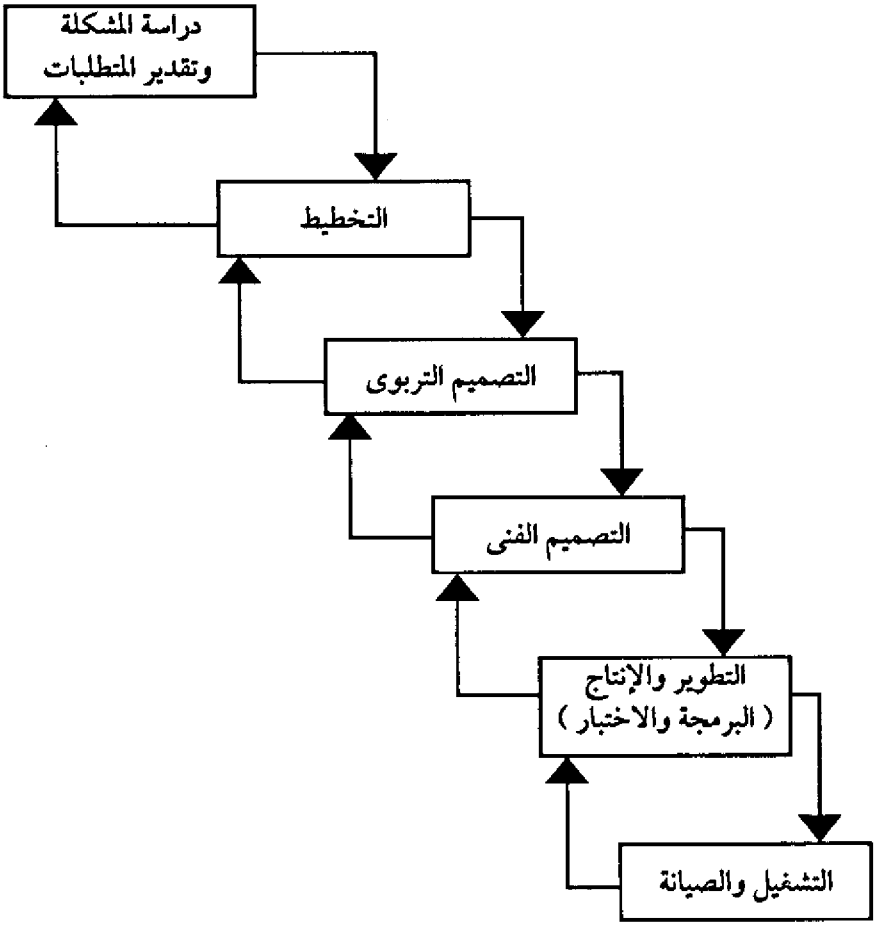
نموذج تطوير البرامج التعليمية

تحتاج عملية تطـوير البرامج التعليمية المرتبطة بالمناهج الدراسية إلـى معاملة خاصة ترتبط بالتصميم التربوى المتقدم . وفى هذا الـنطاق ، قد يحتاج البرنامج التعليمى إلى استـخدام طرق وسـائط أو وسـائل متـعددة Multimedia أو طرق نظـم التـعـليم الذكـية Intelligent Tutoring Systems (ITS) المعتمدة على تكـنولوجيا الذكاء الاصطـناعـى AI . وفى هذا الفصل من العـمل المقدم محاولة بسيطة لـتقديم بعض المراحل الحاكمة فى نطاق نموذج تطوير البرامج التعليمية ، المبينة فى الشكل التالى :



شكل (٢٠) : نموذج تطوير البرنامج التعليمى.

١ـ المشكلة وتقدير المتطلبات : تمثل المشكلة وتقدير الموقف المرحلة الأولى فى إنتاج البرامج التعليمية ، وتتضمن أربع أنشطة أساسية ، هى :

[١] تحديد المشكلة المرتبطة بالمنهج الدراسى وطريقة تدريسه ووضع الهدف العام للبرنامج المراد تطويره .

[٢] دراسة جمهور المتعلمين المستهدفين ، ويتم ذلك من خلال الدراسات الميدانية وقياس الاتجاهات لمعرفة حاجات ومتطلبات المتعلمين المستهدفين من البرنامج .

