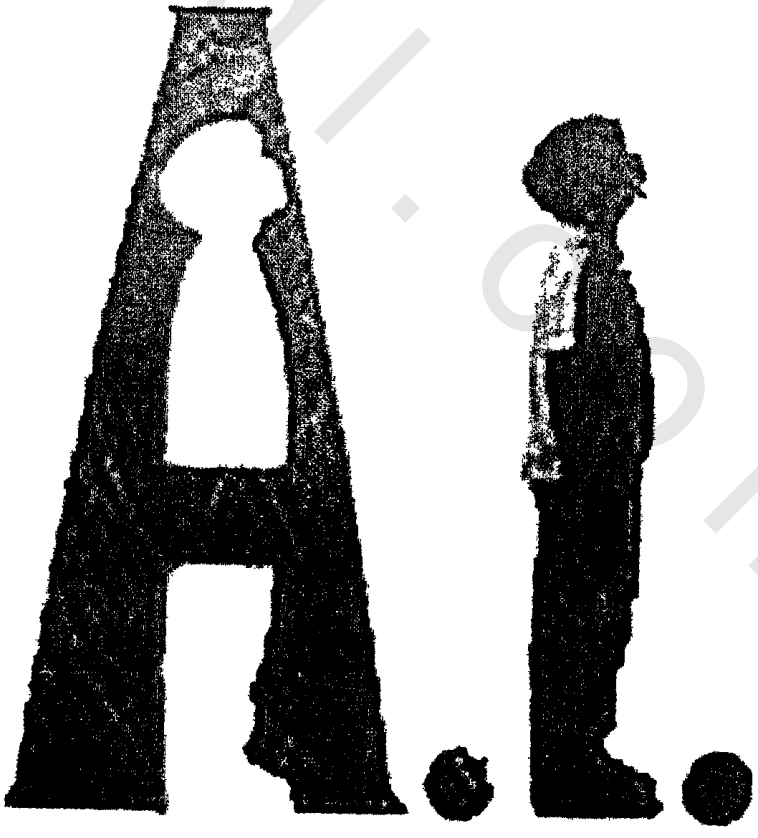
البحوث والدراسات السابقة



obeikandl.com

الدراسات والبحوث السابقة

النظم التعليمية الذكية ITS هي نظم تعليمية تستخدم تقنيات الـذكاء الإصـطناعى فى بـرامج الحاسب لتسهيل التعليم . وتعتمد هذه النظم على علم النفس المعرفي كأساس نظري ، وهو العلم الذي يتعامل أساسا مع قضايا مثل طرق عرض المعارف وتنظيمها داخـل الـذاكرة البشـرية ، بالإضافة إلى طبيعة الأخطاء البشرية (Shute & Psotka / ١٩٩٦) وتتبنى الـنظم التعليميـة الذكية حواراً تعليمياً مختلط المبادرة يسمح للنظام بالتفاعل مع المستخدم ، بالإضافة إلى تفسير دور الطالب والتجاوب معها بطريقة مناسبة (Garito/١٩٩١ ، ٤١-٤٧) .لهذا سـيتناول البحـث الحالي مجموعة من الدراسات الخاصة بنظم التعليم الذكية مقسمة على أربع محاور.

دراسات تناولت معمارية نظم التعليم الذكية

دراسة ديدى Dede Architecture، ١٩٨٦

احتفظ هذا البناء بالمكونات الثلاث الموجودة فى نظم التعليم الذكية وأضاف إليها مكوناً رابعاً هو " واجهة التطبيق " وأصبح هذا البناء هو البناء النموذجي للنظم التعليمية الذكية .وهو مثال نمطي للبناء الذي يحتوى على أربع مكونات هي :- قاعدة المعرفة ونموذج الطالب والمكون التعليمـي وواجهه التطبيق وسنصفه فيما يلي:

١- **قاعدة المعرفة** :هو معلم أو مدرب يحتوى على معارف تصريحية (ماذا) وإجرائية (كيف) وفوق معرفية (التفكير فى ماذا وكيف) ويماثل هذا المكون نموذج النطاق فى البناءات الأخرى.

٢- **نموذج الطالب** : وهو نموذج داخلي يمثل العمليات المعرفية (مثل استرجاع المعلومـات) والحساب وحل المسائل) والاستراتيجيات فوق المعرفية (مثل التعلم من الأخطاء) والسـمات النفسية (مستوى التطوير ، أسلوب التعلم والاهتمامات) وذلك لكل طالب على حدة .

٣- **وحدة الشرح** :وهو يماثل نموذج الشرح فى الأبنية الأخرى ويستخدم نموذجاً بالاستيعاب الحالي للطالب ، لاختيار طريقة العرض المناسبة ليستطيع الطالب القيام بنفس سلوك الخـبير وهو يطبق استراتيجيات تعليمية مختلفة طبقاً لنموذج الطالب الذي يتسم بالتغير ، بالإضافة إلى نظرية تعليمية تحدد أنسب الوسائل التعليمية لإنجاز هدف معين ، ومداخل بديلة لإدارة الحوار (بالتوافق مع الأساليب التعليمية المختلفة) وأساليب تعليمية اكتشافية تعتمد على طبيعة النطاق . ويوصى باستخدام نموذج الشرح لتسهيل عملية تكامل المكونات الأخرى والتنسيق بينها .

٤- **واجهة التطبيق** :يجمع هذا المكون بين ثلاثة أنماط من المعلومات الضرورية لتنفيذ أي حوار ، معارف تتعلق بأنماط التفسير (لفهم كلام المتحدث) والفعل (لتوليد منطوقات حوارية) داخل الحوارات ، معارف النطاق الضرورية لتوصيل المحتوى ، والمعارف الضرورية لفهم نية المتحدث .

دراسة ديرى ورفاقه : Derry Architecture، ١٩٨٨

اقترح ديرى وهوك وتسيجلر (Derry, Hawkes & Ziegler /١٩٨٨) بناءاً يشتمل على ثلاثة مكونات رئيسية هى :-

١- **نموذج الشرح** :ويستفيد هذا النموذج من الروتينات الاكتشافية الموجهة لأداء ثلاث مستويات من الأنشطة التعليمية هى : تخطيط مسار الطالب فى منهج دراسي (جدول العمل) ، تخطيط الدروس (استخدام مخطط العمل) ، التدخل المباشر للمعلم وعلى كل مستوى من هذه المستويات يمكن جمع بيانات أداء الطالب وإتاحتها للمستويات الأخرى ويستخدم هذا النموذج ثلاثة مكونات فرعية هي مخطط المنهج ومخطط الدروس ووسيط التدخل ، لإنجاز المستويات الثلاث للأنشطة التعليمية .

٢- **نموذج خبير النطاق** : ويوفر معلومات لتوجيه روتينات نموذج الشرح .

٣- **نموذج معارف الطالب** : وهو كذلك يوفر معلومات لروتينات نموذج الشرح .

ويجمع ديرى ورفاقه بين الأبنية التخطيطية لفرص التعليم الذكى باستخدام النماذج العالمية لنماذج النطاق لتكوين الخبرات التعليمية للطالب القرارات التدريسية على نموذج أداء الطالب . ويمتلك هذا البناء مكون تعليمى (شرح) محدد تحديداً دقيقاً يجسد تخطيط المنهج وتخطيط الدرس والاشراف على التعليم والتدخل وهى النهائى تحريك الطالب نحو نموذج معارف الخبير . ويبدو أن وظائف نموذجى الخبير والطالب تقتصر على المعلومات للروتينات الموجودة فى نموذج الشرح ومن عيوب هذا البناء عدم وجود واجهة تطبيق وغيرها من مكانات المرتبطة بها أما عن نقطة قوته فتتمثل فى استخدامه للروتينات الاكتشافية الموجهة فى نموذج الشرح والتى توفر تعليماً ديناميكياً مرتبطاً بمستوى الطالب .

