الفصل الثالث : (المحتوى الإلكتروني التكيفي)

محتويات الفصل

- مقدمة.
- مفهوم المحتوى الإلكترونى التكيفى.
- مميزات المحتوي التكيفي.
- خصائص المحتوي الإلكتروني التكيفي.
- طبيعة المحتوى الإلكترونى التكيفى الذكى.
- الفرق بين المحتوى القابل للتكيف والمحتوى التكيفى.
- الأسس النظرية لتصميم المحتوي التكيفي بالبحث الحالي.
- خطوات تصميم محتوى إلكترونى تكيفى.
- تصميم المحتوي التكيفي للبحث الحالي فى ضوء أساليب التعلم.

❖ مقدمة :

ففي هذا الفصل نتطرق إلى جانب هام من جوانب بناء بيئات التعلم التكيفية وهو المحتوى الإلكتروني التكيفي الذكي، وهو أحد أهم مقومات بيئات التعلم التكيفية، والذي يتم إعداده وفقاً للعديد من المعايير ومراعاة الأساليب التعلمية لدى الطلاب.

فالمحتوى التكيفي يتم إعداده بطرق تلائم وتناسب أنماط تعلم المتعلمين على إختلاف مراحلهم العمرية والدراسية، مما يجعل كل متعلم يذهب إلى ما يناسبه من محتوى يستطيع من خلاله إنجاز مهامه الدراسية والأكاديمية.

فتكاد تكون أصعب مرحلة في إنشاء تلك البيئات التكيفية، لذلك يجب أن يتم إعداده بشكل إحترافي ووفقاً لنماذج وأساليب التعلم المتعددة.

❖ مفهوم المحتوى الإلكترونى التكيفى :

في ظل التزايد السريع للتطورات التكنولوجية أصبح التعلم مدي الحياة مطلباً وضرورة وقد أتاح التعلم الإلكتروني فرصاً عديدة لإدارة التعلم غير المتزامن في أي وقت ومكان.

ولكن المحتوي الإلكتروني ظل مشابهاً للتقليدي، ولم يحدث فيه التطور المنشود، لكي يناسب المداخل والحاجات الشخصية للمتعلمين الأفراد (**Vassileva,**2012, p.208) حيث تهدف نظم التعلم التكيفي إلى التغلب على هذه المشكلة.

وخلال الأربع عشرة سنة الماضية أصبح إنشاء المحتوي الإلكتروني للتعلم التكيفي، وتوصيله جزءاً مهماً في تصميم نظم ومنصات التعلم المتقدمة (**Vassileva,2012, p.208**) ويتكون المحتوي التكيفي الذكي من كينونات

صغيرة مستقلة، يمكن استخدامها بشكل منفصل، أو بالإندماج مع غيرها، وليس في شكل أبواب أو فصول أو دروس كما كان قديماً، لتكوين المقرر. وهذه الكينونات يجب أن توصف بالبيانات الفوقية، على أساس المعايير القياسية، لإمكانية تصنيفها، وتداولها، والوصول إليها.

إن التكيف في تصميم المحتوي الإلكتروني يعمل على تعديل طريقة تقديم المعلومات وفق أسلوب التعلم الذي يميز كل متعلم، فيستطع التقدم وفقاً لقدراته الخاصة، والحصول على مساعدات وردود فعل فورية.

هو محتوي ثري البنية، قائم على المعاني، متعدد الأهداف، فهو غير محدد بهدف واحد أو تكنولوجيا واحدة، يناسب المتعلمين الأفراد ويتكيف مع الحاجات التعليمية المتعددة، ويستخدم في مواقف متعددة، ويمكن كل مستخدم أن يحصل منه على المعلومات المطلوبة لأهدافه الشخصية.

ويعرفه بروسلفسكي، وبيلو **(Brusilovsky** & Peylo, 2003, p.156) بأنه نظام تعلمي قائم على الذكاء الإصطناعي، مستخدماً المنطق والقواعد الرمزية **Symbolic Logic and Rules**، في تعليم وتعلم الطلاب، ويحاكي في ذلك المعلم البشري بدرجة كبيرة، ولا يعتمد فقط على تعليم الحقائق والمعارف الإجرائية، لكنه يعلم الطالب مهارات التفكير وحل المشكلات، مما يجعلها مناسبة بدرجة كبيرة لأغراض التعليم المختلفة.

كما يعرفه كل من**(Dolog, 2003, p.89; Hong & kinshuk, 2004, p .493)** بأنه: طريقة مبتكرة لتقديم تصميم تفاعلي جيد متمركز حول المتعلم، ويوفر التعلم لأي شخص في أي مكان، وفي أي وقت من خلال الإستفادة من سمات ومصادر التكنولوجيات الرقمية المختلفة، والتي تعمل بجانب أشكال أخري من المواد التعليمية لتوفير بيئة تعليمية مرنة.

ويتحقق ذلك من خلال توفير بعدين، هما: **نظام تكيف فردي**، يجعل لكل متعلم خطة تعليمية قائمة على احتياجاته واهتماماته وخصائصه، والثاني: بناء **نموذج لبيئة التعلم**، والذي يتطلب وجود مناخ ملئ بالبدائل المختلفة والمتنوعة للمهام والاستراتيجيات التعليمية المتاحة، (**Hong & Kinshuk, 2004, p.494**)، إلا أنه قد يصعب مراعاة هذين البعدين في بيئة التعلم الإلكترونية التقليدية؛ لأن ذلك يتطلب عملاً مضنياً، وعمليات تعليمية متعددة، تزداد صعوبة التعامل معها في آن واحد، وقد يكون السبيل الأمثل لتحقيق ذلك هو تصميم نظام محتوي إلكتروني تكيفي، يراعي قدرات المتعلمين وخصائصهم المختلفة وأساليبهم التعليمية، ويدعم تفاعلهم مع المحتوي التعليمي.

وأوضح هونج وكنشك (**Hong & Kinshuk**, 2004, p. 494) أن تكييف المحتوي الإلكتروني يتطلب توفير تصميم نموذج لبيئة التعلم، يتضمن مناخ ملئ بالبدائل المختلفة والمتنوعة للمهام والاستراتيجيات التعليمية المتاحة، ونظام تكيف فردي يجعل لكل متعلم خطة تعليمية قائمة على احتياجاته واهتماماته وخصائصه.

ويشير جراف (**Graf,** 2005 ,p .441) إلى أن التكيف يرتبط بخصائص وإمكانيات النظام المتنوعة، ويمكن أن تكون بيئة التعلم الإلكتروني تكيفية إذا كانت قادرة على مراقبة أنشطة المستخدمين، وتفسيرها على أساس نماذج المجال الخاصة، ثم إرجاع متطلبات المستخدمين وما يفضلونه للأنشطة التي يتمتفسيرها، وتحويلها إلى نماذج للمتعلمين والتصرف بناء على المعرفة المتوفرة لمستخدميها لتسهيل عملية التعلم.

كما أوضح دن، ودن (**Dunn Dunn,** 2004, p. 143) أن المحتوي التكيفي طريقة يبدأ المتعلم من خلالها التركيز على المعلومات الجديدة

والإحتفاظ بها واسترجاعها عند الحاجة، لذا يعد أسلوب التعلم عملية فردية تختلف من شخص لأخر في طريقة الاستجابة للمعلومات الجديدة ومعالجتها، فكل أسلوب من شأنه أن يجعل التعلم فعالاً لبعض المتعلمين وغير فعال للآخرين. وأشار لاين، وكوو **(Lin & kuo, 2005, p.117)**، إلى أن تكييف التعلم يتم وفقاً لأسلوب تعلم كل طالب

وللتكيف في التعلم الإلكتروني تصنيفات عديدة، منها تصنيف كلاً من بارمسيس، ولويدل **(Paramy this & Loidl, 2004, p.35)** والذي صنفه إلى أربع مجموعات، وهي: التفاعل التكيفي، وتوزيع المقرر التكيفي، واستكشاف المحتوي وتجميعه، والدعم التعاوني التكيفي، كما حددا أربعة نماذج لهذه البيئة، وهي: المجال، والمتعلم، والمجموعة، ونموذج التكيف.

بينما يصنفه بورجز، وتارسل، وكوبير **(Burgos, Tattersall & Koper, 2006, p.65)** إلى ثلاثة أنماط مختلفة، وهي:

- **التكيف القائم على واجهة التفاعل:** ويشمل شكل الواجهة من حيث حج الخطوط ولونها، والخلفية، وتوزيع عناصرها بشكل متوازن مع طبيعة المحتوي التعليمي، وأسلوب تعلم الطلاب.
- **التكيف القائم على التعلم التفاعلي:** وفية تتم عملية التعلم بطريقة ديناميكية تكيفية لشرح المحتوي التعليمي بعدة طرق مختلفة، مع استخدام أساليب واستراتيجيات التفاعل المناسبة.
- **التكيف القائم على المحتوي:** وفية تغير المصادر والأنشطة من محتواها بطريقة ديناميكية وفقاً لطبيعة موضوعات المحتوي والأسلوب التعليمي للطلاب.

وقد أجريت دراسات وبحوث عديدة في مجال تصميم المحتوي الإلكتروني وتطويره ليتكيف مع احتياجات وخصائص المتعلمين، حيث أشارت نتائج دراسة مارا، وجوناسين **(Marra & Jonassen, 2002, p .297)** إلى ضرورة استخدام بيئات نظم التعلم التكيفي مع الطلاب منخفضي ومتوسطي القدرات.

وأوضحت نتائج دراسة جراف **(Graf, 2007, p.179)** إلى أن توظيف قابلية التكيف كان له دوراً إيجابياً في إدارة نظم التعلم، من خلال التركيز على أساليب تعلم الطلاب، بتطبيق نموذج فيلدر_ سيلفر من على بعض طلاب الجامعة بالنمسا، من خلال تعلم شخصي_ يتكيف مع خصائص المتعلمين واحتياجاتهم.

