تطبيقات الحاسب الآلي في التعليم

تأليف

د. عبدالإله العرفج د. يوسف العريفي د. صالح فايد

الفهرس

الفصل	العنوان	الصفحة
١	التعريف بالحاسب الآلي	٢
٢	الحاسب التعليمي	١٨
٣	الإدارة التعليمية بمساعدة الحاسب الآلي	٣٤
٤	تصميم وإنتاج البرمجيات التعليمية الحاسوبية متعددة الوسائط	٤٤

الفصل الأول

التعريف بالحاسب الآلي

Computer Introduction

الأهداف التعليمية

بنهاية هذا الفصل فإنه من المتوقع أن يكون المتعلم قادرا على أن:

١. يتعرف على تاريخ تطور الحاسب الآلي.
٢. يوضح أجيال الحاسب الآلي وخصائصها.
٣. يحدد تعريف الحاسب الآلي وطريقة عمله.
٤. يعدد أهم مميزات الحاسب الآلي المختلفة.
٥. يشرح التصنيفات المختلفة للحاسب الآلي.
٦. يعرف مكونات الحاسب الآلي.
٧. يدرك الفرق بين المكونات المادية والمكونات البرمجية.
٨. يتعرف على المكونات المادية للحاسب الآلي.
٩. يشرح المكونات المادية للحاسب الآلي وظائفها.
١٠. يوضح المكونات البرمجية للحاسب الآلي ومهامها.
١١. يعدد أمثلة على مكونات الحاسب الآلي المادية والبرمجية.

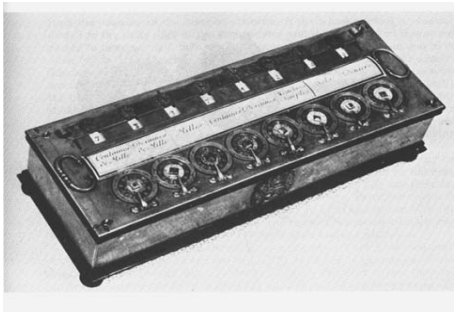
الفصل الأول

التعريف بالحاسب الآلي

المقدمة

اشتق اسم الحاسب الآلي Computer من وظيفته الرئيسية التي اخترع من أجل المساعدة على القيام بها، وهي إجراء العمليات الحسابية، فقد كان الإنسان منذ قرون يفكر في اختراع آلة حاسبة قادرة على مساعدته في إجراء العمليات الحسابية بسرعة عالية ودقة متناهية.

ففي عام ١٦٤٢م توصل عالم الرياضيات الفرنسي باسكال Pascal إلى اختراع آلة حاسبة ميكانيكية، تقوم بعمليتي الجمع والطرح فقط، وتتكون الآلة من عدد من العجلات المتحركة"تروس"، يحتوي كل منها على عشرة أسنان، تمثل الأرقام الصحيحة العشرية من ٠ إلى ٩، وتعتمد فكرتها على أساس تحريك التروس، فإذا دار أي ترس عشر دورات دار الترس الذي يليه دورة واحدة.



آلة باسكال

وفي عام ١٦٩٤م توصل عالم الرياضيات الألماني ليبنزLeibniz إلى اختراع آلة حاسبة، تفوق آلة باسكال، فقد كانت آلته الحاسبة تقوم – إضافة إلى الجمع والطرح – بإجراء عمليتي الضرب والقسمة، وبهذا يكون ليبنز أول مخترع لآلة حاسبة ميكانيكية، تقوم بالعمليات الحسابية الأربع.

آلة ليبنز

وفي عام ١٨٣٥م توصل عالم الرياضيات والمهندس الميكانيكي الإنجليزي باباجBabbage إلى اختراع آلة حاسبة قادرة على إجراء العمليات الحسابية وطباعة الأعداد والنتائج، وسماها آلة الفروق Difference Engin، ولم يتوقف طموحه عند هذا الحد، بل إنه فكر في تصميم آلة حاسبة قادرة على تخزين المعلومات وتحديد العمليات التي ستقوم بها مسبقا – أي برمجتها –، وسماها الآلة التحليلية Analytical Engine، وتشبه إلى حد كبير في فكرتها ومكوناتها الحاسب الآلي الذي بين أيدينا اليوم، إلا أن حاسبته لم يتم تصنيعها وتجربتها على أرض الواقع لأسباب مالية وتقنية، ولكن فكرتها كانت أساس اختراع الحاسب الآلي فيما بعد.

آلة الفروق

وقد قام بتجميعها أحد أبناء باباج بعد وفاته
معتمدا على الأجزاء التي وجدت في مختبره

وفي عام ١٩٣٩م تمكن العالم الأمريكي آيكنAiken من تطوير أول حاسب آلي قادر على إجراء العمليات الحسابية وتخزين البيانات في الذاكرة، وقد تمت تسمية حاسبه مارك ١ Mark 1، وبلغ طوله ١٥ مترا، وارتفاعه ٢,٤ مترا.

لقد كانت الحاسبات السابقة تعمل بطريقة التروس المتحركة، إلا أنه في عام ١٩٤٦م توصل العالمان إيكرتEckertوموشليMauchly إلى تصنيع أول حاسب آلي يستخدم التيار الكهربائي بدلا من التروس، وقد تمت تسمية حاسبهما المجمعة والحاسبة الإلكترونية العددية Electronic Numerical Integrator and Calculator (ENIAC)، وقد كان أسرع آلاف المرات من حاسبات التروس، فقد كان ينفذ ٥٠٠٠ عملية حسابية في الثانية الواحدة، ولكنه لم يكن يملك ذاكرة تخزينية، وقد بلغ وزنه ٣٠ طنا، وكان يشغل مساحة ١٥٠٠ قدم مربع، وكان يستهلك طاقة كهربائية مرتفعة.

وفي عام ١٩٤٧م أدخل عالم الرياضيات الأمريكي نيومان Neumann بعض التعديلات على حاسب ENIAC، فقد اقترح استخدام النظام الثنائي Binary System المكون من عددين فقط بدلا من النظام

العشري Decimal System المكون من عشرة أعداد والذي كانت تعتمد عليه الحاسبات السابقة، واقترح أيضا ذاكرة لتخزين التعليمات والبيانات.

ومنذ ذلك الحين أخذ الحاسب الآلي يزداد تطورا وصغرا وسرعة، ولم يعد قاصرا على إجراء العمليات الحسابية، بل تنوعت مهامه ووظائفه واستخداماته وتطبيقاته، ومع ذلك فما يزال يحتفظ باسمه القديم الذي يشير إلى الوظيفة الرئيسية التي أخترع أساسا من أجلها"الحاسب".

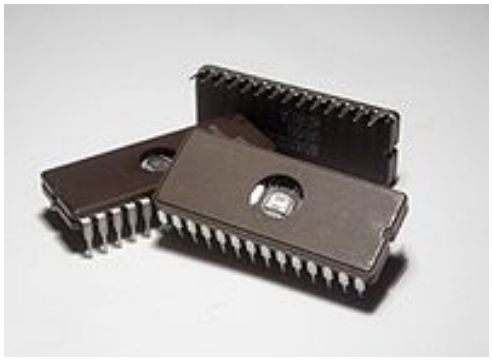
أجيال الحاسب الآلي

تطور الحاسب الآلي منذ بداية اختراعه إلى هذا اليوم تطورا كبيرا، ومر بمراحل متعددة، تمايزت في الأساس التقني المستخدم في تصميمه وصناعته، الأمر الذي انعكس على خصائصه ومواصفاته من حيث الحجم والسرعة والكفاءة، وقد أطلق على تلك المراحل التطويرية المختلفة اسم أجيال الحاسب الآلي، وتتلخص في الأجيال التالية:

١. جيل الحاسبات الميكانيكية (...-١٩٣٧): الحاسب الآلي في بواكير اختراعه كان يعمل بصورة ميكانيكية، ولم يعتمد في تشغيله على الطاقة الكهربائية، ومن أمثلة تلك الحاسبات الآلية الميكانيكية آلة باسكال وآلة ليبنز وآلة الفروق لباباج وحاسب مارك ١.
٢. جيل الصمامات المفرغة (١٩٣٧-١٩٥٧): في تلك الفترة بدأ تصميم وتشغيل الحاسب الآلي باستخدام التيار الكهربائي، وكانت التقنية السائدة تلك الفترة الصمامات المفرغة Vacuum Tubes، ومن أشهر حاسبات ذلك الجيل حاسب إينياك المعتمد على النظام العشري، ونظرا لأن التيار الكهربائي له حالتان فقط، إما حالة تشغيل on أو حالة إطفاء off، فقد تم تصميم حاسبات ذلك الجيل والتعامل مع البيانات اعتمادا على نظام عددي جديد، وهو النظام الثنائي، ومن أوائل الحاسبات المعتمدة عليه حاسب نيومان، وفي هذا الجيل بدأ ظهور الحاسب الآلي بشكل تجاري، ففي عام ١٩٥١م اشترت مصلحة الإحصاءات الأمريكية حاسبا من نوع إينياك لاستخدامه في جدولة الإحصاءات السكانية، وكانت لغة البرمجة المستخدمة لتشغيل الحاسب الآلي لغة الآلة Machine Language، حيث كانت أوامر التشغيل تكتب على شكل سلسلة من الأرقام.
٣. جيل الترانزستورات (١٩٥٧-١٩٦٥): رغم القفزة المرتفعة التي حققتها حاسبات جيل الصمامات المفرغة مقارنة بالحاسبات الميكانيكية، إلا أن الصمامات المفرغة نتج عنها مشاكل كثيرة متعلقة بالكفاءة والحجم والسرعة واستهلاك الطاقة الكهربائية، ومن ثم فقد تم إدخال تقنية جديدة، تتميز بالكفاءة والصغر والسرعة، تلك هي تقنية الترانزستور Transistor، وفي بداية تلك الفترة تم استخدام الأشرطة الممغنطة Magnetic Tapes كوسيلة لتخزين البيانات، ثم تطورت وسائل التخزين، فظهرت الأقراص

المغنطة Magnetic Disks، وظهرت لغة التجميع Assembly Language كلغة برمجة مستخدمة لتشغيل الحاسب الآلي، حيث كانت أوامر التشغيل تكتب على شكل كلمات مختصرة، وشهدت تلك الفترة بواكير لغات البرمجة ذات المستوى العالي High Level Programming Languages لإدارة وتشغيل الحاسب الآلي، مثل لغة فورتران FORTRAN.

٤. جيل الدوائر الإلكترونية (١٩٦٥-١٩٧٢): استمر مصممو الحاسبات الآلية في عملية تطوير التقنية المستخدمة في صناعتها، وقد انتهى جهدهم في تلك الفترة إلى تجميع عشرات الآلاف من الترانزستورات في حيز صغير من شرائح السليكون، لا يتجاوز مساحة السنتيمتر المربع الواحد، يسمى الدائرة الكهربائية المتكاملة Integrated Circuit IC أو Chip.



دائرة الذاكرة ROM

وقد تميزت تلك الفترة بظهور الحاسبات الشخصية Personal Computer PC، وتطورت لغات البرمجة ذات المستوى العالي High Level Programming Languages لإدارة وتشغيل الحاسب الآلي، كما تم لأول مرة تطبيق نظام المشاركة الوقتية Time Sharing، وهو عملية تنظيم مهام الحاسب الآلي المختلفة من عمليات إدخال ومعالجة وإخراج، بحيث يشعر المستخدم بأن الحاسب الآلي يستجيب لأوامره مباشرة في الوقت الذي يستجيب فيه لعدد كبير من المستخدمين، وفي تلك الفترة ظهرت شبكات الحاسب الآلي Computer Network، وأصبح بالإمكان الاتصال بالحاسب الرئيسي عبر نهايات طرفية بعيد.

٥. جيل الدوائر الإلكترونية الكبيرة جدا (١٩٧٢-إلى عصرنا الحاضر): في تلك الفترة أمكن تجميع ملايين الترانزستورات على شرائح السليكون، ثم تم استبدالها بشرائح البنتيوم نظرا لخصائصها التوصيلية المناسبة، حتى تكاملت الدوائر الإلكترونية على نطاق واسع، وهو ما يسمى Very Large Scale Integration VLSI، كما ظهر في ذلك الجيل أول معالج دقيق Micro Processor، وأصبح بالإمكان كذلك معالجة الصوت والصور، كما ظهرت لغات برمجة قواعد البيانات.

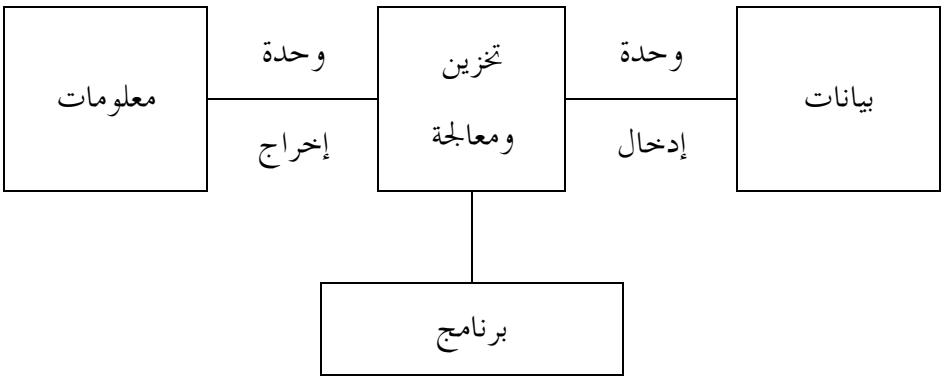
٦. جيل الذكاء الإصطناعي (١٩٨٠-إلى عصرنا الحاضر): تشهد الثورة المعلوماتية في هذا العصر ظهور الروبوت Robot أو الإنسان الآلي، وهو عبارة عن حاسب آلي ذكي ذي قدرات عالية، تشبه إلى حد ما القدرات البشرية، ويعتمد عمله على الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence وأنظمة الخبرة Expert Systems واللغات الطبيعية Formal Languages في تشغيله، ومن المهم ملاحظة أن كل جيل لاحق يلغي تقنية الجيل السابق إلا هذا الجيل، فإن ظهوره لم يلغ تقنية الدوائر الإلكترونية المتكاملة على نطاق عريض.

تعريف الحاسب الآلي

للحاسب الآلي تعريفات كثيرة، ونظرا لكيفية إدارته وتشغيله واعتمادا على طريقة أدائه وعمله فإن التعريف الأنسب للحاسب الآلي سيكون على النحو التالي:

هو جهاز إلكتروني Electronic Device تتم برمجته ليقوم باستقبال البيانات Data والتعليمات Instructions وتخزينها Storing ومعالجتها Processing واستخراج معلومات Information منها.

ويمكن تلخيص طريقة عمل الحاسب الآلي في الشكل التالي:



يتم إدخال البيانات إلى الحاسب الآلي عبر وحدة الإدخال كالفأرة ولوحة المفاتيح، ثم تخزن في ذاكرة الحاسب الآلي، وبعد ذلك تتم معالجتها في وحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit CPU من خلال مجموعة من التعليمات، تسمى برنامجا، وتنتج من عملية المعالجة معلومات، يتم إخراجها عبر وحدة الإخراج كالشاشة والطابعة.

مميزات الحاسب الآلي

يتميز الحاسب الآلي عن غيره من الأجهزة الإلكترونية المختلفة بعدد من المميزات الرئيسية، ومنها:

١. القابلية للبرمجة: أبرز ميزة للحاسب الآلي، تجعله متميزا عن غيره من الأجهزة الإلكترونية، هي قابليته لاستقبال التعليمات، ثم معالجة البيانات المخزنة في ذاكرته من خلالها، ثم استخراج معلومات منها.

٢. السرعة العالية: حيث يستطيع الحاسب الآلي تنفيذ آلاف الملايين من العمليات في الثانية الواحدة، وتقاس السرعة بوحدة الهيرتز، وسوف يتم التطرق بشكل أكبر عن سرعة الحاسب الآلي لاحقا.

٣. الدقة المتناهية: إذا تمت برمجة الحاسب الآلي بصورة صحيحة فإنه يعطي نتائج دقيقة جدا لعمليات معقدة بدون أي نسبة خطأ.

٤. التخزين الهائل: حيث يتمكن الحاسب الآلي من تخزين أحجام ضخمة من البيانات والمعلومات في ذاكرات صغيرة جدا، مع إمكانية البحث عنها واسترجاعها بسهولة، ويقاس حجم التخزين بوحدة البايت Byte، وسوف يتم التطرق بشكل أكبر عن ذاكرة الحاسب الآلي في الفصل الثاني.

٥. التعامل اليسير: حيث يمكن لمستخدم الحاسب الآلي التعامل معه وتشغيله وإدارته بيسر وسهولة.

٦. اقتصادية التكاليف: مقارنة بالأنظمة اليدوية فإن الإدارة والتشغيل باستخدام الحاسب الآلي توفر كثيرا من التكاليف الباهظة، مثل التقليل من عدد الموظفين وتخزين المعلومات في مساحات صغيرة وغير ذلك.

٧. تحقيق الجودة: يحقق الحاسب الآلي ارتفاعا في مستوى الجودة بسبب السرعة في الوصول إلى المعلومات واتخاذ القرارات بناء عليها وسهولة التعامل مع العملاء ومتابعة العمل والإنتاجية وغيرها.

تصنيف الحاسبات الآلية

تختلف الحاسبات الآلية اختلافا كبيرا في أحجامها ووظائفها وخصائصها، وإليك ثلاثة تصنيفات مختلفة:

١. تصنيف الحاسبات الآلية بناء على وظائفها

أ. حاسبات متعددة الأغراض: وهي الحاسبات التي تقوم بوظائف متعددة، مثل تحرير النصوص وتصميم وإنتاج الوسائط المتعددة والتعامل مع قواعد البيانات وإنشاء المواقع الإلكترونية وتنظيم الميزانيات وغيرها.

ب. حاسبات خاصة الأغراض: وهي الحاسبات التي تقوم بوظيفة خاصة محددة، مثل الحاسب الآلي الذي يتحكم في مسار المركبات الفضائية، أو الحاسب الآلي الذي يفحص مكائن السيارات.

٢. تصنيف الحاسبات الآلية بناء على نوعية البيانات التي تتعامل معها

أ. حاسبات رقمية Digital Computers: وهي الحاسبات التي تتعامل مع البيانات كسلسلة من الأرقام الثنائية (٠، ١)، وتستخدم تلك الحاسبات ترميزا رقميا محددا، مثل ترميز آسكيASCII أو

إبسيديكEBCEDEC، ويتم تحويل جميع الحروف اللغوية والأرقام العشرية والرموز الأخرى إلى ترميزها الثنائي حسب نظام الترميز الذي يستخدمه الحاسب الآلي، وجميع لغات العالم لها ترميز ثنائي خاص بها.

ب. حاسبات قياسية Analog Computers: وهي الحاسبات التي تتعامل مع بيانات غير رقمية، مثل الحاسبات التي تقيس أوزان الشاحنات أو درجة الحرارة أو الضغط الجوي أو الدخان الخارج من عادم السيارات.

