، كما يركز على كيفيه بناء وتنظيم المعرفة داخليا في عقل المتعلم، حيث يتم التركيز على محتوى التعليم أكثر من مخرجات التعلم عند السلوكيين. ويركز " برونر" Brunner وعلماء النظرية المعرفية على مجموعة من المفاهيم هي:

(Simonson & Thompson, 1996, 29-33)

- كيفيه تنظيم وبناء المعرفة.
- الاستعداد والقابلية للتعلم.

- قيمة سرعة الفهم " البديهة " intuition أي الأساليب العقلية التي تستخدم في الوصول إلى الاستنتاجات بدون المرور بسلسلة من الخطوات التحليلية.
- أهمية الدافعية والرغبة في التعلم والاتجاهات الإيجابية نحو التعلم.

أما رؤية " فيجوتسكى" Vygotsky فيرى أن عملية اكتساب المعرفة والوظائف المعرفية هي في العام تظهر في الأفعال الاجتماعية والتنشئة الاجتماعية، كما أكد على أهمية السياق الاجتماعي الذي تحدث فيه عملية التعلم، ودور الأباء والأصدقاء واللغة في عملية التعلم، ويعد "فيجوتسكى" Vygotsky رائد البنائية الاجتماعية social constructivism. (جابر عبد الحميد، ١٩٩٩، ١٤٤)

أما "بياجية" piaget فيرجع إليه الفضل في توجيه الباحثين إلى أهمية ما يجرى داخل العقل حينما يستقبل البيانات والمعلومات من الكون المادي من خلال حواسه، فهو يرى أن النمو الفكري ما هو إلا نمط مستمر من أنماط التوازن أو التعادلية Equilibrium المتدرج والمستمر بين عمليتين عقليتين متكاملتين هما : التمثيل لمعطيات الخبرة الجديدة Assimilation وإدخالها ضمن البناء المعرفي Schema للخبرة القديمة التي مر بها الطفل، والموائمة Accommodation التي تتم في هذا البناء المعرفي وتسمى هذه العملية كاملة بالتكيف Adaptation مع معطيات الخبرة، حيث يبنى المتعلم بنيته المعرفية من خلال عمليتي التمثيل والموائمة. (لطفى محمد وأبو العزايم عبد المنعم، ١٩٨٨،٢٤٢) ، (فتحى مصطفى،١٩٩٨،١٨٥-١٨٧) ، (فتحى مصطفى،١٩٩٨،٢١١)

ويمكن تلخيص أهم التوجيهات الخاصة بالنظرية المعرفية لتصميم وتقويم برامج التعليم بمساعدة الكمبيوتر في الآتي: (Simonson & Thompson, 1996, 34-35)

- القابلية والاستعداد للتعلم عند المتعلم مهم جدا لحدوث عملية التعلم.
- بناء وتشكيل المعرفة، حيث يتم تنظيم محتوى المادة التعليمية بالطريقة المثلى، حيث تبنى النظرية المعرفية على أن الأطفال يكونوا قادرين أولا على التعامل مع الأشياء المحسوسة، ثم التمثيلات الرسوميه للواقع، وأخيرا الرموز والألفاظ المجردة، فالأطفال لا يفهمون الرسم بمساعدة الكمبيوتر للتعرف على وردة مثلا قبل التعرف عليها في الواقع.
- تتابع وتسلسل المادة التعليمية، حيث أن الأسلوب المعرفي يعد محورا للنجاح في أنشطة التعلم.
- شكل ووقت التعزيز، فالتعلم يعتمد بصورة كبيرة على معرفة النتائج ومكان ووقت استخدام المعلومات والتغذية الراجعة بصورة صحيحة.

- التعلم بالاكتشاف، تعد الطريقة المثلى للنظرية المعرفية، حيث يوضع المتعلم في موقف ومن خلال التأمل الذاتي يصل لاكتشاف الموقف، ومثال على ذلك لغة اللوجو Logo " لسيمور بابرت" مثال مهم على تدريس حل المشكلات بواسطة طريقة التعلم بالاكتشاف.

ومعظم البرمجيات حاليا بعد عام (١٩٨٠) سوف تبنى على النظرية البنائية المعرفية والاجتماعية، حيث كانت البرمجيات التعليمية مصممة بحيث تسمح للمتعلمين بالبدء من نقطة البداية إلى نهاية الدرس بطريقة خطية، أما الآن فالبرامج التعليمية مصممة في ضوء الاتجاه غير الخطى Non Linear أو البرامج التفريعية، ومن هذه البرمجيات ما طوره "جون برانسفورد" John Bransford وزملائه في جامعة فاندربلت Vanderbilt University والتي تطلق على نفسها مجموعة التكنولوجيا والمعرفة بجامعة فاندربلت وهو عبارة عن التعلم من خلال المواقف Situation Learning، حيث يتم تصميم وسائط تعليمية على أقراص فيديو CD-Room والتي تعمل لتحسين ما أطلقوا عليه التعليم الثابتAnchored Instruction مثل سلسلة جاسبر ودبورى Jasper Woodbury في تدريس الرياضيات، وفيها يتم عرض مقاطع من الفيديو القائمة على مشكلات معينة ويعمل المتعلمين تعاونيا لحل هذه المشكلة من خلال المشاركة الاجتماعية والثقافية طبقا لآراء علماء النظرية المعرفية مثل "فيجوتسكى وبياجية" وغيرهم. (Maddux et al., 1997, 77-81)

(Bottge et al., 2001, 229-319) ، (Bottge, 2001, 16-23)

يتضح مما سبق أهمية النظرية المعرفية كأساس لتصميم مواد التعليم بمساعدة الكمبيوتر، ويمكن تحديد أهم التطبيقات التربوية للنظرية المعرفية لتصميم التعليم بمساعدة الكمبيوتر فيما يلي :

- التأكيد على تتابع وتسلسل المادة التعليمية وتنظيمها في الصورة التي تساعد على استرجاعها بسهولة.
- التأكيد على أهمية التغذية الراجعة سواء لتأكيد الاستجابة أو في صورة معالجة للأخطاء أو في شكل معلومات إضافية للمتعلمين.
- الاستعداد للتعلم شرط أساسي لحدوث عملية التعلم.
- أهمية وقت ومكان تقديم التغذية الراجعة.
- تحليل خصائص المتعلمين.
- التعلم بالاكتشاف أي جعل المتعلمين يتوصلوا للمعلومات بأنفسهم.
- التأكيد على وضع المتعلم في موقف مشكل من الحياة الواقعية.
- استخدام التكنولوجيا في التدريس مثل الكمبيوتر وبرمجياته.
- التأكيد على أهمية الدافعية والرغبة في التعلم وتحسين الاتجاهات نحو التعلم.

- التأكيد على البيئة الاجتماعية والثقافية للمتعلمين.
- استخدام التصميم غير الخطى لبرامج التعليم بمساعدة الكمبيوتر.

وتتبنى الدراسة الحالية النظرية السلوكية ونظرية النظم عند تصميم وإعداد برنامج للتعلم الذاتى باستخدام الكمبيوتر لتلاميذ الصف الثالث الثانوى الصناعى تخصص العمارة وذلك للأسباب التالية:

- تقوم النظرية السلوكية على تقديم المثير ثم تلقى استجابة التلميذ ثم حدوث التعزيز، وبذلك يقوى الارتباط بين المثير والاستجابة، وذلك ما يتفق مع تصميم البرنامج من خلال تقديم شاشات تحتوى على أسئلة ثم يجيب عنها التلميذ ثم يتلقى التغذية الراجعة والتعزيز المناسب.
- تقوم النظرية السلوكية على تحديد الأهداف بصورة سلوكية وهذا ما يتفق مع تصميم البرنامج الحالى لتحديد المخرجات المتوقعة من البرنامج بصورة سلوكية.
- تقوم النظرية السلوكية على استخدام آلات التدريس فى التعليم والتعلم، وهذا ما يتفق مع تصميم البرنامج الحالى حيث يتم استخدام التعلم الذاتى باستخدام الكمبيوتر وفقا لنمط التعليم الخصوصى.
- تقوم نظرية النظم على تحديد المدخلات ثم العمليات ثم المخرجات وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لتقويم أداء التلميذ وهذا ما يتفق مع تصميم البرنامج الحالى.
- تقوم نظرية النظم على التقويم المستمر وهذا ما يتفق مع تصميم البرنامج فى الدراسة الحالية حيث يتم التركيز على التقويم القبلى والتكوينى والختامى لأداء التلميذ.
- تقوم نظرية النظم على النظرة الكلية وهذا ما يتفق مع تصميم محتوى البرنامج فى الدراسة الحالية حيث يتم تصميم المحتوى من الكل إلى الأجزاء عن طريق استخدام القوائم الرئيسية والفرعية داخل البرنامج.

٥- المعايير العامة لتصميم وإنتاج برامج الكمبيوتر التعليمية:

يختلف تصميم برامج الكمبيوتر حسب الهدف من البرنامج، والفئة المستهدفة من البرنامج، ونمط البرنامج سواء أكان تعليم خصوصي Tutorial، أو تدريب وممارسة Drill and Practice أو غيرها من أنماط استخدام التعليم بمساعدة الكمبيوتر، وأيضا يختلف تصميم البرنامج حسب أسلوب التعامل مع البرنامج سواء أكان فرديا أو جماعيا، ولذلك لا توجد طريقة مثلى لتصميم برامج الكمبيوتر التعليمية، لكن توجد مجموعة من الأسس والمعايير والقواعد العامة التي ينبغي مراعاتها عند تصميم برامج الكمبيوتر التعليمية.