كما أظهرت نتائج دراسة سيرس (Serce,2008,p.113) أن المحتوي الإلكتروني التكيفي يقدم محتوي تعلمي وأنشطة تناسب خصائص المتعلمين وقدراتهم، حيث يوفر المساعدة لعدد كبير من المتعلمين في تحقيق أهداف التعلم من خلال تقديم معرفة تكيفية عبر الويب، واقترح إطار لنظم التعلم الإلكتروني القائم على التكيف بين المتعلم والمحتوي من خلال التطابق بين أساليب تعلمهم ونوع المحتوي التعليمي الأكثر مناسبة لهم.

كما أظهرت نتائج دراسة عبد الرازق والمدين **(Abdel Razek& El Modyan, 2013,p.9)** تفضيل الطلاب لتصميم الكتاب الإلكتروني التكيفي، عن الكتاب الإلكتروني التقليدي لكونة أكثر تفاعلية ومرونة في تقديم المادة التعليمية.

ولقد أوصت بعض الدراسات والبحوث **(Ng, Hall, aier Armstrong, 2002, pp.19-40; Yau & Joy, 2004, pp.39-75; David, Francisco, Josep, Estela & Antoniou, 2012, pp.794-808)**، بضرورة تصميم محتوي

إلكتروني للتكييف بين المحتوي التعليمي وأسلوب التعلم الخاص بكل متعلم، لا سيما وأن مواد التعلم الإلكتروني تقدم بطرق تقليدية جافة ومملة - في أغلب الأحيان- ومن دون مراعاة لحاجات المتعلمين، وخصائصهم، وقدراتهم المتباينة.

ويتضح من نتائج الدراسات والبحوث السابقة وتوصياتها أنها تناولت بعدين رئيسين في مجال تكييف المحتوي الإلكتروني، هما: قياس فعالية برامج التعلم التكيفي القائم على الذكاء الإصطناعي، وهيكل بناء النظم الذكية، ويمكن إيجاز أبرز ما أظهرت مضامينها فيما يلي:

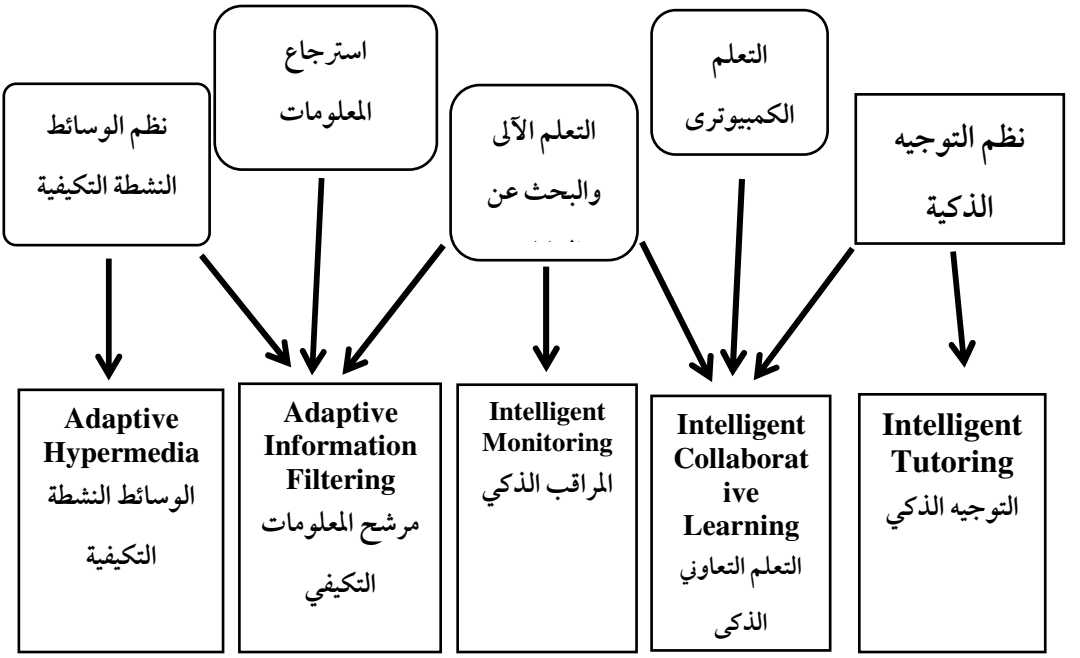
- تعتمد برامج التعلم التكيفي القائم على الذكاء الإصطناعي في تصميمها بدرجة كبيرة على أسلوب النمذجة، حيث تتكون من ثلاثة نماذج معرفية أساسية (المجال، استراتيجية التعلم، المتعلم) إضافة لواجهة تفاعل للمستخدم تربط بين هذه النماذج.
- أهمية دور نموذج المتعلم في المحتوي التكيفي، حيث تتوقف كفاءته بدرجة كبيرة في التوجيه والإرشاد وتوليد الحوار وإتخاذ القرارات التدريسية المختلفة.
- أهمية التحليل الدقيق للمحتوي التعليمي وتمثيله في قاعدة المعرفة، بدرجة عالية من الدقة حتي يمكن للبرنامج الذكي تعرف جميع جوانب الموضوع أو المجال الذي يقدمه.
- أهمية استخدام نظم التعلم الذكي القائم على الويب، للتغلب على مشكلات وعيوب التصميم التقليدي للتعلم الإلكتروني غير التكيفي.

فمما تقدم يتبين وجود توجه ملحوظ نحو تكييف المحتوي الإلكتروني للتغلب على أوجه القصور في التصميم التقليدي للتعلم الإلكتروني، وذلك بتكييفه لزيادة فاعليته، وتعزيزه بمعطيات تكنولوجيا الذكاء الإصطناعي

بإمكانياتها المختلفة في العملية التعليمية، وذلك لتحقيق المزيد من التكامل بين هندسة المعرفة، وتفاعل النصر البشري، وعلم النفس، بما يهيئ للمتعلم بيئة عمل تكيفية وفق احتياجاته، وخصائصه، وحالته المعرفية، ونمط تعلمه، وذلك لمساعدته على تحسين تعلمه.

ويتفق كلاً من **(Muntean & McManis, 2004 , p.89; Graf, 2007, p.369; Cord & Dietrich, 2008 ,p.559)** على أن تصميم المحتوي الإلكتروني التكيفي أًصبح مطلباً أساسياً في العملية التعليمية، وللوصول إلى ذلك يجب تكييف المحتوي التعليمي الإلكتروني وفقاً للأسلوب تعلم الطلاب.

ووفق للدراسات والبحوث **Conejo, 2004, p.31; Yau & Joy, 2004; Hauger & kok, 2007, p.239; Graf, 2007; Ragab & Bajnaid, 2009)** على أن نظم التعلم التكيفي هي نتاج للدمج بين خمس تكنولوجيات للذكاء الإصطناعي، كما في الشكل التالي، وهي: نظام التوجية الذكي **Intelligent Tutoring System**، ونظام الوسائط الفائقة التكيفي **Adaptive Hypermedia System**، وتصفية المعلومات التكيفية **Adaptive Information Filtering** والتي تهدف إلى استخلاص جزئيات من المعلومات الهامة من خلال عدد من المستندات حسب اهتمامات المستخدم، والتعلم التعاوني الذكي **Intelligent Collaborative learning**، والمراقب الذكى **Mentoring Intelligent**، والتي تساعد المعلم في تحديد الطلاب المقصرين في تعلمهم، ويحتاجون إلى إهتمام أكبر، كما تساعد في معرفة الطلاب المتفوقين.



شكل يوضح نظم التعلم التكيفي الذكي القائم على الويب

وإهتمت دراسات وبحوث كلاً من (Brusilovsky & peylo, 2003, p.159) (kommers, stoyanov, Mileva, & Martinez,2008, p.354; Ragab & Bajnaid, 2010,p.26) بتطوير نظم للتعلم الذكي قادرة على تقديم تعلم يمكن أن يتكيف مع أسلوب المتعلم، وقادرة على تحديد المفاهيم الخاطئة، والمفقودة والتمييز بينها، وأشارت إلى أن تصميم المحتوي التكيفي، يجب أن يبني على أسس ومعايير التعلم الفردي، والتعلم الشخصي، ويقدم عن طريق نظم التعلم الذكي، من خلال تصميم محتوي تعليمي يناسب أسلوب تعلم المتعلم، من خلال الربط

بين علم الكمبيوتر، وعلم النفس، وعلم التربية، ونظم التكيف، وتتمثل في، تفريد التعلم، والمعرفة الحالية، والاحتياجات التي يتم تطويرها، ولذا يمكن أن يتكامل هذا النظام داخل شبكة التعلم في مستويات مختلفة، من خلال استخدام مصادر تعلم تكيفية.

❖ مميزات المحتوي التكيفي :

يشير كل من بورجز، وملس، ورجب (Burgos et al ,2006,p.58; Mills,2010, p.314;Ragab,2011, p.) إلى أن المحتوي الإلكتروني التكيفي يجب أن يوفر للطلاب خيارات متنوعة للمهام والإستراتيجيات التعليمية المختلفة، وأماكن تعلمهم ومع من يتعلمون، ومصادر المساعدة، ويجب أن يشعروا بالتقييم من خلال التأكد من ممارستهم، عن طريق التغذية الراجعة الإيجابية، ومن ثم التقييم الذاتي لكل منهم، بحيث يكون لكل طالب دوراً إيجابياً وفق قدراته، في إطار بيئة تعليمية متكاملة تلبي احتياجاته، ويتسم التعلم التكيفي بمزايا عدة يكتسبها من إمكانيات تكنولوجيا الذكاء الإصطناعي، وذلك فيما يلي:

- تكيف ومواءمة مستوي المادة التعليمية وطريقة عرضها بما يناسب قدرات المتعلم وخصائصه الفردية.
- يعد مصدراً للمعرفة، حيث يسهم في الإجابة عن أسئلة المتعلم، ونقل المعرفة المتخصصة له، وتوضح له أسلوب أداءه وطريقته، وتصحح خطوات ومسارات حلوله للمشاكل.
- يستخدم تمثيل المعرفة كإحدى تكنولوجيات الذكاء الإصطناعي ويحتوي على أنواع متعددة من المعرفة، يلعب كل منها دوراً هاماً في

النظام التكيفي مثل: معرفة المادة التعليمية، ومعرفة استراتيجية التعلم، ومعرفة المتعلم، مما يثر على مرونة النظام.