دراسة بولز Pulz ، ١٩٩٠

أجرى كل من (Pulz , Michael , Lusti , Markar , 1990) دراسة تناولت بناء نظام تعليمي

ذكي يدعى (Project Tutor) لحل المشكلات المختلفة في مقرر تخطيط المشروعات في المرحلة الجامعية وفية يقوم الموديول الخبير Expert Module بثلاث وظائف هي تحليل هياكل المشروعات وتعريف الأنشطة اللازمة لبناء تلك المشروعات وتحليل أوقات العمل من حساب المسار الحرج للمشروع Critical Path حيث يتكون النظام من نظامين فرعيين هما :

ا - **التأليف** Authoring : حيث يقوم بعرض المادة العلمية باللغة الطبيعية للطالب ويقدم التمثيل الشبكي للأنواع المختلفة من المشروعات ، ويستخدم هذا النظام في عرض النصوص المختلفة التي تصف المشكلات والهياكل التي تؤثر في تخطيط تلك المشروعات .

ب - **التدريب** Tutoring System: وفيه يقوم الطالب بالتدريب على الحالات المختلفة من المشكلات ويقوم هذا النظام بإتاحة الفرصة للطالب بأن يطلب في أي وقت تلميحات تبين له الخطوات الصحيحة لحل المشكلة وفحص إجابته وتوضيح الأخطاء التي يقع فيها الطالب وتوليد حلول بديله للمشكلة .

وكان من نتائج البحث وجود فروق ذات دلاله إحصائية لصالح الطالب الذين استخدموا النظام في مقابل الطالب الذين استخدموا الطريقة التقليدية (الورق- القلم) في حل المشكلات .

دراسة محمد مصطفى شلبي ، ١٩٩٠

من الدراسات التي تناولت تصميم وإنتاج برامج تعليمية ذكية دراسة قام بها (محمد مصطفي شلبي ١٩٩٠) هدفت لإلى استخدام استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في تخطيط وبرمجة المقررات الخاصة بالتعليم المفتوح بجامعة الأسكندرية حيث أكدت هذه الدراسة على أهمية استخدام استراتيجيات الذكاء الاصطناعي في البرامج التعليمية حيث تعتبر برامج الكمبيوتر التقليدية مجرد عرض ضخم نتيجته هي قيمة تعليمية محدودة . وقد استخدم الباحث ثلاث موديولات رئيسية في إنشاء البرنامج هي :

* **إطارات عرض** Demonstration Frames
* **إطارات علاجية** Remedial Frames
* **إطارات للمراجعة** Revision Frame

وقد استخدم الباحث طريقة البرمجة التفريعية في إنشاء البرنامج حيث يمكن للمتعلم أن يدخل في حوار تعليمي حتى يصل إلى الإطار المناسب لعرض الموضوع التعليمي طبقا لحالته المعرفية وقد أعتمد الباحث في هذه الدراسة على إستراتيجية الاكتشاف الموجه والحوار السقراطي في بناء

السيناريو التعليمي للبرنامج ، وقد أسفرت نتائج الدراسة على وجود دلالات علمية علـــى أداء الطلاب في التعليم وذلك من نتائج أداء الطلاب في البرامج التعليمية في مقـــررات الرياضـــيات والإحصاء والقانون .

دراسة ابروم Abirom ، ١٩٩٤

وأجرى كل من (Abirom ,Grahom 1994) دراسة تناولت بناء نظام تعليمي ذكـــي يـــدعى (Albert) لتدريس الفيزياء وعلم الميكانيكا بأسلوب حل المشكلات لطلاب المستوى الجـــامعي والمدارس العليا وذلك عن طريق حوار تعليمي منظم بين النظام والطالب باستخدام اللغة الطبيعية ويتكون النظام من ثلاث برامج رئيسية هما :

ا- **برنامج** Free Body : حيث يعطي هذا البرنامج فرصه للطلاب بالرسم عن طريق الفـــأرة رسما تخطيطيا على الكمبيوتر والذي يختص بالحالات المختلفة من المسائل في الميكانيكا ويعطي للطالب مجموعة من التفسيرات المنطقية أثناء الرسم ويهدف إلى الكشف عن البنية المعرفيـــة للطالب وأساليب تناوله للمشكلة .

ب- **برنامج** Hona ويقدم للطالب طريقة لتحويل الصيغ الرمزية والعلاقات المنطقية في المسائل إلى صيغ رياضية .

ج- **برنامج** Cicero والذي يختص بدور الطالب كطرف في الحوار التعليمي والنظام كطـــرف آخر حيث يتيح إمكانية إعطاء الطالب الفرصة في التمسك بإجاباته .

من خلال هذه البرامج كلا في مجاله يصل الطالب إلى درجة من الإتقان تصـــل إلى ٩٥% عنـــد استخدامه لهذا النظام .

دراسة عطا الألفي ، ١٩٩٦

وحول تطوير نظام كمبيوتري ذكي لتعليم طلاب كلية التربية النوعية تخصص تكنولوجيا التعلـــيم دوائر وبوابات المنطق والأنظمة الثنائية للأعداد قام بها كل من (عطا الألفـــي ، محمـــد كـــاظم ١٩٩٦) بدراسة هدفت إلى مساعدة الطالب في تصحيح المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب في تلـــك المجالات ، ويتكون النظام من موديول الخبير وهو الذي يختص بتصنيف المجال المعرفي الخاص بالمقرر إلى معارف عامة ومعارف خاصة ويحتوي النظام أيضا على نموذج الطالب وكذلك منظم لإجراءات التعلم ونموذج للتفاعل مع الطالب واعتمد البرنامج على التدريب والممارســـة في اســـتراتيجيته التعليمية والأشكال المختلفة من التغذية المرتدة feedback في تدعيم الإجابات الصحيحة والتي

بها آليات معالجة اللغة الطبيعية للطالب وبعد ذلك تعطي النتيجة النهائية لمحاولات الطالب ومستوى أداءه في كل موضوع من موضوعات المقرر عن طريق تحليل أداء الطالب على الاختبار النهائي .

دراسة منى فهمي ، ١٩٩٦

ومن الدراسات التي تناولت بناء نظام تعليمي ذكي الدراسة التي قامت بها (منى فهمي ، ١٩٩٦) هدفت إلى مساعدة طلاب الصف الأول في المرحلة الابتدائية على حل المسائل الحسابية المختلفة. وطبقا لخصائص وطبيعة تلاميذ المرحلة الابتدائية وخاصة الصف الأول فقط . استخدمت الباحثة بعض الطرق والأساليب المناسبة لهذه المرحلة في بناء السيناريو التعليمي مثل الممارسة والتدريب على المسائل الحسابية بأنواعها وأشكالها المختلفة ، وتدرجت في مستويات الصعوبة واستخدمت الدراسة الوسائط المتعددة Multimedia في عرض النصوص والأصوات والرسومات التعليمية في صورة فيلم للرسومات المتحركة Animation واستخدمت الدراسة الطريقة السقراطية في الاستراتيجيات التعليمية والتي تعتمد على توجية الطالب من خلال مجموعة من التمارين والتلميحات Hints إلى الإجابات الصحيحة وتصحيح المفاهيم الخطأ .

دراسة ميرفت جاد وآخرون ، ١٩٩٦

وعن تصميم نظام كمبيوتر تعليمي ذكي في مادة اللغة العربية لطلاب الصف الأول من الحلقة الثانية من التعليم الأساس ويدعى (ISTAL) قام كل من (ميرفت جهاد ، ابراهيم ضو ، محمد عفيفي ، ١٩٩٦) بدراسة هدفت إلى استخدام آليات معالجة اللغة الطبيعية للطالب والتي تتفرد بها تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي واعتمد الباحث على طريقة البرمجة التفريعية في إعداد إطارات وموديولات التعلم . ويتكون النظام التعليمي الذكي (ISTAL System) من :

أ- **موديول الخبير** Expert System في اللغة العربية مسئول عن عرض أمثلة في المادة العلمية واختبار الطالب وتحديد الإجابات ويتكون هذا الموديول من قاموس إلكتروني في اللغة العربية يحتوي على الأنواع المختلفة من الجمل وطرق الإعراب وكذلك المعلومات الضرورية اللازمة للبحث داخل القاموس عن الجمل المختلفة .