فيشير " إبراهيم عبد الوكيل" إلى بعض المعايير التي يجب توفرها في البرمجية وهى: (إبراهيم عبد الوكيل، ١٩٩٨، ٣٣٠-٣٣٩)

- **معيار يتعلق بالمحتوى:** مثل (دقة المحتوى – توفر الأنشطة – التتابع المنطقي للدرس – توظيف الرسوم والصور – إمكانية طبع أي جزء من المحتوى – تبنى البرمجية لنظرية تربوية صحيحة في عرضها للمحتوى).
- **معيار يتعلق بخصائص استخدام الطالب :** مثل (تحكم المتعلم في تسلسل الدرس – التغذية الراجعة الموجبة – حث الطلاب على التعاون – لا تتطلب البرمجية الرجوع لدليل التشغيل – توفير ملخص عن أداء الطالب – توفر العودة لمراجعة أجزاء معينة – سهولة قراءة النصوص المعروضة – وجود وظائف مساعدة – التقليل من الاعتماد على المعلم – تتضمن البرمجيات مستويات صعوبة وسهولة).
- **معيار يتعلق بخصائص استخدام المعلم:** مثل (عرض الأهداف التعليمية بوضوح – تكامل الأهداف مع المحتوى – إمكانية التحكم في مستوى صعوبة بعض الأجزاء – توفر كتيبات للمعلم أو مواد تعليمية مساعدة – اقتراح خطط للتدريس – توفر أنشطة إثرائيه – توفر أنشطة علاجية – توفر ملخصا لأداء كل طلاب الفصل – إمكانية طبع النتائج المسجلة).
- **معيار يتعلق بخصائص تشغيل البرمجية:** مثل (سهولة الدخول والخروج من البرمجية – وجود دليل استخدام للبرمجية – سهولة الاستخدام – النصوص واضحة المعنى – تتيح البرمجية اختيار أجزاء من المحتوى – ترابط عرض دروس البرمجية).

بينما يشير " عبد الحافظ محمد" إلى الأساسيات العامة الواجب مراعاتها عند تصميم وإنتاج برامج الكمبيوتر التعليمية وهى: (عبد الحافظ محمد، ١٩٩٢، ٩٥)

- أن يتم التصميم من خلال فريق متكامل (مختص في العلم المراد برمجته – مختص تكنولوجي – مبرمج).
- الإحاطة التامة بخصائص الفئة المستهدفة بالبرمجية من حيث الخبرات السابقة والمستوى اللغوي.
- إعداد البرامج بواسطة الكمبيوتر يعتمد أساسا على نظرية " سكنر"Skinner السلوكية المبنية على مبدأ المثير والاستجابة والتعزيز على الاستجابة المستحبة.
- السير في تصميم وإنتاج البرمجية وفق الخطوات العلمية الدقيقة.

بينما يحدد " عبد الله سالم " بعض الأسس التي ينبغي مراعاتها عند تصميم وإنتاج البرمجية التعليمية الجيدة وهى: (عبد الله سالم، ١٩٩٢، ٢٥٤-٢٥٧)

- تحديد الهدف من البرمجية التعليمية تحديدا واضحا يمكن قياسه.
- مناسبة محتوى البرمجية لمستوى المتعلم من حيث السن والفئة العمرية والخلفية الثقافية.

- تعلم المهارات القبلية الأساسية قبل تعريض المتعلم للمهارات والمفاهيم الجديدة.
- التفاعل بين البرمجية والمتعلم عن طريق الأمثلة والتدريبات والأسئلة والمساعدة.
- تحكم المتعلم في البرمجية.
- جذب انتباه المتعلم عن طريق الرسوم والخطوط و الرسوم المتحركة والصوت.
- تنوع الأمثلة وكفايتها وتدرجها من السهل إلى الصعب.
- البعد عن الرتابة المملة.
- كفاية التدريبات وتنوعها.
- التغذية الراجعة المرتدة وتنوعها.
- المساعدة المناسبة للمتعلم حسب حاجته.
- التشخيص والعلاج المناسب لأخطاء المتعلم.
- الاختبار المناسب في نهاية كل جزء لقياس تقدم المتعلم داخل البرمجية.

أما " رينولدز" Reynolds فقد حدد بعض الأسس التي يجب مراعاتها عند تصميم برامج الكمبيوتر التعليمية في: (Reynolds, 1996, 285)

- أن تلائم البرمجية مستوى المتعلم.
- أن تتضمن البرمجية (الأهداف- تعليمات الاستخدام – تقييم مستمر للإجراءات).
- سلامة البرمجية من الناحية اللغوية.
- اعتماد البرمجية على إستراتيجية تدريسيه محددة مثل (التعلم بالمحاكاة- التدريب والممارسة- حل المشكلات – التعليم الخصوصي).
- توفر الحماية للبرمجية أثناء الاستخدام.

أما " سيمونسون وثومبسون " Simonson and Thompson فيحددا الأسس والمعايير التي ينبغي مراعاتها عند تصميم برامج الكمبيوتر التعليمية وهى:

(Simonson and Thompson, 1996, 43-47)

- معرفة النتائج الصحيحة عن طريق إعطاء المتعلمين تعزيز فوري للإجابات الصحيحة.
- التغذية الراجعة الفورية.
- التفرع وحرية اختيار المسار داخل البرنامج من قبل المتعلم.
- التقييم سواء أثناء الدرس أو في نهاية الدرس وذلك لمعرفة مدى تقدم المتعلم داخل البرنامج التعليمي، وتشخيص المعلومات القبلية لدى المتعلم.
- المنظمات المتقدمة، فالأهداف السلوكية تعمل كمنظمات متقدمة داخل البرنامج.
- المحفزات على سبيل المثال " فكر حول المشكلة بطريقة مختلفة" أي توجيه إجابات المتعلمين.

obeikandi.com

- الخطو الذاتي وهى السماح بالسرعة الذاتية لكل متعلم للسير داخل البرنامج للوصول للإتقان.
- تصميم الشاشة، من حيث نمط الشاشة والألوان وجودة الصور والرسوم ولقطات الفيديو يؤثر على جودة البرنامج التعليمي.

أما " زينب محمد" فتحدد المعايير العامة لتصميم وإنتاج برامج الكمبيوتر الجيدة في: (زينب محمد، ٢٠٠٠، ١٥٣-١٥٨)

- تحديد الهدف من البرنامج أو عملية البرمجة وتقديمه في بداية عرض البرنامج.
- مناسبة المحتوى التعليمي البرنامج للمتعلم من حيث العمر والخبرة والمستوى التحصيلي و الأكاديمي.
- تحديد السلوك المدخلى والمهارات السابقة لدى المتعلم.
- التفاعل بين المتعلم والبرنامج التعليمي.
- جذب انتباه المتعلم عن طريق الرسوم والصور ومقاطع الفيديو والجداول.
- تقديم المساعدة للمتعلم حسب استجابته.
- تقديم أمثلة متنوعة من حيث الكم والكيف.
- تقديم تدريبات متنوعة.
- تحكم المتعلم في البرنامج.
- توفير تقويم تكويني ونهائي للمتعلم داخل البرنامج.
- توفير تشخيص لأخطاء المتعلم وعلاجها.
- توفير تغذية راجعة فورية.
- توفير طرق للإبحار عن طريق أدوات الإبحار مثل الرموز والأزرار والرسوم.
- تنظيم المحتوى بطرق مختلفة مثل الطريقة الهرمية أو الشبكية أو العشوائية.
- تحديد نوع التصميم على أساس أن البرنامج يستخدم فرديا أو جماعيا.
- تصميم الشاشة أي حجم الكلمة المكتوبة والمسافات والسطور والألوان.
- تحديد متطلبات العرض من سعة ذاكرة الكمبيوتر وطرق تحميل البرنامج.

يتضح مما سبق أنه لابد من توافر المعايير العامة لإنتاج برامج الكمبيوتر الجيدة، والتي يمكن تقسيمها إلى نوعين هما :

- **المعايير التربوية** - **المعايير التقنية**

أولا : المعايير التربوية : وتشمل (وضوح الأهداف – صحة المحتوى العلمي وسلامته اللغوية – استخدام إستراتيجية تدريس مناسبة – ملائمة أساليب التقويم وتنوعها – استخدام التغذية الراجعة الفورية – مراعاة الفروق الفردية – التعزيز – تحكم المتعلم).

ثانيا : المعايير التقنية : وتشمل (سهولة تشغيل البرمجية – تحكم المتعلم في اختيار الدروس – سهولة التنقل داخل البرمجية – وضوح التعليمات – سهولة الخروج من البرمجية – مناسبة النصوص على شاشة البرمجية – مناسبة الألوان – مناسبة الخلفيات على الشاشة – مراعاة إنقرائية الشاشة – وضوح الصور والرسوم – ملائمة بنط الكتابة وحجمه – توظيف المؤثرات المرئية والمسموعة – وجود أزرار للإبحار – وجود مساعدة – الاقتصاد في أسلوب الإبهار – التشغيل الآمن للبرمجية – ترك مسافة مناسبة بين الفقرات).