- يستخدم تكنولوجيا الإستدلال (**الويب الدلالي**)، حيث يقوم البرنامج التعليمي من خلالها حل المشكلات واتخاذ القرارات التعليمية المرتبطة بموضوع التعلم.
- يعتمد على فروض علمية مبينة على أخطاء المتعلم وتوقيتها، وتحديد الأجزاء غير المفهومة لديه.
- يستخدم استراتيجيات التعلم الأكثر ملاءمة لأساليب تعلم الطلاب.
- يستخدم واجهة تفاعل مرنة تعتمد على الحوار والتفاعل المتبادل بين المتعلم والمحتوي التعليمي.

ويمكن النظر إلى أن المحتوي الإلكتروني التكيفي حق المتعلم كفرد، لما يهيئوه له من فرص تعليمية تناسب التنوع في أسلوب تعلمه. ولذا يجب أن ينظر المتعلم إلى الإيجابيات الخاصة به، ويقارن نفسه كي يخلق هوية تعليمية خاصة به. ومن ثم يُعد المحتوي الإلكتروني التكيفي نظاماً لتقديم محتوي تفاعلي يناسب مستوي المتعلم المعرفي والمهاري، وفقاً لأسلوب تعلمه ودافعيته للتعلم، مع دعم الأشكال المتنوعة لعرض المحتوي التعليمي.

❖ خصائص المحتوي الإلكتروني التكيفي :

تكمن في الأتي:

أولاً: ثراء البنية :

بمعني أنه محتوي مبني على أساس المعني، أي منطق العلم وبنية الموضوع وليس على أساس حاجات محددة، مثل الحاجات التعليمية لمواقف تعليمية محددة.

فإذا نظرنا إلى هذه البنية، يمكننا معرفة نوع هذه المحتوي، وهذا المحتوي يسهل اكتشافه والتعرف عليه، عن طريق البيانات الفوقية للأصول، أو كينونات التعلم، واختيار ماينا سب الموقف التعليمي، فتتكون بنية المحتوي، الذي يشتمل على دروس والدروس تكون المقرر

ثانياً: الدراية بالمعني:

وتعني أن هذا المحتوي موسوم بالبيانات الفوقية القائمة على المعني، والتي تحدد نوع المحتوي، فهذه البيانات الفوقية تصف معني الأصول وكينونات التعلم، لذلك يسهل على محرك البحث اكتشافها والوصول إليها، وتحديد العلاقات بينها. فبمجرد ذكر المعني يعرض لك المحرك كل الأصول والكينونات المرتبطة به.

بالتالي يسهل على المصمم اختيار الأصول المناسبة لبناء الدرس والمقرر، بسرعة سهولة الاكتشاف: حيثي سهل على محركات البحث اكتشاف هو الوصول إليه، لأنه موسوم بالبيانات الفوقية.

ثالثاً: القابلية لإعادة الاستخدام والتشغيل :

حيث يمكن إعادة استخدام المحتوي الإلكتروني وكينونات التعلم بشكل متكرر في مقررات ودروس ومواقف تعليمية أخري، وإمكانية تبادله وتشغيله بين النظم والتكنولوجيات المختلفة، على أساس المعني Semantic interoperability، وهذا يتطلب أن يصمم المحتوي على أساس معايير موحدة كي يمكن إعادة استخدامه.

رابعاً: القابلية للتكيف :

حيث يمكنه التكيف مع الحاجات التعليمية المتعددة.

❖ طبيعة المحتوى الإلكترونى التكيفى الذكى :

يعتبر المحتوى بالنسبة لأى بيئة تعليمية هو حجر الأساس الذى تقوم عليه تلك البيئة، وبناءاً على طبيعة هذا المحتوى يتم تحديد خصائص وسمات وإمكانيات البيئة التعليمية القادرة على تقديم هذا المحتوى على أكمل وجه ممكن، وبالتالى فإن التكيف داخل البيئة التعليمية لا يقتصر على طبيعة البيئة نفسها، ولكن يقوم فى الأساس على المحتوى داخل تلك البيئة التعليمية الذكية.

فعند الحديث عن التعلم التكيفى، يجب أن نفهم أن التكيف يكون فى الأساس للمحتوى التعليمى، فتقديم محتوى تعليمى تكيفى يجعل بيئة التعلم نفسها تتسم بالتكيفية فى عرض ما بها من معلومات، لذلك فإن طبيعة المحتوى الإلكترونى التكيفى تقوم على أن بيئة التعلم يتوفر بها من الإمكانيات ما يُمكن تلك المحتوى من التغيير والتعديل فى طريقة العرض وفقاً لتحديد نمط المتعلم/ المستخدم.

فيتم إعداد المحتوى التكيفى الذكى بأكثر من طريقة بحيث تتكيف مع جميع أنماط المستخدمين المتوقعة، وعند دخول المتعلم إلى بيئة التعلم يتعرض لإختبار مبدئى من شأنه أن يحدد أسلوب ونمط تعلم تلك المتعلم، ومن ثما يتم تقديم المحتوى المناسب وفقاً لهذا النمط التى إستطاعت بيئة التعلم من خلال الإختبار ومحسات تتبع نشاط المتعلم تحديده.

بذلك تتمثل طبيعة تلك المحتويات فى إمكانية تعديل المحتوى لطريقة عرضه وفقاً لأسلوب المتعلم الذى حددته بيئة التعلم بشكل إلكترونى، فلابد من

وجود محتوى واحد يتناسب مع نمط تعلم المتعلم البصرى أو السمعى أو الحركى أو التسلسلى أو التأملى، وغير ذلك من الأنماط المختلفة.

فيكون الإهتمام فى المحتويات التكيفية بطريقة العرض ، والتى يجب أن تتيح التقنيات إمكانية الربط بين نتيجة الإختبار المبدئى للمتعلم المستخدم وعرض المحتوى بالطريقة التى تناسب نتيجة هذا الإختبار.

لا سيما وأن بيئة التعلم نفسها تقوم بتتبع المتعلم خلال أداء عملية التعلم من خلالها وبالتالى تقوم بتغيير وتعديل طريقة عرض المحتوى وفقاً لنشاط المتعلم، والذى قد يختلف بين الحين والأخر، ووفقاً لطبيعة المادة العلمية المعروضة. (تامر الملاح، ٢٠١٧: ١٤٥).

❖ الفرق بين المحتوى القابل للتكيف والمحتوى التكيفى :

أنه يجب التمييز بين مصطلحين يستخدمان بشكل متبادل، رغم أنهما غير مترادفين، وهما: المحتوي القابل للتكيف adaptable، والمحتوي التكيفي adaptive، في المحتوي القابل للتكيف، يكون النظام قابلاً لضبط الإعدادات يدوياً عن طريق المستخدم، فالمستخدم هو الذي يقوم بضبط هذه الإعدادات أما في المحتوي التكيفي، النظام يضبط نفسه آلياً، بناء على أفعال المستخدم، أما كلمتي القابلية للتكيف adaptablility، والتكيف adaptation، فهما يشيران إلى بيئة المحتوي، أي إلى النظام نفسه (البرنامج)

ويجب التمييز أيضاً بين نظم التعلم التكيفي، ونظم التوجيه الذكية Intelligent tutoring systems (ITS) أو نظم الوسائط المتشعبة التكيفية adaptive hypermedia systems (AHS)، حيث يشتمل الأخيران على أساليب إضافية من الذكاء الإصطناعي، لإمكانية تخصيص عملية التعليم ذاتها أيضاً،

وليس المحتوي فقط، في ضوء خصائص المتعلم ونموذج تعلمه الذي يولدة البرنامج.

❖الأسس النظرية لتصميم المحتوي التكيفي بالبحث الحالي:

تتفق الدراسات الأدبية (Anderson,Dicheva,2008; Cain, &Bird, 2005; Mills, 2010، محمد عطية خميس،٢٠١٣) على أن استخدام الأشكال البصرية في تصميم المحتوي الإلكتروني التكيفي يجب أن يعتمد على مبادئ النظريات المعرفية، ويستند البحث الحالي على نظريات التعلم، منها البنائية، معالجة المعلومات، والحمل المعرفي، ونظرية ميريل لعرض العناصر التعليمية (Merrill,2002)، ونظرية ريجلوث التوسعية (Reigeluth,2005)، لتنظيم المحتوي التعليمي ، ونوضح ذلك فيما يلي:

أولاً: النظرية البنائية Constructivist Theory :

يشير هوى، وهانتو(Hui, yu& Han-tao,2007,p.61) إلى أن النظرية البنائية تعرف التعلم بالتكيفات الناتجة في المنظومات المعرفية الوظيفية للمتعلم، بحيث يبني المعرفة اعتماداً على خبراته السابقة، وعلى أساس أن وظيفة المعرفة تتمثل في التكيف مع تنظيم العالم المحسوس .