[٣] وصف بيئة التعلم المرتبطة بالنظام التعليمى الراهن والمنهج الرسمى للمرحلة التعليمية التى يعد لها البرنامج ، وطرق التدريس المتبعة ، والتصور المقترح لتوظيف البرنامج فى نطاق التعليم السائد . كما يتضمن هذا الإطار تحديد العوامل التى تؤثر على عملية التطوير المرتبطة بالبيئة التعليمية كأهداف النظام التعليمى والسياسيات التعليمية واتجاهات المدرسين نحو التوظيف الآلى بصفة عامة.

[٤] تحديد محتوى البرنامج التعيمى المرتبط بدراسة المشكلة وتقدير متطلباته ، حيث يحدد المحتوى الإمكانات المادية والبشرية المتطلبة لإنجازه .

وتنتهى هذه المرحلة بعملية تقويمية ينتج عنها تعديل الأهداف أو المحتوى أو تتم الموافقة على عملية التطوير ، وبدء مرحلة تخطيط البرنامج .

٢ـ التخطيط : تشتمل هذه المرحلة على الأنشطة التالية :

[١] تقرير المشكلة التى حددت فى المرحلة السابقة المتواجدة بين الطلاب وتحتاج إلى تطوير برنامج كمبيوتر كوسيلة تعليمية للتغلب عليها . وفى هذه الحالة ، يجب التأكد من أن المشكلة تنبع من الطلاب وليست من رغبة المدرس فى إعداد برنامج تعليمى فى حد ذاته . ويجب صياغة المشكلة فى شكل هدف معين ذا طبيعة عامة مثل « إنتاج أو تطوير برنامج تعليمى لمادة اللغة العربية للصف الأول الإعدادى على سبيل المثال » . وقد يطور البرنامج التعليمى على أساس فكرة يرى المدرس أنها سوف تدعم عملية التدريس ، لذلك يجب صياغة هذه الفكرة فى شكل هدف عام يوضح فيه وظيفة البرنامج وموضعه وفئة المتعلمين المستهدفة.

[٢] تقرير المحتوى الذى سوف يتضمنه البرنامج التعليمى ، وقد يرتبط ذلك بدرس أو وحدة من وحدات المقرر ، أو عدة وحدات من المقرر أو المقرر بالكامل لمرحلة دراسية معينة .

[٣] *تحديد نوع البرنامج التعليمى* الذى سوف يؤدى إلى الهدف التربوى المطلوب وفقا لمحتوى البرنامج المحدد مسبقًا ، أى أن نوع البرنامج قد يرتبط بالتدريس بأسلوب طريقة المحاكاة Simulation ، أو استخدام طريقة التدريس الذكىIntelligent Tutoring System(ITS) ، أو باستخدام نوع برامج التمارين ، أو نوع الوسائل / الوسائط المتعددة . ولكل نوع من هذه البرامج التعليمية متطلباته التعليمية والفنية والبشرية الخاصة .

[٤] *تحديد متطلبات البرنامج التعليمى المادية والبشرية* بناء على نوع البرنامج السابق اقتراحه ، وقد يقتصر ذلك على تحديد المتطلبات المتمثلة فى فرق العمل التى قد تكلف بإنتاج البرنامج التعليمى المحدد وكفاءات الأفراد المتضمنين فى عملية التطوير ، وفى هذا الصدد قد يتحدد ذلك وفقا لما يلى :

* تحديد فريق العمل الذى يعتمد على نوع البرنامج التعليمى المقرر ، وقد يتضمن العمل الأفراد التربويين والفنيين مثل : رئيس الفريق ؛ مدرس متخصص فى المقرر الدراسى أو وحدة المقرر المحددة للبرنامج ؛ خبير فى التخصص الموضوعى للمقرر الدراسى ؛ أخصائى علم نفس وتعلم ؛ متخصص فنى فى تطوير البرامج كأخصائص تكنولوجيا التعليم أو محلل نظم ؛ مبرمج فى لغة البرمجة المطلوبة لنوع البرنامج التعليمى المعين .ويجب أن تحدد اختصاصات ومسئوليات كل فرد من فريق العمل وتحدد مهامه بدقة .