٦ – تصميم برامج الكمبيوتر التعليمية Design of Courseware:

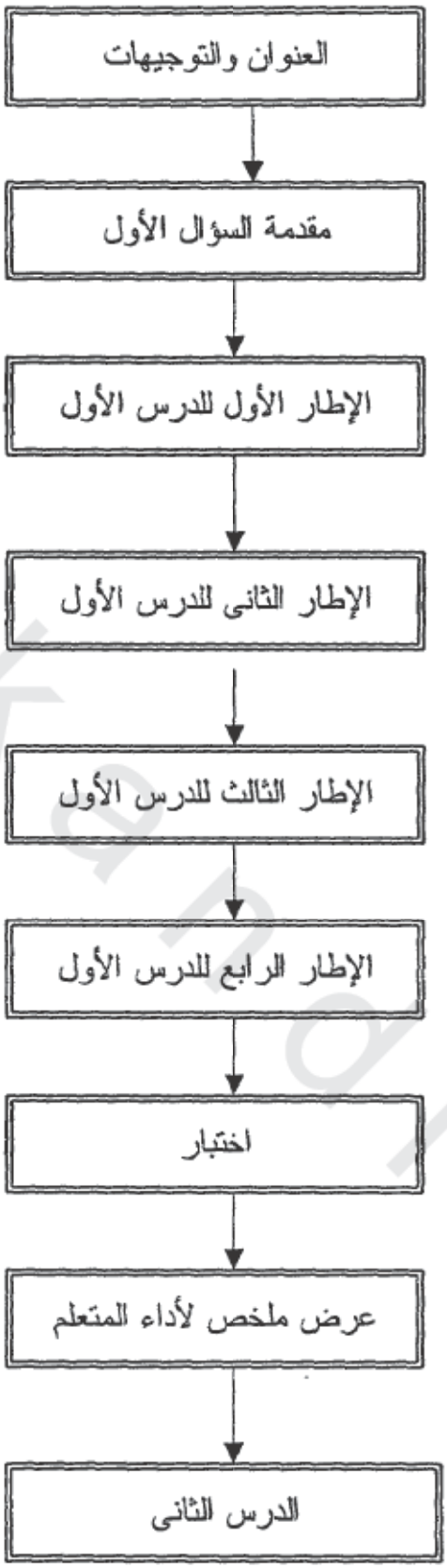
يتطلب تصميم برامج الكمبيوتر التعليمية إجراءات لتحديد مسار سير المتعلم في البرنامج، وتنفيذ بعض الإجراءات طبقا لشروط معينة كإجابة المتعلم الخاطئة أو عدد مرات تكرار الإجابة أو الخروج من البرنامج. وتوجد العديد من الأساليب التي تستخدم في تصميم برامج الكمبيوتر التعليمية عامة وبرامج التعليم الخصوصي بصورة خاصة وهي: (علاء محمود،١٩٩٧، ٤٨-٥٤) ، (Bitter el al., 1993, 65)

– التصميم الخطى Liner Design. – التصميم المتفرع Branching Design.

أولا: التصميم الخطى: Liner Design

وهو يعد من أبسط أساليب تصميم برامج الكمبيوتر التعليمية، وهو يلزم جميع المتعلمين بالسير في مسار واحد، وهو يقدم سلسلة من الشاشات تعرض لكل المتعلمين، وهو لا يراعى الفروق الفردية بين المتعلمين، حيث يمر جميع المتعلمين بالمعلومات والأمثلة والتدريبات.

ويتميز التصميم الخطى بالتحكم التام في جميع إجراءات عملية التعلم، كما أنه من السهل تصميم برامج الكمبيوتر الخطية، ولكن من أهم عيوب التصميم الخطى عدم المرونة الكافية، وعدم مراعاة الفروق الفردية، ويحدد شكل (١٢) التالى التصميم الخطى لبرامج التعليم الخصوصي. (Bitter el al., 1993, 65)



شكل (١٢) التصميم الخطى لبرامج التعليم الخصوصي

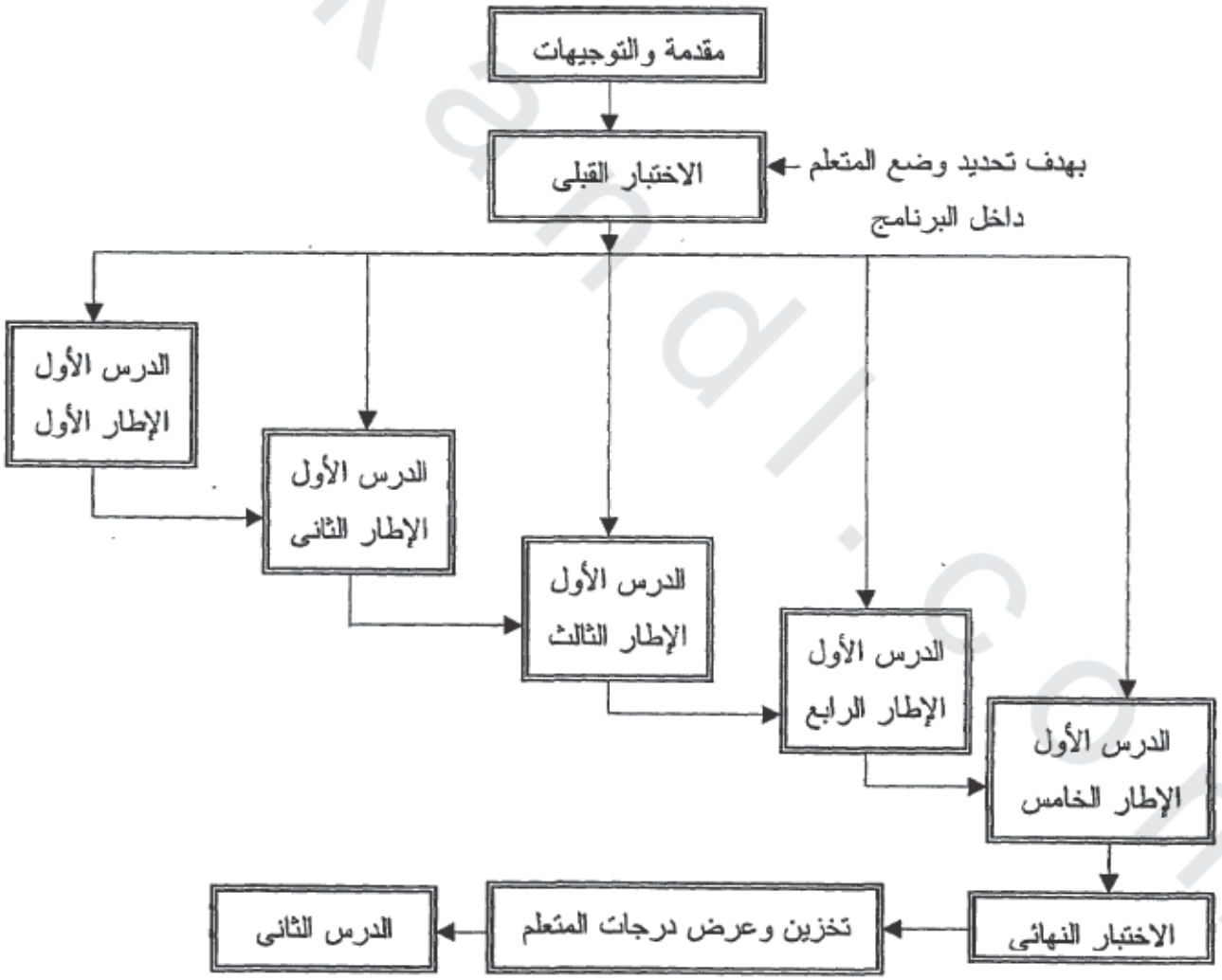
يتضح من شكل (١٢) التصميم الخطى لبرامج التعليم الخصوصى حيث يتم تقديم عنوان البرنامج والتوجيهات والتعليمات التى تساعد المتعلم على دراسة البرنامج فى البداية ، ثم يتم تقديم الإطارات المتتابعة للدرس الأول، ثم يتم اختبار المتعلم فيما تعلمه مع عرض

obeikandl.com

ملخص لأدائه ثم يتم الانتقال لدراسة الدرس الثانى وهكذا فى بقية الدروس حيث يتم التحـــرك داخل البرنامج بصورة خطية

ثانيا: التصميم المتفرع: Branching Design

على النقيض من التصميم الخطى، لا يتطلب التصميم المتفرع سير كل المتعلمين فـــي نفس المسار في البرنامج، ولكن يوجه المتعلمين لدراسة البرنامج أو أجزاء منه طبقا لمستواهم في الاختبار القبلي والنهائي أو طبقا لإجابات المتعلمين داخل البرنامج وتســـتخدم إجـــراءات التفرع داخل البرنامج عندما يراد تخطى بعض التدريبات للوصول إلى الاختبـــار البعـــدي أو دراسة موضوع دون المرور بالموضوعات الأخرى ويوضح شـــكل (١٣) التـــالى التصميـــم المتفرع لبرامج التعليم الخصوصي Tutorial بصورة عامة. (Bitter el al., 1993, 65)



شكل (١٣) التصميم المتفرع لبرامج التعليم الخصوصيTutorial

ويوضح شكل (١٣) التصميم المتفرع لبرامج التعليم الخصوصى بصورة عامة حيث يتم تقديم التوجيهات والتعليمات للمتعلم لتوضيح كيفية دراسة البرنامج، ثم يتم تقديم الاختبار القبلى ليتعرف التلميذ على مستواه قبل دراسة البرنامج، وعلى أساس نتائج الاختبار القبلى يتم تحديد الوحدات والدروس التى سوف يدرسه التلميذ، وبعد دراسته لهذه الموضوعات يتم تقديم اختبار للمتعلم مع عرض ملخص لأدائه مع تقديم التغذية الراجعة والتعزيز المناسب، مع تشخيص وعلاج لأداء المتعلم. وتقوم البرامج التفريعية على نمط تحكم المتعلم مع تقديم التوجيهات والتعليمات له كلما احتاج إلى ذلك.