كذلك يوضح فوكس (Fox, 2001, 27) نقلاً عن جان بياجية (١٩٩١) أن التكيف يعد نتيجة للتوازن بين التمثيل والمواءمة، أي أن المتعلم عندما يتعرض لخبرة ما فإنه إما يمثلها أو يتلاءم معها، فإذا وحدها مع إحدى الصور العقلية الموجوده لديه، فيكون قد تمثلها. وأحياناً تكون من الصعوبة لدرجة أنه

لا يستطيع تمثلها، فيغير تركيب فهمه حتي يتكيف مع هذه الخبرة الجديدة، وهذه هي عملية المواءمة. وقد تم الإفادة من هذه النظرية في تصميم نموذج للمتعلم لتحديد حالته المعرفية عند الدخول لنظام المحتوي الإلكتروني التكيفي، ويتضح ذلك من خلال تصميم مخطط تتابعي منظم لتحليل نموذج المتعلم (الشكل ٤) يحدد أسلوب تعلمه، وبالتالي يتم تكييف المحتوي، استناداً على العلاقات بين الأهداف والمفاهيم المخزنة في نموذج المعرفة، والخريطة المعرفية للمتعلم، والقواعد التربوية المخزنة في نموذج المعلم.

ثانياً: نظرية معالجة المعلومات Information Processing Theory:

يتفق كلاً من (محمد عطية خميس،٢٠٠٣ ب، ص. ٤٠؛ Chen & Belkada, **2004 p.37**) على أن العمليات العقلية التي يجريها الفرد لمعالجة المعلومات تشبه الكمبيوتر في معالجته للمعلومات، حيث يتم نقل المعلومات من أجهزة التسجيل الحسية للمتعلم إلى الذاكرة العاملة، ليتم بناء وصلات بين المعلومات الموجودة في الذاكرتين العاملة وطويلة المدي، ويتم معالجتها من خلال الترميز والتخزين والإسترجاع، ليحدث التعلم من المعلومات الجديدة، حيث يتم إدراكها من خلال التطابق بين الصور الواقعية والصور العقلية للمتعلم ثم معالجتها، ليتم عمل شبكة من التمثيلات ودمج المثيرات في بيئة التعلم السابقة للمتعلم، ثم تصدر المخرجات في صورة استجابات سلوكية وفق البناء المعرفي الجديد. وأفادت نظرية معالجة المعلومات في بناء نموذج المتعلم لتحليل أسلوب تعلمه، وتخزينه في ملفه وعندما يدخل عملية التعلم لاحقاً، يتم تزويده بالبيانات الأساسية ليحصل من خلالها على محتوي تكيفي، مما يساعد في بناء نماذجه العقلية للمفاهيم والمهارات المتعلقة بتصميم البرمجيات التعليمية.

ثالثاً: نظرية الحمل المعرفي Cognitive Theory Load :

يتفق كل من (Paas, Renkl & Sweller,2003, p.3) ، محمد عطية خميس، ٢٠١٣ ص١٨) على أن هذه النظرية توضح أن التعلم عملية تغير في بنية شبكة المعلومات بذاكرة الأمد الطويل الشغالة للمتعلم، وذلك لتسهيل التغيرات التي تحدث فيها، ويتفق ذلك مع التوجيهات والمبادئ المعرفية التي أشار إليها (Jong, 2010, p.115) وتم الإستفادة منها في تصميم المحتوي الإلكتروني التكيفي، في:

أ. إعلام المتعلم بأسباب دراسته لمفردات وحدة تصميم البرمجيات التعليمية.

ب. الاهتمام بالخصائص المتنوعة للمتعلم واهتماماته لتحديد أسلوب تعلمه.

ج. وضع المعلومات المهمة في مركز الانتباه بالشاشة.

د. تمييز المعلومات المهمة وإبرازها من خلال التلميحات البصرية.

ه. تقديم نموذجان للتعلم (نشط/ تأملي).

و. التوافق بين مستوي صعوبة المادة التعليمية والمستوي المعرفي للمتعلم.

ز. وجود روابط بمستويات مختلفة من المعرفة لتناسب المستوي المعرفي للمتعلم.

ح.استخدام استراتيجيات المعالجة العميقة للمعلومات لتحسين مستويات التفكير الإبتكاري.

ط. عدم فرض أى قيود من حيث وقت التعلم ومكانه.

وأفاد البحث من تطبيقات هذه النظرية في تصميم المحتوي التكيفي، بتحليل العمليات المعرفية للمتعلمين وفقاً لأسلوب تعلمهم (النشط/

التأملي)، مما يساعد في تخفيف الحمل الأساس للمتعلم، كما يتم تقليل الحمل المعرفي العرضي لتسهيل عملية تعلم مفاهيم ومهارات تصميم البرمجيات التعليمية.

رابعاً: نظرية ميريل لعرض العناصر Component Display Theory:

يشير ميريل (Merrill, 2002, p.47) إلى أن تنظيم المحتوي التعليمي، يتطلب تحديد نمط عرض المحتوى، ومستوى الأداء التعليمي المتوقع إظهاره من المتعلم بعد عملية التعلم (تذكر، تطبيق، اكتشاف)، وذلك فيما يلي:

عرض المحتوي التعليمي: يتم تقسيم أفكار المتضمنة في المحتوي إلى نمطين، هما: الأفكار العامة، وتتضمن تعريف المفاهيم والإجراءات التي يمكن تعميمها في أكثر من موضوع، والأفكار الإجرائية: كالأمثلة التي توضح الحقائق ولا يمك تعميمها.

مستوي الأداء التعليمي: ويصنف وفق درجة الصعوبة إلى أربعة مستويات (تذكر عام، وتذكر خاص، وتطبيق فكرة عامة في موقف جديد، واكتشاف فكرة جديدة).

خامساً: نظرية ريجلوث (Reigeluth, 2005, p.209) :

أن تصميم المحتوي التعليمي عبارة عن طريقة تتبع في تجميع وتركيب أجزاء المحتوي التعليمي وفق نسق معين، وبيان العلاقات الداخلية التي تربط بين أجزائه، والعلاقات الخارجية التي تربطه بموضوعات أخري، بأسلوب يحقق الأهداف التعليمية التي وضع من أجلها في أسرع وقت وأقل جهد وتكلفة.

وأفاد البحث من تطبيقات هذه النظرية في تنظيم المحتوي التعليمي لتصميم البرمجيات التعليمية، حيث تم عرض الأفكار العامة، ثم الأقل عمومية فالأقل،

حتي يصل المتعلم للجزء المحسوس كالأمثلة، وعرض الموضوعات الأكثر أهمية، ثم الأقل، ومن موضوعات تلبي احتياجات ثانية للمتعلم إلى موضوعات تلبي احتياجات أساسية، وذلك في ضوء تحليل أسلوب تعلمه.

❖ خطوات تصميم محتوى إلكترونى تكيفى.

يمر تصميم المحتوى الإلكترونى التكيفى بعدة خطوات وهى على النحو التالى:

أولاً: تصميم المحتوى التعليمى :

ويمر تصميم المحتوى التعليمى الإلكترونى بعدة خطوات منظومية تحددها نماذج التصميم التعليمى عبر الويب، مع مراعاة أساليب التعلم للمتعلمين الذين يستخدم معهم هذا المحتوى، ومن هنا يتم تبنى أحد نماذج التصميم التعليمى التى تهتم بتصميم المحتوى الإلكترونى ومنها، نموذج ستيفن وستانلى (Stephen & staley , 2001) لتصميم وإنتاج برمجيات الكمبيوتر التعليمية، ونموذج الجزار (الجزار، ٢٠١٤) لتطوير بيئات التعلم الإلكترونى، ونموذج محمد عطية خميس (عطية خميس، ٢٠٠٧) المطور للتصميم والتطوير الإلكترونى، ونموذج السيد عبد المولى وحسن الباتع لانتاج مقرر تعليمى إلكترونى عبر الويب وسوف يتم شرح خطوات انتاج محتوى تعليمى إلكترونى تكيفى وفقا لنموذج محمد عطية خميس على النحو التالي:

شكل يوضح نموذج عطية خميس وفقاً لتصميم المحتوى التكيفى (ربيع رمود، ٢٠١٤).

- **مرحلة التحليل :**

وتتضمن هذه المرحلة الخطوات الأتية :

١- تحليل الحاجات التعليمية :

وفيها يتم تحديد الحاجات التعليمية للمتعلمين للتعرف على الفجوة بين ما يتوفر لديهم من معارف ومهارات، وبين ما يفترض إكسابه لهم، وذلك نتيجة للتطورات المستحدثة فى تكنولوجيا التعليم والمعلومات، وبناءاً على ذلك يتم تحديد نقطة البداية التى من المفترض ان يبدا بها المعلم مع المتعلمين.

٢- تحديد المهمات التعليمية " الأهداف العامة للمقرر" :

ويقصد بها تحليل الغايات أو الأهداف العامة إلى مكوناتها الرئيسية والفرعية، والمهمات التعليمية ليست هى الأهداف ، ولكنها أشبه بالموضوعات أو المفاهيم أو المهارات أو العناوين الرئيسية والفرعية فى الموضوع.

وتشتمل على الخطوات التالية:

- **تحديد المهمات النهائية:** ويتم هنا توضيح المهمات المطلوب تنفيذها بشكل نهائى ومجمل بشكل واضح ومحدد.
- **تفصيل المهمات:** أى تفصيل هذه المهمات النهائية إلى مهمات رئيسية وفرعية، باستخدام أحد أساليب التحليل التعليمى التالية، المناسبة لطبيعة المهمات التعليمية، وخصائص المتعلمين وخصائص النظام المطور ومنها الآتى:

أ- التحليل التقدمى من أسفل إلى أعلى: ويستخدم فى تحليل المهارات والعمليات والإجراءات، حيث يبدأ من أسفل بالمستويات الدنيا فى

الأداء، ويتجه إلى أعلى حتى نصل إلى المستوى النهائى للأداء الكامل، مثل تحليل مهارات تشغيل أجهزة.