ب- **قاعدة المعرفة** Knowledge Base وهو مسئول عن التمثيل المعرفي للأشكال المختلفة من الجمل بحيث يمكن للطالب أن يبحث عن الجمل المختلفة بصورة اختيارية وكذلك طرق الإعراب من خلال مواجهة بينية ودية بينه وبين النظام التعليمي Friendly User Interface

ج- **موديول الأسئلة** Morphological Generator وهو موديول فرعي مسئول عن إنتاج الأشكال المختلفة من الأسئلة والذي يتضمن ثلاث أنواع من الأسئلة (اختيار من متعدد – صح وخطأ – مزاوجة) حيث يمكن للطالب أن يقوم بطالب التقويم في أي وقت أثناء التعامل مع النظام .

د- **موديول تحليل إجابة الطالب** Morphological Analyzer وهو موديول فرعي آخر يقوم بتحليل إجابة الطالب معتمدا في تحليله على التقدير الكيفي وذلك عن طريق نوعية الأسئلة ومستوياتها المعرفية .

هـ- **نموذج الطالب** Student Module Profile وهو المسئول عن تخزين التقدير الكمي والكيفي لأداء الطالب في ملف .

و- **موديول طريقة التعليم** Tutorial Module حيث يقدم المعالجات للإجابات الخطأ باستراتيجيات تعليمية مختلفة وتم تمثيل الاستراتيجيات التعليمية المختلفة في هذا الموديول في موديول قواعد تدريسية Tutorial Rule .

ز- **موديول عرض مادة التعلم**: للاستراتيجية التعليمية وهو المسئول عن عرض المادة التعليمية في ضوء نتائج التحليل الموجودة في نموذج الطالب .

وقد استخدم الباحث في إعداده للنظام أداة برمجة Hybrid Object Oriented C++ Language وكانت نتائج البحث تؤكد على وجود فروق ذات دلاله إحصائية لصالح الطلاب الذين استخدموا النظام في تعلم اللغة العربية وذلك من نتائج الاختبار البعدي بعد استخدام الطلاب للنظام الذكي .

دراسة زيمر وأنجليديس Siemer & Angelides Architecture، ١٩٩٨

البناء التالى الذى اقترحه زيمر وأنجليدس يدعم أيضاً بناءاً أساسياً ثلاثى النموذج ويشمل نموذج خبير النطاق ونموذج معارف الطالب ونموذج الشرح ونقطة الاختلاف بين هذا البناء الذى سبقه أنه يحدد بوضوح العمليات التى تستخدم القواعد المعرفية الثلاث فى كل من هذه النماذج ويشمل على عملية إضافية للتنسيق بين النماذج الثلاث وفيما يلى شرح للمكونات البنائية الثلاث وطريقة العمل العامة فى النظام .

ا- **نموذج النطاق** :ويحتوى على المعارف المتعلقة بالمادة الدراسية ويستخدم النظام الذكي معارف النطاق للتفكير فى المسائل وحلها أو للإجابة على تساؤلات الطلاب . وقد يشمل

على عروض مختلفة لنفس المعارف لدعم الاستراتيجيات التعليمية البديلة مثلعمليات معارف النطاق – ويشار إليها باسم الخبرة expertise تخدم محتوى التفاعلات التعليمية .

٢- **نموذج الشرح** :ويوفر المعارف اللازمة لتحقيق الأهداف التدريسية ويجب أن تكون له سيطرة على تسلسل واختيار المواضيع الدراسية التى ستعرض على الطالب كما يجب أن يمتلك آليات للإجابة على تساؤلات الطلاب بإجابات مناسبة ، وأن يمتلك معرفة بمتى يحتاج الطلبة للمساعدة أثناء حلهم لمسألة أو أدائهم لمهمة ، وما نوع المساعدة التى سيقدمها ولإنجاز ذلك يجب أن يطبق نموذج الشرح استراتيجيات تعليمية مختلفة (أساليب التسليم) .عمليات معارف الشرح – ويشار إليها بالجانب التعليمي – مسئولة عن اختيار الأهداف التدريسية وتحديد الاستراتيجيات التعليمية المناسبة للطلاب حسب نموذجهم المسجل واحتياجاتهم أو تفضيلاتهم ، وخبراتهم التعليمية ، والمادة الدراسية (النطاق) والأهداف التربوية للنظام التعليمى الذكى .

٣- **نموذج الطالب** :ويمثل المعارف والمهارات المتكونة لدى الطلاب . ومعلومات مثل ما يفضله الطلاب وخبراتهم التعليمية الماضية وتقدماتهم فى الماضي قد تفيد فى تطبيق العملية التعليمية .وقد يقوم هذا النموذج بتسجيل أخطاء الطالب وتصوراتهم الخاطئة – عمليات معارف الطالب وتسمى باسم " التشخيصات " – تقوم بتحليل سلوكيات الطالب .أما بالنسبة للسيطرة العامة للنظام فهي ضرورية للتنسيق بين النماذج الثلاث لجعل التدريس مناسباً للطالب . فمثلاً على النظام الذكي أن يختار الاستراتيجيات التعليمية وطرق عرض كل فرع دراسي طبقاً لاحتياجات الطالب وتفصيلاته المخزنة فى نموذج الطالب وقد يوفر ذلك مرونة إضافية مع الطالب أو نظام المساعدة التى يوفرها النظام .

تعليق الباحث على الدراسات الخاصة بالمحور الأول

يتضح من العرض التحليلي للدراسات التى تناولت وتصميم وبناء نظم تعليم ذكية الآتي:

١- تناولت الدراسات مكونات النظم الذكية التي تعتمد أساسا على أربع مناطق معرفية مختلفة تتعلق بما يلي:

(ا) تطوير مهمة تعليم الفرد لنفسه .(ب) الهيكل المعرفي أو المادة التى تريد أن تتعلمها .

(ج) الارتقاء بالحالة المعرفية للطالب .(د) المكون المسئول عن الاتصال بين المستخدم والنظام أيضاً.

لو قدر للنظام أن يوفر عملاً جماعياً يجب إضافة نقطة إضافية للنقاط الأربع المذكورة وتتعلق للتمثيل المهمة والسلوك الجماعي والفردي وسلك الباحثون فى تناول هذه النقاط مداخل عدة فتناول بعضهم كل نقطة من النقاط السابقة على حدة مثل تمثيل المعارف والتخطيط التربوي التحول الى اللغة الطبيعية إلى تطوير الأبنية النوعية ودراسة الأساليب الأتوماتيكية فى التعليم وأخيراً تطوير تصميم البنيان التعليمية المساعدة وبناء النظم التعليمية .

٢- تناولت الدراسات عمل نماذج للمعلم بهدف رفع مستوى النظام التعليمي وحتى زيادة المستوى المعرفي للمعلمين أنفسهم . ويمكن اكتساب معلومات عن تفصيلات المعلم واهتماماته وأنشطتة العادية المتعلقة بالنظام التعليمي الذي يجرى إنشاؤه ، ويمكن استخدام هذه المعلومات لزيادة مستوى التكيف والمساعدة فى تلبية احتياجات المعلم .

٣- اهتمت بعض الدراسات بتعظيم الحوارات كوسيلة اتصال بين النظام والطالب ،والالتفات حول " الحوار " كوسيلة لتعزيز التفاعل بين النظام والطالب باستخدام وسائل أكثر طبيعية فى الاتصال بما فى ذلك الجوانب العاطفية التي تنشأ أثناء الحوار التعليمي ، بغرض زيادة كفاءة النظم التعليمية عن طريق حفز الطالب والعمل على استمرارية الدافع التعليمي لديه أما النظم الأخرى فهي نظم تعتمد على المهام الإجرائية يجب على الطالب فيها القيام ببعض الخطوات بترتيب هرمي غير منظم قد يدركه أو لا يدركه .