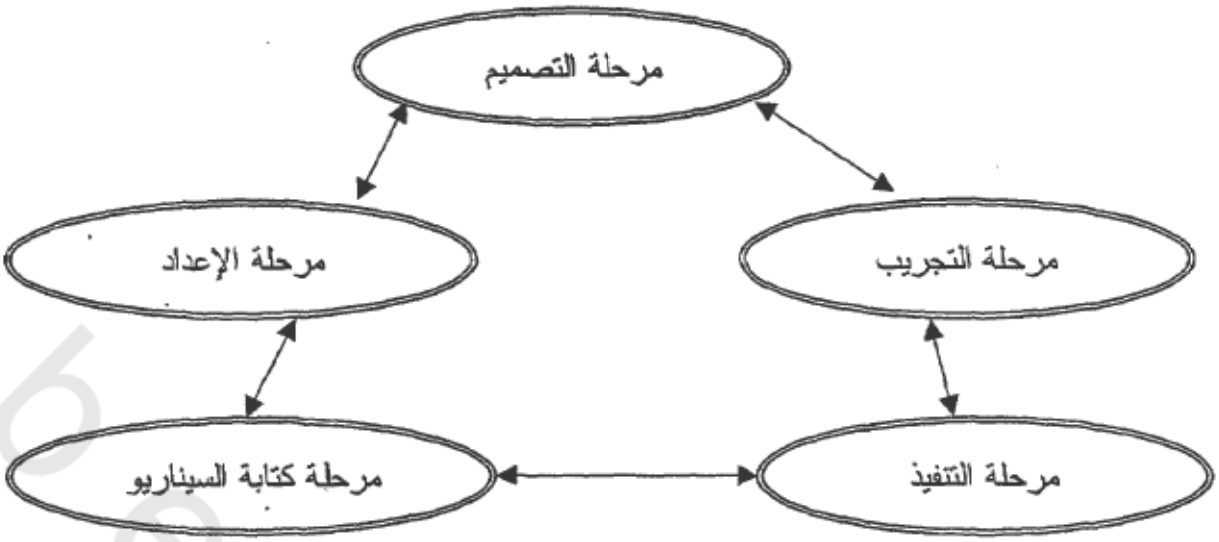
وتتبنى الدراسة الحالية التصميم المتفرع لبرنامج التعليم الخصوصي حيث يساعد هذا النمط على إعطاء الحرية للمتعلمين في السير في البرنامج، حيث يتعلم كل منهم ذاتيا، كما أنه يراعى الفروق الفردية بين المتعلمين، كما أنه يقدم تقييم مستمر لأداء المتعلم مع تقديم العلاج المناسب لأخطاء المتعلم، وتوفير التغذية الراجعة المستمرة، والتعزيز لاستجابات المتعلمين.

ويتم استخدام نمط تحكم المتعلم مع تقديم التوجيهات والإرشادات عند تصميم برنامج التعلم الذاتى باستخدام الكمبيوتر وفقا لنمط التعليم الخصوصى فى الدراسة الحالية.

٧- إنتاج برامج الكمبيوتر التعليمية:

يمر إنتاج برامج الكمبيوتر التعليمية بعدة خطوات حتى تصبح البرمجية التعليمية Instructional Software في صورتها النهائية. فيشير " إبراهيم عبد الوكيل" إلى مراحل إنتاج البرمجية التعليمية في الخطوات التالية: (إبراهيم عبد الوكيل، ١٩٩٨، ٣٦٠-٣٦٢)

- **مرحلة التصميم** : وهى المرحلة التي يضع المصمم فيها تصور كامل لمشروع البرمجية وما ينبغي أن تحتويه من أهداف ومادة تعليمية وأنشطة وتدريبات.
- **مرحلة الإعداد** : وهى المرحلة التي يتم فيها تجهيز متطلبات التصميم من صياغة الأهداف وإعداد المادة العلمية والأنشطة ومفردات الاختبار، وما يلزم العرض والتعزيز من أصوات، وصور، ورسوم متحركة، ولقطات فيديو.
- **مرحلة كتابة السيناريو** : وهى المرحلة التي يتم فيها ترجمة الخطوط العريضة التي وضعها المصمم إلى إجراءات تفصيلية وأحداث تعليمية حقيقية على الورق.
- **مرحلة التنفيذ** : وهى المرحلة التي يتم فيها تنفيذ السيناريو في صورة وسائط متعددة مع كتابة البناءات المنطقية Codes.
- **مرحلة التجريب والتطوير** : وهى المرحلة التي يتم فيها عرض البرمجية على عدد من المحكمين المختلفين بهدف التحسين والتطوير، وشكل (١٤) التالى يوضح مراحل إنتاج البرمجية عند "إبراهيم عبد الوكيل".



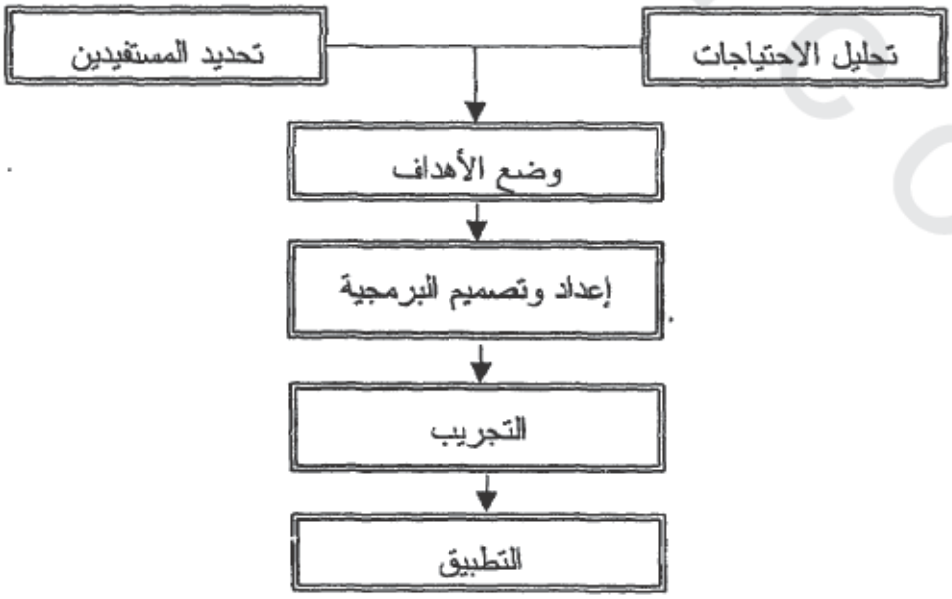
شكل (١٤) مراحل إنتاج البرمجية التعليمية عند "إبراهيم عبد الوكيل"

بينما يحدد " عبد العظيم عبد السلام" مراحل بناء البرمجية في: (عبد العظيم عبد السلام، ١٩٩٧، ١٤٣)

صياغة العنوان – تحديد الهدف العام – صياغة الأهداف التعليمية – تحليل المهمة- تحديد الزمن – ترقيم تتابع اللقطات – تحديد السلوك المدخلي – إعداد النص اللفظي (السيناريو) – إعداد الصور والرسوم والمؤثرات الصوتية – إعداد الأنشطة والاختبارات.

كما يحدد " محمد بن سليمان" خطوات ومراحل إنتاج البرمجيّة التعليمية في المراحل التالية: (محمد بن سليمان، ١٩٩٢، ٣٣)

– تحليل الاحتياجات - تحديد المستفيدين - وضع الأهداف – إعداد وتصميم البرمجية – التجريب– التطبيق. و يوضح شكل (١٥) التالي مراحل إنتاج البرمجية التعليمية عند " محمد بن سليمان"



شكل (١٥) خطوات ومراحل إنتاج البرمجية التعليمية عند " محمد بن سليمان"

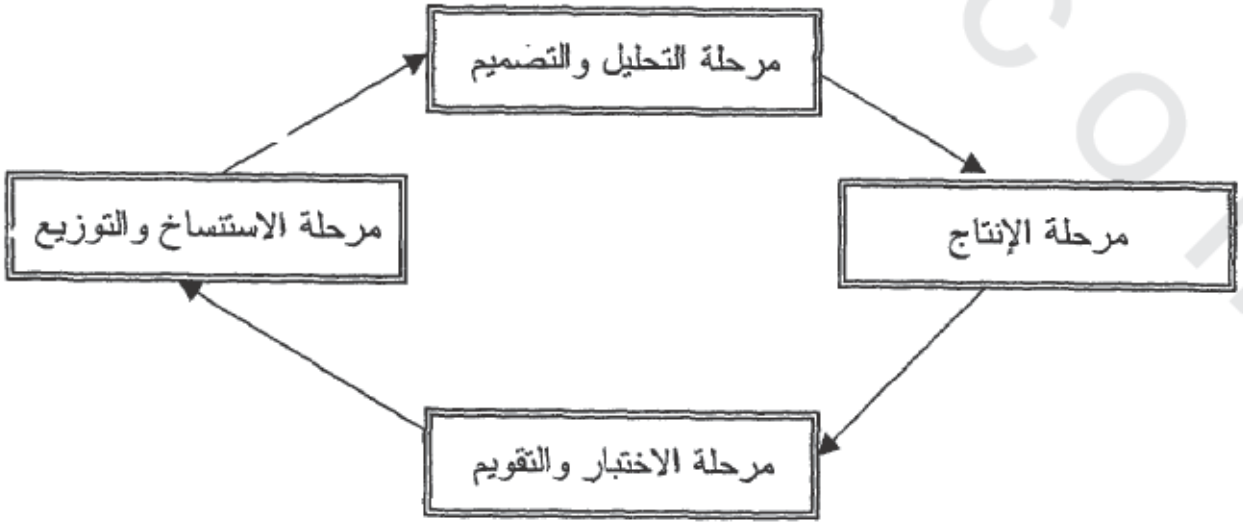
كما تحدد "نجلاء محمد " خطوات إنتاج البرمجية التعليمية في المراحل التالية: (نجلاء محمد، ٢٠٠١، ٧٣)

- **الإعداد التربوى :** ويشمل تحديد الأهداف، وتحديد المحتوى. وتحديد الأنشطة التعليمية.
- **إعداد المادة الخام للبرمجية:** وتشمل إعداد النصوص والرسوم التوضيحية والصور، والصوت، وإعداد لقطات الفيديو.
- **إعداد مخطط البرمجية:** أي تحديد نمط تصميم البرمجية مثل نمط التعليم الخصوصى.
- **تصميم البرمجية :** وهى تحديد التصميم البرمجى للبرمجية، وتحديد لغة البرمجة مثل لغة البيسك المرئى Visual Basic، وتحديد التصميم التقنى للإطارات من حيث الصياغة، والشكل والنوع.
- **تجريب البرمجية :** وذلك لتحديد متطلبات التشغيل للبرمجية، وتحديد مشكلات التشغيل.
- **التقويم:** وهو تضمين البرمجية تقويم تكوينى وتقويم نهائى.
- **عرض البرمجية** على المحكمين والتنقيح لاكتشاف الأخطاء وعلاج نواحى القصور.