* تحديد معايير تطوير البرنامج التعليمى وتقويمه المرتبطة بالأوجه التربوية والفنية التى تحقق الوصول إلى الأهداف من البرنامج التعليمى ، مثل معايير اليونسكو التربوية الإرشادية لمعدى ومقومى برامج الكمبيوتر التعليمية.(UNESCO. Guidebook for the development and evaluation of educational Software) ومعيار معهد الهندسة الكهربائية والإلكترونية المرتبط بالمعايير الفنية للتعلم باستخدام الكمبيوتر .(IEEE. Computer Society. P1484 Working and Study groups.)،معايير المنظمة الدولية للتوحيد القياسى ISO/IEC9126 لتقويم منتجات الكمبيوتر . . إلخ .

* تحديد لغات البرمجة أو حزم البرامج الجاهزة مثل لغات البرمجة التالية : لغة C++ ، لغة PROLOG ، . . إلخ ، أو حزم البرامج مثل : حزمة Authorware ، وحزمة Director . . إلخ .

* تقرير الجدول الزمنى الذى يحدد الفترة الزمنية التى يجب فيها إنجاز المهام المختلفة فى عملية تطوير برنامج الكمبيوتر التعليمى المحدد .

٣ـ التصميم التربوى :

تستهدف هذه المرحلة وصف المحتوى التعليمى للبرنامج من قبل كل من المدرس والخبير الموضوعى للمقرر . وبذلك تهتم هذه المرحلة بتصميم المنهج الدراسى فيما يرتبط بأهدافه العامة والتربوية وعملياته التعليمية ككل ، وبذلك تتكون هذه المرحلة من الأنشطة أو المهام التالية :

[١] تحديد الأهداف التعليمية الإجرائية : حيث يقوم المعلم فى هذه العملية بصياغة الأهداف التربوية للبرنامج بطريقة إجرائية . ويميز فى ذلك بين كل من الأهداف السلوكية والأهداف المعرفية للبرنامج . وفيما يتعلق بالبرامج التى تعد للمقررات الدراسية أو البرامج التدريبية فقد يحتوى كتاب المعلم للمقرر الدراسى أو مرشد التدريب للبرنامج التدريبى توصيفًا للأهداف التربوية لكل من المقرر الدراسى أو البرنامج التدريبى ، مع التمييز بين الجوانب السلوكية والجوانب المعرفية وحتى الجوانب الوجدانية .

[٢] تحليل المحتوى : يقوم المسئول أو الخبير التربوى أو المعلم بتحليل المحتوى العلمى للبرنامج المحدد فى مرحلة التخطيط السابقة . وفى هذا الإطار يقسم المحتوى إلى مجموعة من الوحدات أو الموديلات Modules المختلفة ، عن طريق رسم ترتيب شجرى أو هرمى يبين العلاقات بين وحدات البرنامج المختلفة . ويرتبط هذا التحليل بتصنيف علمى لموضوع البرنامج أكثر من كونه مقتصراً على تصنيف لوحدات البرنامج فحسب ، كما يساعد فى تحديد مهام عملية التعلم . وينتج عن هذا التحليل شبكة من العلاقات تتكون من وحدات البرنامج ذاته .

[٣] تحديد ووصف مهام وأنشطة برنامج التعلم : حيث يقوم المسئول أو الخبير التربوى بناءً على تحليل المحتوى الموضوعى للبرنامج ببناء الأنشطة والمهام التى يجب على المتعلم أو المتدرب اجتيازها فى كل وحدة من وحدات البرنامج المرتبط بشبكة المنهج الدراسى أو البرنامج التدريبى ، وتحديد موقع الاختبارات المطلوب اجتيازها بنجاح ، وموقع العروض . وينتج عن هذه العملية بناء نموذج هرمى أو شجرى. ويلاحظ أنه فى نطاق البرامج التعليمية أنها لا تخلو عن تقويم اختبارات مختلفة منها :