٣. تصنيف الحاسبات الآلية بناء على حجمها وعدد مستخدميها

تشترك جميع الحاسبات الآلية في مكوناتها الرئيسية، إذ كلها تستخدم وحدات إدخال لقراءة البيانات والتعليمات، ثم تقوم بتخزينها في وحداتها التخزينية، وبعد ذلك يتم تحليلها ومعالجتها في وحدة المعالجة المركزية CPU، وتنتج من عملية المعالجة معلومات، يتم إخراجها عبر وحدات الإخراج، إلا أنها تختلف فيما بينها من حيث حجمها وكفاءتها وسرعتها وتكلفتها وعدد مستخدميها وطاقتها التخزينية، وإليك أبرز أنواعها:

أ. الحاسب العملاق Super Computer: يتميز الحاسب العملاق بإمكاناته الهائلة، إذ لديه القدرة على تخزين ومعالجة كميات ضخمة من البيانات والمعلومات، ولذلك فإن هذا الحاسب يتم استخدامه على نطاق دولي واسع، حيث يمكنه ربط شبكة ضخمة من الحاسبات الآلية على نطاق واسع، يبلغ عددها عشرة آلاف حاسب آلي، فتتدفق إليه البيانات منها ليقوم بتحليلها ومعالجتها، وتبلغ قيمة هذا النوع من الحاسبات مليون دولار أو أكثر.

ب. الحاسب الكبير أو الحاسب المركزي Mainframe Computer: الحاسب الكبير نسخة أصغر من الحاسب العملاق، إذ يستخدم لربط شبكة من الحاسبات الآلية على نطاق مدينة كاملة أو شركة كبيرة أو وزارة متعددة الفروع، وبالتالي فإن عدد الحاسبات الآلية المرتبطة به أقل من عددها في الحاسب العملاق، كما أن تكلفته أقل منه.

ج. الحاسب المتوسط Mini-Computer: يتمكن الحاسب المتوسط من خدمة شبكة من الحاسبات الآلية على نطاق شركة صغيرة، ومن الممكن أن يعمل بشكل مستقل، أو يعمل من خلال اتصاله بحاسب عملاق أو كبير، وتبلغ قيمته مائة ألف دولار أو أكثر.

د. الحاسب الصغير Micro-Computer: الحاسب الصغير حاسب يعمل بشكل مستقل، أو يعمل من خلال اتصاله بحاسب أكبر منه، وقد يخدم شبكة صغيرة من الحاسبات الآلية على مستوى منزل أو مكتب، وتتراوح قيمته ما بين مئات إلى آلاف الدولارات، ويتخذ الحاسب الصغير عدة أشكال منها:

- الحاسب المكتبي Desktop Computer: ويسمى بالحاسب الشخصي Personal Computer، وسمي بذلك لأن حجمه يسمح بوضعه على سطح المكتب، مقارنة بالحاسبات ذات الحجم الأكبر منه التي تحتاج مساحة كبيرة، وتخدم عددا من الحاسبات الآلية المرتبطة بها.

- الحاسب المحمول Laptop Computer: وهو حاسب صغير في حجم حقيبة اليد، ويتميز بإمكانية حمله ونقله بسهوله.

- الحاسب اليدوي: وهو حاسب صغير في حجم الكف، ويمكن توصيله بالحاسب الشخصي وتبادل الملفات بينهما.

مكونات الحاسب الآلي

سبق تعريف الحاسب الآلي بأنه جهاز إلكتروني، تتم برمجته ليقوم باستقبال البيانات والتعليمات عبر وحدة الإدخال - كالفأرة ولوحة المفاتيح -، وتخزينها في الذاكرة، ومعالجتها في وحدة المعالجة المركزية من خلال برنامج، وإخراج معلومات منها عبر وحدة الإخراج - كالشاشة والطابعة -.

ولكي يتمكن الحاسب الآلي من القيام بهذه المهمة خير قيام فإنه يتكون من مكونات مادية Hardware ومكونات برمجية Software.

١. المكونات المادية Hardware: وهي المواد والآلات والأدوات المحسوسة والملموسة، سواء ما كان منها ظاهرا مشاهدا، مثل الفأرة ولوحة المفاتيح والشاشة والطابعة والسماعات والميكروفون والماسح الضوئي، أو ما كان منها داخل صندوق الحاسب الآلي، مثل المعالج الدقيق والذاكرة بأنواعها المختلفة.

٢. المكونات البرمجية Software: وهي البرامج التي يتم من خلالها تشغيل الحاسب الآلي والاستفادة منه في تنفيذ المهام المتعددة، مثل برامج نظام التشغيل Operating System، والبرامج المساعدة لأنظمة التشغيل، والبرامج التطبيقية المختلفة.

أولا: المكونات المادية Hardware

تنقسم المكونات المادية إلى أربعة أقسام رئيسية هي:

١. وحدة الإدخال Input Unit: وهي الوحدة التي يتم من خلالها إدخال البيانات والتعليمات إلى الحاسب الآلي، ومن أمثلتها:

أ- لوحة المفاتيح Keyboard: ويتم بواسطتها كتابة الحروف والأرقام والرموز، والتحكم ببعض الأوامر.

ب- الفأرة Mouse: ويتم بواسطتها أداء بعض المهام كالتحكم في مكان المؤشر وتحديد العناصر ونقلها.

ت- الماسح الضوئي Scanner: ويتم بواسطته إدخال النصوص والصور الفوتوغرافية وتخزينها بصورة رقمية.

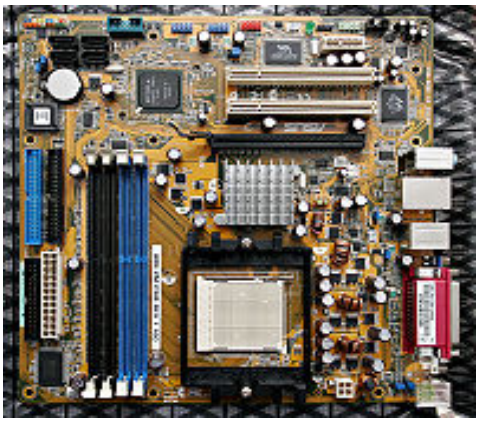
ث- الكاميرا الرقمية Digital Camera: ويتم بواسطتها إدخال الصور الرقمية والفيديو الرقمي.

ج- المايكروفون Microphone: ويتم بواسطته إدخال الأصوات.

ح- القلم الضوئي Light Pen: ويتم بواسطته قراءة الأرقام والشفرات، مثل قراءة شفرة كتاب أو سلعة.

القلم الضوئي

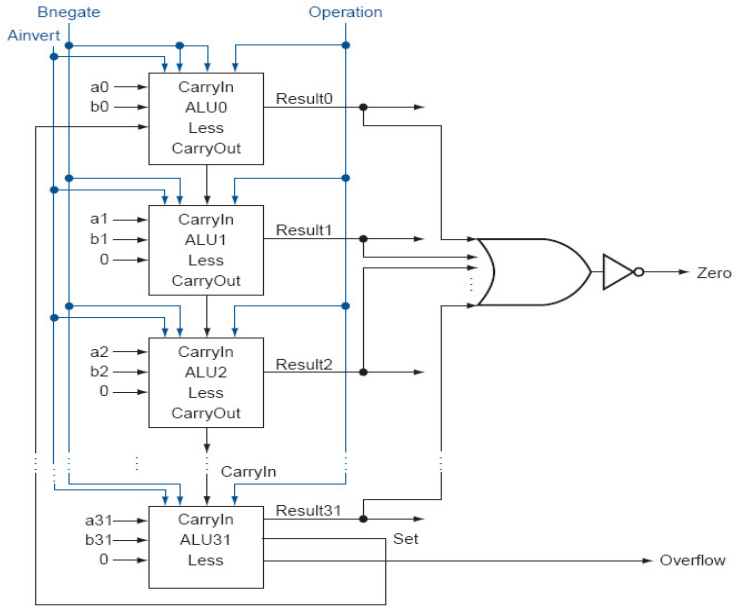
٢. وحدة المعالجة المركزية Central Processing Unit CPU: وهي الوحدة التي يتم من خلالها تخزين البيانات ومعالجتها بناء على التعليمات، وبالتالي فإنها تقوم بالجزء الأكبر والأهم من عمل الحاسب الآلي، ولذلك فإنها تعد القلب النابض للحاسب الآلي، وتتكون من آلاف الدوائر الإلكترونية المتكاملة، وتتواجد وحدة المعالجة المركزية بجميع مكوناتها على لوحة رئيسية تسمى Mother Board، وتنقسم إلى وحدتين رئيسيتين:



اللوحة الأم

أ- المعالج الدقيق Microprocessor: وهو الجزء المسؤول عن تفسير التعليمات ومعالجة البيانات وتوجيه المدخلات والمخرجات، وتقاس سرعة الحاسب الآلي بناء على سرعة المعالج، ويسمى الوقت الذي يتم فيه تنفيذ تعليمة كاملة دورة الآلة Machine Cycle، وتتكون وحدة المعالجة من وحدتين فرعيتين هما:

i. الوحدة الحسابية والمنطقية Arithmetic & Logic Unit ALU: وهي الوحدة التي تقوم بإجراء العمليات الحسابية – كالعمليات الأربع – والعمليات المنطقية – كعمليات المقارنة.



الدوائر الإلكترونية في وحدة الحساب والمنطق

ii. وحدة التحكم Control Unit CU: وهي الوحدة التي تتحكم في تنظيم العمليات وتوجيه البيانات والمعلومات وانتقالها بين وحدات الحاسب الآلي.

ب- الذاكرة الرئيسية Main Memory: وهي الجزء الذي يقوم بتخزين البيانات والتعليمات التي يتم التعامل معها حاليا، وتخزن جميع المعلومات في الذاكرة على هيئة دوائر كهربائية، وتنتقل المعلومات بين مختلف وحدات الحاسب الآلي على هيئة نبضات كهربائية، ويتم تمثيل المعلومات باستخدام النظام الثنائي (٠، ١)، حيث يمثل"٠"دائرة كهربائية مفتوحة لا يسري فيها تيار كهربائي، أما"١"فيمثل دائرة كهربائية مغلقة يسري فيها تيار كهربائي، وكل منهما يسمى بت Bit، وتنقسم الذاكرة إلى خلايا تخزين، يسمى كل منها بايت Byte، ويساوي ٨ بت، ويمكن أن تخزن رقما عشريا أو حرفا أو رمزا، وتنقسم إلى ثلاثة أقسام:

i. ذاكرة القراءة والكتابة أو الذاكرة العشوائية Random Access Memory RAM: وتقوم بتخزين البيانات والتعليمات أثناء التعامل معها، وهي ذاكرة مؤقتة، تفقد محتوياتها بمجرد انقطاع التيار الكهربائي عن الحاسب، وكلما كبر حجمها كلما تمكن الحاسب من تشغيل عدد أكبر من البرامج والتطبيقات في وقت أسرع.

ذاكرة القراءة العشوائية

ii. ذاكرة القراءة فقط Read Only Memory ROM: وتقوم بتخزين التعليمات الأساسية التي تساعد الحاسب الآلي على بدء التشغيل، مثل معلومات الشركة المصنعة ومعلومات وحدات الإدخال والإخراج المتصلة بالحاسب الآلي، وهي ذاكرة دائمة، تحتفظ بمحتوياتها حتى لو انقطع التيار الكهربائي عن الحاسب، إلا أنه توجد منها أنواع قابلة لمسح معلوماتها وإعادة برمجتها مرات عديدة.

iii. الذاكرة المخبأة Cache Memory: وتقوم بتخزين التعليمات والبيانات التي يتكرر استخدامها للرجوع إليها في وقت أسرع، ويمكن التحكم في حجمها.

٣. وحدات التخزين المساعدة: وهي الوحدة التي تقوم بتخزين البرامج والبيانات التي سيتم التعامل معها لاحقا بناء على طلب المستخدم، وعندما يريد المستخدم تشغيل برامج أو ملفات مخزنة عليها يتم استدعاؤها وتحميلها إلى الذاكرة العشوائية أولا، ثم يتم التعامل معها بعد ذلك، ومن مميزاتها أنها لا تفقد محتوياتها إلا عندما يقرر المستخدم ذلك، ومن أمثلتها:

أ- القرص الصلب Hard Disk HD: وهو قرص أو مجموعة أقراص معدنية مطلية بمادة ممغنطة، وهو ذاكرة قابلة للقراءة والكتابة، وسمي صلبا لثباته وعدم قابليته للاتصال والانفصال عن الحاسب بشكل متكرر، إلا أنه توجد الآن منه أنواع تسمح بالاتصال والانفصال المتكرر عن الحاسب الآلي، ويسمى هذا النوع القرص الصلب الخارجي External HD، ويعد القرص الصلب أكبر وأسرع مخزن للمعلومات، وتصل سعة تخزينه إلى ١٠٠ جيجا بايت، وتصل سرعته إلى ١٠ ملايين عملية في الثانية.

ب- القرص المرن Floppy Disk: وهو قرص أصغر حجما وأقل سرعة بشكل كبير من القرص الصلب، وسمي مرناً لقابليته للاتصال والانفصال عن الحاسب بشكل متكرر، وقد تقلص استخدامه كثيرا نظرا لوجود وسائط تخزين تفوقه حجما وسرعة، ويوجد منه حجمان مختلفان: قرص ذو قطر ٣,٥ بوصة، ويتسع لحجم تخزين يبلغ ١,٤٤ ميجا بايت، وقرص ذو قطر ٥,٢٥ بوصة، ويتسع لحجم تخزين يبلغ ٧٢٠ كيلو بايت.

ت- القرص المدمج Compact Disk CD: وهو قرص مغطى بطبقة من الألمنيوم العاكس، وتسجل المعلومات عليه بواسطة أشعة الليزر، ومنه أنواع لا يمكن الكتابة عليها إلا مرة واحدة، وأنواع أخرى تسمح بتكرار عملية الكتابة عليه.

ث- الذاكرة الوميضيةFlash Memory: وهي ذاكرة قراءة وكتابة، أفضل في حجمها وسرعتها من القرص المرن، إلا أنها أقل سرعة وأصغر حجما من القرص الصلب، وتتميز بشكلها الصغير الذي يشبه قلم الجيب، الأمر الذي يجعلها ذاكرة مفضلة للكثيرين.

٤. وحدة الإخراج Output Unit: وهي الوحدة التي يتم من خلالها إخراج النتائج من الحاسب الآلي، ومن أمثلتها:

أ- الشاشة Monitor: تشبه شاشة التلفاز، ويتم بواسطتها عرض النتائج بجميع أشكالها كالنصوص والصور والفيديو والرسوم وغيرها، وتختلف الشاشات في أحجامها ووضوحها.

ب- الطابعة Printer: ويتم بواسطتها إخراج النتائج مطبوعة على ورق، وتختلف الطابعات في طريقة عملها وسرعتها.

ت- السماعات Speakers: ويتم بواسطتها إخراج نتائج صوتية مسموعة، مثل تلاوة القرآن والمحاضرات والأناشيد.

ث- الراسمات Plotters: ويتم بواسطتها إخراج الرسومات والصور بمختلف أنواعها وأشكالها.

الراسمة

ثانيا: المكونات البرمجية Software

تنقسم المكونات البرمجية إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي:

١. برمجيات نظم التشغيل: وهي البرامج التي تمكن الحاسب من إدارة وحداته المختلفة، ومن أكثر برامج أنظمة التشغيل شهرة برامج DOS و Windows و Unix.

٢. البرمجيات المساعدة Assistant Programs: وهي البرامج التي تساعد أنظمة التشغيل على أداء مهامها المتعددة، مثل لغات البرمجة Programming Languages ومترجماتها Compilers، وبرامج إعداد المكونات المادية وتهيئتها Drivers.

٣. البرمجيات التطبيقية Application Programs: وهي البرامج المصممة للقيام بمهمة معينة، مثل برامج معالج النصوص والجداول الإلكترونية والعروض التقديمية وقواعد البيانات والنشر المكتبي وتصميم الأشكال والوسائط المتعددة والعمليات الإحصائية.

برامج نظم التشغيل Operating Systems

برنامج نظام التشغيل هو برنامج يقوم بتنظيم عمل الحاسب الآلي والتحكم فيه، ويؤدي نظام التشغيل المهام التالية:

١. عند تشغيل الحاسب الآلي يعمل نظام التشغيل – بالتنسيق مع المعلومات في ذاكرة ROM – بتشغيل الوحدات المختلفة.

٢. يوفر نظام التشغيل واجهة سهلة الاستخدام؛ ليتمكن المستخدم من التعامل مع الحاسب الآلي بيسر وسهولة.

٣. يشرف نظام التشغيل على سير العمليات المختلفة، مثل عمليات الإدخال والتخزين والمعالجة والإخراج.

٤. يتحكم نظام التشغيل في إدارة ذاكرة الحاسب الآلي من حيث: تخصيص قسم من الذاكرة لكل برنامج، ومراقبة تنفيذه، وإعطاء أولوية لبعض البرامج.

٥. يساعد نظام التشغيل على تحميل البرامج التطبيقية من وحدات التخزين المساعدة إلى ذاكرة RAM والاستفادة منها.

٦. يسمح نظام التشغيل للمستخدم بتشغيل عدة برامج تطبيقية في الوقت الواحد، وهو ما يسمى بمبدأ المهام المتعددة Multitasking.

٧. ينسق نظام التشغيل التعامل مع النهايات الطرفية Terminals من حيث استقبال مدخلاتها ومعالجتها – حسب البرامج المناسبة لها – وإخراج نتائجها، وهو ما يسمى بمبدأ البرمجة المتعددة Multiprogramming.

٨. يتيح نظام التشغيل المشاركة في موارد الحاسب الخادم للحاسبات العميلة.

ومن أشهر برامج نظم التشغيل في العقود الماضية لحاسبات IBMومتوافقاتها برنامج نظام التشغيل DOS، وقد ظهر إلى حيز الوجود سنة ١٩٨١م، واستمر في التطور إلى سنة ١٩٩٥م، ويتصف هذا النظام – خصوصا في نسخه الأولى – بأنه نظام نصي، يتم التعامل معه بواسطة أوامر تشغيل، ولا تتوفر فيه قوائم منسدلة أو أيقونات رسومية، الأمر الذي أدى إلى صعوبة استخدامه، ولكن نسخه الجديدة كانت أكثر سهولة، إذ بدأ في سنة ١٩٨٨م تقديم الأوامر من خلال قوائم منسدلة وأيقونات رسومية ودعم للفأرة.

وفي سنة ١٩٩٥م ظهر نظام تشغيل جديد، وهو برنامج النوافذ Windows في نسخته الأولى ذات الواجهة الرسومية والنوافذ المتعددة، وما زال البرنامج يتطور من سنة لأخرى إلى يومنا الحاضر، وبصيغ مناسبة لمختلف أنواع الحاسبات، كالحاسبات الشخصية والحاسبات الشبكية.

وهناك نوع آخر من الحاسبات الآلية، وهو حاسبات Apple Macintosh، وله برنامج نظام تشغيل خاص به، ويتميز بتطوره الفائق مقارنة بنظام DOS والنسخ المبكرة من نظام Windows، إذ يعد أول نظام تشغيل ذي واجهة رسومية سهلة الاستخدام، كتوفر القوائم المنسدلة والأيقونات الرسومية، وهي بعض المزايا التي لم تكن متوفرة في أنظمة التشغيل السابقة.

ومن برامج نظم التشغيل المتطورة نظام التشغيل UNIX، وقد بدأ كنظام تشغيل بسيط بمجموعة تعليمات محدودة سنة ١٩٦٩م، ويتميز هذا البرنامج بأنه نظام مفتوح على الأنواع والأحجام المختلفة للحاسبات الآلية، ولذلك أصبح واسع الاستخدام في الشبكات الحاسوبية، حيث تتصل الحاسبات الآلية بأنواعها المختلفة مع بعضها البعض.

وفي الوقت الحالي فإن معظم أدوات الاتصال بالإنترنت تعتمد على نظام التشغيل UNIX، فمثلا يعتمد برتوكول التحكم في النقل & بروتوكول الإنترنت TCP/IP على نظام UNIX.