ويحدد " محمد محمود" الخطوات الرئيسية لإعداد وإنتاج البرمجية التعليمية في: (محمد محمود، ٢٠٠٠، ٣٣٣-٣٣٥)

- **مرحلة التحليل والتصميم :** وتشمل تحديد (الأهداف، ومستوى المتعلمين، المادة التعليمية) .
- **مرحلة الإنتاج :** وتشمل (تحديد نظام العرض، وكتابة الإطارات)
- **مرحلة الاختبار والتقويم :** وفيها يتم تجريب البرنامج والتعديل
- **مرحلة الاستنساخ والتوزيع :** وتشمل عمل نسخ من البرنامج وتوزيعه

وشكل (١٦) التالى يوضح خطوات إنتاج البرمجية التعليمية عند "محمد محمود"



شكل (١٦) مراحل إنتاج البرمجية التعليمية عند "محمد محمود"

تستخلص الدراسة الحالية مما سبق خطوات إنتاج البرمجية التعليمية الحالية فى ضوء أسلوب التعليم الخصوصي في الخطوات التالية :

- **مرحلة الإعداد التربوى: وتتضمن:**

– تحديد الأهداف التعليمية للبرنامج.

– تحديد محتوى البرنامج وتحليله.

– تنظيم محتوى البرنامج.

– تحديد الأنشطة التعليمية للبرنامج.

- **مرحلة إعداد الوسائط المتعددة: وتتضمن:**

– تحديد النصوص وتلخيصها في فقرات قصيرة.

– تحديد الرسوم والصور.

– تسجيل الأصوات والموسيقى والمؤثرات الصوتية.

– تسجيل لقطات الفيديو.

- **مرحلة إعداد خرائط التدفق: وتتضمن:**

– تحديد نمط البرنامج وهى التعليم الخصوصي

– رسم خرائط التدفق لتوضيح السير في البرنامج

- **مرحلة تصميم البرنامج: وتتضمن:**

– اختيار لغة التأليف المناسبة.

– كتابة الإطارات وتحديد أنواعها.

- **مرحلة التجريب: وتتضمن:**

– تحديد متطلبات تشغيل البرنامج,

– تحديد مشكلات تشغيل البرنامج.

- **التقويم: ويتضمن ذلك:**

– تقويم البرنامج تربويا وفنيا من خلال عرضة على أفراد ذوى خبرة في مجال إنتاج البرمجيات التعليمية، ومختصين في المادة التعليمية، والمناهج وطرق التدريس.

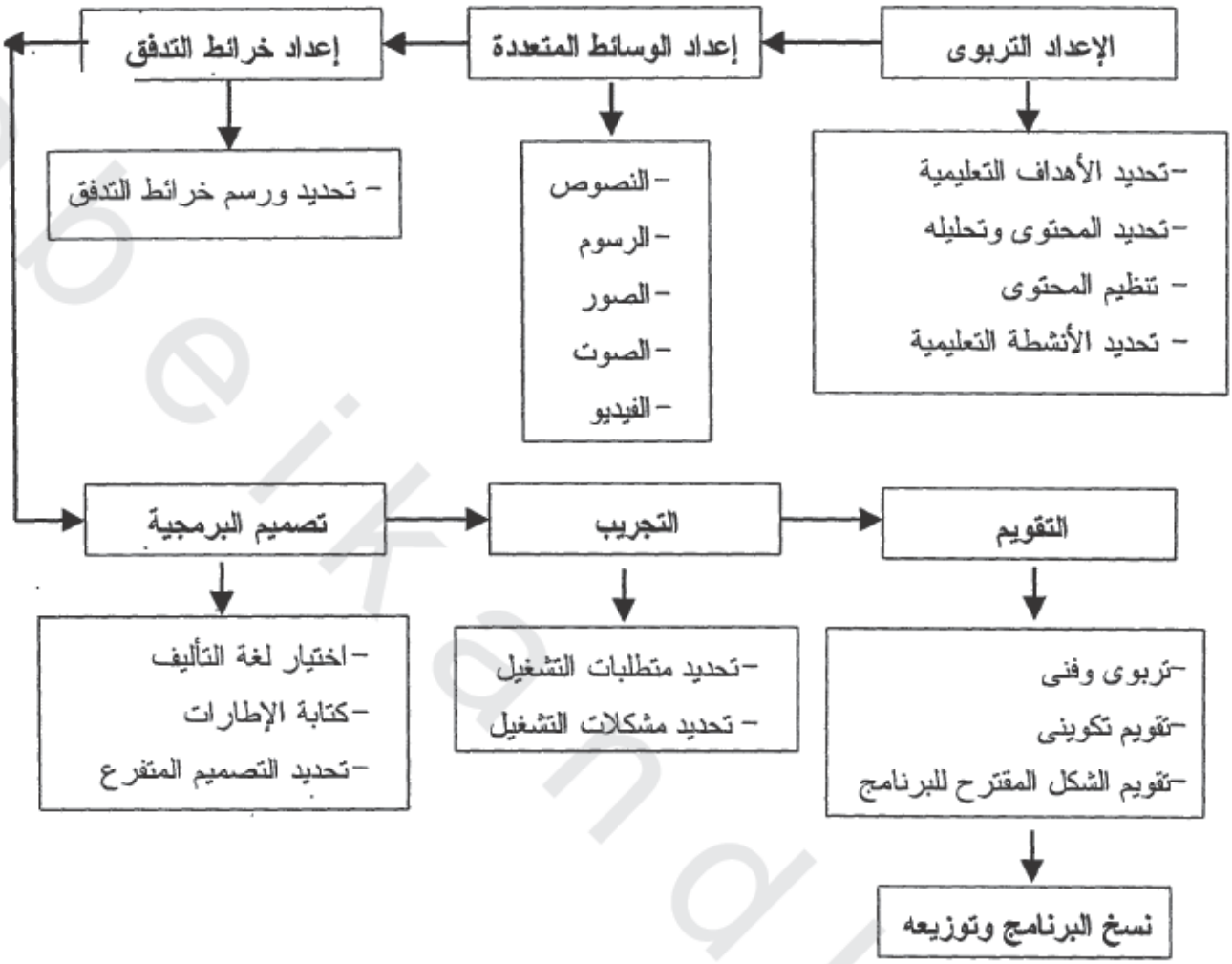
– التقويم التكويني أثناء عملية بناء البرنامج للتعديل والتحسين.

– التقويم النهائي ويتم من خلال تطبيق البرنامج على أحد الطلاب، ثم تطبيقه على مجموعة صغيرة، ثم تقويم الاختبار الميداني على مجموعة كبيرة للاستدلال على فاعلية البرنامج.

- **نسخ البرنامج وتوزيعه**

ويمكن توضيح خطوات إنتاج برنامج التعليم الخصوصي في الدراسة الحالية في شكل (١٧) التالى:

obeikandl.com



شكل (١٧) مراحل إنتاج البرمجية التعليمية في الدراسة الحالية

يتضح من شكل (١٧) أن بداية خطوات إنتاج برنامج التعلم الذاتى باستخدام الكمبيوتر فى ضوء أسلوب التعليم الخصوصى هى مرحلة الإعداد التربوى وفيها يتم تحديد الأهداف العامة والسلوكية للبرنامج وتحليل المحتوى وتحديد الأنشطة التعليمية للبرنامج، ثم تأتى المرحلة الثانية وهى مرحلة إعداد وتجهيز الوسائط المتعددة من نصوص وصور ورسوم وأصوات ولقطات فيديو، ثم تأتى المرحلة الثالثة ويتم فيها إعداد خرائط التدفق ورسمها، ثم تأتى المرحلة الرابعة ويتم فيها تصميم البرنامج واختيار لغة التأليف المناسبة وتحديد التصميم المتفرع وكتابة إطارات البرنامج، ثم تأتى المرحلة الخامسة وهى مرحلة تجريب البرنامج لتحديد متطلبات ومشكلات تشغيله، ثم تأتى المرحلة السادسة وهى مرحلة تقويم البرنامج تربويا وفنيا، ثم تأتى المرحلة الأخيرة وهى نسخ البرنامج وتوزيعه بعد إجراء التعديلات فى ضوء التقويم التكوينى والنهائى للبرنامج.