<u>وقد استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة فيما يلي:</u>

١-إعداد الإطار النظري للبحث.

٢- تحديد معمارية بناء نظم التعليم الذكية.

٣- التعرف على أسس ومبادئ تصميم نظام تعليمي ذكي.

٤- تحديد التفاعلات بين بناءات النظام الذكي بما يضمن ملاحقته للطالب.

٥- تحديد جميع متغيرات البناء وذلك لكي تتناولها الدراسة الحالية أبعاد جديدة مثل الوقت الزمني للإجابة.

دراسة احسان عبيد وآخرون ، ١٩٩٦

في دراسة قام بها كلا من (إحسان عبيد ، سلوى حمادة ، وآخرون ١٩٩٦) والتي تناولت استخدام برامج الكمبيوتر الذكية في تدريس قواعد النحو في اللغة العربية لدى طلاب الصف الأول من الحلقة الثانية من التعليم الأساسي . ونبعت هذه الدراسة من إشارة فريق البحث إلى انخفاض مستوى الطالب في مادة النحو ووجود فجوة كبيرة بين معرفة الطلاب للقواعد والتراكيب المختلفة للجمل ومهارات الكتابة وفقا لها . وتأكد ذلك من عمليات المسح الاحصائي لنتائج الاختبارات التحصيلية والمقابلات الشخصية والاستبيانات على الطلاب والمعلمين . كما يرى فريق البحث أن الطريقة التقليدية في تدريس مادة النحو لا تعتمد على التحليل والتتابع المنطقي في تدريس القواعد النحوية .وإعتمد النظام التعليمي الذكي لتلك الدراسة على الطريقة الاستقرائية في تعليم قواعد النحو والذي يتكون من ثلاث مكونات رئيسية هي :

ا- نموذج المعرفة : والذي يحتوي على القواعد النحوية لمقرر اللغة العربية تم تمثيل المعرفة فيه في صورة خرائط وهياكل توضح إعراب الجمل المختلفة في اللغة العربية.

ب- تخطط شبكي للمقرر Curriculum Network : وهو المسئول عن نمذجة الطالب Student Module أي تقدير حالته المعرفية ومعدلات تقدمه ونوع أخطائه التي وقع فيها وإحصائه الكمي . كما أنه يعمل كمرشد للطالب أثناء سير البرنامج .

ج- نموذج التفاعل مع الطالب User Interface : وهو الذي يختص بعرض المادة العلمية بأشكال وأنماط مختلفة ويتخذ أساليب متباينة لمعالجة أخطاء الطالب ويختص بواجهة الطالب أي النوافذ المختلفة في الحجم واللون والتي تقوم كمعزز لعملية التعليم .

ويقدم النظام مجموعة من التلميحات Hints أثناء التدريب على التمارين المختلفة تساعد على إكتساب الطالب لخصائص كل نوع من الجمل وتطبيقاته في مواضع مختلفة ، هذا وقد إستخدم فريق البحث لة برمجة وهي Prologفي بناء النظام التعليمي .

دراسة هيديكي Hideki وآخرون ، ١٩٩٠

واجريت دراسة تقوم بوصف هيكل لنظام تعليمي ذكي وذلك للتدريب على مهارات محادثة اللغة الأجنبية من خلال المحاكاه Simulation قام بها Hideki Yamamoto وآخرون ١٩٩٠)

وهدفت الدراسة إلى تدريب الطلاب لفهم سياق المحادثة وذلك عن طريق تزويد الطلاب ببيئة تجعلهم وكأنهم يتحدثون مع المعلم عن طريق المحاكاه حيث يستطيع النظام أن يكتشف الأخطاء النحوية وأخطاء سياق المحادثة التي يقع فيها الطالب ولهذا يقدم النظام أيضا للطالب مجموعة من النصائح والتعليمات الخاصة لما وقع منه من أخطاء ويقوم النظام أيضا بمعرفة مستوى الطالب ومنه يقوم بتحديد مستوى الكلام الذي يناسب هذا المستوى .

دراسة جيسولفي Gisolfi وآخرون ، ١٩٩٣

وهناك دراسة بعنوان " تعزيز عملية التعلم بإستخدام النظم الخبيرة " قدمها كل من (أ. جيسولفي A.Gisolfi ، و.بالزانو W.Balzano، أ. داتولو A.Dattolo، ١٩٩٣) تناولت استخدام نظام خبير في مجال البناء النحوي وقد قدمت الدراسة نموذج يتضمن هيكل لنظام تدريسي ذكي ويتكون من أربع نماذج : نموذج الخبير Expert Module ونموذج الطالب Student Module ونموذج التدريس Tutorial Module ونموذج التنفيذ Interface Module والذي ينظم التفاعل بين البرنامج والطالب ويتحكم في جميع الأنشطة والإجراءات الخاصة بالبرنامج .

دراسة يونجكوهك Youngcook وآخرون ، ١٩٩٥

وهناك دراسة أجراها (يونجكوهك جون Youngcook Jun، ١٩٩٥) تناولت استراتيجية حل المعادلات الخطية عن طريق الكمبيوتر من خلا نظام تدريسي ذكي حيث يعالج النظام القصور الذي يمكن أن يقع فيه ألا وهو انه نظام للمدرس ايجابي ولكن للطالب سلبي . هذا وكان هدف الدراسة هو جعل الطالب إيجابي مثله مثل المعلم ، حيث يقدم النظام برنامج قائم على نظرية التعليم المعزز بالكمبيوتر . ويتكون النظام من ثلاث عوامل (الطالب Student ، متعلم الكمبيوتر Computer Learner ، ومدرب الكمبيوتر Computer Coach) وبعد ما يلاحظ الطالب كيف يحل الكمبيوتر المسائل المعطاة يقوم البرنامج بمساعدة الطالب لكي يعمل كمعلم بحيث يتعلم أكثر عن المادة أو الموضوع ، ولكي تتم عملية التغذية الراجعة يوائم النظام إستجابة الطالب مع القواعد الصحيحة للخبير.

دراسة رفيق سعيد ، ١٩٩٩

كما قام (رفيق سعيد إسماعيل البربري ، ١٩٩٩) بدراسة تهدف إلى تحديد الأخطاء الشائعة لدى طلاب الصف الثاني الثانوي الصناعي في وحدة الإستاتيكا بمقرر مادة الميكانيكا التطبيقية من خلال

تصميم وإنتاج برنامج تعليمي ذكي لتشخيص تلك الأخطاء ومعالجتها ومعرفة فعاليته وكانت نتائج الدراسة من خلال آراء معلمي وموجهي مادة الميكانيكا في الاستبيان أن هناك ٧٠% من عباراته تمثل أخطاء شائعة لدى الطلاب في الوحدة موضوع الدراسة ، ٢٥% من عبارات مستوى التذكر تمثل أخطاء شائعة لدى الطلاب ، ٧٧,٣% من عباراته في مستوى الفهم تمثل أخطاء شائعة لدى الطلاب وتتوزع تلك النسبة المئوية على المستويات المعرفية الفرعية التابعة لمستوى الفهم إلى ٣٩% من مستوى الترجمة ، ٢٢% في مستوى الاستنتاج ، ١٦,٧% في مستوى التفسير ، وأن ٨٥,٧١% من العبارات في مستوى التطبيق تمثل أخطاء شائعة لدى الطلاب . أما عن الاختبار التشخيصي فإتضح من إجمالي إجابات الطلاب على أسئلة الاختبار (٣٣٦٠) إجابة ، وكذلك إجمالي الأخطاء ككل (١٩٧٩) إجابة ، أن نسبة الإجابات الخاطئة في أسئلة الاختبار ككل ٥٨,٩% من إجابات طلاب عينة الدراسة وبهذا نجد اتفاق بين الاستبيان والاختبار . وعموما وجدت النتائج تحسين في تحصيل الطلاب ووجدت فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية في الموضوعات الأربع ككل قبل وبعد المعالجة التجريبية لصالح التطبيق البعدي باستخدام البرنامج المقترح .