البرامج المساعدة Assistant Programs

البرامج المساعدة هي مجموعة البرامج التي تساعد أنظمة التشغيل على أداء مهامها المتعددة، مثل لغات البرمجة Programming Languages ومترجماتها Compilers، وبرامج إعداد المكونات المادية وتهيئتها Drivers، وسوف نقدم شرحا مختصرا لبعضها.

١. المترجم برنامج يقوم بتحويل برنامج مكتوب بإحدى لغات البرمجة – يسمى البرنامج المصدر Source Program – إلى برنامج مشفر بلغة الآلة التي يفهما الحاسب الآلي – يسمى البرنامج الهدف Target Program –، ثم يقوم الحاسب الآلي بعد ذلك بتنفيذه في حالة خلوه من الأخطاء البرمجية، ويوجد لكل لغة برمجة مترجمها الخاص بها، ويأتي المترجم أحيانا متضمنا في برنامج نظام التشغيل، ويأتي أحيانا بشكل مستقل.

٢. برامج إعداد المكونات المادية هي برامج تقوم بتعريف الحاسب الآلي على الوحدات المادية المتصلة به، فمثلا عندما يقوم المستخدم بتوصيل طابعة جديدة بجهاز الحاسب الآلي، فإنه لن يتمكن من استخدامها بمجرد التوصيل، بل يلزمه تعريف الحاسب الآلي بالطابعة بواسطة برنامج خاص، يسمى المعرِّف أو المشغِّل Driver، وقد تطورت نظم التشغيل حاليا، فأصبحت قادرة على التعرف على الوحدات المتصلة بالحاسب الآلي بصورة تلقائية.

البرامج التطبيقية Application Programs

البرمجيات التطبيقية هي البرامج المصممة للقيام بمهمة معينة، مثل برامج معالج النصوص والجداول الإلكترونية والعروض التقديمية وقواعد البيانات والنشر المكتبي والوسائط المتعددة وغيرها، وسوف نقدم شرحا مختصرا لبعضها، وسيتم التدريب عليها في الجزء العملي من المقرر.

١. معالج النصوص: برنامج يقوم بتحرير النصوص – الكلمات والجمل والفقرات – وتنسيقها وإعدادها، وقد أضيفت للبرنامج خصائص كثيرة، مثل التعامل مع الجداول والصور والأشكال ودمج المراسلات وغيرها.

٢. الجداول الإلكترونية: برنامج يقوم بإعداد جداول، بحيث يتم التعامل معها إلكترونيا، فيسمح البرنامج بالقيام بالعمليات الحسابية المختلفة وكتابة الدوال الرياضية وإنتاج المخططات التوضيحية.

٣. العروض التقديمية: برنامج يقوم بتصميم وإنتاج شرائح، تحتوي على عناصر متنوعة، مثل النصوص والجداول والصور والفيديو والصوت، وعرضها بطرق جذابة ومشوقة.

٤. قواعد البيانات: برنامج يقوم بإنشاء وتنظيم بيانات مرتبطة ببعضها البعض، مثل قاعدة بيانات طلاب جامعة أو موظفي شركة أو مواطني دولة، والبحث فيها واستخلاص معلومات منها.

٥. النشر المكتبي: برنامج يقوم بتصميم وإنتاج وثائق رسومية بجودة عالية، مثل الخرائط والنشرات والبطاقات والمجلات وصفحات الغلاف وبطاقات الأعمال.

٦. الوسائط المتعددة: برامج تقوم بإنشاء ومعالجة وعرض ملفات الصوت والرسوم الثابتة والمتحركة والصور والفيديو.

الفصل الثاني

الحاسب التعليمي

Computer Assisted Instruction CAI

الأهداف التعليمية

بنهاية هذا الفصل فإنه من المتوقع أن يكون المتعلم قادرا على أن:

١. يتعرف على المحاور الأربعة الرئيسية التي تحدد العلاقة بين الحاسب الآلي والعملية التعليمية.
٢. يدرك المراحل التفصيلية التي تتدرج فيها عملية تطبيق الحاسب التعليمي في العملية التعليمية.
٣. يوضح العوامل المؤثرة على تطبيق الحاسب التعليمي، سواء العوامل الخارجية المتعلقة بالبيئة المدرسية أو العوامل الداخلية المتعلقة بالمعلمين.
٤. يشرح معنى البرمجيات التعليمية ويبين أنواعها ويحدد خصائصها ومميزاتها وعيوبها وأسسها السيكولوجية.
٥. يعدد كل من إيجابيات وسلبيات تطبيق الحاسب التعليمي في العملية التعليمية.
٦. يتعرف على التوصيات التي يجب الأخذ بها قبل البدء بتطبيق الحاسب التعليمي في العملية التعليمية.
٧. يعطي أمثلة على استخدامات الحاسب كوسيلة تعليمية مساعدة للمعلم.

الفصل الثاني

الحاسب التعليمي

المقدمة

منذ أن تم اختراع الحاسب الآلي بهدف الاستفادة منه في إجراء العمليات الحسابية وهو آخذ في التطور والصغر والسرعة والتطبيقات الكثيرة المتنوعة، و لم يعد – كما أريد له – قاصرا على إجراء العمليات الحسابية، بل تنوعت مهامه ووظائفه واستخداماته وتطبيقاته، ومع ذلك فما يزال يحتفظ باسمه القديم الذي يشير إلى الوظيفة الرئيسية التي أخترع أساسا من أجلها"الحاسب الآلي".

ويكاد يتفق الباحثون على أن الحاسب الآلي يعد واحدا من أبرز التقنيات الحديثة التي استفاد منها العالم في جميع القطاعات، إذ إنه بالإمكان رؤية الحاسبات الآلية في الوزارات والشركات والمؤسسات التجارية والبنوك والمطارات والمستشفيات.

وعلى الصعيد التعليمي فقد كانت المؤسسات التعليمية – المدارس والمعاهد والجامعات – واحدة من أوائل القطاعات التي أدخلت الحاسب الآلي في منظومتها، وقد بدأت أولى المحاولات الجادة لاستخدام الحاسب الآلي في التعليم عام ١٩٦٣م من خلال النظام التعليمي في جامعة إيلينوي الأمريكية المسمى المنطق المبرمج للعملية التعليمية الأوتوماتيكية (بلاتو) Programmed Logic for Automatic Teaching Operation (PLATO)، وارتبط بهذا النظام بضعة آلاف من النهايات الطرفية Terminals بواسطة شبكة اتصالات.

وقد تزامن إطلاق نظام بلاتو مع نظام آخر أطلقته في نفس العام جامعة ستانفورد الأمريكية باسم التعليم بمساعدة الحاسب الآلي Computer Assisted Instruction (CAI)، وكان الغرض من هذا النظام تصميم مناهج تعليمية معتمدة على الحاسب الآلي لمقررات الرياضيات والقراءة في المرحلة الابتدائية.

وفي نفس الفترة تقريبا أطلقت الشركة الأمريكية International Business Machine (IBM) مشروعها المسمى التدريس المعتمد على الحاسب الآلي Computer Based Teaching (CBT)، وكان الغرض من هذا المشروع تدريب موظفي الشركة وعملائها على تشغيل أجهزتها الحاسوبية.

وفي أواخر السبعينات الميلادية حدثت نقلة نوعية للحاسب الآلي، فقد تم اختراع الحاسبات المصغرة Microcomputers، الأمر الذي انتقل بالاستخدامات التعليمية للحاسب الآلي إلى عصر جديد، حيث أخذ الحاسب الآلي يغزو المدارس والمنازل على المستوى العالمي مما ساهم في انتشار الاستخدامات التعليمية للحاسب الآلي منذ ذلك الحين إلى هذا اليوم.

الحاسب الآلي في التعليم أو الحاسب التعليمي

لقد تعددت أدوار الحاسب واستخداماته في المنظومة التعليمية، وتطورت خدماته التعليمية من خدمة المعلم والمتعلم إلى خدمة أغراض الإدارة المدرسية وتطوير المناهج الدراسية، وتبعاً لهذا التعدد والاستخدامات ظهرت مصطلحات عديدة تشير إلى العلاقة بين الحاسب الآلي والمنظومة التعليمية.

وتتحدد العلاقة بين الحاسب الآلي والمنظومة التعليمية في أربعة محاور رئيسية:

١. التعلم عن الحاسب الآلي Learning about Computer أو ما يسمى بالثقافة الحاسوبية Computer Literacy: حيث يتم تقديم جهاز الحاسب الآلي كمقرر دراسي، فتتم دراسة تاريخه ومزاياه ووظائفه ومكوناته المادية Hardware ومكوناته البرمجية Software – وطريقة إدارتها وتشغيلها وصيانتها وتقويمها – وتطبيقاته المختلفة.

٢. التعلم من الحاسب الآلي Learning from Computer أو ما يسمى بالتعليم بمساعدة الحاسب الآلي Computer Assisted Instruction (CAI): حيث يقوم الحاسب الآلي بدور المعلم أو الموجِّه، ويتم استخدامه كمصدر للمعلومات، فيسير بالمتعلم في سلسلة من الدروس والأنشطة والتمارين والأسئلة في بيئة غنية بعوامل التعزيز والتحفيز والتشجيع حتى يتمكن المتعلم من استيعاب المادة العلمية، ويلاحظ في هذا المحور تولي الحاسب الآلي زمام المبادرة التعليمية، إذ يغلب على المعلومات سيرها في اتجاه واحد من الحاسب إلى المتعلم.

٣. التعلم مع الحاسب الآلي أو بالحاسب الآلي Learning with Computer: حيث يؤدي الحاسب الآلي دور شريك للمتعلم الذي يمسك – في الوقت نفسه – بزمام المبادرة التعليمية، ويقوم بالدور الإيجابي الأكثر فاعلية، أما الحاسب الآلي فيتعامل معه كمرجع علمي أو كوسيلة تعليمية أو كوسيط تعليمي، وتتميز المعلومات – في هذا المحور – بسيرها في اتجاهين بين الحاسب والمتعلم.

٤. الإدارة التعليمية بمساعدة الحاسب الآلي أو ما يسمى بالإدارة التعليمية الحاسوبية Computer Management Instruction: حيث يتم استخدام الحاسب الآلي في تسيير وتيسير العملية الإدارية في المؤسسة التعليمية، فيستخدم في تسجيل المقررات الدراسية، وفي حفظ سجلات الطلاب، وفي متابعة حضورهم وغيابهم اليومي، وفي حساب وطباعة وتحليل نتائجهم وتحديد مستوياتهم، وفي تصميم الجدول الدراسي، وفي إدارة شؤون الموظفين من معلمين وإداريين كحساب رواتبهم وتنظيم إجازاتهم، وفي الأعمال المحاسبية من مشتريات ومصاريف وميزانية، وفي إدارة مركز مصادر التعلم.

وبالنظر إلى هذه المحاور الأربعة التي تحدد علاقة الحاسب الآلي بالمنظومة التعليمية فإن الحاسب التعليمي مصطلح يشير إلى استخدام الحاسب الآلي وتوظيفه في العملية التعليمية لتحقيق أهدافها وغاياتها، ويتم ذلك من خلال تصميم طرق تدريس مناسبة، تعتمد على استخدام برمجيات حاسوبية تعليمية، تحتوى على درس أو وحدة أو مقرر تعليمي.

وبالتالي فإن مصطلح الحاسب التعليمي يتركز حول المحورين الثاني والثالث، ويفترقان في حجم الدور الذي يقوم به كل من المتعلم والحاسب الآلي، فإذا تولى المتعلم قيادة الموقف التعليمي وأمسك بزمامها وقام بأدوار إيجابية فيها كان هذا المحور تعلما مع أو بالحاسب الآلي، أما إذا تولى الحاسب الآلي قيادة الموقف التعليمي وسار بالمتعلم في أرجائها واقتصر دور المتعلم على الاستجابة لتوجيهات الحاسب الآلي كان هذا المحور تعلما من الحاسب الآلي.

مراحل تطبيق الحاسب التعليمي

يمتلك معلمو اليوم خبرة حاسوبية أفضل من السابق إلا أنهم قد لا يكونون مستعدين أو قادرين على تطبيق الحاسب التعليمي في تدريسهم بصورة منهجية صحيحة؛ لأن عملية التطبيق الناجحة للحاسب الآلي في التعليم تتطلب المرور بعدة مراحل تفصيلية:

١. مرحلة البداية Entry Phase: حيث لا يزال المعلمون يستخدمون المناهج المقررة بحذافيرها، ويؤدون شروحهم بطريقة الإلقاء التقليدية، وعندما يريدون التحول إلى تطبيق الحاسب التعليمي فإنهم يواجهون مصاعب تتعلق بالمنهج الدراسي والمهارات الحاسوبية.

٢. مرحلة التبني Adoption Phase: حيث يرتفع لدى المعلمين مستوى الاهتمام والتفكير بكيفية تطبيق الحاسب التعليمي في التدريس اليومي، فيبدأون باستخدام البرامج السهلة مثل معالجات النصوص والعروض التقديمية، ويتعرضون للمشاكل التقنية البسيطة، فيشعرون بمسيس الحاجة للتدريب التقني والدعم الفني.

٣. مرحلة التأقلم Adaptation Phase: حيث ترتفع نسبة تطبيق الحاسب التعليمي داخل الصف المدرسي، وتقل سيطرة الإلقاء المباشر كطريقة لعرض المادة العلمية، وتتنوع البرامج الحاسوبية المستخدمة مثل برمجيات الوسائط المتعددة، ويدرك المعلمون أهمية إعادة صياغة المناهج الدراسية لتتوافق مع عملية تطبيق الحاسب التعليمي في تدريسها.

٤. مرحلة الملاءمة Appropriate Phase: حيث يتكون لدى المعلمين والمتعلمين اتجاه إيجابي نحو الحاسب الآلي في العملية التعليمية، ويحتل الحاسب التعليمي لديهم مكانا بارزا لتنفيذ الأنشطة والواجبات التعليمية المختلفة، ويشعر المعلمون بصعوبة التدريس بدون استخدام تقنيات الحاسب الآلي.

٥. مرحلة الاختراع Invention Phase: حيث يتمكن المعلمون من التجديد والابتكار في أساليب التعليم باستخدام الحاسب التعليمي، ويقومون بتبادل خبراتهم في هذا المجال، وينمو عندهم اتجاه بأن المعرفة لا تنقل من المعلم إلى المتعلم، بل يبنيها المتعلم بمساعدة المعلم عبر التقنيات الحاسوبية المتطورة.

العوامل المؤثرة على تطبيق الحاسب التعليمي

يقسم الباحثون العوامل المؤثرة على تطبيق الحاسب التعليمي في العملية التعليمية إلى نوعين من العوامل:

١. عوامل خارجية تتعلق بالبيئة المدرسية كالمشاكل التقنية والميزانيات المخصصة والدعم الإداري وثقافة الطلاب وأولياء أمورهم واتجاهاتهم نحو الحاسب الآلي.

٢. عوامل داخلية تتعلق بالخصائص الشخصية للمعلمين على وجه الخصوص كاتجاهاتهم نحو الحاسب الآلي ومهاراتهم في استخداماته وثقتهم في إمكاناته التعليمية.

ويمكن تلخيص أبرز العوامل المؤثرة على تطبيق الحاسب الآلي في العملية التعليمية في العوامل التالية:

١. تدريب المعلمين على تطبيق الحاسب التعليمي: إن تدريب المعلمين على تطبيق الحاسب الآلي في العملية التعليمية وفق إستراتيجية منهجية صحيحة سوف يؤدي إلى ارتفاع مستوى مهاراتهم في تطبيق الحاسب التعليمي، ويجنبهم في الوقت نفسه محاولات عشوائية قد تؤدي بهم إلى الفشل.

٢. خبرة المعلمين في استخدام الحاسب الآلي: إن مهارة المعلمين الحاسوبية هي الأساس الذي يعتمدون عليه في تطبيق الحاسب التعليمي في تدريسهم، وإذا تدني مستوى مهاراتهم الحاسوبية فلن يتمكنوا بالتأكيد من النجاح في تطبيق الحاسب التعليمي.

٣. اتجاهات المعلمين نحو دور الحاسب الآلي في العملية التعليمية: قد يمتلك المعلمون خبرة حاسوبية مرتفعة، وقد يتلقون تدريبا جيدا على تطبيق الحاسب التعليمي، ولكن من المهم أيضا أن يكون لديهم اتجاه إيجابي نحو دور الحاسب التعليمي في العملية التعليمية.

٤. الدعم الفني والصيانة الفورية للأجهزة: ينتج عن تطبيق الحاسب التعليمي مشاكل تقنية قد لا يتمكن المعلمون من التغلب عليها بشكل فوري، الأمر الذي يتطلب وجود فريق صيانة يقدم الدعم الفني الفوري ويقوم بالصيانة الدورية للأجهزة.

٥. التجهيزات المادية من أجهزة وبرامج وتحديثها دوريا: تسير عجلة التطور التقني بشكل متسارع، وتتقادم الأجهزة والبرامج الحاسوبية بشكل ملحوظ، ولمواكبة عجلة التطور يلزم أن تكون الأجهزة والبرامج الحاسوبية المستخدمة حديثة، وأن يتم ترقيتها وتطويرها بشكل دوري.

٦. الحوافز المالية والمكافآت التشجيعية للمعلمين: تتطلب عملية تطبيق الحاسب التعليمي وقتا وجهدا إضافيا للمعلمين ناتجا عن تغيير طريقتهم التدريسية التي اعتادوا عليها، ولدفع المعلمين لتحمل تلك التغييرات فإنه من المهم تشجيعهم ومكافأتهم ماديا ومعنويا والإشادة بتجاربهم في هذا المجال.

٧. اتجاهات الطلاب نحو الحاسب الآلي ومهارتهم في استخدامه: الطلاب هم محور العملية التعليمية، وهم المستفيدون منها، ولذلك فإنه من المهم قبل تطبيق الحاسب التعليمي أن يكون لدى الطلاب اتجاه إيجابي نحوه، وأن يمتلكوا خبرة حاسوبية تمكنهم من التفاعل الإيجابي معه.

البرمجيات التعليمية Educational Software

في هذا الجزء سيتم الحديث عن النقاط التالية:

١. تعريف البرمجيات التعليمية كإحدى الوسائل المساعدة في عملية التعليم والتعلم.

٢. الأسس السيكولوجية التي تستند عليها البرمجيات التعليمية.

٣. أنواع البرمجيات التعليمية وخصائص كل نوع ومميزاته وعيوبه.

٤. استخدامات الحاسب كوسيلة تعليمية مساعدة للمعلم.

أولا: تعريف البرمجيات التعليمية

البرمجيات التعليمية"مجموعة من الخطوات والتعليمات التي تنفذ من خلال الحاسب الآلي بغرض تقديم وحدة تعليمية محددة، مدعمة بالوسائط المتعددة (صوت، صورة، حركة،...)، بحيث تمكن المتعلم من التفاعل والتعامل المباشر مع المادة العلمية المعروضة، ويقوّم أداءه ذاتياً".

وتُستخدم البرمجيات التعليمية كإحدى الوسائل المساعدة في عملية التعليم والتعلم بمساعدة الحاسب الآلي، كما أنها تعتبر من أهم وسائلتفريد التعليم الذي يعد بدوره مطلبا أساسيا في تقنيات التعليم لمراعاته للفروقالفردية بين المتعلمينفي قدراتهم الجسمية والعقلية، وفيأنماطهم المعرفية والتعليمية، ومدى تعلمهم وتفاعلهم مع استراتيجيات وطرق وأساليبالتعليم، وفي قيمهم وانفعالاتهم واهتماماتهم التي تجعل من التعلم شيئا ممتعا لهم.