٨ - تقويم برامج الكمبيوتر التعليمية:

بعد الانتهاء من عمليات تصميم وإنتاج البرمجية التعليمية فإن هناك العديد من الأسئلة التي يمكن أن تظهر أمام مصمم البرمجية ومنها هل: (علاء محمود، ١٩٩٧، ٦٤)

- البرنامج صالح للعمل؟
- البرنامج فعال في تدريسه للموضوع محل الدراسة ؟
- تصميم إجراءات البرنامج مناسبة لإجراءات الدرس ؟

كما يحدد " بيتر وآخرون" Bitter et al. بعض الأسئلة التي يجب مراعاتها عند اختيار برامج التعليم الخصوصي وهى هل: (Bitter et al., 1993, 65)

- البرنامج يتمشى مع أهداف ومخرجات المنهج ؟
- المفاهيم المطورة بالبرنامج لا تسبب ارتباك لدى المتعلم ؟
- الطريقة المستخدمة في البرنامج مناسبة ؟
- الرسومات والصوت تحقق عملية التعلم ؟
- الاختبار القبلي صادق، ويقيس بدقة تقدم المتعلمين ؟
- البرنامج يجذب انتباه المتعلمين ؟
- يتحكم المتعلم في عرض البرنامج ؟
- يشجع البرنامج الاستخدام المتكرر ؟
- يتحكم المتعلم في إطارات الشاشة، ويمكن مراجعة الإطارات السابقة ؟
- يزود البرنامج بدرجات المتعلمين، ويمكن للمعلم الوصول إلى هذه الدرجات على الكمبيوتر ويحدد الدرجات لكل متعلم بسهولة ؟
- تتولد التقارير للمعلم أو للأباء أو للخدمة الوثائقية من خلال البرنامج ؟

ومثل هذا النوع من التقويم لبرامج الكمبيوتر التعليمية ضروري جدا لضمان خروج البرنامج في شكل مناسب ليتناسب مع مستوى المتعلمين والأهداف التعليمية، والزمن المحدد للبرنامج، كما ينبغي أن تتم عملية تقويم برامج الكمبيوتر من قبل أفراد ذوى خبرة في هذا المجال للتعرف على صلاحية البرنامج تربويا وفنيا.

وهناك مستويات لتقويم برامج الكمبيوتر التعليمية وهى: (علاء محمود، ١٩٩٧، ٦٥)

- **التقويم التكويني:** ويتم أثناء عملية بناء البرنامج وتقديم المعلومات، واعتماذا على نتائج هذه العملية يحدد مصمم البرنامج ما يحتاجه المتعلم في دراسته وهو بذلك يهدف إلى المراجعة والتعديل والتقويم المستمر.

- **التقويم التجميعي :** وهو المؤشر لمدى تحقق أهداف البرنامج، وهو لا يتم بغرض المراجعة بل بغرض إصدار حكم على مدى فاعلية البرنامج.

كما يشير " محمد رجب" إلى أن هناك أسلوبان متبعان لتقويم برامج الكمبيوتر التعليمية وهما: (محمد رجب، ١٩٨٧، ٦)

- **التقويم الذي يعتمد على نظرية التعلم.**
- **التقويم الذي يعتمد على معايير تتعلق بمحتوى المادة التعليمية والخصائص العامة لها.**

والتقييم الذي يعتمد على نظرية التعلم يؤكد على أهمية أن تنطلق عملية تصميم البرمجيات التعليمية من مجموعة من الأسس التي تتعلق بنظرية التعلم، ويتم التقييم في ضوء فحص خصائص البرنامج مع أسس وقواعد هذه النظرية.

ويشير في هذا الصدد " موسى عبد الله" إلى أن البرنامج التعليمي القائم على الكمبيوتر ليس كأي برنامج، ولكنه لابد أن يحتوى على كافة عناصر الموقف التدريسى والتي ذكرها "جانيية " Gange في كتابة ظروف التعلم وهى: (موسى عبد الله، ١٩٩٩، ٤)

- جذب الانتباه.
- توضيح الأهداف للمتعلم.
- استثارة تذكر التعلم السابق.
- تقديم التعليم.
- تزويد المتعلم بالتوجيه والإرشاد.
- استثارة الاستجابات.
- التزويد بالتغذية الراجعة.
- تقييم الأداء.
- تدعيم الاحتفاظ بالتعلم الجديد وأثره الانتقالي.

يتضح مما سبق أنه يمكن تقييم برامج الكمبيوتر التعليمية في ضوء أسس نظرية تعلم معينة، فيكون البرنامج قائما على أسس نظرية "سكنر" Siknner مثلا، أو قائما على أسس نظريه "جانييه" Gange للتعلم، والجدير بالذكر أن هذا النوع من التقويم غير شائع في تقويم برامج الكمبيوتر التعليمية في الدول العربية.

أما التقويم الذي يعتمد على خصائص ومعايير عامة، فتحدد "نجلاء محمد" ثلاثة خصائص مهمة لتقييم برامج الكمبيوتر التعليمية وهى: (نجلاء محمد،٢٠٠١، ٣٥)

الخصائص التربوية: وتشمل: (وضوح الأهداف – صحة المحتوى العلمى وسلامته اللغوية – استخدام إستراتيجية تعلم مناسبة – ملائمة أساليب التقويم وتنوعها – استخدام التغذية الراجعة المرتدة – مراعاة الفروق الفردية – التعزيز).

obeikandl.com

- **خصائص المعالجة الكمبيوترية:** وتشمل: (سهولة التنقل داخل البرمجية – وضوح التعليمات – سهولة الخروج من البرمجية – توظيف كافة الوسائط المتاحة – توظيف إمكانات لغة البرمجة – التشغيل الأمن للبرمجية – عدم الحذف أو الإضافة للبرمجية)
- **الخصائص التقنية:** وتشمل: (توظيف مساحة الشاشة بشكل مناسب – مراعاة سهولة قراءة الشاشة – وضوح الصور والرسوم – ملائمة بنط الكتابة وحجمه – توظيف المؤثرات)

بينما يحدد " بيتر وآخرون " Bitter et al. أربعة معايير أساسية لتقويم برامج الكمبيوتر التعليمية وهى: (Bitter et al., 1993, 138-146)

- معيار خصائص توثيق وتشغيل البرنامج.
- معيار استخدام الطالب.
- معيار استخدام المعلم.
- معيار محتوى البرنامج.

بينما يحدد "مادوكس وآخرون" .Maddux et al ستة معايير لتقييم برامج الكمبيوتر التعليمية وهى: (Maddux et al., 1997,340-341)

- معيار المحتوى Content
- معيار نمط التعليم Mode of Instruction
- معيار إدارة التعليم Management
- معيار العرض الفنى Technical Presentation
- مستندات مساعدة وأدلة Documentation
- سهولة الاستخدام Ease of Use

كما يحدد "سيمونسون وثومبسون " Simonson and Thompson ثلاثة معايير لتقويم برامج الكمبيوتر التعليمية وهى: (Simonson & Thompson,1996, 263 –267)

- معيار خاص بمحتوى البرنامج.
- معيار خاص باستخدام البرنامج.
- معيار خاص بإدارة البرنامج.

بينما يحدد " علاء محمود" أربعة جوانب لتقويم برامج الكمبيوتر التعليمية وهى:

(علاء محمود، ١٩٩٧،٦٧-٧٠)

- الكفاءة التعليمية.
- الكفاءة الفنية.
- الكفاءة البرمجية.
- الكفاءة المنهجية.

و يحدد " محمد السيد " أربعة جوانب لتقويم برامج الكمبيوتر التعليمية وهى: (محمد السيد، ٢٠٠٢، ٣٦٣-٣٦٥)

- مواصفات محتوى البرمجية.
- مواصفات البرمجية التي تخص استخدام المتعلم.
- مواصفات البرمجية التي تخص استخدام المعلم.
- مواصفات تشغيل البرمجية.

يتضح مما سبق أنه يمكن تقويم برامج الكمبيوتر التعليمية من خلال الجوانب التالية في الدراسة الحالية:

أولا: الخصائص التربوية للبرنامج.

ثانيا:الخصائص الفنية للبرنامج.

أولا : الخصائص التربوية: وتشمل:

- وضوح الأهداف العامة للبرنامج.
- صياغة الأهداف السلوكية بطريقة واضحة و قابلة للقياس.
- مناسبة الأهداف للمتعلم.
- مراعاة تحقيق الأهداف السلوكية من خلال البرمجية.
- الدقة العلمية للمحتوى.
- السلامة اللغوية للمحتوى.
- وضوح التسلسل والتتابع المنطقي للدروس.
- توافق المحتوى مع أهداف البرمجية.
- مناسبة المحتوى للمتعلم.
- حداثة المحتوى.
- البرمجية تعتمد على أسس نظريات التعلم في عرض المحتوى.
- البرمجية تثير الدافعية لدى المتعلم.
- البرمجية تعتمد على إستراتيجية التعلم الذاتى.
- البرمجية تعتمد على نمط التعليم الخصوصي Tutorial.
- البرمجية تلبى الفروق الفردية.
- البرمجية توفر التغذية الراجعة الفورية.
- البرمجية تثير انتباه المتعلم.
- البرمجية تتيح التفاعل بين المادة المتعلمة والمتعلم.

obeikandi.com

- الاستجابة الصحيحة للمتعلم شرط الانتقال لمحتوى الدرس التالى.
- عند الاستجابة الخاطئة توفر البرمجية شرح الدرس للمتعلم مرة أخرى.
- سهولة التعلم من البرمجية.
- ارتباط التقويم بالأهداف والمحتوى.
- وضوح تعليمات البرمجية.
- توفر البرمجية تحكم المتعلم من حيث خروجه من البرنامج.
- تنوع أساليب التقويم بالبرمجية.
- توفر البرمجية بعض المعلومات الإثرائية للمتعلم.
- تحتوى البرمجية على أمثلة متنوعة.
- تحتوى البرمجية على اختبار قبلى للتعرف على المهارات القبلية.
- تحتوى البرمجية على تدريبات متنوعة.
- تقدم البرمجية علاج لأخطاء المتعلم.
- تقدم البرمجية المساعدة المناسبة للمتعلم.
- وجود دليل لاستخدام البرمجية.
- البرمجية تقدم التعزيز المناسب لاستجابات المتعلم.