دراسة كيرت Kurt، 1990

وقد قام كل من (Kurt VanLehn , 1995 وآخرون) بدراسة حول استخدام نظم التعليم الذكية في الفيزياء حيث انطلقت الدراسة من أن الطبيعة الكلاسيكية التقليدية لفيزياء نيوتن تجعلها ضرورة ملحة ومطلوبة لكل الدراسات العليا بالعلوم والتكولوجيا ، برغم كونها صعبة ليتعلمها الطلاب وهذه الدراسة تهدف إلى بناء أنظمة تعليمية فيزيائية يطلق عليها Andes والتي ترتكز على أحدث الأبحاث في العلوم الادراكية علاوة على معطيات من أكثر من معلمي الفيزياء خبرة في الصياغة التعليمية . وكانت أهداف البحث كما يلي :

- زيادة تعليم الطلاب المشتركين عن طريق الاستخدام الأمثل للوقت الذي يقضونه في دراسة الأمثلة وحل المشكلات .
- تنمية الفهم لكيفية تعلم الطلاب للموضوعات الصعبة التي قد تكون فوق مستوى الإدراك مثل الفيزياء وذلك عن طريق دراسة الأساليب المختلفة للتعليم التي تعمل على تغيير نتائج التعليم الخاصة بالطلاب .

- تنمية المهارات الخاصة بنظم التعليم الذكية وذلك عن طريق الكشف عن طرق لتعليم المفاهيم الرئيسية (مثل السرعة والقوة والطاقة والقوة الدافعة) في نطاقها العملي ، وكذلك طرق لتعليم الطلاب طريقة تعليمية أكثر فاعلية .

- وبالرغم أن المعلمين لهم مطلق الحرية في استخدام نظام Andes إلا أن Andes مقصود بها أساسا أن يستخدمها الطلاب في أداء واجباتهم في الفيزياء . إن كل الأنشطة التعليمية الأخرى مثل المحاضرات والشرح والمعامل يمكنها أن تظل كما هي ، هذا وقد يبدوا اقتصار استخدام Andes على أداء الواجبات يمكن أن يقلل من فاعليتها ومع ذلك فهناك أسباب كثيرة لاختيارها . أولا لقد وجد أن الأنظمة التعليمية التي تساعد فقط في الواجبات يمكنها أن تكون أوسع انتشارا ، وأكثر استخداما من الأنظمة التعليمية التي تحاول فقط أن تتطلع للتعليم ككل . ثانيا لأن معظم الكليات تتوقع من الطلاب أن يؤدوا واجبات حوالي ساعتين لكل ساعة تعليمية داخل الفصل ، وإن أكثر هذا الوقت يتم قضاءه في حل المشكلات فستكون Andes قادرة على إيجاد تأثير وفاعلية حقيقية على تعلم الطلاب ببساطة لأنها ستقضي وقت كافي معهم . والثالث برغم أن المعلمين الأكفاء دائما يحسنون محاضراتهم وطرق شرحهم ومعاملهم وأنشطتهم داخل الفصل ، إلا أن القليل الذي يمكنهم فعله لزيادة فاعلية الواجبات . إن الصياغة أو الشكل التقليدي للتمارين الكتابية وربما بعض التلميحات من مؤخرة الكتاب ، لا تعطي مساحة كافية للمعلم لعمل التطوير. وكنتيجة لذلك يجد معظم الطلاب أن حل المسائل الفيزيائية تعتبر صعبة ومحيرة للغاية . وبصفة موجزة فقد تم تصميم Andes لتطوير جانب تعليم الفيزياء الذي يحتاج إلى تطوير واستهلاك أغلب وقت الطلاب، والتي تكون عملية تطويرهم موضوع ترحيب من المعلمين . ويمكن تخصيص الواجب وحصره ليكون ببساطة مثله مثل قائمة من النشاطات يطلب من الطالب فعلها ، كما تتضمن أنظمة ضبط معقدة أو قد يتم ترك الضبط للطلاب (مثل قم بتنفيذ أربعة أنشطة من هذا الإطار).ويمكن أن تكون أحد تلك الأنشطة هو حل المشكلات .

دراسة فيرفوي Virvou، ١٩٩٩

وفي دراسة قام بها كل من (Maria Virvou , Maria Moundridou , 1999) حول أدوات التأليف الخاصة بنظم التعليم الذكية للجبر والتي كانت تهدف إلى استخدام تلك الأدوات بحيث تكون مفيدة للمعلمين والطلاب في مجال المعادلات الجبرية مثل الكيمياء والاقتصاد والطب والفيزياء . والمعطيات المبدئية لهذه الأدوات هي تحديد للمحتوى العلمي الخاص الذي يعطية المعلم

للطلاب . وفي المقابل تقوم تلك الأدوات بتقديم مساعدات عن عمل التدريبات بواسطة المدرس . وبعد ذلك تكون تلك الأدوات قادرة على متابعة الطلاب بينما يقومون بحل التدريبات وتزيدهم بتغذية راجعة ملائمة . وأدوات التأليف في هذه الدراسة تقوم على آليات لتشخيص أخطاء الطلاب وتوظيفها في عدد من المجالات الأخرى التي تستخدم المعادلات الجبرية . وبصفه خاصة يقوم ذلك النظام بتحليل ذكي لحلول الطلاب وتعرض أسلوب تعاوني لحل المسألة علاوة على ذلك يقوم النظام بشكل تكيفي بتصنيف الروابط التى يراها الطالب وذلك لتسهيل عملية الاختيار للطالب من أي مسألة يقوم بحلها بعد ذلك ، مما ينتج عنه وسائل دعم توجيهية وهذه الوسائل تعتبر هامه خاصة في المواقف التعليمية حيث يلعب النظام التعليمي دور المعلم وأيضا دور المساعد في توجيه الطالب عبر المنهج . ولقد تم وضع هذا النظام على شبكة المعلومات الدولية للاستفادة منه في جميع المجالات التي لها صله بالمعادلات الجبرية .

تعليق الباحث على الدراسات الخاصة بالمحور الثاني

من خلال استعراض الباحث للدراسات السابقة التى تستخدم نظم التعليم الذكية تبين ما يلي:

١- اهتمت بعض الدراسات باستخدام نظم التعليم الذكية وتأثيرها على التحصيل أو جوانب تعلم أخرى.

٢- أكدت معظم الدراسات على أن استخدام نظام تعليمي ذكي من شانه إحداث تطور ملحوظ في أداء الطلاب وذلك للتقارير التي يولدها النظام عن الطالب مرحليا.

٣- تناولت بعض الدراسات تحليلا للأخطاء التي يشيع وقوع الطالب بها في موضوع التعلم وكيفية ملاحقة البرنامج لتشخيص تلك الأخطاء ومعالجتها.

٤- استخدمت معظم الدراسات المنهج التجريبي ،ذلك لبيان فاعلية الاستخدام.

وقد استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة فيما يلي:

١- إعلام الطلاب بالأخطاء فورا ، أو فقط عندما يسأل الطالب أو لا يتم ذلك بالمرة طبقا لعنصر التعلم وأداء الطالب.

٢- التعرف على كيفية تعامل نظم التعليم الذكية مع الأنواع المختلفة من الأخطاء (علمية – تخصصية) وعلاجها بطرق مختلفة .

٣-تقديم المساعدة للطالب وما هي أنواعها ؟

٤- أمكانية نظم التعليم الذكية بتوجية الطلاب لأساليب مختلفة لحل المشكلات بصورة ايجابية

٥- تحديد متغيرات النظام الذكي لكي يقوم بمحاولة علاج الأفكار الخاطئة .