وتعتمد نظم تفريد التعليم علىاستخدام تقنيات الوسائط المتعددة، وذلك لأن كل وسيط يختلف عن الآخر في خصائصهومميزاته ودوره في العملية التعليمية، ولمواجهة الأنماط التعليمية المختلفة لدىالمتعلمين فإن الوسائط المتعددة تعمل على إثارة الدوافع وتوفير الحافز وتهيئة الظروف المناسبة للتعلم،كما تستدعى الخبرات السابقة، وتمد المتعلمين بخبرات جديدة، وتساهم في تنشيط استجابةالمتعلم، وقيامه بدور إيجابي، وإكسابه مهارات متنوعة، وتعديل اتجاهاته.

ثانيا: الأسس السيكولوجية التي تستند عليها البرمجيات التعليمية

تستند البرمجيات التعليمية على أسس نفسية، هي محصلة تجارب ودراسات السلوك في بيئة التعلم، وهذه الأسس هي:

(أ) التحديد الدقيق لأنواع السلوك النهائي المرغوب فيه Terminal Behavior، ووضع أهداف محددة على شكل عبارات سلوكية، تصف الصورة التي ستكون عليها أنماط السلوك وأداء المتعلم بصورة واضحة وقابلة للملاحظة والقياس.

(ب) تثبيت الاستجابة أو التعزيز الفوري، فإطلاع المتعلم أو تعريفه بصحة إجابته يعتبر شكلا من أشكال التعزيز.

(ج) زيادة دافعية المتعلم نحو التعلم، وذلك من خلال عدة عوامل، منها التغذية الراجعة والجدة Novelty.

(د) السير وفقاً لسرعة المتعلم الذاتية ومراعاة الفروق الفردية، حيث تتيح البرمجيات التعليمية الفرصة لكل متعلم أن يسير في تعلمه بالسرعة التي تتناسب مع قدراته الذاتية، مما يجعل المتعلم غير ملزم بانتظار من هم أبطأ منه في سرعة استيعاب المادة التعليمية أو مجاراة من هم أسرع منه.

ثالثا: أنماط (أنواع) البرمجيات التعليمية المستخدمة بمساعدة الحاسب

هناك العديد من الأنماط أو الأنواع للبرمجيات المستخدمة في التعليم بمساعدة الحاسب، ولقد لقي هذا الموضوع الكثير من الاهتمام من قبل الباحثين لتطوير أنماط جديدة لاستخدام الحاسبات كوسيلة تعليمية أو لتقويم هذه الاستخدامات ودراسة مدى فعاليتها وميزاتها وعيوبها، وفيما يلي عرض أنماط (أنواع) البرمجيات التعليمية، والتعرف على الخصائص المميزة لكل منها، وإيجابيات وسلبيات كل نمط من تلك الأنماط.

(١): **برمجيات التدريب والممارسة Drill & Practice**: يفترض هذا النوع من البرمجيات أن المتعلم درس موضوعا ما، ولديه الرغبة في إتقانه والتدرب عليه، ومن ثم فإن هذه النوعية من البرامج لا تُقدم مادة تعليمية أو محتوى تعليمي جديد للمتعلم، وإنما تقوم بتقديم عدد كبير من الأسئلة والتمارين والتدريبات حول الموضوع، وتتمحور مهمة المتعلم حول الإجابة عنها والسير قدما نحو إتقان الموضوع، ويصاحب كل إجابة يقوم بها المتعلم تقديم معلومات التغذية الراجعة المناسبة حول استجاباته، ومن الأمثلة على هذه البرمجيات التدريب على العمليات الحسابية التي سبق دراستها من خلال عدد كبير من الأسئلة والتدريبات.

ويعتبر هذا النمط من أكثر أساليب التعليم المعزز بالحاسب استغلالا لقدرات الحاسب الآلي غير المحدودة، إذ يعتبر الحاسب من نواحٍ كثيرة مثاليا لإعطاء التدريبات اللازمة لتنمية مهارات معينة، فهو يعطي انتباها فرديا للمتعلم وتغذية راجعة وتكرارا لا يكل ولا يمل كلما احتاج المتعلم إلى ذلك.

كما يهدف هذا النمط إلى تنمية قدرة المتعلم في إتقان مفهوم أو تنمية مهارة محددة عن طريق التمارين والتدريبات المتكررة، وتبرز فعالية هذا النمط في موضوعات الرياضيات والعلوم واللغات بفروعها المختلفة والتي يتطلب إتقانها قدرا كبيرا من التدريب والمران، حيث تستغل قدرة الحاسب في إعطاء التمارين والتدريبات بشكل مستمر ومتنوع حتى يصل المتعلم إلى مستوى الإتقان المطلوب.

وبنظرة فاحصة للفرق بين التدريب باستخدام الحاسب وبين أسلوب التدريب السائد، نجد أن التدريب والمران باستخدام الحاسب يعتمد على تحويل الانتباه من الصف ككل إلى المتعلم كفرد، حيث يعتمد إلى حد كبير على الخلفية العلمية والتعليمية للمتعلم، ويقدم له التدريبات حسب قدراته واحتياجاته مخالفا في ذلك ما يقدم للمتعلمين بالطريقة السائدة، حيث تقدم التدريبات لكل المتعلمين كحد أدنى لنوعية وكمية المعلومات.

مميزات برمجيات التدريب والممارسة

١. يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين من خلال تقديم مجموعة من الاختبارات القبلية لتحديد مستوى المتعلم.

٢. يقدم للمتعلم تدريبات عديدة – دون ملل – على المهارات التي سبق له تعلمها.

٣. يتم تعزيز استجابات المتعلم الإيجابية والسلبية فوراً، فيتعرف على أخطائه مباشرة.

٤. يعتبر كمعلم يهتم بكل متعلم بشكل خاص، فيتعامل مع ما يناسبه.

٥. يعطي المتعلمين فرصة للعمل بشكل مختلف عن أسلوب العمل التقليدي عن طريق الورقة والقلم.

٦. توفر أساليب متطورة لتحليل وتفسير الأخطاء التي يقع فيها المتعلم، وتوفر أساليب تشخيصية وعلاجية لها.

٧. تتميز بكفاءة عالية وفاعلية في تعليم المتعلمين منخفضي التحصيل للوصول بمستواهم إلى مستوى الإتقان.

عيوب برمجيات التدريب والممارسة

١. تعتمد على اختبارت الاختيار من متعدد لا على استقبال إجابات مفتوحة من المتعلم ينشئنها بنفسه، وبذلك فإن هذه البرامج لها قدرة محدودة على تقويم أداء المتعلم.

٢. لا يساعد هذا النمط على تنمية مهارات الإبداع والابتكار لدى المتعلم.

(٢): برمجيات التدريس الخصوصي الفردي Tutorial: سُمِّي هذا النمط بهذا الاسم؛ لأنه يقوم بدور المعلم الخاص، والطالب هو المتحكم في نوعية المعلومات التي يريد تعلمها وفي كيفية عرضها، وهذه النوعية من البرامج قابلة للتكيف مع المستوى العلمي للطالب وسرعة إدراكه، إلا أنها مصممة لتقديم مفاهيم علمية جديدة، لم يسبق للمتعلم دراستها من قبل.

وتسير معظم برمجيات التدريس الخصوصي الفردي في الخطوات الأربع التالية:

١. تقديم المعلومات المراد تعلمها.

٢. إرشاد الطلاب وتوجيههم.

٣. تدريب الطلاب.

٤. تقويم أداء الطلاب بشكل عام.

ويتم تصميم برمجيات التدريس الخصوصي الفردي بطريقتين: خطيةأو متفرعة حسب رغبة المتعلم وقدراته، ومن الأمثلة على هذه البرمجيات تدريس سيرة نبينا محمد ﷺ من خلال عرضها خطوة خطوة.

(أ): التصميم الخطى Linear Design

وهو من أبسط أساليب تصميم البرامج، ولكنه يُلزِم جميع المتعلمين بالسير في نفس الخطوات التعليمية في البرنامج، فلكي يتعلم الطالب مفهوما معيناً لابد له من المرور بكل الإجراءات التي يقررها البرنامج، وفي نفس الترتيب للمعلومات والأمثلة والتدريبات، ويتميز هذا النوع من التصميم بالقدرة على التحكم التام في جميع إجراءات عملية التعلم، كما أنه أقل تعقيداً من التصميمات الأخرى (سهولة التخطيط)، بالإضافة لكونه مفيدا وفعالا عندما تكون مستويات الطلاب متجانسة، ولكن من عيوبه أنه لا يتسم بالمرونة الكافية، كما أنه لا يناسب الطلاب ذوى المستويات المختلفة.

(ب): التصميم المتفرع Branching Design

تعد اختيارات التفرع في البرنامج من أهم العوامل التي تعتمد عليها قدرة البرنامج على تقديم تعليم فردى، ويقصد بالتفرع داخل البرنامج قدرته على التقدم إلى الأمام أو الرجوع للخلف أو الذهاب إلى أي نقطة في البرنامج بناءً على طلب المتعلم، وتستخدم إجراءات التفرع داخل البرنامج عندما يراد تخطى بعض التدريبات أو دراسة موضوع دون المرور بالموضوعات الأخرى، ويتميز التصميم المتفرع بقدرته على إعطاء الفرصة لكل متعلم أن يتعلم وفق احتياجاته وقدراته، ومن ثم مواجهة الفروق الفردية بين المتعلمين، الأمر الذي يزيد من مشاركة واهتمام الطلاب ومن فهمهم ودقتهم عند حل المشكلات المتنوعة، وبالتالي زيادة فاعلية التعلم وإثارة الرغبة في التعلم لدى المتعلمين، وتوفير وقت وجهد المعلم.

مميزات برمجيات التدريس الخصوصي الفردي

١. تفوقها في تعليم الحقائق والنظريات بطريقة منظمة ومرنة وسهلة.

٢. تقديم تعليم فردي يتناسب مع أنماط التعلم المختلفة للمتعلمين.

٣. إتاحة الفرصة للمتعلم بأن يسير في تعلمه وفق سرعته الخاصة وقدراته الذهنية والتحصيلية.

٤. المساعدة على حل مشكلة الصعوبات التي تواجه المتعلمينمن خلال التغذية الراجعةالفورية.

٥. تجاوز عيوب الحصة التدريسية التقليدية، مثل سرعة المعلم في شرح المعلومات وعدم رغبته في تكرارها.

٦. القضاء على المشكلات الطلابية، مثل الإحجام عن المشاركة والقلق والخوف.

عيوب برمجيات التدريس الخصوصي الفردي

١. حاجتها إلى جهد كبير ووقت طويلة ومعلومات وفيرة لإعدادها وتصميمها.

٢. حاجتها إلى أسلوب يجعل المتعلم يعتمد على نفسه، وهذا يتطلب توفير كافة التوجيهات والتعليمات التي يحتاج إليها المتعلم، خاصة وأنه يستخدمها عادة في غياب المعلم.

٣. لا تحقق جميع الأهداف التعليمية بمختلف مستوياتها، خاصة الأهداف التعليمية التي تتعلق بتنمية المستويات العليا للتفكير لدى المتعلم.

(٣): برمجيات المحاكاة Simulation:يقدم هذا النوع من البرمجيات بيئة افتراضية تحاكي البيئة الواقعية الحقيقية التي قد يصعب على المتعلم اكتشافها وسبر أغوارها إما لخطورتها – كبعض التجارب الكيميائية – أو استحالة ممارستها – كدراسة تركيب المفاعل النووي والتحكم في متغيراته – أو لارتفاع تكلفتها أو لعدم توفرها أو لأي عائق آخر يمنع من الاندماج الحقيقي فيها.

ويتيح هذا النوع من البرامج الفرصة للطالب للتعلم من خلال مواقف مشابهة للمواقف الحقيقة الواقعية قدر الإمكان، وتوفر تدريبا حقيقا له دون التعرض إلى الأخطار أو الأعباء المالية الباهظة، كما أنها تستخدم في زيادة الواقعية لدى المتعلمين وتحقيق التعلم بالاستكشاف وتنمية المفاهيم وإتقان المهارات والتفاعل وحل المشكلات، ومن الأمثلة على ذلك برامج محاكاة تعليمية لتدريب الطيارين والملاحين الجويين وتعلم قيادة السيارات وسفن الفضاء وإجراء التجارب المعملية، الأمر الذي يحمي الطالب من مشاكل التلوث والتأثيرات الصحية أو تكاليف مالية باهظة، فالحاسب يلعب في هذه المواقف التعليمية دور المعلم الخبير.

مميزات برمجيات المحاكاة

١. تقديمها الواقع الحقيقي بصورة قريبة وبدون أخطار أو تكاليف أو عوائق.

٢. توظيفها لإمكانيات الحاسب الآلي ووسائطه المتعددة بشكل مكثف.

٣. قدرتها على تمكين المتعلم من استيعاب المواضيع المقدمة له بصورة جيدة.

عيوب برمجيات المحاكاة

١. المحاكاة غير الغنية بنشاطات تعليمية جيدة تؤدي إلى نقص الدافعية وعدم توضيح المبادئ التعليمية.

٢. تصميم برمجية جيدة ناجحة يحتاج إلى تخطيط محكم للمفاهيم.

٣. حاجتها إلى وقت طويل لإعدادها وتجهيزها وتنفيذها ومناقشة وتقييم الأداء.

٤. تتطلب معلما لديه قدرة تنظيمية عالية وقيادة واعية.

٥. تتطلب أجهزة ومعدات ذات مواصفات خاصة، وكذلك فريق عمل من المعلمين والمبرمجين وعلماء النفس وخبراء المناهج وطرق التدريس وخبراء المادة، ولا يخفى ما في ذلك من وقت وجهد وتكلفة مالية كبيرة.

(٤): برمجيات حل المشكلات Problem Solving: يعتمد هذا النوع من البرمجيات على عرض مشكلة أمام المتعلم تتعلق بمحتوى دراسي معين، ثم يبدأ المتعلم في وضع حلول لها من خلال تحديد المشكلة وتحليلها، وقد تقوم البرمجية بوضع الخطوات الأولى لحل المشكلة من خلال تقديم معلومات كافية وأدوات لازمة للوصول إلى حل المشكلة، ممهدة الطريق أمام المتعلم ليختبر حلولا مختلفة وبدائل متعددة إلى أن يصل إلى الحل الصحيح، وتؤدي هذه البرمجيات دورا ملموسا في تنمية التفكير التحليلي والإبداعي.

إن هذا النوع من البرمجيات يساعد المتعلمين على التفكير المنطقي وعلى مواجهة الظروف المختلفة بطريقة صحيحة، وكثيرا ما يبرر الباحثون من التربويين أهمية هذه المقدرة بصفتها مهارة ضرورية للحياة، حيث يقوم الحاسب بمساعدة المتعلم على الحصول على الحل الأمثل للمسائل والتمارين بطريقة الاستقراء والاستنباط.

مميزات برمجيات حل المشكلات

١. تثير لدى الطلبة حب الاستطلاع والاستماع بالعمل.

٢. تثير لدى الطلبة التفكيرالواسع والبحث عن حلول متعددة.

٣. تنمي لدى الطلبة اتجاهات التفكير العلمي ومهاراته.

٤. تدرب الطلبة على مواجهة مشكلات الحياةالواقعية.

٥. تنمي عند الطالب مهارات النقد والتحليل والمقارنة.

٦. تربط التدريس بواقع الحياة، وتدرب الطلبةعلى مواجهة مشكلاته.

عيوب برمجيات حل المشكلات

١. يناسب المستويات العليا من التعليم العام، ويتطلب خلفية جيدة في الحاسب لدى المتعلم.

٢. يناسب الطلاب المتميزين بالذكاء والتفوق والقدرة على التفكير، دون غيرهم من ذوي القدرات المحدودة.

٣. لا يمكن استخدامه مع كل المقررات الدراسية، فهو مناسب لبعضها.

(٥): برمجيات الألعاب التعليمية Educational Games: يعرض هذا النوع من البرمجيات المحتوى التعليمي على شكل لعبة في قالب ترفيهي يتنافس فيه المتعلمون من خلال الإجابة عن أسئلة وتمارين، وتتسم تلك البرمجيات بالإثارة والتحفيزوالدافعية وتنمية مهارات التفكير السريع، ومن الأمثلة على هذه البرمجيات المنافسة بين المتعلمين على معرفة وتحديد أسماء وعواصم دول العالم من خلال عرضها على الخريطة.

وتتكون اللعبة مما يلي:

١. المقدمة: الهدف من اللعبة والقواعد والإرشادات.

٢. جسم اللعبة: السيناريو الكامل لمسار اللعبة.

٣. النهاية: التحقق من انجاز الهدف والتغذية الراجعة.

ولكي تكون اللعبة التعليمية ناجحة يجب أن تتوفر فيها عدة شروط كما يلي:

١. أن تُبنى على أسس تمثل وتعكس المفهوم أو المهارة المطلوب تدريسها.

٢. أن يكون فوز المتعلم في اللعبة مقرونا بمدى إتقانه المفهوم أو المهارة أو الأسس التي بنيت عليها.

٣. أن يكون المتعلم على علم بالمفاهيم والمهارات التي يجب عليه أن يتقنها، وليس مجرد كيفية اللعب.

مميزات برمجيات الألعاب التعليمية

١. يقوم المتعلم بالمشاركة الايجابية والفعالة في الحصول على خبرات جديدة.

٢. يصاحب التعلم عن طريق الألعاب عملية استمتاع وترفيه، وتخلو من الملل والرتابة.

٣. يسيطر هذا النشاط على مشاعر المتعلم وأحاسيسه، الأمر الذي يؤدي إلى زيادة الاهتمام والتركيز.

٤. يساعد هذا النمط في كثير من الأحيان على إتاحة فرصة التعلم للأشخاص الذين لا تجدي معهم الطرق التقليدية في التعليم لحاجتهم إلى مزيد من الإثارة والمشاركة لكي يتم التعلم.

٥. تساعد الطلاب على تكوين اتجاه إيجابي نحو الحاسب الآلي والعملية التعليمية.

عيوب برمجيات الألعاب التعليمية

١. حجم المعلومات أو المهارات التي تقدمها هذه النوعية من البرمجيات قليلة، ومن ثم تنمى جزءاً صغيراً أو قدراً قليلاً من المهارات في وقت كبير نسبياً ومن خلال العديد من الإجراءات.

٢. إعدادها يحتاج إلى وقت كبير وجهد أكبر.

٣. تناسب المراحل الأولى من التعليم العام دون باقي المراحل التعليمية الأخرى.

والآن وبعد استعراض أنماط برامج الحاسب التعليمية يجب التأكيد على أنه لا يمكن بأي حال من الأحوال القول إن هناك نمطًا أفضل من الآخر لتدريس مادة دراسية معينة، فلكل نمط مزايا وعيوب، والأفضل والمفيد اختيار النمط الذي يساعد في تحقيق الأهداف المرجوة أو المزاوجة بين أكثر من نمط.

كما يمكن القول أن اختيار أي نمط من أنماط التعليم بمساعدة الحاسب يتوقف على طبيعة المحتوى الدراسي والمعلمين والمتعلمين والأجهزة والبرامج الموجودة بمعمل الحاسب، كما يتوقف على مدى مناسبة هذه الأنماط للموقف التعليمي الذي تستخدم فيه .