ثانيا : الخصائص الفنية وتشمل:

- سهولة تشغيل البرمجية.
- عدم تعطيل البرمجية في حالة ضغط المستخدم على المفاتيح غير المطلوبة.
- البرمجية توفر تحكم المتعلم في اختيار الدروس.
- إعطاء المتعلم فرصة التنقل بين الشاشات وعرض أي شاشة يرغب في عرضها
- لا تتيح البرمجية للمتعلم التعديل أو الحذف أو التغيير في مكوناتها.
- إمكانية عمل البرمجية في نظام الويندوز Windows
- سهولة الخروج من البرمجية في أي وقت.
- استخدام البرمجية إمكانيات الكمبيوتر بشكل مناسب.
- مناسبة النصوص في شاشات البرمجية.
- مناسبة الألوان في شاشات البرمجية.
- مناسبة الخلفيات في شاشات البرمجية.
- توظيف الرسوم والصور بشكل مناسب.
- توظيف الصوت بشكل مناسب.
- توظيف مقاطع الفيديو بشكل مناسب.

obeikandl.com

- وجود طرق وأزرار للإبحار والتنقل بشكل مناسب.
- توفر البرمجية أزرار للمساعدة في أي وقت.
- الاقتصاد في أسلوب الإبهار حتى لا يتشتت المتعلم.
- عرض كمية صغيرة من المعلومات في شاشة واحدة.
- البرمجية متوافقة مع أجهزة الكمبيوتر المتاحة بالمعمل.
- البرمجية محمية ضد النسخ.
- وضوح تعليمات التشغيل والاستخدام.

ويوضح ملحق (٢)(*) استمارة تقييم برنامج حساب الإنشاءات في مادة حساب الإنشاءات للصف الثالث الثانوى الصناعى تخصص العمارة.

٩ – دراسات سابقة تناولت التعلم باستخدام الكمبيوتر:

أ- دراسة "بيكر" Becker (١٩٩١): (Becker,1991, 38-46)

هدفت الدراسة إلى تقرير ما إذا كان يجب تدريس محتوى الرسم من خلال استخدام الطرق التقليدية أو الطرق المدعمة بالكمبيوتر أو كلاهما معا وذلك أثناء المرحلة الثانوية الفنية، كما هدفت الدراسة إلى الوصول إلى اتفاق عام على إستراتيجيات التدريس الملائمة للمحتوى، وقد تم اختيار صفوة من الخبراء والمختصين لتأكيد نقاط الاتفاق وعددهم (١٥) خبيرا، وقد قدم اتفاقهم قاعدة بيانات ذات قيمة للمعلمين في تنفيذ منهج الرسم بمساعدة الكمبيوتر (CAD).

ومن نتائج هذه الدراسة التوصل للمحتوى المناسب للرسم الهندسى والذى يدرس باستخدام الكمبيوتر في المرحلة الثانوية الفنية، وتقدير الوقت والإستراتيجيات الملائمة للتدريس لكل من الرسم الهندسى بالطريقة التقليدية وطريقة الرسم بمساعدة الكمبيوتر.

ب- دراسة إبراهيم السيد (١٩٩٢): (إبراهيم السيد،١٩٩٢)

هدفت الدراسة إلى تطوير منهج الرسم الفنى للنسيج في ضوء المستحدثات التكنولوجية الحديثة عن طريق تصميم منهج لتعليم الرسم الفنى للنسيج لطلاب المدارس الثانوية الصناعية باستخدام الكمبيوتر وقياس أثره، وقد تكونت عينة الدراسة من (٢٠) طالبا من طلاب الصف الأول من المرحلة الثانوية الصناعية، قسمت إلى مجموعتين إحداهما ضابطة وعددها (١٠) طلاب، والأخرى تجريبية وعددها (١٠) طلاب، وقد تمثلت أدوات الدراسة في أربعة برامج كمبيوتر مصممة باستخدام برنامج الهيبركارد (HyperCard)، واختبار تحصيلي.

(*) ملحق (٢)، ص ٢٥٨.

وقد أشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية البرنامج التجريبى، حيث كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية عند مستوى(٠,٠١) لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلى.

جـ- دراسة "ماكجوير " McGuire (١٩٩٣): (McGuire,1993,841)

هدفت الدراسة إلى تحديد تأثير خبرة الرسم بمساعدة الكمبيوتر والخبرات التقليدية في الرسم على أداء الطلاب لمهارات الرسم الفنى والهندسى. وقد تكونت عينة الدراسة من (٤٦) طالبا من طلاب المدرسة الثانوية الصناعية في مسابقة للرسم بمساعدة الكمبيوتر لجماعة الرابطة المهنية الصناعية بأمريكا، وقد قسمت عينة الدراسة إلى أربع مجموعات وهى:

- مجموعة تدرس باستخدام الطريقة التقليدية مع أنشطة عملية.
- مجموعة تدرس باستخدام الكمبيوتر مع أنشطة عملية.
- مجموعة تدرس باستخدام الطريقة التقليدية وطريقة الرسم بمساعدة الكمبيوتر.
- مجموعة تدرس باستخدام الطريقة التقليدية وطريقة الرسم بمساعدة الكمبيوتر مع أنشطة عملية.

وقد أشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الأربع في ارتباطها بزمن التدريس أو ساعات الرسم الإضافية أو الأنشطة الإضافية، وقد أوصت الدراسة بضرورة تطوير أداة ثابتة وصادقة لتقييم تحصيل الطلاب، وتحديد الكفايات الضرورية اللازمة للرسامين بواسطة الرسم بمساعدة الكمبيوتر.

د - دراسة "كراكوليس وإبراهام " Cracolice & Abraham (١٩٩٦):

(Cracolice &Abraham,1996,11-23)

هدفت الدراسة إلى المقارنة بين التدريس باستخدام الكمبيوتر والتدريس بمساعدة التعليمات المبرمجة في تدريس الكيمياء العامة لطلاب الجامعة بكلية الهندسة، وقد تكونت عينة الدراسة من (٥٠٤) طالبا في الفصل الدراسى الأول، وقد قسمت عينة الدراسة إلى ثلاث مجموعات، مجموعة ضابطة وعددها (٢١٦) طالبا، والمجموعة الثانية تجريبية أولى وعددها (١٦٠) طالبا، والمجموعة الثالثة تجريبية ثانية وعددها (١٢٨) طالبا، وقد درست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية وهى المحاضرة، كما درست المجموعة التجريبية الأولى باستخدام الكمبيوتر، ودرست المجموعة التجريبية الثانية باستخدام كتاب تدريبات مبرمج، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى تفوق مجموعة التدريبات المبرمجة على المجموعة الضابطة، ولم يكن هناك فروق بين مجموعة الكمبيوتر ومجموعة التدريبات المبرمجة.

هـ- دراسة محمود إبراهيم (١٩٩٧): (محمود إبراهيم، ١٩٩٧،١٩٧ -٢٥٦)

هدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير تدريس وحدة مقترحة في رياضيات الرسم الفنى بطريقة المناقشة، وطريقة اللوجو Logo باستخدام الكمبيوتر على تنمية التحصيل الدراسى والقدرة الإبتكارية لدى تلاميذ الصف الأول الثانوى الصناعى تخصص زخرفة، وقد تكونت عينة الدراسة من أربع مجموعات :

- المجموعة الأولى تجريبية وعددها (١٨) من البنين تدرس بطريقة المناقشة مع تدريبات باستخدام لغة اللوجو باستخدام الكمبيوتر.
- المجموعة الثانية تجريبية وعددها (٢٢) من البنات تدرس بطريقة المناقشة.
- المجموعة الثالثة ضابطة وعددها (٢٢) من البنين تدرس بالطريقة التقليدية.
- المجموعة الرابعة ضابطة وعددها (٢٤) من البنات تدرس بالطريقة التقليدية.

وقد تكونت أدوات الدراسة من وحدة مقترحة في رياضيات الرسم الفنى، واختبار تحصيلى، واختبار "تورانس" للتفكير الابتكارى، واختبار الذكاء المصور " أحمد ذكى صالح"، وقد أشارت نتائج الدراسة إلى تفوق مجموعة المناقشة مع تدريبات لغة اللوجو باستخدام الكمبيوتر في التحصيل الدراسى والقدرة الإبتكارية، كما لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعة المناقشة مع تدريبات لغة اللوجو باستخدام الكمبيوتر ومجموعة المناقشة في التحصيل الدراسى والقدرة الإبتكارية.

و - دراسة إبراهيم أحمد (١٩٩٨): (إبراهيم أحمد،١٩٩٨، ٢١١ -٢٣٢)

هدفت الدراسة إلى بناء وحدة في جرافيكا الكمبيوتر بلغة البيسك لطلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي تخصص إلكترونيات، وقياس أثر تدريس الوحدة على إنجاز بعض التطبيقات الهندسية التي تدرس بالصف الأول والثاني في مقرر الرسم الفنى والهندسي والتفكير الإبتكارى، وقد تكونت عينة الدراسة من مجموعة واحدة عددها (٢٠) طالبا من طلاب الصف الثالث الثانوي الصناعي تخصص إلكترونيات بمدرسة أسيوط الثانوية الصناعية.

وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسط درجات الطلاب مجموعة الدراسة لصالح التطبيق البعدى لاختبار التطبيقات الهندسية واختبار التفكير الابتكاري "إعداد تورانس"، كما أشارت نتائج الدراسة إلى وجود ارتباط دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين نتائج الطلاب مجموعة الدراسة في التطبيق البعدي لكل من اختباري إنجاز التطبيقات الهندسية والتفكير الابتكارى.