ب- **التحليل الهرمي القهقرى من أعلى إلى أسفل:** ويستخدم فى تحليل المهمات التعليمية المعرفية، حيث يبدأ من أعلى بالمهمات أو المفاهيم العامة، ويتدرج لأسفل نحو المهمات الفرعية الممكنة. وفى كل مرة تسأل ما المهمات المطلوبة لأداء هذه المهمة.

جـ- **التحليل الشبكى:** حيث تنظم المفاهيم أو المهمات التعليمية فى شكل شبكة من المفاهيم أو المهمات التعليمية، التى ترتبط فيما بينها بعلاقات محددة.

د- **مدخل التوليف الهجين:** ويجمع بين خصائص المداخل السابقة، ويستخدم فى تحليل المهمات والمهارات المعقدة .

- **تقويم التحليل**: وذلك عن طريق:

أ- إعادة التحليل بطرائق أخرى، فإذا بدأت من أعلى، إبدأ هذه المرة من أسفل.

ب- آراء الخبراء.

- إجراء التعديلات اللازمة والتوصل إلى التحليل النهائى.
- رسم خريطة معرفية للمهمات النهائية والرئيسية والممكنة.
- تحديد المتطلبات السابقة للتعليم على خريطة التحليل، برسم خط يفضل بين هذه المتطلبات والتعليم الجديد، والمتطلبات السابقة هى المعرفة والمهارات المطلوبة للتعلم الجديد.

٣- تحليل خصائص المتعلمين :

وهو أمر ضرورى لتصميم التعليم المناسب لهم، خاصة إذا كان المتعلمون مجهولين للمعلم أو المصمم ، ويشمل:

- تحديد وتحليل الخصائص العامة للنمو حسب المراحل العمرية، من حيث الخصائص الجسمية والعقلية والإنفعالية والإجتماعية.
- تحديد وتحليل الخصائص والقدرات الخاصة، وتشمل : الفيزيائية وسلامة السمع والبصر، والاهتمامات والميول، ومستوى الدافعية والإنجاز، والمستوى الثقافى والاجتماعى والاقتصادى، والقدرات العقلية والرياضية واللغوية والبدنية، وأساليب تعلمهم المعرفية، وذلك باستخدام أدوات وأساليب متعددة كالاستبانات والمقابلات والاختبارات وفحص السجلات .. الخ.
- قياس مستوى السلوك المدخلى، وتحديده على خريطة تحليل المهمات التعليمية، ويقصد به المعارف والمهارات التى يمتلكها المتعلمون بالفعل عند البدء فى التعلم الجديد، وقد يكشف هذا القياس عن تساوى هذا المستوى مع المتطلبات، ويجب أن يكون هذا التحديد دقيقاً، كى لا نهدر الوقت والجهد والمال فى تصميم مواد يعرفونها ولا يحتاجونها، أو لا يعرفونها فتكون صعبة عليهم.

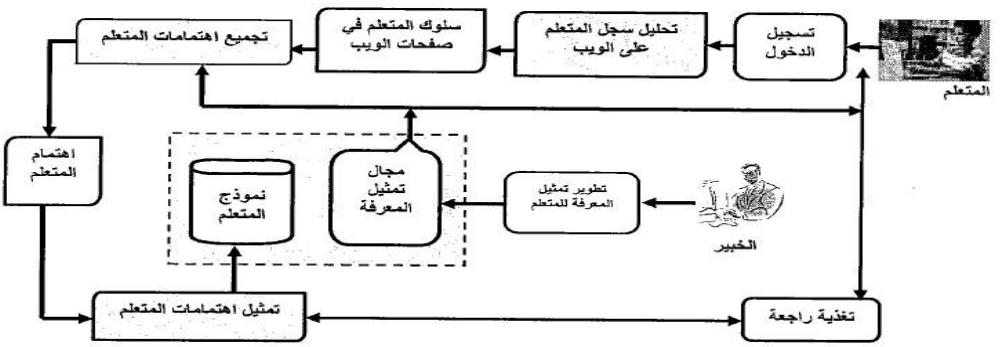
فتحليل خصائص المتعلمين يجب أن يتم وفقاً لمعرفة المتعلمين السابقة بالموضوع الذى سيتعلمونه، وتحديد المهارات الأساسية التى يجب تعلمها أولاً، ومراعاة خصائصهم الإدراكية كاستعدادهم للتعلم، وأساليب تعلمهم، وخبراتهم السابقة ودافعيتهم للتعلم، وتوجيهاتهم نحو المادة التعليمية.

ومن الأمور الهامة فى تحديد خصائص المتعلمين عند تصميم محتوى إلكترونى تكيفى ذكى هو معرفة أسلوب التعلم المناسب لكل متعلم لأجل مراعاة ذلك فى المراحل التالية للتصميم التعليمى، فيجب أن يتم تحديد أساليب التعلم ودرجات تفضيلها لدى المتعلمين، ومن الأفضل أن يتم تطوير جزء أولى من المحتوى أو النظام ثم عرضه على المتعلمين، للتعرف على تعليقاتهم وملاحظاتهم ومدى تحقيق العمل لمتطلباته، ومن ثم يتم تحسين النظام من خلال عدة نسخ، حتى نصل إلى النظام أو المحتوى المحسن، بحيث تكون الأنشطة الأساسية لعملية التطوير متداخلة دون ترتيب تسلسلى مع وجود تغذية راجعة مناسبة لطبيعة المهمة التعليمية، ولذلك تعد أساليب التعلم أشبه **بفك الشفرة الخاصة لكل متعلم**.

ثانيا: آلية تكيف عرض المحتوى التكيفى :

أما آلية تكيف عرض المحتوى التعليمى فتتم وفق الخطوات التالية لتصميم المحتوى التكيفى:

١- **تصميم مخطط انسيابى لنموذج المتعلم فى نظام المحتوى التكيفى**: حيث يتكون المخطط من أربع عمليات أساسية وهى: تحليل سجل المتعلم على الويب، وتجميع اهتمامات المتعلم، وتمثيل اهتمامات المتعلم، ومجال تمثيل المعرفة، كما يوضحه الشكل الآتى:



شكل يوضح المخطط التتابعى لتصميم نموذج المتعلم

٢- **تكييف أجزاء المحتوى:** فلا يتم عرض أجزاء المحتوى التعليمى بشكل ثابت لجميع المتعلمين، وإنما تتكيف وترتب وفق أسلوب تعلمهم (سمعى، بصرى، حركى).

هذا وأضاف ربيع رمود (٢٠١٤) ستة أنماط لصفحات المحتوى التعليمى لكل مفهوم، وذلك حسب نوع المحتوى المفضل لدى المتعلم، بحيث يكون مكان عناصر المحتوى على الصفحة دليل على الحالة المعرفية للمتعلم (منخفض= مستوى ضعيف، مرتفع= مستوى ممتاز)

٣- **آلية الإبحار التكيفى داخل المحتوى:** ومن أمثلة تحقق الإبحار التكيفى داخل المحتوى ضمن نظام المحتوى التكيفى ما يلى:

- التعليقات: مربعات تعبر عن الحالة المعرفية للمتعلم.
- إخفاء الروابط: التى يحقق فيها الطالب مستوى أعلى من المتوسط.
- الإرشاد المباشر: توجيه المتعلم نحو أفضل مفهوم يجب تعلمه.

- الخرائط: وتعنى خرائط التدفق التى تعكس الحالة المعرفية للمتعلم من خلال العناصر السابقة.

٤- **آلية تتبع عناصر المحتوى التعليمى:** ويتحقق ذلك من خلال تكنولوجيا التتبع المعرفى لأجزاء المحتوى التعليمى على سبيل المثال من خلال: تقديم قائمة اقتراحات تزود المتعلم بأفضل المفاهيم الناتجة من تتبعها وتعلمها.

فتعامل المتعلمين مع المحتوى الإلكترونى التكيفى، يتطلب ضرورة توافر بعض المهارات الأولية لديهم لاستخدام الكمبيوتر والإنترنت وتعريفهم بالمحتوى وأدواته، وكيفية تحميل وحفظ الملفات.

٤- تحليل بيئة التعلم :

ويقصد بها تحديد وتحليل الموارد والتسهيلات، والقيود والمحددات التعليمية، والمالية والإدارية، والمادية، والبشرية، الخاصة بعمليات التصميم، والتطوير، والاستخدام، والإدارة، والتقويم، بهدف تطوير منظومات تعليمية تناسب الإمكانيات المتاحة والقيود المفروضة.

٥- اتخاذ القرار النهائى:

بشأن الحل التعليمى الأكثر فاعلية وتفضيلاً ومناسبة لكل العوامل السابقة والتى تراعى فى مقدمتها أسلوب التعلم لكل متعلم.

- **مرحلة التصميم :**

وتتضمن هذه المرحلة الخطوات الآتية:

١- تحديد الأهداف التعليمية :

فهى خطوة أساسية ومهمة فى مرحلة التصميم ، وتعنى المهارات والمفاهيم

والاستخلاصات التى يمكن أن يظهرها المتعلم بعد عملية التعلم فى فترة محددة نسبياً ويليها صياغة المحتوى فى شكله النهائى.