استخدامات الحاسب كوسيلة تعليمية مساعدة للمعلم

هناك العديد من استخدامات الحاسب كوسيلة تعليمية جيدة لتقديم المواد الدراسية، حيث يعتبر أداة فعالة بينيدي المدرس الواعي الطموح، إذ يستطيع أن يستثمره في تقديم المواد الدراسية التي قدتستعصي على الفهم والإدراك بدون الحاسب وإمكاناته، فيستطيع المدرس مثلاً أنيستغل ما يتيحهالحاسب من إمكانية التلوين والرسم، وتخزين البياناتواسترجاعها، في توضيح المفاهيم الصعبة مثل:

- رسم الدوال الرياضية أو الإحصائية.
- محاكاة العمليات التي يقوم بها القلب والدورة الدموية.
- إظهار الخرائط والتدريبعلى أساليب رسمها.
- بيان العلاقات الهندسية والتغيرات التي تلحق بالطبيعة من حيث التماثلوالتطابق ومعالجة هذه الأشكال تصغيراً وتكبيراً.

إيجابيات الحاسب التعليمي

تتميز طرق التدريس المعتمدة على توظيف الحاسب الآلي وتقنياته المختلفة فيها بمزايا مهمة، أشارت إليها العديد من البحوث والدراسات، وأكدها التطبيق الميداني الفعلي في المؤسسات التعليمية، وتشمل إيجابيات الحاسب التعليمي – ولا تقتصر على – الإيجابيات التالية:

١. إتقان التعلم: يتيح التعلم بمساعدة الحاسب التعليمي أن يتنقل المتعلم بين أجزاء المحتوى التعليمي حسب إمكاناته وقدراته، فإذا أتقن جزءا وتجاوز اختباراته انتقل إلى الجزء الذي يليه، فتضمن هذه المنهجية أن يتقن المتعلم ما يتعلمه، وبالتالي ينعكس إيجابيا على تحصيله الدراسي.

٢. تفريد التعليم: يسمح الحاسب التعليمي للمتعلم أن يسير في العملية التعليمية حسب قدرته، ويتيح له أن يعيد الموقف التعليمي عدة مرات حسب رغبته، ويمكنه من اختيار بدء العملية التعليمية وانتهائها حسب استعداده، الأمر الذي يمنح المتعلم تحكما وتفردا في تعلمه.

٣. مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين: تبرز في التعليم التقليدي مشكلة الفروق بين مستويات المتعلمين، إلا أن البرمجيات الحاسوبية التعليمية تتميز بإمكانية تقديم المحتوى التعليمي بمستويات مختلفة من حيث الصعوبة والعمق، الأمر الذي يتيح للمتعلم اختيار المستوى المناسب له ثم الارتقاء فيها حسب تحصيله.

٤. المشاركة التفاعلية النشطة: لا تقتصر البرمجيات التعليمية على تقديم المحتوى التعليمي في اتجاه واحد من المعلم إلى المتعلم، بل إنها تتضمن تقديم أنشطة وتمارين وتدريبات، تقتضي أن يتفاعل المتعلم معها تفاعلا إيجابيا نشطا، وبناء على مستوى تفاعله تتحدد مسارات تقدمه التعلمي.

٥. التغذية الراجعة الفورية: يقدم الحاسب التعليمي للمتعلم تقييما فوريا لإجاباته، ويتمكن من متابعة مستوى فهمه واستيعابه، وتتخذ التغذية الراجعة أشكالا متعددة، فقد تكون تصفيقا أو هتافا أو رسوما متحركة أو عبارات تأكيدية أو تصحيحية، ومن المهم أن تدفع التغذية الراجعة بالمتعلم نحو مزيد من التعلم.

٦. تجنب المواقف الحرجة: قد يغلب على المتعلم عنصر الخجل أو الخوف أو الرهبة من بعض المواقف التعليمية التي يتعرض لها في التعليم التقليدي، فيمكن للتعلم بمساعدة الحاسب التعليمي أن يعينه على تجاوز تلك المواقف الحرجة من خلال تقديم مواقف تعليمية تتسم بالخصوصية.

٧. الوسائط المتعددة Multimedia: يوفر الحاسب التعليمي للمتعلم بيئة تعليمية غنية بالوسائط المتعددة من نصوص وأصوات وألوان ورسوم ثابتة ومتحركة وصور وفيديو، ويقدمها في قالب من التشويق والتشجيع والتحفيز والتعزيز، الأمر الذي يرضي جميع المتعلمين ويتوافق مع خصائصهم.

٨. توفير الوقت والجهد: يقوم الحاسب التعليمي بدور كبير في توفير وقت وجهد المعلم والمتعلم، فمثلا عندما يتم تصميم وإنتاج وتقويم البرمجيات التعليمية وفق منهجية علمية صحيحة فإن توظيفها ودمجها في العملية التعليمية يوفر وقتا وجهدا لكل من المعلم والمتعلم.

٩. تشجيع الابتكار والإبداع: يتميز الحاسب الآلي بكثرة لغات البرمجة Programming Languages وأدوات التأليف Authoring Tools وبرامج الوسائط المتعددة Multimedia Software، ويؤدي إتقانها واستخدامها وتصميم الدروس التعليمية بواسطتها إلى ارتفاع مستوى الابتكار والإبداع والثقة بالنفس لدى المتعلمين.

سلبيات الحاسب التعليمي

رغم الإيجابيات الكثيرة التي يتمتع بها الحاسب التعليمي إلا أنه لا يخلو من عدد من السلبيات، ومنها:

١. ارتفاع التكاليف: يتطلب الحاسب التعليمي تجهيزات مادية وبرمجية كثيرة كأجهزة الحاسب الآلي وشبكات الاتصالات وبرامج التشغيل والبرامج التطبيقية وغيرها، ويتطلب تدريبا على استخدام الحاسب

الآلي وتوظيفه في العملية التعليمية وفق إستراتيجية علمية صحيحة، الأمر الذي يستدعي تخصيص ميزانيات كافية لهذا الغرض.

٢. قصوره عن تدريس بعض المواد: تحتاج بعض المواد الدراسية إلى التدريب على تجارب معملية ومهارات حركية كمواد الكيمياء والفيزياء والأحياء والتربية البدنية، وحيث إن الحاسب الآلي يقتصر على الجوانب العقلية والوجدانية فإنه يقصر عن تدريس عدد من المواد الدراسية التي تتطلب مهارات أخرى.

٣. تدني مستوى التفاعل الدراسي: عندما تتباعد المسافات بين المعلم والمتعلم وتختلف أوقات مشاركتهما في الموقف التعليمي فإن مستوى التفاعل بين المتعلم والمعلم من جهة وبين المتعلم والمحتوى التعليمي من جهة أخرى تنحدر إلى مستويات دنيا، الأمر الذي ينعكس سلبا على مستوى التحصيل الدراسي.

٤. ضعف التواصل الاجتماعي: عندما يهيمن الحاسب الآلي على العملية التعليمية فإن مهارات التواصل الاجتماعي بين المعلم والمتعلم من جهة وبين المتعلمين أنفسهم من جهة أخرى تضعف بشكل ملحوظ، الأمر الذي يشعر معه أفراد العملية التعليمية بعزلة اجتماعية ملحوظة.

٥. ندرة البرمجيات التعليمية المناسبة: تتوفر في الأسواق برمجيات تعليمية كثيرة، ولكنها تتفاوت فيما بينها من حيث قوة المحتوى العلمي وجودة التصميم ومستوى التفاعل، وقد تم تصميم كثير منها لأهداف تجارية مما يجعل منها برمجيات لا تقدم للعملية التعليمية إضافة مميزة.

توصيات قبل تطبيق الحاسب التعليمي

إن عملية تطبيق الحاسب التعليمي في العملية التعليمية قد تستغرق عدة سنوات قبل وصول المعلمين والمتعلمين إلى مستويات ناجحة متقدمة، ويخشى من غياب إستراتيجية واضحة لكيفية تطبيق الحاسب التعليمي أن يمر المعلمون بتجارب فاشلة، الأمر الذي قد يكوِّن لديهم اتجاهات سلبية نحو الحاسب التعليمي وأثره في الارتقاء بالعملية التعليمية، ولذلك فإنه من المهم الأخذ بالتوصيات التالية قبل قيام المؤسسات التعليمية بالبدء في تطبيق الحاسب التعليمي:

١. ضرورة تدريب المعلمين على إستراتيجية واضحة لتطبيق الحاسب التعليمي وفق منهجية علمية صحيحة، وإلا فقد يؤدي التطبيق العشوائي للحاسب الآلي في التعليم إلى نتائج عكسية.

٢. توسيع دائرة مهارات الحاسب الآلي اللازمة لتطبيق الحاسب التعليمي بحيث لا تقتصر على برامج الأوفيس والإنترنت، بل تمتد لتشمل التدريب على استخدام أجهزة وبرامج حاسوبية متقدمة مثل الماسحالضوئي وكاميراالتصوير والفيديو الرقمية والسبورة الذكية/التفاعلية وبرامج عرض وإعداد الصوت والصور

والفيديو وبرامج إدارةالمقرراتالإلكترونية عبر الإنترنت وأدواتتأليفالوسائطالمتعددة وبرامج تصميمالمواقعالإلكترونية.

٣. توفير بيئة تقنية حاسوبية في المدارس تعتمد على التعليم الإلكتروني والوسائط المتعددة والبرمجيات التعليمية، بحيث تتكامل فيها الأجهزة والبرامج مع ضرورة التحديث الدوري والصيانة الدورية لها وتوفير الدعم الفني للمعلمين.

٤. تشجيع المعلمين على المبادرة بتطبيق الحاسب التعليمي من خلال الحوافز المالية والمكافآت التشجيعية لهم وقيام الإدارة بدعمهم ومؤازرتهم والإشادة بتجاربهم وإزالة العوائق التي تحد من تطبيقهم للحاسب التعليمي في تدريسهم.

٥. تقييم تجارب تطبيق الحاسب التعليمي في المؤسسات التعليمية على المستوى المحلي والعالمي لتحديد عوامل نجاح أو فشل تلك التجارب وتقويمها وتطويرها.

٦. عرض التجارب الناجحة لعملية تطبيق الحاسب التعليمي والاستفادة منها في تدريب المعلمين الراغبين في خوض تلك التجربة.

الفصل الثالث

الإدارة التعليمية بمساعدة الحاسب الآلي

Computer Managed Instruction CMI

الأهداف التعليمية

بنهاية هذا الفصل فإنه من المتوقع أن يكون المتعلم قادرا على أن:

١. يتعرف على الآثار الإيجابية لتطبيقات الحاسب الآلي في الإدارة.
٢. يفرق بين معنى الإدارة التعليمية والمصطلحات المشابهة لها.
٣. يدرك أهداف الإدارة التعليمية.
٤. يوضح أنواع الخدمات الحاسوبية للإدارة التعليمية.
٥. يذكر الصعوبات التي تعوق استخدام الإدارة التعليمية للحاسب الآلي.
٦. يعدد بعض التطبيقات الحاسوبية في الإدارة التعليمية.
٧. يشرح كيفية استفادة الإدارة التعليمية من التطبيقات الحاسوبية.

الفصل الثالث

الإدارة التعليمية بمساعدة الحاسب الآلي

المقدمة

تتطور التقنيات الحاسوبية في العصر الحديث بصورة مذهلة في جميع المجالات الحياتية، وقد تزامن تطورها المطرد مع رخص ثمنها وسهولة الحصول عليها، الأمر الذي جعلها جزءا مهما في كل تجديد تقوم به الحكومات نحو التطور والإبداع.

وقد كان للمجال الإداري في الوزارات والشركات والمؤسسات حظ ظاهر ونصيب وافر من الاستفادة من تقنيات الحاسب الآلي وتطبيقاته المختلفة، وتجلى بوضوح اعتماد إداراتها إلى حد كبير على تطبيقات الحاسب الآلي بسبب الإيجابيات الكثيرة التي يحققها، ومنها:

١. الإشراف على الأنشطة ذات العلاقة بكفاءة واقتدار.
٢. تحويل البيانات إلى معلومات حديثة وصحيحة ومترابطة.
٣. التخلص من الطريقة التقليدية في تخزين المعلومات واسترجاعها.
٤. سرعة البحث عن المعلومة واسترجاعها وتخزينها.
٥. المساعدة على اتخاذ القرارات بناء على معطيات دقيقة.
٦. إنجاز الأعمال الإدارية بسرعة فائقة ودقة بالغة.
٧. توفير الوقت والجهد في أداء المهام الإدارية المختلفة.
٨. سهولة التواصل والتعاون بين الفريق الإداري.
٩. إمكانية ارتباط المركز الرئيسي بفروعه المتباعدة.
١٠. رفع مستوى الإنتاجية من خلال استخدام التطبيقات الحاسوبية.
١١. تحقيق جودة العمل الإداري الناتج عن مرونة التعامل مع المعلومات.

وقد أوْلت المؤسسات التعليمية اهتماما متزايدا للتقنيات الحاسوبية؛ ثقةً منها في الدور الإيجابي والملموس الذي تقوم به في النهوض بالعملية التعليمية والارتقاء بإدارتها على أكمل وجه.

الإدارة التعليمية

الإدارة التعليمية مصطلح يشير إلى الجهود والأنشطة التي تقوم بها إدارة المؤسسة التعليمية – الجامعات والكليات والمدارس والمعاهد والمراكز – لتحقيق الأهداف التعليمية، وقد يطلق عليها"الإدارة المدرسية"أو"الإدارة التربوية".

ويفرق البعض بين هذه المصطلحات بما يلي:

١. الإدارة المدرسية هي الجهود التي يبذلها الفريق الإداري داخل المدرسة، وتتمحور حول الإشراف على سير العملية التعليمية بكفاءة، وتشمل خدمات متعلقة بشؤون الطلاب، وخدمات متعلقة بشؤون الموظفين من معلمين وإداريين وفنيين، وخدمات متعلقة بشؤون المؤسسة التعليمية.
٢. الإدارة التعليمية هي الجهود التي تقوم بها الإدارات التعليمية العليا مثل وزارة التربية والتعليم ووزارة التعليم العالي، وتشمل التخطيط والتنظيم وتحديد الأهداف التعليمية واتخاذ القرارات العليا وتصميم المقررات الدراسية وتمويل المؤسسات التعليمية واختيار المعلمين والإشراف على الأنشطة والفعاليات وتحديد مواعيد بداية الدراسة وانتهائها وغير ذلك.
٣. الإدارة التربوية هي الجهود التي تؤديها المؤسسات الاجتماعية لتنمية الأفراد والمجتمعات مثل مركز التنمية الأسرية ولجنة تيسير الزواج وجمعية البر الخيرية وجمعية المعاقين ورئاسة رعاية الشباب وغيرها، وتهدف تلك المؤسسات إلى تطوير الفرد والمجتمع في بعض جوانب التطوير كالجانب الأسري والاقتصادي والثقافي والرياضي.

ونظرا لأن الغرض من هذا الفصل هو الحديث عن توظيف الحاسب الآلي في إدارة المؤسسات التعليمية المختلفة – الجامعات والكليات والمدارس والمعاهد والمراكز – فقد تمت الاستعاضة عن مصطلح"الإدارة المدرسية"؛ لقصوره على المدارس فقط إلى مصطلح"الإدارة التعليمية"؛ لاتساعه وشموله.

وبناء على ذلك فإن مصطلح"الإدارة التعليمية بمساعدة الحاسب الآلي"مصطلح يشير إلى: الجهود التي يبذلها الفريق الإداري لإدارة المؤسسة التعليمية – الجامعات والكليات والمدارس والمعاهد والمراكز – بمساعدة الحاسب الآلي، ولا يشمل هذا المصطلح توظيف الحاسب الآلي في العملية التعليمية نفسها داخل قاعات الدراسة.

أهداف الإدارة التعليمية

إذا كان الدور الرئيسي للمعلمين والمدربين والأساتذة في المؤسسات التعليمية يتمحور حول تنمية المتعلمين معرفيا ومهاريا ووجدانيا، فإن الهدف الرئيسي للإدارة التعليمية يتمثل في توفير البيئة المناسبة للمعلمين والمتعلمين للقيام بالعملية التعليمية على أكمل وجه وفقا للأهداف التعليمية العليا، وتتمثل أهداف الإدارة التعليمية فيما يلي:

١. إدراك الأهداف التعليمية العليا وتوجيه دفة الأنشطة المختلفة نحو تحقيقها.
٢. متابعة سير العملية التعليمية داخل الصفوف والقاعات والمعامل الدراسية.
٣. إطلاع الجهاز التعليمي والإداري في المؤسسة التعليمية على اللوائح المنظمة.
٤. مخاطبة الإدارة التعليمية العليا عن احتياجات المؤسسة التعليمية من تجهيزات.

٥. تحفيز المعلمين والأساتذة لتطوير خبراتهم العلمية والعملية بصورة دورية.
٦. التعاون مع أولياء أمور المتعلمين لتطوير مستواهم وإزالة العقبات أمامهم.
٧. إنجاز العمليات الإدارية المتعلقة بالمؤسسة التعليمية والجهاز الإداري والتعليمي.
٨. إقامة الأنشطة التي تبرز ارتفاع مستوى المتعلمين علميا ومهاريا ووجدانيا.
٩. وضع الحلول للمشاكل التي تعيق أفراد المؤسسة التعليمية من أداء واجباتهم.
١٠. المحافظة على النظام العام في المؤسسة التعليمية بما يوفر بيئة تربوية مناسبة.
١١. سلامة المؤسسة التعليمية وموجوداتها من أجهزة وأثاث ومواد تعليمية.
١٢. مشاركة الإدارة التعليمية العليا في قراراتها بشأن الخطط والمناهج وغيرها.

الخدمات الحاسوبية للإدارة التعليمية

مع تطور علم الإدارة وتعدد وظائفها وتنوع مهامها متزامنا مع التطور التقني الهائل الذي يشهده هذا العصر أصبحت العلاقة وثيقة بين الإدارة والحاسب الآلي لما يقدمه لها من خدمات وتسهيلات.

وفي مجال الإدارة التعليمية يقدم الحاسب الآلي العديد من الخدمات، منها خدمات متعلقة بشؤون الطلاب، وخدمات متعلقة بشؤون الموظفين من معلمين وإداريين وفنيين، وخدمات متعلقة بشؤون المؤسسة التعليمية.

أولا: الخدمات المتعلقة بشؤون الطلاب

١. تنظيم قبول المتعلمين في المؤسسة التعليمية، ومتابعة تسجيلهم، وإعداد جداولهم الدراسية، وتحديد مواعيد اختباراتهم.
٢. إنشاء قاعدة بيانات للمتعلمين، تشمل عناوينهم ووسائل الاتصال بهم، وذلك تيسيرا للتواصل معهم ومع أولياء أمورهم.
٣. متابعة حضور المتعلمين وانتظامهم، وإشعارهم بما يترتب عليه من إلغاء تسجيلهم أو إنذارهم أو حرمانهم.
٤. توثيق الأنشطة الطلابية المختلفة كالمسابقات والرحلات والزيارات والحفلات والمعارض، تشجيعا للمتعلمين وتحفيزا لهم.
٥. تيسير الاتصال بأولياء أمور المتعلمين لمناقشة مستوياتهم الدراسية وسلوكياتهم الخلقية وأمنهم الفكري.
٦. حساب نتائج المتعلمين، وإصدار شهاداتهم وخطابات تفوقهم أو تأخرهم، وتحليل نتائجهم الدراسية.

ثانيا: الخدمات المتعلقة بشؤون الموظفين

١. إنشاء قاعدة بيانات للموظفين في المؤسسة التعليمية من إداريين ومعلمين وفنيين، تشمل عناوينهم ووسائل الاتصال بهم.

٢. توفير النماذج الإلكترونية لجميع الخدمات التي يحتاجها الموظفون، مثل خطابات التعريف وطلب الإجازات وتقييم الأداء الوظيفي.
٣. متابعة الواجبات والمهام المنوطة بالموظفين بشكل دقيق وواضح، وتقييمهم تقييما حياديا.
٤. تدريب الجهازين الإداري والتعليمي إلكترونيا من خلال الدخول على مواقع الإنترنت التي تعنى بالتدريب.
٥. سرعة تدفق المعلومات بين موظفي المؤسسة التعليمية، وإطلاعهم على الأنظمة واللوائح في أوقات قياسية.