* اختبارات التسكين Placement tests وهى اختبارات قبلية تهدف تحديد المستوى الذى يجب أن يبدأ منه المتعلم ، وتنظم المهارات المتضمنة داخل البرنامج هرميا من السهل إلى الصعب،
* اختبارات تشخيصية علاجية Diagnostic Prescriptive التى تستخدم فى المواقف التى تتطلب معرفة الصعوبات والعقبات التى تواجه المتعلم أثناء تشغيله البرنامج ،

* اختبارات تحصيلية Achievement Tests التى تهدف معرفة مدى التمكن الحالى من محتوى المقرر الدراسى فى وحدة أو موضوع معين أو فى كل البرنامج ،

* اختبارات التمكن Mastery Tests تشبه الاختبارات التحصيلية ، إلا أنها تختلف عنها فى أن لها معايير سبق تحديدها ، ولا يعد المتعلم أو المتدرب متمكنا من المحتوى العلمى ، إلا إذا اجتاز الحد الأدنى المحدد .

* أسئلة الاختبارات المتعددة Multipe Choice Questions التى تقوم هذه الاختبارات على أساس قدرة المتعلم على اختبار الإجابة الصحيحة من بين إجابات أخرى تعرض لها .

[٤] تحديد نوع البرنامج : يحدد المسئول أو الخبير التربوى نوع البرنامج الذى يجب أن يقدم للمتعلم أو المتدرب الذى يحتوى على المهام والأنشطة التى يتضمنها المنهج الدراسى أو البرنامج التدريبى ، ومن أنواع البرامج ما يلى : برامج التدريب ، التدريس ، المحاكاة ، التعلم الذكى باستخدام الذكاء الاصطناعى ، برامج الوسائل / الوسائط المتعددة ، . . إلخ .

[٥] صياغة المحتوى : تمثل صياغة المادة العلمية صياغة تربوية وفقا للنموذج الذى تم وضعه للبرنامج . ويرتبط المحتوى العلمى بالأنشطة التربوية المختلفة التى سوف يجتازها الطالب أو المتدرب أثناء عملية التعليم . وترتبط صياغة المحتوى للبرنامج بعدد من الأسس والمعايير التربوية التى يجب الاسترشاد بها ، مثل :

- أسس تحديد الأهداف ،
- أسس تحديد موضوع التعلم ،
- أسس مهام التعلم ،
- أسس نوع البرنامج التعليمى أو التدريبى ،
- أسس تنظيم محتوى البرنامج ،
- أسس إعداد سيناريو البرنامج ، المرتبطة بتنظيم المحتوى بطريقة تربطه بالوسائل المستخدمة فى البرنامج ، ويحدد السيناريو شكل الإطار والتصميم العام وموضع وزمن عرض كل وسيلة فى البرنامج مع التنسيق التام بين هذه الوسائل.

٤ـ التصميم الفنى: تتطلب مرحلة التصميم الفنى للبرنامج وما سوف يليها من برمجته وإنتاجه خبرات متخصصة ذات طبيعة مهنية فى تكنولوجيا المعلومات من تحليل وتصميم النظم وإتقان

لغات البرمجة الآلية والتأكد من جودة البرنامج من خلال الاختبارات المتعددة . . إلخ، من مهام فنية ومهنية . وتتضمن هذه المرحلة المهام أو الأنشطة الرئيسية التالية :

[١] تحديد أنماط التفاعل مع المستخدم : ويقصد بذلك الطرق والوسائل التى يتيحها البرنامج ويتجها للمتعلم أو المستخدم لكى يعبر عن استجابته للمثيرات المختلفة فى البرنامج ، وقد يطلق عليها البعض أنماط الاستجابة Response types ، ومن تلك الأنماط النقر بالفأرة، السحب والإسقاط، والكتابة بلوحة المفاتيح ، استخدام القوائم والشاشات والرسومات . . إلخ . وتعتمد معظم البرامج التعليمية الحديثة على واجهات التفاعل الرسومية مع المستخدم Graphical user interface (GUI) أو واجهة التفاعل المتعددة الوسائل / الوسائط MUI . وقد أتاحت تكنولوجيا الوسائل أو الوسائط المتعددة Multimedia أنماطاً مختلفة لتفاعل المستخدم مع البرنامج ، بعد أن كانت كتابة البرامج تتم عن طريق لوحة المفاتيح باستخدام البرامج التقليدية .