٧- إعداد أدوات البحث والخاصة بتحليل الأخطاء التي يقع فيها الطلاب في مادة إنتاج برامج الفيديو التعليمي.

دراسة كروتز Kroetz، ١٩٩٩

وهناك دراسة أخرى قام بها (Kroetz , Arthur William ,1999) حول دور عامل الذكاء في التدريب الصناعي والمحادثة الإنسانية للطلاب . وانطلق هذا البحث من أن أحد المشكلات الثابتة في الأنظمة التعليمية عن طريق الكمبيوتر هي أن الاتصال البشري بين الجهاز والمستخدم ليس مغريا للمستخدم . والقدرة على ابتكار كمبيوتر به إمكانية التفاعل مع البشر كانت موضع بحث للأنظمة التعليمية الذكية (ITS) وتم تعزيزها بإضافة عوامل الذكاء في شكل معلم حي . وهذا المعلم يلقب بـ STEVE ، يتضمن تماثل ومحاكاة حقيقية لفريق التحكم في بوارج وسفن الولايات المتحدة . إن STEVE يمثل الجذع الأعلى للإنسان وذو رأس متحرك وصفات خارجية وقدرات لفظية محدودة وأزرع نوضح آليا الإجراءات المتبعة لإعداد الضاغط لتسيير السفينة . وقد تم تقييم تلك المحاكاة باستخدام دراسة الحالة وبعدة معايير كيفية مثل وثائق مرتبطة بالموضع ، المقابلات الفردية ، أنظمة التوثيق ، والبيئة التي يتم تطبيق البرنامج بها وكذلك إجراءات وخطوات المحاكاة نفسها .وقامت تلك المحاكاه بدراسة ١٠ أفراد منتقاة اختيروا موضوعيا للتفاعل مع النظام . ووجد الأفراد أن STEVE يوضح خطوات إعداده وبعد ذلك يقوم بتكرار الخطوات نفسها . ولقد تم اختيار ثلاث صيغ لتوضيح ملامح تعزيز الجانب البشري ، وقدرة المعلم على التفكير ، والاشتراك النشط للأفراد وكذلك أي نوع من النماذج العقلية سوف يتم تنفيذها . ونتائج التجربة أوضحت أنه بالرغم من أن STEVE يفتقد المشاعر ، إلا أن العاملين يرونه معقولا ويمكن حدوثة إلى المدى الذي يجعله شبه إنسان حساس .وأعرب العاملين عن حريتهم في تنفيذ الخطوات بطريقة طبيعية وجذابة غير أنهم شعروا بأنهم مقيدين في أنهم لا يلمسون أي أزرار لم يتم توضيحها لهم في الشرح . والنماذج العقلية التي أنتجها الأفراد أوضحت إفتقاد القدرة على تذكر تفاصيل المحاكاه وكذلك الهدف منها . إن وجود STEVE داخل المحاكاه يستخرج استجابات إنسانية من العاملين مما يؤدي إلى تعليم جيد ويعطي الفرصة لإشتراك نشط في بيئة تعليمية عملية .

دراسة سيمراي Semrau ، ١٩٨٧

وقد قام (Semrau , Penelope ,1987) دراسة تتضمن تحليل للنظريات المعرفية الخاصة بالذكاء الاصطناعي وعلم النفس وعلاقتها بعملية الانفعال . وتهدف تلك الدراسة هو تحليل نظريات معرفية مختارة في مجالات الذكاء الاصطناعي وعلم النفس لتحديد دور الانفعالات في العمليات العقلية والمعرفية . وتوضيح علاقة الانفعالات بعمليات الذكاء الذي له عدة مضامين خاصة بصياغة نظريات لرد الفعل وكذلك نظم الذكاء الاصطناعي . كما تم اختيار للنظريات النفسية ، مما أوضح الطبيعة المتغيرة للبحث في مجال الانفعالات المرتبطة بالمعرفة . ولقد أكدت الدراسات المعرفية عدة ملامح لعلم وظائف الأعضاء في الانفعالات مثل ازدياد عدد ضربات القلب عند التعرض لمثير ما . والدراسة الحالية ترتكز على النظرية السلوكية القائمه على التقييم المعرفي للمثير والذي يؤثر في وجود السلوكيات . وكان هناك دراسات محدودة لاختبار وبحث العلاقة المتقاربة بين المعرفة والانفعال والتي أكدت على وجود عمليات فلسفية متزامنة .كما أوضحت الدراسات المشكلات التي تواجهها المحاولات الساعية لقياس العمليات المعرفية والانفعالية كما ركزت على العوامل والمظاهر الفسيولوجية والسلوكيات المحسوبة والعمليات والطرق القياسية مثل اطلاق أسماء أو كلمات معينة على الانفعالات . أخذ البحث في الاعتبار الخصائص المعنوية للكمبيوتر ، مما يوضح كيف أن نموذج Pylyshn (1985) في الذكاء الصطناعي يأخذ العوامل الانفعالية في الاعتبار . وكان هناك تضمينات لاستخدام نموذج معدل للذكاء الاصطناعي في مجال الجمالية والإبداع الفني . وفي النهاية فإن البحث المعرفي والانفعالي في علم النفس والبحث المعرفي في الذكاء الاصطناعي يتطلب معرفة الخصائص المختلفة لبيان أبعاد العامل المعرفي. ونحتاج إلى بحث آخر في الذكاء الاصطناعي يفحص الخصائص النوعية للقيم والاتجاهات والمعتقدات وأثرها على عمليات التفكير الإبداعي .

دراسة براون Brown ، ١٩٩٩

وهناك دراسة قام بها(Brown,1985) حول استخدام نظرية التعلم في تطبيق الذكاء الاصطناعي للمساعدة في تعليم الفيزياء من خلال الكمبيوتر . ولقد كان هدف تلك الدراسة هو تطوير واختبار علاقة كل من الذكاء الاصطناعي ، وتعليم الفيزياء بمساعدة الكمبيوتر .وكانت نتيجة البحث هو نظام خبير يلقب بـ ARPHY وهي كلمة مركبة للإشارة لتعليم الفيزياء عن طريق معلم يعتمد على الذكاء الاصطناعي . وتم تنفيذ البحث في مرحلتين :

ففي المرحلة الأولى من البحث تم تنفيذ النظام باستخدام منظور أوزابيل كنظرية إرشادية تعليمية. ومحتوى تلك الدراسة هو دراسة سرعة الحركة التي قد تم الإشارة إليها في تلك المنظور بعد عملية تنظيمها طبقا لأنواع التعلم المحددة بواسطة كو . ومعايير قياس المستويات التعليمية للطلاب يتم فعلها من خلال تطوير أساليب استفهامية اختباريه تعتمد على تصنيف بلوم للأهداف التعليمية . والمرحلة الثانية من تلك الدراسة يتكون من إختبار ARPHY . وكان المتطوعين من أربعة مستويات من فصل الفيزياء الأول في جامعة ولاية تكساس حيث تم التنبية عليهم بأن هدفهم كان حل ثلاث مسائل فيزيائية معقدة تتصل بسرعة الحركة . والطلاب الذين تلقوا التعليم من خلال ARPHY هم فقط من حققوا أفضل نتائج . وهذا يوضح حقيقة أن النظام قد تكيف مع الطلاب ويقدم الأسلوب التعليمي الملائم لهم. وقد قام ٩ طلاب من مجموع ١٠ طلاب بحل ثلاث مسائل بشكل صحيح بعد أن تعليمهم لمدة ١١٦ دقيقة .ولقد أثبت النظام فاعليته في تعليم الطلاب مما ينتج منه أسلوب تعليمي جديد بعد كل درس .

تعليق البحث على الدراسات التي تناولت العلاقة بين نظم التعليم الذكية وعلم النفس :

من خلال استعراض الباحث للدراسات السابقة تبين ما يلي:

١- تناولت جميع الدراسات علاقة نظم التعليم الذكية بالذكاء كمحور لبنائها.