ثالثا: الخدمات المتعلقة بشؤون المؤسسة التعليمية

١. الاتصال الإلكتروني مع الإدارة التعليمية العليا، واستقبال التعليمات، وإرسال التقارير الدورية المتعلقة بالمؤسسة التعليمية.
٢. تقديم المقررات الدراسية للمتعلمين بصيغة إلكترونية تفاعلية، وإتاحتها لهم في كل وقت وفي كل مكان.
٣. إدارة مركز مصادر التعلم إلكترونيا، شاملا الفهرسة الإلكترونية والبحث في قواعد المعلومات وتداول المواد التعليمية والأجهزة التقنية.
٤. إعداد تقارير دورية عن وضع المؤسسة التعليمية من حيث سلامتها وصيانتها ونظافتها وتجهيزاتها.
٥. جرد محتويات المؤسسة التعليمية من مواد وأجهزة وأثاث، وما يتبع ذلك من استلام وتسليم العهد.
٦. تنظيم ميزانية المؤسسة التعليمية ونظامها المحاسبي، وما يتعلق بها من واردات ومصروفات ومشتريات وصيانة.

صعوبات أمام الحاسب الآلي في الإدارة التعليمية

يدرك القائمون على الإدارات التعليمية أهمية توظيف الحاسب الآلي في أعمالهم الإدارية المنوطة بهم، ولكن قد تقف أمامهم صعوبات وعوائق تحد من استخدامهم للحاسب الآلي في أعمالهم ومهامهم الإدارية، ومن أبرز تلك الصعوبات ما يلي:

١. ضعف التدريب اللازم لأعضاء الإدارة التعليمية فيما يتعلق بتوظيف الحاسب الآلي في أعمالهم ومهامهم الإدارية.

٢. اقتصار الإدارة التعليمية على استخدام الحاسب الآلي بصورة سطحية، كالاقتصار على برامج معالج الكلمات والبريد الإلكتروني.

٣. نقص بناء البنية التحتية الحاسوبية اللازمة للاستخدام الأمثل للحاسب الآلي في الإدارة التعليمية.

٤. بطء عملية الصيانة والتحديث للأجهزة والبرامج الحاسوبية بسبب قلة الإمكانات المادية أو بسبب نقص الكفاءات المؤهلة.

٥. إهمال الإدارات التعليمية العليا متابعة وتشجيع الإدارات التعليمية على استخدام الحاسب الآلي في أعمالهم الإدارية.

٦. قصور برامج الحاسب الآلي عن الاستجابة لجميع الأعمال والمهام المنوطة بالإدارة التعليمية.

التطبيقات الحاسوبية في الإدارة التعليمية

مرت الإدارة التعليمية بمراحل متعددة في إدخال التطبيقات الحاسوبية في منظومتها الإدارية، وتنوعت تلك التطبيقات الحاسوبية تبعا للوظائف الإدارية المطلوب إنجازها، بدءا من معالجة النصوص لكتابة الخطابات إلى أنظمة إدارية متكاملة تقوم بمعالجة معظم العمل الإداري إلكترونيا، وإليك بعض التطبيقات الحاسوبية واستخداماتها في العملية الإدارية.

أولا: معالج الكلمات Word processor

يقضي الفريق الإداري في المؤسسة التعليمية وقتا كبيرا في إعداد وتنسيق الخطابات والمذكرات والتقارير، الأمر الذي يستهلك وقتهم، ويصرفهم عن الإشراف على سير العملية التعليمية وتوفير البيئة المناسبة لها، وهنا تأتي فائدة برامج معالج الكلمات في التخفيف من العبء الإداري الكتابي، حيث يتم استخدامه في المجالات التالية:

١. كتابة الخطابات المختلفة في أهدافها ومحتواها سواء للإدارة التعليمية العليا أو لأولياء أمور المتعلمين أو غيرهم، وإرسالها عبر الوسائل الإلكترونية المتعددة كالبريد الإلكتروني أو الفاكس الحاسوبي.
٢. إعداد التقارير الدورية المتعلقة بالعمليتين التعليمية والإدارية داخل المؤسسة التعليمية وحفظها واسترجاعها عند الحاجة.
٣. تصميم الجدول الدراسي وجداول تنظيم أعمال المعلمين كجداول الانتظار والمناوبات والإشراف.

ومن أمثلة تلك البرامج برنامج مايكروسوفت وورد MS-Word.

ثانيا: الجداول الإلكترونية Electronic Tables

يحتاج الموظفون في الإدارة التعليمية إلى تنظيم أعمالهم الإدارية من خلال إعداد جداول إلكترونية، بحيث يتم التعامل من محتوياتها بصورة مرنة، مثل إجراء العمليات الحسابية عليها وترتيبها تصاعديا أو تنازليا وتحليلها إحصائيا وتحويلها إلى رسومات بيانية، ومن أمثلة تلك الجداول الإلكترونية جداول المتعلمين وجداول الميزانية وجداول الرواتب وغيرها، ومن ميزات برامج الجداول الإلكترونية:

١. إجراء العمليات الحسابية بدقة عالية وسرعة كبيرة.
٢. تعبئة البيانات بواسطة صيغ ومعادلات رياضية.
٣. تصحيح الأخطاء بصورة تلقائية.

٤. عرض البيانات برسومات بيانية متعددة.

٥. تحليل البيانات المختلفة وتقييمها.

ومن أمثلة تلك البرامج برنامج مايكروسوفت إكسل MS-Excel.

ثالثا: العروض التقديمية Presentations

تعقد الإدارة التعليمية اجتماعات ولقاءات دورية بموظفيها وأولياء أمور المتعلمين فيها لمناقشة العملية التعليمية والإدارية في المؤسسة التعليمية من جميع جوانبها، وتهدف تلك الاجتماعات إلى تطوير أداء العاملين واقتراح المشاريع الجديدة والتغلب على المشاكل واستعراض التجارب والخبرات وغير ذلك، ولهذا فإنه من المهم جدا أن تعتمد الإدارة التعليمية في هذا المجال على برامج العروض التقديمية لعرض الأفكار بطريقة واضحة ومنظمة وجذابة، وذلك لأن تلك البرامج تتميز بقدرتها على توظيف النصوص والصور والرسوم والفيديو والأصوات بطريقة متكاملة لعرض الأفكار، ومن الاجتماعات واللقاءات التي يمكن للإدارة التعليمية أن تستفيد فيها من قدرات برامج العروض التوضيحية ما يلي:

١. الاجتماعات الدورية بالجهازين التعليمي والإداري.

٢. اجتماع الإدارة التعليمية بأولياء أمور المتعلمين.

٣. احتفالات المؤسسة التعليمية الفصلية والختامية.

ومن أمثلة البرامج برنامج مايكروسوفت بوربوينت MS-PowerPoint.

رابعا: قواعد البيانات Data Base

تتعامل الإدارة التعليمية مع عدد كبير من المتعلمين والموظفين، وتحتاج من حين لآخر إلى الرجوع إلى بياناتهم لاستخلاص معلومات ضرورية منها، الأمر الذي يتطلب أن يتم تنظيم بيانات المتعلمين والموظفين في قواعد بيانات، بحيث تتمكن الإدارة من البحث فيها والحصول على المعلومات المطلوبة منها بيسر وسهولة واتخاذ القرارات بناء عليها، ومن أمثلة قواعد البيانات التي تتعامل الإدارة التعليمية:

١. البيانات الإحصائية المتعلقة بالمؤسسة التعليمية خلال مدة من الزمن، مثل أعداد المعلمين والمتعلمين والمتفوقين وحجم الميزانية، بحيث يتمكن متخذو القرار من التحليل والمقارنة والتقييم.

٢. بيانات الموظفين في المؤسسة التعليمية سواء المعلمين والموظفين والفنيين، تشمل مؤهلاتهم وتخصصاتهم وخبراتهم العلمية والعملية.

٣. بيانات المتعلمين شاملة أسماءهم وعناوينهم وأعمالهم الدراسية.

٤. بيانات موجودات المؤسسة التعليمية من أجهزة وأثاث ومواد تعليمية.

ومن أمثلة تلك البرامج برنامج مايكروسوفت أكسس MS-Access.

خامسا: النشر المكتبي Desktop Publishing

من أهداف الإدارة التعليمية تزويد الجهاز التعليمي والإداري في المؤسسة التعليمية باللوائح والتعليمات، وتوثيق الأنشطة التي تبرز مستوى المتعلمين علميا ومهاريا ووجدانيا، وتقوم برامج النشر المكتبي بدور كبير لتحقيق تلك الأهداف، بحيث تساعد في دمج النصوص والجداول والصور والرسومات بصورة جذابة ومشوقة، ويمكن لبرامج النشر المكتبي إعداد وتصميم المنتجات التالية:

١. النشرات والمطويات والصحف والمجلات.
٢. الإعلانات الإرشادية واللوحات التوضيحية.
٣. بطاقات الدعوة لحضور الحفلات والمجالس والمناسبات.
٤. الملصقات الخاصة بالملفات والكتب والأشرطة والأجهزة.
٥. الوسائل التعليمية كالخرائط الجغرافية.

ومن أمثلة تلك البرامج برنامج مايكروسوفت بابليشرMS-Publisher.

سادسا: الرسوم Painting

تتميز الرسومات بجميع أنواعها بقدرتها الفائقة على التعبير عن المعنى بصورة دقيقة وعميقة، تفوق في قدرتها ما تستطيع الكلمة أن تعبر عنه، ورغم أن كثيرا من البرامج الحاسوبية تتيح لمستخدميها تحويل البيانات إلى رسومات بيانية وتوفر لهم مجموعات من الرسومات التوضيحية، مثل برامج معالج الكلمات والجداول الإلكترونية والعروض التقديمية وقواعد البيانات والنشر المكتبي، إلا أنه مع ذلك توجد برامج متخصصة في الرسومات وإعدادها وتصميمها، ويمكن للإدارة التعليمية أن تستعين بتلك البرامج لإنتاج رسومات توضيحية وبيانية وكاريكاتيرية لكي تستخدم في الوسائل التعليمية والنشرات والمطويات والصحف والمجلات والإعلانات والبطاقات وغيرها.

ومن أمثلة تلك البرامج برنامج أدوبي فوتوشوب Adobe-PhotoShop.

سابعا: تنظيم المواعيد والاجتماعات والمراسلات

تتطلب العملية الإدارية عموما عقد العديد من الاجتماعات وإرسال العديد من الخطابات واستقبال المراجعين وفق مواعيد مرتبة، وينطبق هذا الأمر على الإدارة التعليمية، إذ تتطلب طبيعة عملها:

١. استقبال أولياء أمور المتعلمين ومسؤولي الإدارة التعليمية العليا وموظفي الشركات والمؤسسات وغيرهم.
٢. عقد الاجتماعات الدورية مع الجهازين الإداري والتعليمي.

٣. تنظيم العديد من اللقاءات والاحتفالات والمهرجانات.

٤. إرسال واستقبال العديد من الخطابات والمراسلات.

إن هذه الأعباء والمهام تتطلب تنظيم العمل الإداري بشكل فعال، وهنا تأتي برامج تنظيم العمل المكتبي لمساعدة الإدارة التعليمية في أداء مهامها المتعددة بشكل فعال، ومن أمثلة تلك البرامج برنامج مايكروسوفت أوتلوك MS-Outlook، حيث يساعد الإدارة التعليمية على تنفيذ المهام التالية:

١. إرسال واستقبال البريد الإلكتروني.

٢. إنشاء المواعيد وعرضها والتذكير بها.

٣. جدولة المهام والأعمال المكتبية.

٤. الاتصال بجهات وأشخاص محددين.

ثامنا: الشبكة المحلية Local Area Network LAN

يمثل الاتصال عنصرا مهما لنجاح العملية الإدارية في أي منشأة، وذلك لأن جميع عناصر العملية الإدارية كالتخطيط والتنفيذ والتقييم تعتمد عليه بشكل كبير لكي تحقق المنشأة أهدافها المنشودة، وتقوم الإدارة التعليمية بعمليات اتصال كثيرة بالمعلمين والمتعلمين وأولياء أمورهم والإدارة التعليمية العليا، ونظرا لأن عملية الاتصال التقليدي تتسم بالبطء الشديد فإن الاتصال عن طريق الحاسب الآلي يتسم بالسرعة والآنية وتخطي حاجز الزمان والمكان.

والشبكة المحلية هي عبارة عن حاسبات آلية تربط الجهازين الإداري والتعليمي في المؤسسة التعليمية ببعضها البعض، وتربط المؤسسة التعليمية بالإدارة التعليمية العليا، الأمر الذي يضمن انسياب المعلومات وتدفقها بصورة مرنة، ويؤدي إلى معرفة الواقع واتخاذ القرارات المناسبة في أوقات قياسية.

فعلى سبيل المثال تستطيع الإدارة التعليمية العليا بواسطة الشبكة المحلية الاطلاع على التقارير الدورية التي تصدرها المؤسسة التعليمية سواء منها ما يتعلق بمستويات المتعلمين وأداء المعلمين والأنشطة المدرسية، وبالتالي تتمكن الإدارة التعليمية العليا من التعرف على الواقع التعليمي والإداري في مؤسساتها التعليمية وتقييم أداء الموظفين والمتعلمين ومعرفة الأسباب واقتراح الحلول والتواصل بهذا الشأن مع الإدارة التعليمية، وبطبيعة الحال فإن هذا التواصل الإلكتروني عن بعد يساعد ولكنه لا يغني عن الزيارات الواقعية التي ينبغي أن تقوم بها الإدارة التعليمية العليا لمؤسساتها التعليمية.

تاسعا: الإنترنت Internet

الإنترنت وسيلة اتصال عالمية ضخمة، ويمكن أن تقدم خدمات جليلة للإدارة التعليمية، مثل:

١. الاتصال بالعلماء والخبراء لاستشارتهم حول مواضيع تتعلق بتطوير العملية التعليمية وإدارتها بصورة فعالة.
٢. زيارة مواقع الجامعات والمدارس ومراكز البحوث للاستفادة من تجاربها على المستوى الإداري والتعليمي.
٣. عرض المشاريع التعليمية والتجارب الحديثة والدروس النموذجية لتقييمها والاستفادة منها.
٤. الدخول على المكتبات الافتراضية لتحميل الكتب الإلكترونية والدوريات والمقالات والرسائل العلمية.
٥. البحث في قواعد البيانات المختلفة للاطلاع على أحدث البحوث والدراسات في مختلف التخصصات.
٦. مناقشة المعلومات وتبادلها بين المعلمين ذوي التخصصات المتشابهة عن طريق منتديات النقاش وغرف الحوار.
٧. عقد المؤتمرات الصوتية Voice Conferencing والمؤتمرات المرئية Video Conferencing بين المتخصصين.
٨. تجاوز حواجز الزمان والمكان أثناء القيام بالمهام الإدارية، حيث يتمكن الفريق الإداري من إنجاز بعض مهامه دون تقيد بمقر العمل أو زمانه.

الفصل الرابع

تصميم وإنتاج البرمجيات التعليمية الحاسوبية متعددة الوسائط

مقدمة:

عند تصميم وإعداد البرامج التعليمية بصفة عامة والبرمجيات التعليمية الحاسوبية بصفة خاصة، يجب إتباع أسلوب النظم(Systems Approach)، وهذا يعنى ضرورة تحديد جميع العناصر التي يتكون منها البرنامج ككل، وتحديد العلاقات البينية بين كل عنصر وآخر،وهذا يتطلب التعرف على مكونات البرنامج التعليمي، والعناصر الداخلة فيه ومدى قوة كل عنصر وعلاقته بالعنصر الآخر والتأثير والتأثر به، وموقعه في البرنامج ومدى تأثيره وتأثره بها، حيث يمكن أن يؤثر أي عنصر من العناصر في قوة البرنامج أو ضعفه.

وفى ضوء أسلوب النظم وإتباع الفكر المنظومى في تصميم وإنتاج البرامج التعليمية الحاسوبية يوجد العديد من نماذج التصميم قد تختلف فيما بينها من حيث خطوات ومراحل التصميم والإنتاج،قد تكون ثلاث أو أربع مراحل أو أكثر، أو في خطوات متصلة اختلف عددها من نموذج لآخر، إلا أنها في مجملها تشكل نموذجاً أو هيكلاً متكاملاً يتسم بالتكامل المنطقي المتتابع.

كما أنه يمكن تصنيف نماذج التصميم التعليمي من حيث المستوى الذي تستخدم عنده إلى مستويين هما المستوى المصغر: والمستوى المكبر.ونستخدم نماذج المستوى الأول عندما نتعامل مع الدروس اليومية أو الوحدات التعليمية الصغيرة، بينما نستخدم نماذج المستوى الثاني عندما نتعامل مع المقررات الدراسية والمنهاج، ويمكن للمعلم بمفرده أن يستخدم أي نموذج على المستوىالمصغر-أما النماذج التي تستخدم على المستوى الكبير فتحتاج إلى فريق يضم مجموعة من المتخصصين في كل المجالات المتعلقة بتصميم التعليم.

ويجب الإشارة إلى أنه سوف نتبنى نموذج"فوجانتاى"، وذلك لأن هذا النموذج اهتم في المقام الأول بكيفية تصميم وإنتاج البرامج التعليمية الحاسوبية متعددة الوسائل والذي يتكون من خمس مراحل أساسية هي:

١. مرحلة الدراسة والتحليلAnalysis

٢. مرحلة التصميم التعليميInstructional Design

٣. مرحلة تصميم التفاعلInteractive Design

٤. مرحلة الإنتاجProduction

٥. مرحلة التقويم Evaluation

كما يجب الإشارة أيضاً إلى أن كل مرحلة من هذه المراحل تتضمن مجموعة من الخطوات يمكن عرضها على النحو التالي:

المرحلة الأولى:مرحلة الدراسة والتحليل:

وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية: –

١. تقييم الاحتياجات:

إن اتخاذ القرار بتصميم وإنتاج البرنامج التعليمية الحاسوبية لا يأتي من فراغ ولا يتم بطريقة عشوائية، ولكن لابد من وجود حاجة ضرورية وملحة لذلك، مثال ذلك الشعور بمشكلة معينة قد تكون هذه المشكلة هو احتياج المتعلمين لهذا البرنامج لمساعدتهم على فهم موضوع دراسي معين يصعب فهمه في غرفة الصف، أو حاجة المتعلمين لبرنامج يعرض عدداً من التمرينات والتدريبات والمسائل في موضوع دراسي معين، وخلاصة القول أن هذه الخطوة الهدف الأساسيمنها هو التعرف على مدي حاجة المتعلمين لهذا البرنامج.

٢. وصف بيئة التعلم:

والمقصود بوصف بيئة التعلم، هو وصف النظام التعليمي الذي سوف يُستخدم فيه البرنامج ووصف المرحلة التي بعد لها،والتعرف أيضاً على مدى توافر أجهزة الحاسوب للمتعلمين، والتعرف أيضاً على مدي توافر الأجهزة اللازمة لإنتاج البرنامج التعليمي.

٣. تحديد خصائص المتعلمين:

من حيث المستوى التعليمي والاجتماعي، وخبراتهم السابقة المرتبطة باستخدام البرمجية المنتجة.،ومايتعلق بهممنخصائصمعرفيةمرتبطةبخبراتهمالسابقةالمرتبطةباستخدام البرنامج،وكذلكالخصائص النفسية.فلابدمنمراعاةقدراتكلمتعلمومتطلباتهعندتخطيطأيبرنامج تعليمي..