ز- دراسة " ماكنيزى، وجانسين" Mackenzi & Jansen (١٩٩٨):

(Mackenzi & Jansen, 1998, 24 –49)

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية نموذج التعليم المبنى على وسائط الكمبيوتر المتعددة في تدريس الرسم الفنى والهندسي، وكذلك التعرف على اتجاهات الطلاب نحو استخدام هذا النموذج على فهم الطلاب لمبادئ ومفاهيم الرسم الفنى والهندسي، وقد تكونت عينة الدراسة من طلاب الجامعة بشمال مونتانا بأمريكا والذين يدرسون مقرر (١٣١) رسم هندسي وفنى وهو عبارة عن مقرر تمهيدي لأساسيات الرسم والتصميم الهندسى، وقد تم مقارنة نموذج التعليم المبنى على وسائط الكمبيوتر بالطرق التقليدية مثل السبورة الطباشيرية، والشفافيات، والنماذج المادية.

وقد دلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى(٠,٠٥) لصالح طلاب المجموعة التجريبية في فهمهم لمبادئ ومفاهيم الرسم الأساسية، كما أشارت النتائج إلى وجود اتجاهات إيجابية عند الطلاب نحو استخدام النموذج في الفصل الدراسي.

ح- دراسة أمانى صلاح (١٩٩٨): (أمانى صلاح، ١٩٩٨)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام الكمبيوتر على تنمية مهارات الرسم الهندسى والفنى لطلاب التعليم الثانوى الصناعى، وقد تكونت عينة الدراسة من (٥٠) طالبا من طلاب الصف الأول الثانوى الصناعى قسمت إلى مجموعتينَ إحداهما ضابطة وعددها (٢٥) طالبا، والأخرى تجريبية وعددها (٢٥) طالبا، وقد تمثلت أدوات الدراسة في قائمة بمهارات الرسم الهندسى والفنى التي يلزم تنميتها بمساعدة الكمبيوتر، وبرنامج كمبيوتر، واختبار تحصيلى.

وقد أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في القياس البعدى للاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى (٠,٠١) مما يدل على فاعلية الكمبيوتر في تنمية مهارات الرسم الهندسى والفنى لطلاب الصف الأول الثانوى الصناعى.

ط – دراسة " برنهارد " Bernhard (٢٠٠٠): (Bernhard,2000,7-23)

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية استخدام التدريس المعملى المبنى على الكمبيوتر في تدريس مقرر الميكانيكا الهندسية لطلاب التعليم الهندسى بالسويد، وقد تمثلت عينة الدراسة في (٦٢) طالبا، قسمت إلى مجموعتين، المجموعة الأولى وعددها (٣١) طالبا ودرست باستخدام المحاضرة العادية، والمجموعة الثانية وعددها (٣١) طالبا ودرست باستخدام التدريس المعملى المبنى على الكمبيوتر، وقد تم تدريس موضوعات القوة، والحركة، والحرارة، والضوء، والصوت عن طريق التجارب الحقيقية باستخدام الكمبيوتر.

وقد أشارت النتائج إلى تفوق المجموعة الثانية التي درست باستخدام التدريس المعملي المبنى على الكمبيوتر في مقرر الميكانيكا المتقدمة على المجموعة الأولى التي درست باستخدام المحاضرة، وقد أرجع الباحث تفوق الطريقة الثانية المبنية على استخدام الكمبيوتر في أن الطلاب قد تعاملوا مع التجارب الحقيقية على الكمبيوتر، وأيضا وجود الرسوم والصور والرسومات البيانية والتوضيحية والتي تقرب التمثيلات المجردة والمفاهيم.

ي- دراسة حمدى البيطار (٢٠٠١): (حمدى البيطار،٢٠٠١)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام الهيبرميديا في تدريس مقرر المساحة على تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى تخصص العمارة، وقد تكونت عينة الدراسة من مجموعتين من طلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى تخصص العمارة بمدرسة أسيوط الثانوية الميكانيكية، إحداهما مجموعة تجريبية وعددها (٣٠) طالبا، والأخرى ضابطة وعددها (٣٠) طالبا، وقد تمثلت أدوات الدراسة في برنامج قائم على خصائص الهيبرميديا باستخدام الكمبيوتر، واختبار تحصيلى في وحدتى الميزانية والروبيرات، والأدوات المستعملة في الميزانية من مقرر المساحة، وباستخدام اختبار (ت) T-Test توصلت الدراسة إلى وجوذ فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلاب المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى لصالح المجموعة التجريبية عند مستوى (٠,٠١) مما يدل على فاعلية الهيبرميديا في تدريس المساحة لطلاب الصف الثالث الثانوى الصناعى تخصص العمارة.

ك- دراسة "أوشاريون" O`charoen (٢٠٠٢): (O'charoen,2002)

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام التعليم الخصوصي بالوسائط المتعددة التفاعلية القائم على الكمبيوتر في تنمية مفاهيم تصميم الآلات لطلاب التكنولوجيا الصناعية بالجامعة، وقد تم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين، أحدهما تجريبية تدرس باستخدام البرمجية التعليمية (Tool Train) للتعليم الخصوصي باستخدام الكمبيوتر، والأخرى ضابطة تدرس بالطريقة التقليدية، وقد تم الاستعانة بالرسوم المتحركة ثلاثية البعد في البرمجية التعليمية، وقد تمثلت أدوات الدراسة في اختبار في مفاهيم تصميم الآلات طبق قبليا على عينة الدراسة من طلاب التكنولوجيا الصناعية بجامعة جنوب "لوا" Lowa بالولايات المتحدة، وقد تم التدريس بواقع ثلاث ساعات للمجموعة التجريبية والضابطة أسبوعيا لمدة ستة أسابيع، ثم تم تطبيق الاختبار البعدي لمفاهيم تصميم الآلات على المجموعتين الضابطة والتجريبية، وباستخدام الأسلوب الإحصائي "ت" T- Test.

أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين المجموعتين لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام طريقة التعليم الخصوصي

باستخدام الكمبيوتر، كما أن الوقت المنقضى بالنسبة للمجموعة التجريبية كان أقل من الوقت المنقضى للمجموعة الضابطة في تعلم مفاهيم تصميم الآلات.

تعقيب عام على الدراسات السابقة التي تناولت التعلم باستخدام الكمبيوتر :

يتضح من العرض السابق للدراسات السابقة أن معظم هذه الدراسات اهتمت باستخدام الكمبيوتر في مجال التعليم الصناعى والهندسى في المواد الدراسية المختلفة وعلاقته بمتغيرات التحصيل الدراسى والاتجاهات والمفاهيم ومهارات الرسم الفنى والهندسى، ومبادئ الرسم الهندسى والفنى، والتفكير الابتكارى، ويمكن عرض أوجه الشبة والاختلاف بين هذه الدراسات والدراسة الحالية فيما يلى :

- أكدت معظم الدراسات على وجود علاقة موجبة بين التعلم باستخدام الكمبيوتر والتحصيل الدراسى، وتتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في فحص علاقة التعلم باستخدام الكمبيوتر بالتحصيل الدراسى، ومن هذه الدراسات دراسة إبراهيم أحمد (١٩٩٨)، ودراسة أمانى صلاح (١٩٩٨)، ودراسة إبراهيم السيد (١٩٩٢)، ودراسة محمود إبراهيم (١٩٩٧)، ودراسة برنهارد Bernhard (٢٠٠٠).

- تتفق الدراسة الحالية مع دراسة حمدى البيطار (٢٠٠١)، ودراسة إبراهيم أحمد (١٩٩٨) في المرحلة الدراسية، والصف الدراسى وهو الصف الثالث الثانوى الصناعى.

- تختلف الدراسة الحالية عن جميع الدراسات السابقة في التطبيق في مادة حساب الإنشاءات للصف الثالث الثانوى تخصص العمارة.

- بعض الدراسات فحصت علاقة التعلم باستخدام الكمبيوتر بمهارات الرسم الهندسى والفنى، والاتجاهات بينما في الدراسة الحالية يتم فحص علاقة التعلم باستخدام الكمبيوتر وعلاقته بالدافعية للإنجاز والقدرة المكانية والتحصيل الدراسى.

- معظم الدراسات استخدمت برامج مختلفة لإنتاج برامج التعلم باستخدام الكمبيوتر مثل برنامج الهيبركارد HyperCard مثل دراسة إبراهيم السيد (١٩٩٢)، وبرنامج البيسك المرئى مثل دراسة أمانى صلاح (١٩٩٨)، وتختلف الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في استخدام برنامج (فيجوال فوكس برو) Visual Fox Pro لإنتاج برنامج التعلم الذاتى باستخدام الكمبيوتر في الدراسة الحالية.

وتمثلت أوجه الإفادة من الدراسات السابقة في الدراسة الحالية في عدة نقاط يمكن عرضها كالتالى :

- التوصل إلى تصور عام لمفهوم التعلم باستخدام الكمبيوتر.

- وجود علاقة موجبة بين التعلم باستخدام الكمبيوتر والتحصيل الدراسى مما يؤكد إيجابية المتعلم من خلال التمرينات والأنشطة المتضمنة به.

- تصميم أدوات الدراسة المتمثلة في برنامج للتعلم الذاتى باستخدام الكمبيوتر.
- أثبتت معظم الدراسات فعالية استخدام الكمبيوتر مقارنة بالمداخل الأخرى مثـــل الطريقـــة التقليدية، مما ساعد الباحث في صياغة أسئلة وفروض الدراسة الحالية في ضوء نتائج هـــذه الدراسات.
- وجهت هذه الدراسات نظر الباحث إلى أهمية تحكم المتعلم وتوفير التغذية الراجعة والتعزيز له عند التعامل مع البرنامج.
- استخدام الأساليب الإحصائية المناسبة.
- تفسير النتائج ومناقشتها في ضوء نتائج هذه الدراسات.

openkandl.com