٢- تناولت الدراسات النظم التعليمية الذكية وسلوكها الفعلي لاستخلاص منظومة من السلوكيات والسمات النوعية المميزة لهذه النظم .

٣- تناولت التعامل مع أخطاء الطلاب وتصحيحها وهناك جانبان لهذه المسألة تمييز الخطأ وتحديد مصدره و تطوير استراتيجيات تربوية مناسبة لعلاج هذا الخطأ.

استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة فيما يلي:

١- إعداد الإطار النظري للبحث.

٢- التعرف على الأسس والمبادئ التي تجعل النظام التعليمي الذكي قادرا على تحليل البناء المعرفي للطلاب تحليلا دقيقا وكذلك تحليل مهاراتهم.

٣- التعرف على الأسس والمبادئ التي تجعل النظام التعليمي الذكي قادرا على تحليل أنماط إجابة الطلاب حتى يتمكن من تحديد الخطوات التالية.

٤- التعرف على الأسس والمبادئ التي تجعل النظام التعليمي الذكي قادرا على تحديد طرق التدريس المناسبة لما توصل إليه النظام طبقا لأداء الطالب.

في هذا المحور سنلقى الضوء على بعض البرامج الذكية الهامة. والبرامج التى اختيرت إما لأهميتها التاريخية أو لأنها أمثلة جيدة للبرامج التى تعكس مبادئ التعليم الذكى المذكورة في هذا البحث:

برنامج سكولار (المثقف) :SCHOLAR ، ١٩٧٠

باعتباره النظام الذي بدأ الشكل الجديد لنظم التعليم الذكية، يستحق نظام سكولار أن يحتل مكانه في أي بحث يتعلق بالنظم الذكية.، وكان يعد نظاما ثوريا في زمنه، إذ كانت معظم النظم الموجودة حينها لأغراض خاصة وذات إطارات (AFO) وابتكر جيم كاربونيل هذا النظام مما أكسبه تلقائيا مكانة تاريخية كمؤسس للنظم الذكية، وقد استخدم سكولار ليبدأ الشكل الجديد الذي سماه "البرنامج التعليمي المبنى على المعلومات" (اختصارا ISO) كمقابل للنظم محددة الغرض (Carbonell, 1970,1971)(كاربونيل ١٩٧٠، ١٩٧١)، وهذين النوعين (النظم المستخدمة بالحاسب محددة الغرض، نظم التعليم المستخدمة بالحاسب المبنى على المعلومات) يعادلان في جوانب كثيرة ما يطلق عليه الآن برامج التعليم المبنية على المعلومات ونظم التعليم الذكية.ولأنه تطور وارتقى مثله مثل غيره من البرامج الذكية فإن النسخة الموصوفة هنا هي النسخة الأصلية من سكولار، والتي صممها سكولار بنفسه: كما أنها هي الأهم لأهميتها التاريخية لأبحاث النظم الذكية.

وكان لسكولار جهدا رائدا على طريق تطوير برامج تعليم قادرة على التعامل مع الأسئلة غير المتوقعة للطالب ، وعلى ابتكار مواد تعليمية على مستويات متباينة من التفاصيل ، حسب السياق الذي يجرى فيه الحوار بين الطالب والحاسب.وكان سكولار برنامج متميز بثنائية المبادرة بالحوار (الحاسب يبدأ أو الطالب) إذ يستطيع الطالب أو الحاسب بدء الحوار بطرح الأسئلة. وكانت مدخلات الطالب ومخرجات الحاسب (أى أسئلة الطالب وإجابات الحاسب) تتم في شكل جمل إنجليزية.

تحتوى وحدة معلومات المادة العلمية (وحدة خبير المادة) على معلومات عن جغرافية أمريكا الجنوبية، وقد عرضت على شكل شبكة معاني كل عقدة فيها (نقطة) تمثل بابا للأجسام الجغرافية (الجبال – المحيطات – التلال– الخ) والمفاهيم المتعلقة بالجغرافيا. فبمجرد كتابة جملة مثل (أخبرنى المزيد عن البرازيل) ستتدفق على الشاشة الحقائق المخزنة على شبكة المعاني.ومع ذلك تنبع قوة هذه

الطريقة في العرض من الإقرار بإمكانية الإجابة عن أسئلة حلولها،إجابات مخزنة في الحاسب.بهذه الطريقة يتخلص الحاسب من عبء تحميل الذاكرة بكل المسائل التي يواجهها مع حلولها، كما في النظم التقليدية للتعليم المستعين بالحاسب.فمثلا ليس هناك ضرورة لأن يتم تخزين المعلومة في شبكة المعاني، بشرط أن يستطيع البرنامج الذي يقوم بتفسير شبكة المعاني، باستنتاج هذه الحقيقة من على الشبكة. وبمعنى آخر فإن على البرنامج أن يعرف كل السمات المتعلقة بالمادة التعليمية مثل الموقع والعاصمة وعلى وجه الخصوص إذا كانت س هي عاصمة ص، ص موجودة في ع، إذا س هي الأخرى موجودة في ع، وهذه إحدى قواعد الاستقراء.

وقد اختيرت طريقة العرض باستخدام شبكة المعاني، لأن كاربونيل كان يظن أنها أقرب الطرق لأسلوب أي مدرس في عرض معلومات المادة، وبالمثل فإن الشبكة تمثل أفضل طرق عرض مفاهيم الطالب (النموذج المثالي للطالب)، ومن ثم أصبح من الممكن تحقيق النماذج المتراكمة. وهكذا إستطاع سكولار تخصيص راية لكل نقطة على الشبكة ليشير إلى استيعاب الطالب للمعلومات التي تمثلها هذه النقطة من عدمه.وبما يعد أكثر طموحا، اقترح كاربونيل تنميط أخطاء الطالب عن طريق خلق بعض النقاط الشاذة على الشبكة، ولكن هذا الاقتراح لم ينفذ في نظام سكولار، وكانت نماذج الطالب فيه في غاية البساطة.

كما كانت استراتيجيات الشرح في سكولار بدائية إلى حد ما إذ يتكون أساسا من مختارات لمواضيع محلية. وكان يتوقع من المدرس الذى يستخدمه أن يجهز جدولا معينا للأعمال. فإذا كان الموضوع المشروح من الموضوعات العامة لدرجة كبيرة، يقوم سكولار بابتكار مواضيع فرعية على أساس عشوائي في الأساس.فمثلا قد يختار المدرس موضوع (أمريكا الجنوبية) فيختار سكولار "بيرو" كموضع فرعي، ثم قد يختار موضوع فرعي من الأخير مثل" طبوغرافيا بيرو" وهذا العنصر العشوائي كان يؤدى إلى مناقشات غير صلة إلى حد ما ينقصا التطور المنهجي للأفكار والمميز لأي شرح جيد، رغم كون هذا التطور ضروريا، إذ لم يكن لدى شبكة سكولار للمعاني سوى الإلمام قليل بالترتيب المناسب للموضوعات المعروضة- ومع ذلك، فمع عرض بعض الأسئلة المذيلة (أليس كذلك؟) المناسبة للموضوعات المشروحة على الشبكة، قد يتوفر لسكولار قدر من المعقولية في اختيار الموضوعات.

وكان لسكولار قدرات على معالجة اللغات وإن كانت محدودة إلى حد ما.وكان يتم ابتكار نصوص عن طريق نماذج لجمل وأسئلة يتم ملؤها (أي النماذج) بمعلومات من الشبكة. ويتم تحليل أسئلة الطالب بإتباع نفس الطريقة بينما يتم تحليل إجابات الطلاب باستخدام كلمات دليلة

(keywords) تختار من قائمة يؤلفها النظام ديناميكيا من الشبكة (وذلك بالنسبة لكل سؤال) ومن ثم لم يكن سكولار يفهم الإجابات الخاطئة وبالتالى لم يكن يستطيع استخلاص معلومات تشخيصية من هذه الإجابات الخاطئة.