[٢] بناء شبكة المعرفة : قد تستدعى بعض البرامج التعليمية أو التدريبية بناء شبكة معرفية على أساس روابط وعلاقات دلالية بين العناصر المعرفية المختلفة فى برامج التعليم المعتمدة على لغات الذكاء الاصطناعى ، وبرمجة النص الفائق Hypertext ، ويقوم مهندس المعرفة بوضع الأطر والأسس لذلك . ويعتمد بناء شجرة المعرفة على التحليل التربوى لمحتوى المادة أو المقرر الدراسى . وقد يتطلب ذلك بناء خريطة للأنشطة والمفاهيم فى البرامج ، التى قد يستغنى عنها فى برامج التدريب وبرامج التدريس التقليدية ، بينما تكون ذات أهمية كبيرة فى تصميم البرامج غير التقليدية كما فى المهمة التالية .

[٣] تصميم الإطارات : تتطلب هذه المهمة تعاون المسئول أو الخبير التربوى مع المتخصص الفنى ، حيث يقسم المحتوى إلى إطارات Frames ، ويتم تحديد التصميم العام للأنواع المختلفة من الإطارات بحيث تكون لكل إطار أسس معينة لبناء واجهة التفاعل الرسومية مع المستخدم GUI بما يتفق مع وظيفة البرنامج .

[٤] تصميم خرائط التدفق Flowcharts وخرائط تدفق البيانات : Data Flow Diagrams ويمثل ذلك عرضا بصريا يوضح ما يمكن أن يحدث داخل البرنامج ، عن طريق توضيح عناصره المختلفة من تدفقات البيانات ومخازن البيانات والعمليات ، وما يرتبط بذلك من هياكل وعناصر البيانات المتضمنة فى قاموس البيانات وتوصيف العمليات بلغة هيكلية . . إلخ .

٥ـ إنتاج البرامج : تعتبر هذه المرحلة فنية فى المقام الأول ، وتشتمل على ثلاث مهام أو أنشطة رئيسية تتمثل فى التالى :

[١] إنتاج الوسائل : حيث يقوم منتج البرنامج فى حالة البرامج المعتمدة على الوسائل المتعددة ، بتحديد الوسائل المتطلبة فى البرنامج ومواصفاتها وتوزيعها على المبرمجين والأخصائيين المشتركين فى البرنامج ، بحيث يتم إنتاج لقطات الفيديو أو التسجيلات الصوتية أو الرسوم المتحركة أو الرسومات الثابتة فى معزل عن البرنامج الأصلى . وبعد التأكد لمطابقتها لما هو مطلوب فى السيناريو ، ويتم تحويلها إلى ملفات رقمية توطئة لدمجها مع البرنامج الفنى المصمم .

[٢] تكويد Coding أو البرمجة Programming : ترتبط هذه المهمة بكتابة شفرة البرنامج الرئيسية فى البرنامج الجاهز المستخدم أو لغة البرمجة الآلية المختارة من لغات البرمجة العالية أو لغات البرمجة الشيئية Object Oriented Programming Languages ، وفى هذا الصدد ، يلاحظ أن لغات التأليف Authoring Languages لا تتطلب مهام تكويد أو برمجة معقدة .

[٣] دمج الوسائل مع البرنامج : بعد كتابة الشفرة الرئيسية للبرنامج ومراجعتها ، يتم الربط والدمج بين ملفات الوسائل وملفات الأوامر للحصول على البرنامج المنتج، ويجب إعداد روابط بين الملفات المختلفة للبرنامج مع بقاء كل منها مستقلة عن الأخرى . ويجب تغليف تلك الملفات مع ملفات الأوامر حتى لا تفصل فيما بعد. وفى حالة استخدام لغة أو نظام التأليف يتم الربط من خلالها عن طريق توليد البرنامج تلقائيا .

[٤] اختبارات التصحيح Debugging : تهدف هذه المهمة التأكد من جودة البرنامج وخلوه من الأخطاء الفنية ، مع التأكد من سلامة ملفاته ومطابقتها مع السيناريو المعد مسبقاً .