٤. تحديد الهدف العام للبرامج:

في ضوء تحديد خصائص المتعلمين في الخطوة السابقة يتم تحديد الأهداف العامة للبرنامج والتي تعني الغايات التي يسعى البرنامج إلى تحقيقها، وهذه الأهداف عادة ما تتصف بالعمومية والشمول، ولا يُشترط في صياغتها أن تكون في صورة قابلة للقياس، ويُلاحظ أن هذه الأهداف لا تشتمل على أهداف إجرائية أو سلوكية يمكن قياسها وملاحظتها، بل هي أهداف عامة تحدد المطلوب تحقيقه من البرنامج ومحتواه بشكل عام.

٥. تحديد أسلوب التعلم:

تهدف هذه الخطوة إلى تحديد الطريقة أو الأسلوب الذي سوف نتبعه في استخدام البرنامج التعليمي بعد إنتاجه، حيث يوجد نمطان أو أسلوبان لاستخدام البرامج التعليمية الحاسوبية:

الأسلوب الأول:

وفيه يُستخدم البرنامج التعليمي داخل حجرة الدراسة أو ما يُسمى بالعروض التقديمية، حيث يستخدمه المعلم في تقديم النقاط الأساسية للدرس و الرسوم البيانية أو الصور التعليمية،و تبرز أهمية هذه الطريقة في تمكن المعلم من إبراز المواد التعليمية بالطريقة التي تناسب احتياجات المتعلمين وفقاً للطريقة التي تساعده في شرح المحتوى التعليمي للمتعلمين بوضوح ودقة.

الأسلوب الثاني:

وفق هذا الأسلوب يكون المتعلم أكثر تحكماً و تفاعلاً مع بيئة التعلم،حيث يمكن للمعلمين أن يتعلموا ذاتياً وفي غياب المعلم، حيث يستطيع المتعلم التعلم من البرنامج بمفردهم وفق قدراتهم وخطوهم الذاتي.

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم التعليمي:

وهي المرحلة التي يضع المصمم فيها تصوراً كاملاً لمشروع البرنامج، أو وضع الخطوط العريضة لما يحتويه البرنامج من أهداف تعليمية ومحتوى تعليمي (المادة العلمية) وأنشطة تعليمية وتدريبات.....إلخ

وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية:

١. صياغة الأهداف التعليمية الإجرائية (السلوكية):

تعتبر عملية تحديد الأهداف التعليمية من أهم الخطوات الإجرائية في تصميم وإعداد البرامج التعليمية، حيث تفيد في تحديد عناصر المحتوي التعليمي المناسب، واختيار الوسائل والأساليب المناسبة لتحقيق الأهداف المرجوة من البرنامج، بالإضافة إلي أنها تساعد في تحديد وسائل وأساليب القياس المناسبة للتعرف علي مدى ما اكتسبه المتعلمين من خبرات تعليمية.

ويجب على المصمم التعليمي أن يقوم بصياغة الأهداف التعليمية للبرنامج وعرضها علي مجموعة من الخبراء في تكنولوجيا التعليم،والخبراء في المادة التعليمية وذلك للتعرف علي آرائهم حول مدى مناسبة تلك الأهداف من حيث دقة صياغتها ومدى مناسبتها لتحقيق سلوك المتعلم المراد تحقيقه، وإجراء التعديلات اللازمة على قائمة الأهداف وفق ما يتفق عليه آراء السادة المحكمون وصولاً إلى قائمة بالأهداف التعليمية في صورتها النهائية.

٢. تحديد عناصر المحتوي التعليمي وتنظيمه:

في ضوء قائمة الأهداف التعليمية في صورتها النهائية، والتي سبق تحديدها في الخطوة السابقة يتم الإطلاع على العديد من الكتب والمراجع العلمية المتخصصة والمصادر التعليمية الأخرى ذات العلاقة بالموضوع التعليمي الذي يتضمنه البرنامج وذلك لاختيار عناصر المحتوى التعليمي الذي يحقق الأهداف التعليمية التي سبق تحديدها

وتتضمن هذه الخطوة استخراج الجمل والتعبيرات المرتبطة بالموضوع والمفاهيم والمصطلحات من مصادرها الفعلية وتنظيمها بالتتابع الذي يؤدى إلى تحقيق الأهداف وبما يتناسب وخصائص المتعلمين وأنماط تعلمهم، ويتم تنظيم المحتوى في عدة صور منها التنظيم المنطقي، التنظيم الاستقرائي، التنظيم السيكولوجي، التنظيم التاريخي، التنظيم الأكاديمي، التنظيم التكاملي، التنظيم الاجتماعي.

ويجب عند اختيار عناصر المحتوى التعليمي مراعاة الأسس التالية: –

- اختيار المفاهيم والمعلومات الأساسية التي تدور حول الموضوع الرئيسي للتعلم.
- اختيار المحتوى التعليمي بحيث يكون مرتبطاً ارتباطا وثيقاً بكل هدف من الأهداف التعليمية للبرنامج.
- أن يكون المحتوى التعليمي كاف من حيث الكم لتحقيق الأهداف التعليمية للبرنامج.
- ضرورة ملاءمة المحتوى لقدرات المتعلمين.
- أن يتسم المحتوى التعليمي للبرنامج بالحداثة العلمية.

كما يجب التحقق من موثوقية اختيار عناصر المحتوى التعليمي، وهذا من خلال استبيانا يحتوى على الأهداف التعليمية للبرنامج وعناصر المحتوى التعليمي المختارة وعرضه على مجموعة من المحكمين في مجال تكنولوجيا التعليم والخبراء في المادة التعليمية، وذلك للتعرف على آرائهم في مدى صحة المعلومات التي يتضمنها المحتوى التعليمي ومدى تحقيقه للأهداف التعليمية،و مدى ارتباط المحتوى العلمي بها وكفايته، والتعرف أيضا على ما يقترحونه من تعديلات إذا لزم الأمر.

٣. تقسيمالمحتوىإلىنقاطتعليميةصغيرة متتابعة:

تجدرالإشارةإلىأنحجمالنقاط التعليميةالصغيرةيتفاوتزمندراستهاويتوقفذلك علىعدةعواملمنهاطولونوعيةأهدافالوحدةالتعليميةومحتواها، ومعدلاالتعلمللمتعلم.

ويقوماستخدامالنقاط التعليميةالصغيرةفيالتعليمعلىفكرةالوصول إلى مرحلة الإتقان حيثإناستخدامهايضمنوصولنسبةكبيرةمنالمتعلمينإلىمستوى الإتقان المطلوب

والذييحددبنسبةمعينةمنالأهدافالتعليميةالتي يراد تحقيقها،ولايسمحللمتعلمبالانتقالمننقطة تعليمية صغيرة إلى النقطة التعليمية التي تليهاإلاإذا كانقدوصلإلىمستوىالإتقان،ويعتمدذلكعلىترتيبهذهالنقاط التعليميةفي صورةهرمية.

٤. تحديد المتطلبات القبلية:

بعد تحديد عناصر المحتوى التعليمي للبرنامج في الخطوة السابقة، لابد من تحديد ما يُسمى بالمتطلبات القبلية، والتي ينبغي أن تتوافر في المتعلم قبل البدء في دراسة محتوى البرنامج، وهذه المتطلبات القبلية تعتبر نقطة الانطلاق لدراسة محتوى البرنامج، والمثال على ذلك: هل يمكن تصميم برنامج لتعليم ضرب الأعداد للمرحلة الابتدائية، ونقدمه لمتعلم لا يعرف مبادئ جمع الأعداد؟ والإجابة هنا بالنفي طبعاً لأن دراسة عملية ضرب الأعداد لابد وأن يسبقها إتقان المتعلم مهارة جمع الأعداد(لأن ضرب الأعداد هو جمع متكرر لتلك الأعداد) والتي تعتبر في مثالنا هذا متطلب قبلي لابد من توافره لدى المتعلم.

٥. تحديد نقطة الانتهاء من التعليم (نقطة الإغلاق):

المقصود هنا بنقطة الانتهاء من التعليم (نقطة الإغلاق) هيالنقطة التي ينتهي عندها البرنامج، أي تحديد نهاية البرنامج، وهذا يتوقف على الأهداف التعليمية العامة والسلوكية التي سبق تحديدها وصياغتها في البداية، ويمكن توضيح هذا من خلال هذا المثال، إذا أعطينا موضوعاً تعليمياً واحداً لاثنين من المصممين التعليميين، لكي يحددا الأهداف التعليمية والمحتوى التعليمي لهذا الموضوع، فلابد من وجود اختلاف في نقطة الغلق بينهما، فقد يرى أحدهما التوسع في نقطة تعليمية معينة، بينما يرى الآخر أن هذه النقطة قد أخذت كفايتها عند حد معين ولابد من الاكتفاء عند هذا الحد، والأمر الذي يساعد على وجود هذا الاختلاف هو تنوع الكتبوالمراجع العلمية التي تناولها كل منهما لنفس الموضوع، وبالتالي من الضروري ولابد من الاتفاق على النقطة التي عندها اعتبار المحتوى التعليمي كاف لتحقيق الأهداف التعليمية التي يسعى البرنامج لتحقيقها. كما يجب أن لا يؤخذ في الاعتبار طول البرنامج أو قصره لتحديد نقطة الإغلاق هذه، فكل موضوع تعليمي يختلف عن غيره في المفاهيم والحقائق والأمثلة والتمارين التي يحتوي عليها.

٦. تحديد الأنشطة التعليمية:

وتشملالأنشطةالتعليميةالتييقومبهاالمتعلمأثناءاستخدامه
للبرنامجواستجابتهلكلمايقدمهلهالبرنامج،والإجابةعنالتساؤلاتالتي
يعرضهاعليهالبرنامج،ولابدمنتقديمأنشطةعلاجيةللتلاميذبطيئيالتعلم، وأنشطةإثرائيةللتلاميذالموهوبينوالمتفوقينعقليا.

٧. تحديدالاختبارات:

لايخلوأي برنامجتعليميمنالاختبارات،وذلكلتقويمالمتعلمحتىوصولهإلىدرجة لإتقان،وتتنوعالاختباراتفيالبرامجالتعليمية الحاسوبيةوفقالأهدافها،ووفقاً لوقتعرضها،كماتختلفالأسئلةالمقدمةمنحيثالشكل،حيثيمكنأن تكونأسئلةصوابوخطأ،أواختيارمنمتعدد،أومزاوجةأوغيرذلكمن أشكالالأسئلةالاختبارات.

وتجدرالإشارةإلىأنهناكالعديدمنأنواعالاختباراتالتييمكن توظيفهاوالاعتمادعليهافيتصميم البرامجالتعليمية الحاسوبية منها على سبيل المثال لا الحصر اختباراتالتسكين،الاختباراتالتشخيصيةالقبلية.....إلخ

المرحلة الثالثة: مرحلة تصميم التفاعل:

وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية: –

١. تحديد أنماط تفاعل المتعلم مع البرنامج:

ويقصد بأنماط التفاعل جميع الوسائل والأساليب التي يتيحها البرنامج للمتعلم للتعبير عن استجاباته، وبمعنى آخر هي تلك الوسائل التي تمكن المتعلم من التحكم في كيف ومتى يمكن عرض العناصر المتعددة في البرنامج التعليمي متعدد الوسائل.

ويوجد عديد من أنماط التفاعل مع البرنامج مثل النقر بالفأرة"الماوس"الملحقة بجهاز الحاسوب أو الكتابة باستخدام لوحة المفاتيح أو الضغط على زر معين أو النقر بالفأرة على أي جزء من الشاشة أو الاختيار من إحدى القوائم في البرنامج.

٢. وضع خريطة المفاهيم:

وهذه عبارة عن خريطة يتم فيها توضيح كل المفاهيم والحقائق والمعارف التي يتضمنها الموضوع التعليمي للبرنامج، وتسلسل هذه المفاهيم بالنسبة لبعضها البعض، وعلاقاتها الارتباطية بعضها البعض.

٣. تحديد خريطة الإبحار أو السير في البرنامج:

تعتبر خريطة الإبحار أو السير في البرنامج وسيلة عرض بصري لتوضيح المسارات وطريقة تعامل المتعلم مع البرنامج، وكذلك تحديد مواصفات العمل وبدائله في البرنامج مثل عرض بعض المعلومات، أو تقديم بعض الأسئلة أو اختيار بعض الإجابات، أو تخطى أو تكرار أو الاستمرار في درس ما، كما تعمل على تحديد نقاط البداية والنهاية والتفريعات الحادثة في البرنامج.

وفى ضوء التصميمات المتعددة لبرامج الحاسوب التعليمية يوجد أسلوبان للسير أو الإبحار في البرنامج هما:

أ. الأسلوب الخطى:

وفق هذا الأسلوب يلتزم جميع المتعلمين بالسير في نفس الخطوات التعليمية في البرنامج، أو بمعنى آخر لابد من مرور جميع المتعلمين بكل الإجراءات التي يقررها البرنامج وفى نفس الترتيب سواء كانت معلومات أو أمثلة وتدريبات، ومن أهم مميزات هذا النوع من التصميمات القدرة على التحكم التام في جميع إجراءات عملية التعلم من البرنامج بالإضافة إلى أن تصميم هذا النوع من البرامج أقل تعقيداً من التصميمات الأخرى، كما يعتبر مفيداً وفعالاً عندما تكون مستويات المتعلمين المعرفية متجانسة.

ب. الأسلوب المتفرع:

هذا الأسلوب يتيح الفرصة للمتعلم أن يتقدم للأمام أو الرجوع للخلف أو الذهاب إلى أي نقطة تعليمية في البرنامج بناء على رغبته، مثال ذلك عندما يرغب المتعلم تخطى بعض التدريبات وصولاً للاختبار النهائي، أو دراسة موضوع ما دون المرور بالموضوعات الأخرى التي يعرضها البرنامج.

٤. اختيار الاستراتيجيات التعليمية:

وتتمثل في تحديد نوع الإستراتيجية التعليمية أو الأنماط التعليمية المستخدمة في تصميم البرنامج سواء كانت إستراتيجية التدريب والممارسة، أو التدريس الخصوصي الفردي، أو المحاكاة والنمذجة، أو حل المشكلات، أو الألعاب التعليمية، أو لغة الحوار، أو قواعد البيانات، أو الذكاء الاصطناعي، وأيضاً اختيار الاستراتيجيات والمداخل التدريسية في ضوء نظريات التعلم المختلفة بشكل يُساعد المتعلمين على تحقيق الأهداف التعليمية التي يسعى البرنامج إلى تحقيقها.

٥. تصميم سيناريو البرنامج:

هذه الخطوة ترتبط بتصميم كل ما يظهر على شاشة الحاسوب أثناء استخدام المتعلم للبرنامج، سواء أكان نصاً مكتوباً، وصوراً ثابتة ومتحركة، ورسومات ثابتة ومتحركة، وسماع صوت وموسيقى، بالإضافة إلى أنماط الاستجابة التي من خلالها يتفاعل المتعلم مع البرنامج، ونمط التغذية الراجعة، وأساليب التحكم، وكيفية التفرع إلى إطارات بديلة.

وسيناريو البرنامج يتضمن أربعة أعمدة رئيسية هي رقم الإطار(الشاشة)، الجانب المرئي، الجانب المسموع، ووصف الإطار. كما هو موضح في الجدول التالي:

رقم الإطار (الشاشة)	الجانب المرئي	الجانب المسموع	وصف الإطار(الشاشة)
١			
٢			
٣			

وفيما يلي توضيح ما يجب أن يتضمنهكل عمود من الأعمدة الأربعة:

العمود الأول:رقم الإطار (الشاشة)

يتم فيه تحديد رقم لكل شاشة أو إطار داخل البرمجية، بحيث تأخذ كل شاشة رقماً وحيداً، مع ملاحظة أن ترقيم الشاشات أو الإطارات الفرعية يتفرع من الترقيم الرئيسي ولا يأخذ نفس الترقيم الأساسي.

العمود الثاني: الجانب المرئي

وفيه يتم عرض كل المثيرات البصرية التي تظهر على الشاشة في لحظة ما سواء أكان نصاً مكتوباً، وصوراً ثابتة وصوراً متحركة (لقطات فيديو)، ورسومات ثابتة ومتحركة، أو سؤال يقدم للمتعلم حول نقطة تعليمية في البرنامج، أو إجابة المتعلم على هذا السؤال، أو معلومات التغذية الراجعة، أو تعليمات وإرشادات تُقدم للمتعلم حول كيفية السير في البرنامج.

العمود الثالث: الجانب المسموع

وفيه يتم تحديد كل الأصوات والموسيقى والمؤثرات الصوتية المرتبطة بالإطار في لحظة ما، وكذلك المؤثرات الصوتية التي ترتبط بالتغذية الراجعة الإيجابية أو السلبية، ويفضل تثبيتها طوال عرض البرمجية بحيث ترتبط لدى المتعلم بالاستجابتين.

العمود الرابع: وصف الإطار

وفى هذا الجانب يتم تحديد التالي:

- **وصف لكيفية ظهور الإطار**، هل هو ظهور تدريجي للإطار بأكمله، أو لأجزاء فيه، وهل هو ظهور فوري للإطار بأكمله، أو لأجزاء منه؟.
- **وصف البدائل** التي تحدث عند الإجابة على سؤال من جانب المتعلم، وتحديد نوع التغذية الراجعة سواء كانت سلبية أو إيجابية، وكذلك رقم الإطار الذي ستنتقل إليه البرمجية في الحالتين.

- **وصف عمليات التفاعل** التي تحدث من قِبل المتعلم، وكيفية استجابة المتعلم لها، بحيث يظهر في السيناريو الخطوات والإجراءات التي ينبغي على المتعلم أن يؤديها لإحداث هذا التفاعل، وكيفية ظهور هذه الخطوات على شاشة الحاسوب، ومدى وضوحها على الشاشة، بالإضافة إلى توضيح أساليب التفاعل، من حيث كونها نقر على زر(مفتاح) مرسوم على الشاشة، أو ضغط على أحد المفاتيح في لوحة المفاتيح، أو نقر على رسم أو صورة على الشاشة.
- **وصف الحركة في الحالات التي تُدم فيها رسوماً متحركة**، وزمن استمرار هذه الحركة ومتى تتوقف، وتحديد مواضع تلك الحركة على شاشة الحاسوب، واتجاهها،وسرعتها.
- **زمن الإطار**:وفيه يتم تحديد زمن بقاء الإطار ثابتاً على الشاشة، إذا كان الزمن سابق التحديد،كما يذكر أن الإطار تحت تحكم المتعلم في حالة عدم التحديد المسبق لزمن عرض لإطار من جانب المُصمم.

٦. تصميم واجهة التفاعل (شاشات البرنامج):

والمقصود بتصميم واجهة التفاعل هو تصميم إطارات البرنامج (شاشات البرنامج)،والتي تعتبر الواجهة التي يتعامل معها المتعلم بما تحتويه من نصوص مكتوبة، ورسومات ثابتة أو متحركة، وصور ثابتة أو متحركة،والأزرار المرسومة والقوائم التي يتعامل معها المتعلم.

ويجب التأكيد على أن تصميم الشاشة بشكل جيد يساعد المتعلم على التعامل مع البرنامج بكفاءة وبدون الوقوع في حيرة بالغة، كما يخضع تصميم الشاشة لمعاير فنية و تعليمية عديدة، وعندما يبدأ المصمم التعليمي في تصميم شاشة معينة فقد يغلب عليها الطابع الفني، أو الطابع التعليمي، مع انه ينبغيالتعاملمع الجانبينبنفس المرونة، فإذا طغى الجانب الفني على تصميم الشاشة أصبحت الشاشة كأحد اللوحات الفنية المتقنة،ولكنها لا تحقق الأهداف التعليمية المطلوبة منها، وإذا حدث العكس فسوف تكون الشاشة جامدة وبلا روح وينقصها إلى حد كبير عامل الجذب والتشويق المطلوبين لدفع المتعلم لاستكمال البرنامج بدون ملل.