٢- تحليل المحتوى التعليمى :

ويتم فى هذه المرحلة وفقاً لتصميم محتوى إلكترونى تكيفى الآتى:

- تحديد بنية المحتوى: أى تحديد المفاهيم والحقائق والمبادئ والإجراءات والمهارات، وذلك حتى يتم اختيار التسلسل الأفضل لبنية المحتوى وأنشطته، وتحديد المتطلبات السابقة وصياغة الأهداف، واختبار بنية الإبحار والتجول، وأسلوب التعلم، وأنماط التفاعلات والتغذية الراجعة وأساليب التقويم.
- تنظيم المحتوى وأنشطته: ويرتبط ذلك بخريطة تحليل المهمات التعليمية، فيجب تحديد عناصر المحتوى التعليمى وتنظيمها وترتيبها فى تسلسل منطقى أشبه بالسيناريو، لتبدأ عملية التعلم بتسلسل منطقى من أبسط المستويات لتحقيق الأهداف التعليمية، انتهاءاً بالتقويم، ويوجد العديد من الطرق الخاصة بتنظيم المحتوى التعليمى بشكل تتابعى أو تسلسلى ومنها الترتيب وفقاً لخصائص المتعلم، الكائنات المكانية والزمانية، المفاهيم ذات الصلة بموضوع معين.
- تصميم عناصر الوسائط المتعددة: ويتم فى هذه المرحلة إنتاج الوسائط المتعددة التى سيتم عرضها على المتعلمين، ولابد أن يضع المصمم والمنتج لتلك الوسائط أسلوب التعلم لكل متعلم فى عين الإعتبار، حيث أن أسلوب التعلم وطبيعة المتعلم هما المحرك الأساسى لإنتاج تلك الوسائط.

٣- صياغة المحتوى التكيفى :

وتمر صياغة المحتوى التكيفى بعدة خطوات وهى :

- تحديد الأهداف الإجرائية وتحليل المحتوى.
- الاطلاع على المراجع والمصادر للمحتوى المراد تعلمه وكتابة المحتوى بشكل يسهل تحويله لصيغة إلكترونية.
- عرض المحتوى الإلكترونى التكيفى على مجموعة من المتخصصين للتأكد من صحته العلمية واللغوية ومدى تغطيته للأهداف.

٤- بناء بيئة التعلم :

وتعنى بيئة التعلم التى يعرض عليها المحتوى التكيفى باختلاف أنماطه وفقاً لأساليب التعلم المتنوعة لدى المتعلمين.

٥- بناء أدوات القياس محكية المرجع.

٦- تصميم استراتيجيات التعلم :

وهى خطوة هامة فى تصميم محتوى تكيفى حيث تختلف إجراءات تطبيق الاستراتيجية المستخدمة باختلاف أسلوب التعلم الخاص بكل متعلم.

٧- تحديد أدوات المساعدة والتوجيه :

وتعنى تحديد الأنشطة والتدريبات التى من شأنها تشجع المتعلم على استكمال المحتوى وتقديم التوجيهات والإرشادات المساعدة عبر الوسائل الإلكترونية لضبط مسار التعلم.

٨- اختيار مصادر التعلم :

فيتم تحديد مصادر التعلم البشرية وغير البشرية، والتى يحصل منها المتعلم على تعلمه، وقد لا تكون جاهزة فيتم إنتاجها وفقاً لنماذج التصميم والإنتاج الخاصة بذلك.

٩- تصميم واجهات التفاعل :

ويتم تصميم واجهات تفاعل المحتوى التكيفى بطريقة تشتمل على جميع العناصر، ويجب أن تتمتع بالمرونة التى تجعلها تختلف مع كل طالب وفقاً لأسلوب تعلمه.

- **مرحلة التطوير :**

وتتضمن هذه المرحلة الخطوات الآتية :

١- كتابة سيناريو الوسائط الرقمية للمحتوى الإلكترونى التكيفى.

٢- إنتاج لوحات الأحداث (اللوحة القصصية) التى يوجد بها تفصيلات ما يتم إنتاجه.

٣- رقمنة عناصر المحتوى التعليمى "الإنتاج الفعلى": ويتم هنا ترجمة كل ما سبق لمنتج تعليمى بإستخدام الأدوات الإلكترونية.

- **مرحلة التقويم :**

وتتضمن هذه المرحلة الآتى :

فلا يطرح المنتج للإستخدام الموسع بعد الانتهاء من إنتاجه، ولكن لابد من تقويمه ميدانياً، وعلى عينات كبيرة لإجازته، وذلك بإتباع الخطوات والإجراءات التالية:

١- تحضير أدوات التقويم: اختبارات، استبانات، بطاقات ملاحظة ... الخ، والتى يتم إعدادها فى مرحلة التصميم.

٢- الاستخدام الميدانى للمنتج وتجريبه فى مواقف تعليمية حقيقية.

٣- تطبيق أدوات القياس والتقويم.

٤- المعالجة الإحصائية.

٥- تحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها.

٦- تحديد مواطن القوة والضعف، والمراجعات المطلوبة.

٧- اتخاذ القرار بشأن الاستخدام أو المراجعة.

٨- تسجيل حقوق الملكية.

- **مرحلة النشر والاستخدام والمتابعة :**

ويتم فيها :

أ) النشر: وذلك عن طريق:

١- بناء علاقات شخصية وحميمة مع الأفراد والمسئولين العاملين فى المنظمة .

٢- التعريف بالمنتج ، عن طريق تقديم معلومات عنه توضح خصائصه ومزاياه وإمكانياته.

٣- الفهم والإقتناع، عن طريق تقدم المزيد من المعلومات حول المنتج، والتوقعات الصادقة منه.

٤- الاتجاه، وفيها يتم تكوين اتجاهات إيجابية حول المستحدث.

ب) التبنى: ويتضمن:

١- التجريب: تجريب المستحدث للتأكد من منافعه وسهولة استخدامه.

٢- التأييد والقبول: وفى هذه الخطوة يقبل توظيف المنتج واستخدامه كمستحدث جديد.

٣- التبنى: وفيها يتم تبنى المنتج من قبل الأفراد والمؤسسات.

ج) التنفيذ (التوظيف والاستخدام): وفيها يستخدم المنتج المستحدث بالفعل فى المنظمة.

د) التثبيت والدمج: وفيها يتم تثبيت المنتج المستحدث ويستقر فى بنية النظام القائم، كجزء من نشاطه الاعتيادى.

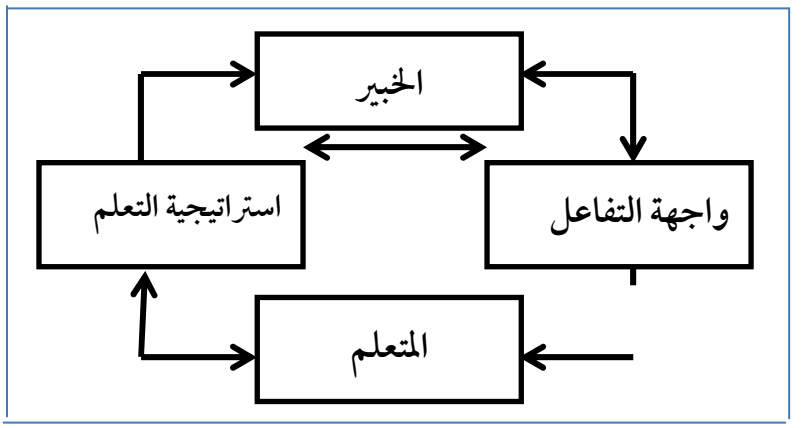
هـ) المتابعة والاستمرار والتجديد الذاتى: حيث تجرى المتابعات المستمرة للمنتج المستحدث؛ لمعرفة ردود الفعل عليه، وإمكانيات التطوير المستقبلى، وهنا يصبح لدى المستحدث القدرة على التحديث والتجديد الذاتى للمحافظة على بقائه واستمراره، دون دعم خارجى. (تامر الملاح، ٢٠١٧: ١٥٦- ١٦٨).

❖ تصميم المحتوي التكيفي للبحث الحالي فى ضوء أساليب التعلم :

نظراً لأن نظم إدارة التعلم الإلكتروني لا يمكنها تقديم المحتوي الشخصي لكل متعلم، حيث تسمح لكل المتعلمين بالوصول إلى نفس المحتوي، دون مراعاة الفروق بينهم، في المستوي المعرفي، والاهتمامات، والدافعية، والأهداف، أيتكيف المحتوي لحاجات المتعلمين. وللتغلب على هذه المشكلة.

استخدم أميل بيهاز، ومحي الدين ديجودي، مقياس مايرز- بريجز لأساليب التعلم Myers- Briggs Type Indicator (MBTI)، في تصميم نموذج جديد للمحتوي يعتمد على تفضيلات المتعلمين (Behaz & Djoudi, **2012**).

ويستند المحتوي التكيفي في تصميمه على المنطق والقواعد الرمزية في التعليم والتعلم، ويحاكي المعلم، ليقدم تعلماً مرناً فعالاً لتحقيق الأهداف التعليمية، حيث يتفق كل من (Magoulas,Papanikolaou,Grigoriadou, &, 2003, p.519; Graf,2007, p.158 Kommers et al, 2008, p.361 ;Rauscher,2010,p.59) على تحديد أربعة نماذج معرفية لبناء نظام المحتوي التكيفي، هي: الخبير، واستراتيجية التعلم، والمتعلم، وواجهة التفاعل، كما في شكل التالي:



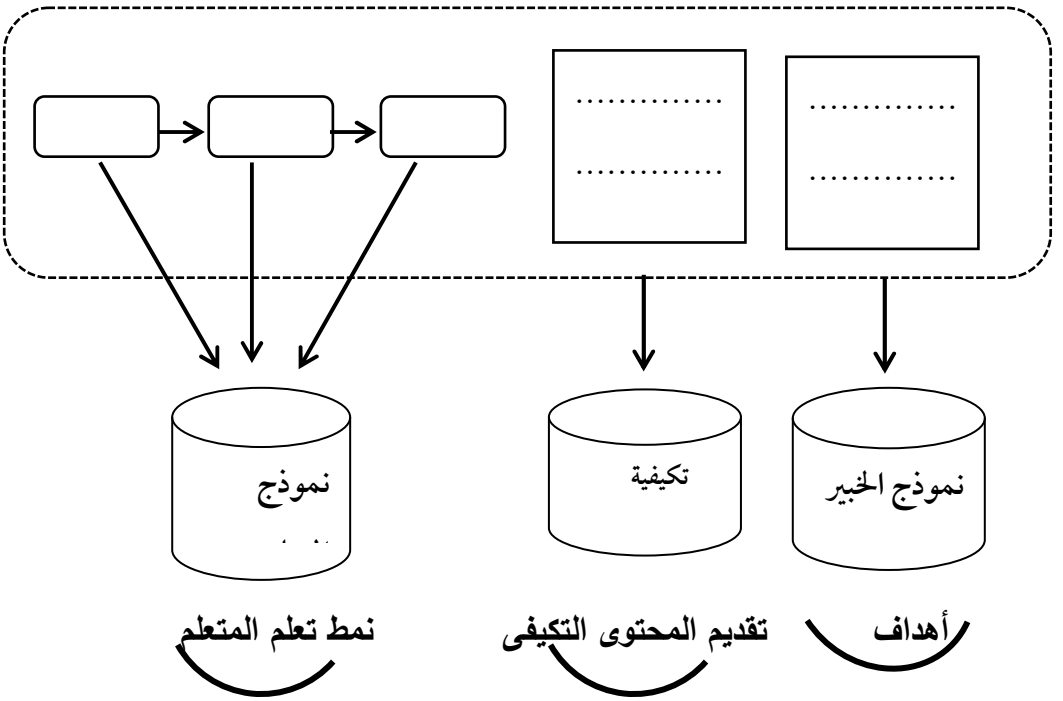
شكل يوضح مكونات نظام المحتوي التكيفي (Graf, 2007, p.158)

ويوضح نتوف، وبرا، وبيشنسكي (knutov & Pechenizkiy, **2011**, **p.1075**) أن المحتوي التكيفي يعتمد على تكنولوجيات مختلفة، منها: الإبحار التكيفي Adaptive Navigation والذي يهدف إلى مساعدة المتعلم في إيجاد أفضل مسار داخل المحتوي، عن طريق ترتيب الروابط النشطة، أو إخفائها، أو تزويد المتعلم بتعليقات أو بألوان مختلفة تساعده على معرفة محتوي الرابط وحالته المعرفية قبل اختياره، ويهدف العرض التكيفي Adaptive Presentation إلى تكييف محتوي صفحات المحتوي التعليمي وفق أهداف الطالب ومستواه المعرفي، وتزود تكنولوجيا تتابع المقرر Curriculum Sequencing الطالب بأفضل تسلسل لمفاهيم المحتوي، والوحدات التعليمية المرتبطة بها لتتبعها وتعلمها، وتهتم تكنولوجيا تحليل الحل الذكي Intelligent Salutation Analysis بحل الطالب للأسئلة، حيث تتحدد له المعارف اللازمة لإكمال الحل بشكل صحيح، وتزوده تكنولوجيا دعم حل المشكلات Problem

Solving Support بنظام مساعدة من خلال إجابته على الأسئلة وذلك عن طريق إعطائه تلميحات Hints تشرح الخطوة التالية.

ويمكن استخلاص أسس بناء النظام المقترح لتصميم المحتوي الإلكتروني التكيفي، من المبادئ النظرية السابقة، وذلك كما يلي:

- تحديد عناصر المحتوي المراد تنظيمها.
- تشجيع المتعلمين على وضع أهداف فردية وأخري مشتركة.
- تشجيع استخدام الاستراتيجيات التعليمية الفردية.
- استدعاء استجابات المتعلم وفق طريقة تنظيم المحتوي.
- التركيز على التطور والإنجاز الفردي.
- دعم اهتمام وتجربة المتعلم لزيادة شعوره بالمعني والعلاقة بين الحياة اليومية وما يتعلمه.
- تمكين المتعلمين من الإحساس بالقدرة والتحدي.
- إقناع المتعلمين بأن الأخطاء جزء طبيعي من العملية التعليمية.
- زيادة قدرات المتعلمين على التأثير في عملية التعلم الخاصة بهم.
- زيادة قدرات المتعلمين على توظيف الوقت المخصص للتعلم.
- تطوير أنظمة التقييم الذاتي للمتعلمين.

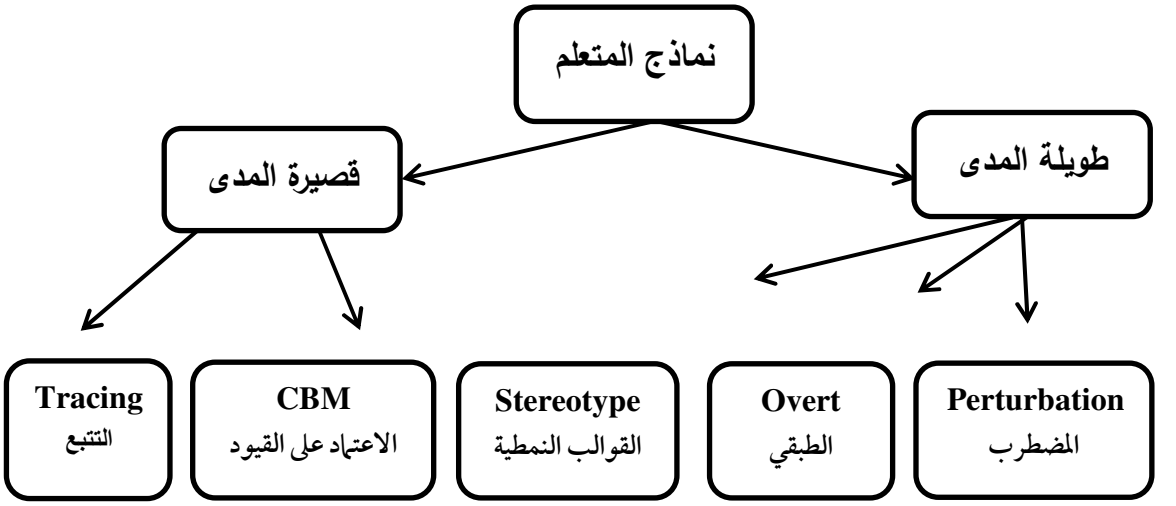


شكل يوضح تصميم نظام للمحتوي الإلكتروني التكيفي
(بتصرف عن ربيع رمود، ٢٠١٤)

ويري لين، وكوو (Lin& Kuo,2005 p.117) أن تكييف التعلم يتم وفقاً لأسلوب تعلم كل فرد، حيث يتم تصميم المحتوي التعليمي وفقاً لاحتياجاته واهتماماته، ودافعية للتعلم، ويوضح باشيلر (pashler, 2009,p.105) أن أساليب التعلم هي مداخل أو طرقاً يوظفها المتعلم في التعلم، أي أنها تعبر عن الصفات والسلوكيات التي تختلف من فرد إلى آخر، والتي تختص بمعالجة المعلومات واسترجاعها، وهذا ما أشارت إليه نظرية الحمل المعرفي.

ويتفق كل من (Graf,2007, p.158; Jianguo, Bofeng, Shufeng & Gengfeng, 2007, p.48; Hui, Yu, & Han-tao, 2007, p.79) على أن تصميم نظام للمحتوي التكيفي يعتمد على توفير الدعم لتكييف التعلم وفقاً لأساليب تعلمهم، وتشجيعهم على التعلم بشكل مباشر، وتحقيق بناء المعرفة، وذلك لتحقيق أربعة أهداف أساسية، وهي: توفير محتوي تعليمي تكيفي وفق نمط المتعلم، ودعم التعلم الذاتي والتعاوني، ومساعدة المعلمين على فهم عملية التعلم لدي المتعلمين وضبط الأنشطة التربوية، ودعم تقييم التعلم، وأخيراً تدعيم تطوير المقررات للأعضاء.

ويصنف لوك، وفونج (Loc & Phung, 2008, p.237) Domain Specific Information، وتعبر عن حالة ودرجة المعرفة والمهارات التي أنجزها المتعلم في تعلم موضوعات المقرر، ومعلومات مستقلة عن المجال Domain Independent Information، حيث يخزن هذا النموذج معلومات مرتبطة بالتعلم، وتشمل أهدافه، استعداداته المعرفية، وحالاته الدافعية، وخبراته وتفضيلاته. ويمكن تصنيف نماذج المتعلم وفق مدي استمرارية تمثيل المعلومات، من حيث طول أو قصر فترة تخزنها، الشكل التالي:

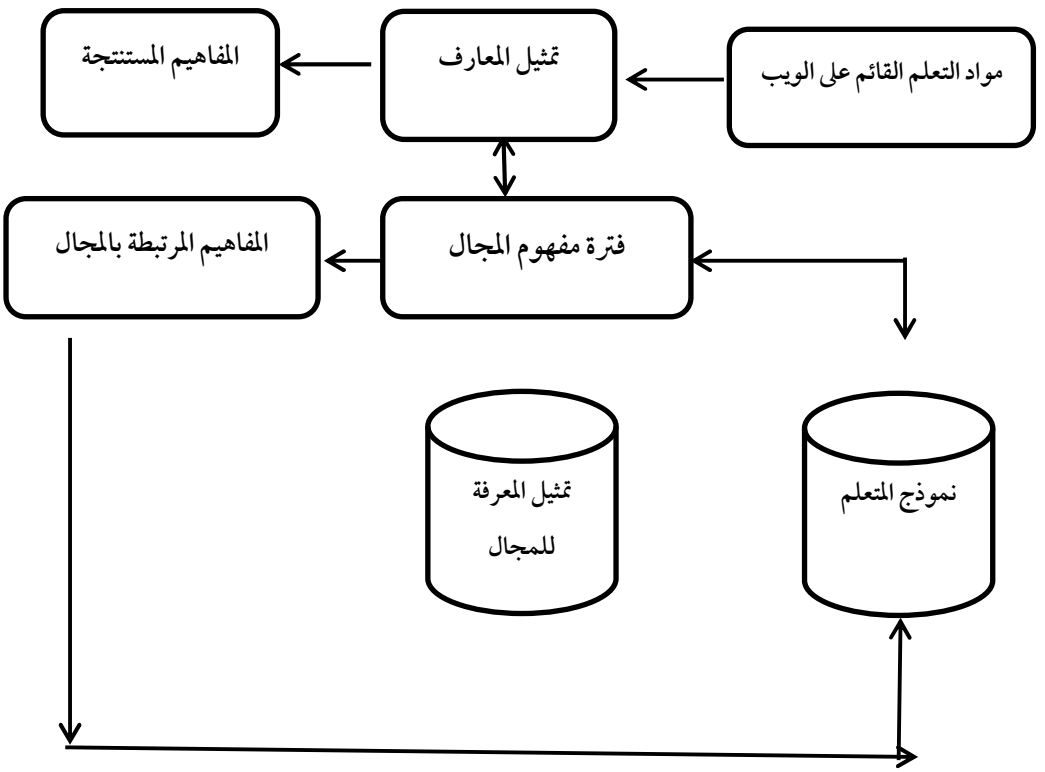


شكل يوضح تصنيف نماذج المتعلم

ويشير كل من كونجو، وكروبلي، وكروبلي (Conejo, 2004; p.36; Cropley & (Cropley,2010, p.346 إلى أن بناء نموذج المتعلم يعد نواة لنظم التعلم التكيفي، حيث يقوم بتخزين صفحات المتعلم الشخصية والمعرفية المتعلقة بالمحتوي، وتوجد أنواع كثيرة من نموذج المتعلم، ويعد النموذج الطبقي Overlay Model الأكثر استخداماً، حيث يشير إلى معارفه بأنها مجموعة جزئية من معارف خبير المجال، ويجب على المتعلم أن يكتسب المستوي المعرفي المطلوب لكل عنصر من مكونات المحتوي التعليمي، حتي يقوم بتغطية جميع معارف الخبير، حيث يقسم المحتوي إلى أجزاء منفصلة.

ويوضح ديتشفا (Dicheva, 2008, p.76) أن متابعة تسلسل زيارات المتعلم لعناوين الويب (IP)، يتم في ضوء متواليات، من خلالها يمكن تحديد

اهتمامات المتعلم، ومن ثم تحديد نمط تعلمه. ويري الباحث أن من خلال التعرف على اهتمامات المتعلم، يتم أسلوب التعلم الذي يناسبه، وذلك حسب الخطوات الإجرائية التي يظهرها الشكل التالي:



شكل يوضح خطوات تحديد اهتمامات المتعلم

بتصرف من (ربيع رمود، ٢٠١٤).

وتؤكد دراسة فؤاد، وحرب، ونجدي (Fouad, Harb &Nagdy, 2011, p.119) على دور الويب الدلالي في تدعيم التعلم التكيفي، لبناء وتمثيل نموذج المتعلم من خلال وضع اقتراح لتحليل بيانات تصفح المتعلمين لتحديد

اهتماماتهم من نموذج المتعلم باستخدام خريطة المفاهيم Ontology ونموذج استراتيجية التعلم، لوصف اهتمامات المتعلم باستخدام شجرة العلاقة الدلالية لاستخدامها في نظام التعلم، ولتحقيق خدمات التعلم الفردي يتم استخدام أداة تمثيل المعرفة Hozo لبناء معرفة الخبير.

وتوضح الدراسات والبحوث (Papanikolaou , Grigoriadou, Kornilakis & Magoulas, 2003, p.231; Graf, 2007, p.174; Corbalan, Kester & Van Merrienboer, 2008, p.743) أن المحتوي الإلكتروني التكيفي يقدم محتوي تعليمي يناسب مستوي كل متعلم، ويتضمن صلاحية وظيفية لتكييف التعلم تبعاً لأسلوب التعلم التكيفي للمتعلم، في مراحل التعلم عبر معالجة خطوات التعلم، ولذا يتكون من نموذجين، هما:

- ✓ **تحليل أسلوب التعلم:**

يعمل نموذج تحليل أسلوب التعلم داخل عملية التعلم، ويخزنه في ملف المتعلم، وعندما يدخل المتعلم عملية التعلم لاحقاً، يزوده بالبيانات الأساسية ليحصل من خلالها على محتوي عملية التعلم التكيفي المناسب لأسلوبه.

- ✓ **إدارة العرض التكيفي:**

وفيه يبدأ المتعلم مراحل عملية تعلمه، ويتم تزويده بالمحتوى بواسطة نظام إدارة المحتوي التكيفي وفقاً لأسلوب تعلمه.

إن تنظيم المحتوي التعليمي لتصميم البرمجيات التعليمية يتطلب عرض الأفكار العامة، ثم الأقل عمومية فالأقل، حتي يصل المتعلم للجزء المحسوس كالأمثلة، وعرض الموضوعات الأكثر أهمية، ثمالأقل، ومن الموضوعات التي تلبي احتياجات ثانوية للمتعلم إلى موضوعات تلبي احتياجات أساسية، وذلك في ضوء تحليل أسلوب تعلمه. نظراً لكون تصميم المحتوي التكيفي يعني بتحليل

العملياتالمعرفية للمتعلمين، وفقاً لأسلوب تعلمهم (النشط/ التأملي)، مما يساعد على تخفيف الحمل الأساس للمتعلم، كما يقلل الحمل العرضي لتسهيل عملية تعلم مفاهيم ومهارات تصميم البرمجيات التعليمية.

رابعاً: أساليب التعلم داخل البيئة التكيفية Learning Styles :

يعرفها مانوشيري، وينج (Manochehri& Young, 2006, p.315) بأنها: مجموعة خصائص سلوكية ومعرفية تمثل مؤشرات ثابتة نسبياً في تكييف إدراك المتعلم للبيئة التعليمية وتفاعله معها، لذا فهي تصف عمليات التكيف التي تجعل منه مستجيباً للمثيرات المتنوعة بما يلاءم خصائصه.

يشير كل من هادفيلد، وملـيس (Hadfied, 2006, p.373 &Mills,2010 p.73) إلى أن نموذج مكارثي Mc Carthy، صنف أساليب التعلم حسب مداخل المعلومات إلى أربعة أساليب، هي: المتعلم الإبتكاري، والتحليلي، والحسي-والديناميكي. ويوضح مجولاس وآخرون (Magoulas et al, 2003, p.517) أنه توجد عدة أساليب للتعلم تميز أصحابها، ومنها: **المتعلم البصري**، والذي يتعلم بواسطة الأشكال التوضيحية والرسومات الثابتة والمتحركة، **والمتعلم السمعي**، الذي يتعلم من خلال التفاعل الصوتي، **والمتعلم الحسي أو الحركي**، والذي يتعلم من خلال المواد الإلكترونية، وهذا ما تم استخدامه داخل البحث الحالي، والمتعلم ذو التوجيهات الكتابية المطبوعة يتعلم عبر موقع ويب، **والمتعلم النشط** يحتاج للعمل الجماعي، ولا يمكن الفصل بين تلك الأنماط، بل قد تتواجد جميعها في متعلم واحد بنسب متفاوتة أو تكون إحداها غالبة على الآخرى.

ويوضح فيلدر، وسبرلين (Felder & Spurlin, 2005, p.107 ,Felder-Silverman, Richard Felder) من قبل ريتشاد فليدر Richard Felder، وباربرا سولومن Barbara Soloman، أنه في عام ١٩٩٤م تم تجميع مئات

المجموعات من الاستجابات وإخضاعها لعملية التحليل العاملي، ثم تعديل بعض الفقرات، لتتضمن النسخة الأخيرة من المقياس، أربعة أبعاد، اثنان منهم يكرران ما ورد في نموذجي Kolb- Mecarthy و Myers- Briggs بُعد الإدراك (حسي/ حدسي)، وبُعد المعالجة (نشط/ تأملي)، وأضاف فيلدر- سولومن بعدين آخرين، هما: المدخلات (لفظية/ بصرية)، والفهم (تسلسلي/ شمولي)، وذلك كما يلي:

أولاً: المتعلم (النشط/ التأملي) :

يميل المتعلم النشط إلى الحصول على المعلومات، وفهمها عن طريق إجراءات عملية تطبيقية، كمناقشتها أو تطبيقها أو شرحها للآخرين، ويميل إلى العمل الجماعي، أما المتعلم التأملي فيفكر في المعلومات بهدوء أولاً ، ويميل إلى العمل الفردي.

ثانياً: المتعلم (الحسي/ الحدسي) :

يميل المتعلم الحسي إلى تعلم الحقائق، ويقوم بحل المشكلات بشكل عملي بأساليب وإجراءات محددة دون تعقيدات، بينما يفضل المتعلم الحدسي إلى اكتشاف العلاقات والاحتمالات، ويميل إلى العمل السريع والتجديد والإبداع.

ثالثاً: المتعلم (البصري/اللفظي) :

يتذكر المتعلم البصري، ويفهم أكثر باستخدام الصور والرسومات والعروض التوضيحية، أما المتعلم الجيد قادر على معالجة المعلومات سواء قدمت له بصورة لفظية أو بصرية، ويتعلم بصورة أفضل عندما تقدم المعلومات بالصورتين البصرية واللفظية.

رابعاً: المتعلم (التسلسلي/ الشمولي) :

يميل المتعلم التسلسلي إلى الاستعاب والفهم باستخدام خطوات متتابعة ومتدرجة، أما المتعلم الشمولي فيميل إلى التعلم بقفزات كبيرة وتشد انتباهه المواد المعروضة بشكل عشوائي دون ارتباطات، ويحصل على الأفكار اللازمة بشكل مفاجئ.