والمبدأ الأساسي في تصميم الشاشات هو البساطة وعدم المغالاة في زخرفة الشاشة حتى لا تفقد أهدافها التعليمية، ويمكن القول أن شاشات البرنامجتتنوع وتختلف فيما بينها حسب موضعها في البرنامجوحسب الهدف منها.

وفيما يتعلق بصياغة شاشات العرض يمكن استخدام اللغة اللفظية واللغة غير اللفظية، حيث يمكن استخدام اللغة اللفظية المكتوبة المقروءة (نصوص مكتوبة) في تقديم المحتوى التعليمي للبرنامجبينما يمكن استخدام اللغة اللفظية المنطوقة المسموعة (صوت) في تقديم بعض التوجيهات للمتعلم عن كيفية السير في البرنامج أو في تقديم معلومات التغذية الراجعة.

أما بالنسبة لاستخدام اللغة غير اللفظية فيمكن توظيفها في صورة موسيقى مصاحبة لمقدمة البرنامج ونهايته، وأيضاً المؤثرات الصوتية عند بداية كل إطار من إطارات البرنامج، وصوت تصفيق عند الإجابة الصحيحة، مؤثر صوتي يعبر عن الإجابة الخاطئة، كما يمكن استخدام الرسومات الخطية والصور الفوتوغرافية لمعالجة المحتوى التعليمي للبرنامج، ويمكن أن يتضمن الإطار الواحد اللغتين اللفظية وغير اللفظية.

٧. تصميم وسائل تقديم المحتوى التعليمي للبرنامج:

في هذه الخطوة يتم تحديد واختيار الوسائل الأكثر مناسبة لتقديم المحتوى التعليمي للبرنامج، وذلك في ضوء أسس ومعايير اختيار الوسائل التعليمية، وهذه الوسائل إما أن تكون جاهزة ومتوفرة، أو يتم إنتاجها.ويمكن تقسيم وسائل تقديم المحتوى التعليمي للبرنامج إلى ما يلي:

أ. النصوص المكتوبةText:

تلعب النصوص المكتوبة دوراً هاماً في برامج الحاسوب التعليمية. حيث لا يمكن تخيل أي برنامج تعليمي بدونها، ويمكن أن تظهر على هيئة فقرات منظمة أو عناوين للأجزاء الرئيسية على الشاشة أو لتعريف المستخدم بأهداف البرنامج في صياغات منفردة مرقمة أو لإعطاء إرشادات وتوجيهات للمستخدم، أو في القوائم لتحديد وجهة المستخدم واتجاه سيره في البرنامج أو لعرض المحتوى التعليمي المعروض في البرنامج

وتصميم النصوص المكتوبة في برامج الحاسوب التعليمية يختلف عنه في الكتب الدراسية حيث أن نظام الفقرات فيها لا يصلح للعرض على شاشة الحاسوب، بل يجب استبدالها بجمل مختصرة تفصلها مسافات خالية،وذلك لتسهيل مهمة قراءتها،أيضاً يمكن صياغة العبارات والجمل البسيطة في شكل نقاط رئيسية مختصرة لتسهيل مهام الانتقال والبحث فيها.

وعند تصميم النصوص المكتوبة يجب مراعاة الأسس التالية:

- صياغة المحتوى في شكل جمل بسيطة وفى شكل نقاط رئيسية تجذب انتباه المتعلم، من خلال بعض الطرق منها استخدام النص المبهر، والنص المائل، والنص السميك،وغير ذلك من أساليب جذب الانتباه، مع الأخذ بعين الاعتبار عدم الإفراط في استخدام أساليب جذب انتباه المتعلم لأن هذا يؤدي إلى التشتت.
- عدم استخدام عدد كبير من الخطوط بمقاسات مختلفة، حيث يؤدى ذلك إلى تشتيت ذهن المتعلم، ومراعاة اختيار أنواع الخطوط سهلة القراءة، واستخدام مقاسات مناسبة لكتابة العناوين الرئيسية والفرعية، ومتن المحتوى التعليمي.
- عدم استخدام النصوص الملونة بكثرة دون الحاجة إليها، مع مراعاة تناسب لون النص مع لون خلفيته.

- إعطاء النصوص المكتوبة مساحة مناسبة على الشاشة باعتبارها وسيلة أساسية في تقديم موضوع التعلم. على سبيل المثال، وضعها في النصف الأيمن من الشاشة والصور والرسومات مجاورة لها في النصف الأيسر من الشاشة.

ب. الصور الفوتوغرافية والرسومات الخطيةStill Images&Graphics:

يمكن الاستعانة بالصور الفوتوغرافية والرسومات الخطيةفي معالجة المحتوى التعليمي للبرنامج لأنها تتميز بمزايا عديدة منها:

- أنها تقدم أوصافا دقيقة للأشياء الحقيقية.
- تظهر علاقة البعد من خلال عمل العدسات والأفلام،وفي الرسم اليدوي، والرسم بالألوان عن طريق المنظور والتقريب.
- تعطي معلومات كثيرة بوضوح وفي مساحات صغيرة.
- إهمال التفاصيل غير الهامة والتركز علي العلاقات والتفاصيل الأساسية.
- مألوفة لثقافات كثيرة، وغالبا ما تصنع وفقا لقواعد خاصة ويسهل تقليدها.

ويجب مراعاة بعض الأسس والمعايير الواجب توافرها في الصور والرسوم المستخدمة في تقديم المحتوى التعليمي للبرنامج، منها ما يلي:

- مراعاة الدقة والواقعية والقدرة علي تحقيق الهدف المنشود.
- مراعاة الناحية الفنية في إنتاج الصورة من حيث الزوايا والخطوط واللون والوضوح.
- مراعاة القدرة علي إثارة التفكير لدي المتعلمين وتنمية مداركهم.
- مراعاة الحداثة بالنسبة للموضوع الذي يتناوله البرنامج.
- معالجة مفهوم واحد بوضوح، أي تكون بسيطة في تركيبها ومحتواها.
- أن تكون مناسبة لمستوي المتعلمين وأعمارهم الزمنية من حيث البساطة التفاصيل والألوان.

ج. الصوت Sound:

الصوت في برامج الحاسوب التعليمية من العناصر الهامة فبدونه لا يمكن أن يكون البرنامج جذاباً،وهذا يرجع إلى أن المؤثرات الصوتية والموسيقى تزيد كثيراً من فاعلية تلك البرامج، ويمكن القول أن تقنية الوسائل المتعددة أتاحت لمصممي برامج الحاسوب التعليمية عديداً منالبرامج والأدوات لإعداد الأصوات الشاشة، رقمي أو

بشكل موجات، بحيث أصبح في الإمكان قطع أو نسخ، أو لصق أي جزء من هذه الموجات ليحدث تغيير مناظر في الصوت الذي يمثله.

وللصوت استخدامات عديدة في برامج الحاسوب التعليمية، منها ما يلي:

- يمكن توظيفه في البرنامج ليقوم بمصاحبة المثيرات البصرية التي تظهر على الشاشة.
- تقديم المعلومات والتعليمات للمتعلم حول كيفية التعامل مع البرنامج التعليمي والسير فيه.
- مؤثرات صوتية مصاحبة لمقدمة البرنامج ونهايته.
- مؤثرات صوتية عند بداية كل إطار من إطارات البرنامج.
- تقديم معلومات التغذية الراجعة،مثال ذلك صوت تصفيق عند الإجابة الصحيحة، مؤثر صوتي عند الإجابة الخاطئة.
- أصوات تنبه المتعلم عند ارتكابه أخطاء أثناء استخدامه للبرنامج.

د. الرسومات المتحركةAnimations:

تتميز الرسومات المتحركة بأنها تعمل على تيسير عملية التعليم والتعلم وذلك من خلال جذب انتباه المتعلم واهتمامه بصفة مستمرة، كما تعتبر وسيلة فعالة في شرح وتفسير المعلومات التي يتضمنها موضوع التعلم خاصة المعلومات المركبة والصعبة، كما تعمل على تفسير العلاقات البنائية والوظيفية لبعض الظواهر خاصة تلك التي لا يمكن إدراكها وملاحظتها أثناء حركتها.

هـ. لقطات الفيديوVideo:

تعتبر لقطات الفيديو من أقوى الوسائل التي تساعد المتعلم في التعرف على العالم الواقعي المحيط به، حيث يمكن إحضار الواقع إلى حجرات الدراسة أ وتوفير معلومات لا يمكن نقلها باستخدام اللغة اللفظية.

وعلى الرغم من أهمية لقطات الفيديو في برامج الحاسوب التعليمية،إلا أنها تتطلب أجهزة كمبيوتر ذات مواصفات خاصة، حيث أن عرض لقطة فيديو مدتها ثانية واحدة تتطلب ٣٠ ميجابايت من الذاكرة.

المرحلة الرابعة: مرحلة الإنتاج:

وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية:

١. تجميع الوسائط المتاحة:

تتمثل هذه الخطوة في تحديد كل الوسائط المطلوبة لإنتاج البرمجية، سواء كانت صوراً ثابتة أو رسومات ثابتة أو متحركة أو لقطات فيديو، أو ملفات صوتية أو موسيقى، وذلك أثناء تصميم السيناريو، بحيث يتم جمع هذه الوسائط من المصادر المتاحة مثل الأقراص الضوئية المدمجة CDs، أو من الشبكات العالمية أو من الموسوعات التعليمية والعملية.

٢. إنتاج الوسائط المتطلبة:

تأتى عملية إنتاج الوسائط المتطلبة بعد عملية تحديد دقيق لها، وتحديد الأجهزة اللازمة لإنتاجها، فلابد أن يسبق إنتاج الوسائط مرحلة البدء في تصميم البرمجية، فلابد من توافر كافة الوسائط المستخدمة في البرمجية قبل البدء فيها، ويجب تجميع كل هذه الوسائط في مجلد واحد مهما تباينت نوعياتها سواء صوت أو صورة أو فيديو.. الخ، بحيث يكون هذا المجلد مصدر كل الوسائط المستخدمة في البرمجية.

٣. اختيار نظام التأليف: Authoring System Selection

ويتمثل في نظام التأليف المناسب الذي يتقنه مُصمم البرمجية ويُجيد التعامل مع أدواته بكفاءة وفعالية، ونظام التأليف يُبسط عملية التأليف ويجعلها سهلة بحيث يمكن لأي فرد له دراية متوسطة بأسس البرمجة أن يُصمم برمجية تعليمية باستخدامه دون إهدار كبير للوقت والمجهود، ومن أمثلة هذه البرامج Author ware Professional

٤. اختيار البرامج المساعدة لإعداد الوسائط المتعددة:Multimedia Accessories

على الرغم من أن نظم تأليف الوسائط المتعددة تتيح الكثير من الأدوات والمزايا الخاصة بتصميم وإعداد وإنتاج النصوص المكتوبة والصور والرسومات، إلا أنه يوجد العديد من البرامج المخصصة لهذا الغرض، ويقدم كل منها طرقاً أوسع وأشمل في تنفيذ وإعداد وإنتاج أحد هذه الوسائط، ومن المفيد أن يكون المصمم التعليمي على دراية تامة بهذه البرامج حتى يمكن الاستفادة من إمكانيات كل برنامج

من هذه البرامج والتي من أمثلتها ما يلي:

- برامج إعداد الرسومات الثابتة Graphics Editing Software
- برامج إعداد الصور الثابتةImageEditing Software
- برامج إعداد النصوص المكتوبةOCR Software
- برامج إعداد الصوت Sound Editing Software
- برامج إعداد الفيديو والرسومات المتحركة.Animation, Video and Digital Movies

٥. عمل المعالجات الرقمية:

وتتمثل في معالجة الوسائط (صور ثابتة ومتحركة ورسوم ثابتة ومتحركة وصوت..) التي تم جمعها بطريقة رقمية تمكن من تخزينها على الكمبيوتر واستخدامها في عملية الإنتاج.

٦. إنتاج البرمجية في صورتها المبدئية:

بعد تجميع وإنتاج كافة الوسائط التعليمية المطلوبة، والتي سبق تصميمها في مرحلة تصميم واجهة التفاعل للبرنامج، يتم التصميم الفعلي للبرنامج ولكن في صورته المبدئية، حيث يتم تصميم البرنامج شاشة تلو الأخرى وفق كل الملاحظات التي تم ذكرها في عمليات التصميم، مع ملاحظة ضرورة الانتباه إلى عمليات الربط بين أجزاء البرنامج وبعضها البعض، والسير في البرنامج وفقاً لخريطة المفاهيم السابق ذكرها والتي توضح العلاقات المتبادلة بين المفاهيم وبعضها البعض، حتى الانتهاء من البرنامج.

المرحلة الخامسة: مرحلة تقويم البرنامج:

تهدف هذه المرحلة إلى التحقق من مدى مناسبة البرنامج وقدرته على تحقيق الأهداف المرجوة منه، وضبطه وتعديله في ضوء ما تسفر عنه عمليات التقويم، وهذه المرحلة تشمل الخطوات التالية:

١. التجريب المبدئي للبرمجية: Primary Experimentation

وهذه الخطوة تتم بطريقتين هما:

الطريقة الأولى:وهي عرض النسخة المبدئية على خبراء والمتخصصين في تكنولوجيا التعليم، وفي المادة العلمية للتأكد من مناسبتها لتحقيق الأهداف، وتسلسل العرض، ومناسبة العناصر المكتوبة والمرسومة والمصورة وجودتها، والترابط والتكامل بهذه العناصر، وسهولة الاستخدام، بالإضافة إلى كل النواحي التربوية والفنية الأخرى، وإجراء التعديلات اللازمة على نسخة العمل المبدئية في ضوء النتائج التي تم الحصول عليها من قِبل الخبراء والمتخصصين

الطريقة الثانية:وهي تجريب البرنامج وهذا عن طريق عرضه على مجموعة من المتعلمين من نفس النوعية المستهدفة، فإذا كان البرنامج يحتوي على درس في مادة العلوم للصف الثالث المتوسط مثلاً، فلابد من عرضه على مجموعة من هؤلاء المتعلمين، وأخذ آرائهم وتسجيلها لحظة بلحظة، وهذا للإجابة على بعض التساؤلات التي تطرح نفسها، منها:

- هل البرمجية صالحة للعمل كما هو متوقع؟
- هل البرمجية تعمل بشكل جيد دون وجود مشكلات في التشغيل؟

- هل البرمجية فعالة في تدريس الموضوع الذي تتناوله؟
- هل البرمجية مناسبة للفئة التعليمية المستهدفة؟
- هل زمن العرض يتناسب ووقت دراسة البرمجية؟

وهنا يأتي دور التجريب ليُجيب على هذه التساؤلات، ويحدد الإيجابيات والسلبيات في البرمجية موضع التجريب، وتُتيح عملية التنقيح بالإضافة أو الحذف أو التعديل في شاشات البرمجية بأي ترتيب وفي أي نقطة من نقاط العرض، دون ترك فجوة بين الشاشات التي تم حذفها أو استبعادها بأسلوب يضمن خروج البرمجية في صورتها النهائية بشكل جيد يُسهم في تحقيقها لأهدافها.

وقد يتم التجريب بصورة مبدئية بعد كل مرحلة من مراحل الإنتاج، أو بصورة نهائية بعد الانتهاء من إعداد البرمجية في صورتها النهائية يتم تجريبها على مجموعات صغيرة في البيئة والظروف الحقيقية للتطبيق بهدف التأكد من عدم وجود أية مشكلات تتعلق بعملية التحميل أو التوقيت، أو سرعة وزمن العرض، أو التتابع وتسلسل عرض شاشات البرمجية.

٢. الضبط النهائي: Final Tuning

بعد جمع كل الملاحظات من المحكمين أو من المتعلمين أنفسهم، يتم إجراء التعديلات اللازمة، وتجريب البرنامج على أجهزة حاسوب تختلف مواصفاتها عن الأجهزة التي تم استخدامها في عمليات الإنتاج، وهذا لكشف بعض العيوب التي لم تظهر من قبل للعمل على تلافيها.، مع الأخذ في الاعتبار المراجعة الكاملة للنسخة التجريبية للبرنامج تمهيداً لإعداد النسخة النهائية وتجهيزها للعرض.

٣. الإنتاج النهائي: Final Production

تختص هذه الخطوة بوضع البرنامج في صورته النهائية المادية الملموسة والقابلة للتوزيع والتشغيل على أي جهاز حاسوب، ويجب مراعاة ما يلي:

أ. تحديد حجم الملفات:التي يتكون منها البرنامج، وجميع المصادر المرتبطة والتي لابد من تواجدها مع هذه الملفات، والتي يستدعيها البرنامج أثناء تشغيله، أيضا تحديد الطريقة التي سيتم بها حفظ البرنامج تمهيداً لنشره، وفي الغالب سيكون قرص مدمجCompact Disc CD.

ب. توثيق البرنامج: حيث يجب تحديد اسم مؤلف البرنامج أو الشركة المنتجة، ونظام التأليف المستخدم والإصدار الخاص بهذه النسخة(فقد يكون البرنامج التعليمي قد صدرت منه نسخ سابقة وتم تعديلها حتى وصلت إلى النسخة الحالية)كما يجب تحديد الفئة المستهدفة من البرنامج والمقرر التعليمي والدرس أو الوحدة التعليمية التي يدور حولها البرنامج.

ج. التعليمات المطبوعة: يجب كتابة كل الملاحظات والتعليمات التي نود ذكرها لمستخدم البرنامج، خاصة وأن المتعلم قد يستخدم البرنامج في غياب المعلم، مثال ذلك، قد نود إخبار المستخدم بأن هناك ملفاً بداخل مجلد معين ينبغي فتحه أولاً ثم تحميله ونقله لمجلد آخر حتى يتم تشغيل البرنامج، أو تزويد المستخدم بالخطوات اللازمة لتشغيل البرنامج في تسلسل محدد، أو ينبغي ضبط درجة وضوح الشاشة حتى تصبح (٦٤٠×٤٨٠)ليتم ضبط الإطار ليشمل حجم الشاشة بالكامل، وكل هذه الملاحظات والمشكلات سوف تظهر عندما نُجرب البرنامج على مجموعة من أجهزة الحاسوب، مع مجموعة من المتعلمين، وعندها سنكتشف حلولاً لهذه المشكلات، وبالتالي إخبار المتعلم بها، كما يجب أن تتضمن التعليمات المطبوعة أسماء البرمجيات المطلوبة لتشغيل البرنامج، وهي تلك البرامج التي لن يعمل البرنامج إلا من خلالها، مثل برامج المساعدة مثال ذلك برنامج Quick Timeوغيرها من البرامج.

د. التوزيع والاستخدام:عندما تتم كل الخطوات السابقة، ويُصبح البرنامج في صورة قابلة للاستخدام يتم وضعه على القرص المدمج ومعه كل ما يلزمه من ملفات وبرامج مساعدة ويتم وضعه في غلاف معنون وبداخل الغلاف توجد كل التعليمات والملاحظات وعندئذ يتم نسخ العدد المطلوب منه حسب رغبة المؤلف أو الشركة المنتجة، ويتم نشر البرمجية وتوزيعها على أكثر من مؤسسة تعليمية للاستفادة منها وتطبيقها تطبيقاً عملياً، مع الأخذ بعين الاعتبار ضرورة المتابعة المستمرة للبرنامج لمعرفة ردود الأفعال حولها وإمكانات التطوير المستقبلي.