ولم ينتشر استخدام سكولار إلا في برنامج إن إل إس سكولار NLS-SCHOLAR، وهو برنامج استشارات على الشبكة يخص تحرير النصوص(Grignett) /١٩٧٥).وكان ذلك (عدم انتشاره) يرجع في جزء منه إلى بعض أوجه القصور فيه، مثل صعوبة عرض الخطوات الإجرائية باستخدام شبكة المعاني ومع ذلك فبرغم كل عيوبه، مهد سكولار للعديد من المبادئ التدريسية والتي أصبحت فيما بعد من أهم مكونات النظم الذكية، مثل فصل الإستراتيجيات التدريسية عن المادة العليمة المشروحة، وزيادة درجة الصراحة في عرض المعلومات، وصنع نماذج الطالب..الخ . وفي الواقع لا يمكننا المبالغة بأهمية سكولار كمعلم من معالم هذا المجال.

صوفي SOPHIE ، ١٩٧٥

صوفي وهي اختصار البيئة التعليمية المتقدمة a SOPHisticated Instructional Environment هو نظام تعليمي ذكى يعكس أحد المحاولات الكبرى لتطوير فكرة كاربونيل عن المبادرة المختلطة في نظم التعليم المستعين بالحاسب (المقصود بالمبادرة المختلطة هو أن كل من الحاسب والطالب يمكنه أن يبدأ الحوار) (هذه الفكرة التي كانت هي المرة الأولى في سكولار) بغرض تشجيع الطلاب على اتجاه المبادرات بصورة أكثر (Brown et al., 1975)(براون وآخرون ١٩٧٥). وقد صمم هذا النظام جون سيلى براون وريتشارد بيرتون John Seely Brown. Richard Burton, and their colleagues وزملاؤهما في شركة بولت وبيرانيك ونيومان Bolt Beranek and Newman. ولقد مر هذا البرنامج بمراحل متتابعة استغرقت أكثر من خمسة سنوات، وتشمل المراحل من الأولى وحتى الثالثة (صوفي ١، صوفي ٢، صوفي ٣) المحاولات المكثفة أكثر من غيرها لبناء أفضل نظام تعليمي ذكى صمم حتى ذلك الوقت.

والفلسفة التعليمية في صوفي مختلفة ، فهو لم يعد ليقلد الحوار الحقيقي الذي قد يحدث بين مدرس وطالب (كما حاول سكولار أن يفعل)، بل ليوفر بيئة تعليمية تفاعلية يستطيع فيها الطالب اختبار أفكاره وتقييمها ثم تلقى النصح المناسب.، وفلسفته هي :"التعليم عن طريق الفعل" كمقابل " للتعليم عن طريق التلقي أو التلقين" كما في حالة سكولار.وقد اقترح براون ورفاقه (١٩٨٢) أنه يمكن استخدام تكنولوجيا الحاسب لجعل التجريب "أسهل" وأكثر أمنا " وذلك عن طريق محاكاة البيئات التعليمية التي تعتمد على القيمة الحفزية للأنشطة الاكتشاف عند حل المسائل. ومنطقة

المحاكاة في صوفي تعتمد على النهج الإلكترونى في حل المشاكل، (إصلاح الأعطال) ولأن مكونات المحاكاة قد يكون بها عيوب في التصنيع، فإن إصلاح الأعطال يعنى إجراء سلسلة من القياسات لاقتراح واختبار بعض الفروض المتعلقة بموقع وطبيعة الخطأ أو العيب. وهذا لن يتيح للطالب تطبيق معلوماته النظرية عن القوانين الإلكترونية وحسب، ولكن أيضا ستتيح له فرصة اكتساب استراتيجيات إصلاح جوهره (براون آخرون١٩٧٥).فهو يمكن الطالب من أن يكون لديه علاقة مباشرة وشخصية مع خبير يساعده في ابتكار وتقييم وإصلاح ما في أفكاره من أخطاء (براون وآخرون١٩٧٥).

بالنسبة لمكون خبير المادة في صوفي فيشمل نموذج قوى (محاكاة) للإصلاح الإلكتروني لأعطال التيار المنتظم طراز آى بى ٢٨، وبرنامج إصلاح أعطال مبرمج ويتسم بالخبرة والدقة ولا يمكنه أن يحل المسائل وحسب وإنما يستطيع أيضا وصف خطوات الحل، بالإضافة إلى استراتجيات عالية المستوى لمهاجمة المسألة.فمثلا، يمكن بهذا المكون أن يشرح لماذا تم إجراء قياس ما وما هي الخطوة المنطقية التالية لهذا المقياس.

بالنسبة لمكون الشرح في صوفي فهو يمتلك استراتجيات استقرائية عديدة للإجابة على أسئلة الطالب ونقده، أو ابتكار نظريات بديلة لفروضه الحالية. وكانت الإمكانات التدريسية في صوفي (١) مدهشة، بالشكل الذى وصفناه في الفقرة السابقة، ومع ذلك فعند الارتقاء من صوفي (١) إلى صوفي (٣) تم الارتقاء بهذه الإستراتجيات لكى تصبح أكثر تشابها مع طبيعة البشر. وكان ذلك لأن مستخدميها قد لاحظوا أن صوفي (١) وصوفي (٢) كانت استراتيجيتهما "أجنبية" بالنسبة للبشر (براون وآخرون١٩٨٢)

وبالتالى تطور صوفي من نظام استقرائى مبنى على المحاكاة إلى نظام تفكير منطقى أكثر تشابها مع البشر وأقوى (باستخدام أساليب الموازنة المنطقية الكيفية)

واستنتاجا من ذلك فإن مكون الشرح المتطور في صوفي يستلزم نموذج طالب متطور بنفس القدر. وعلى كل المستويات تمثل واجهة التطبيق في صوفي قدرة مدهشة على استخدام اللغة الطبيعية، فهو يستخدم الفكرة القوية عن نحو المعانى (أو القواعد النحوية المتعلقة بعلم المعانى)، والتى اقترحها ريتشارد بيرتون Richard Burton. وهي قوية (تتعامل تقريبا مع كل الجمل التى قد يبتكرها المستخدمون ولو لم تزد خبرتهم بالبرنامج على استخدامه لعدة دقائق، وكفء (يفهم جملة نمطية في كسر من الثانية) وله صفة العمومية وإن كان إلى حد ما (إذ أن فكرة النحو المعنوى قد طبقت بنجاح علم علوم ومجالات أخرى بجانب علم الإلكترونيات، ولا يمكن إنكار أن واجهة التطبيق

يعكس حقيقة أن أساليب معالجة اللغة الطبيعية لا تزال تطور بالقدر الذي يكفي لاستخدامها في برامج التعليم الذكية (O´Shea & Self. 1983)(أوشيه وسيلف ١٩٣٨) .

والخلاصة فإن أداء صوفي كبرنامج تعليمى ذكى متكامل لم يتم تجاوزه حتى الآن ، وفي حقيقة الأمر تم اعتماد صوفي من قبل وزارة الدفاع الأميركية واستخدم على نطاق محدود للتدريب العملي على شبكة الإربا ARPA (انترنت أربا هو شبكة تتكون من شبكات عدة، وهذه الشبكة التى هي بالتأكيد مهمة ظلت تربط مراكز الأبحاث والجامعات الأمريكية (وبها ١٥٠ عقدة) لمدة سنتين، ولكنها لم تعد موجودة، وهو أمر لم يذكر سببه مطلقا في كل مؤلفات هذا المجال) ومع ذلك فباعتبار أن معظم الأشكال الأولية من البرامج الذكية لم تستخدم مطلقا إلا بعد تطويرها، كان نجاح صوفي منقطع النظير. وربما كان أهم إسهامات صوفي في مجال النظم الذكية – هو اعتباره فرعا له احترامه من فروع الذكاء الإصطناعى (Wenger,1987)(وينجر١٩٨٧)

جيدون GUIDON ، ١٩٨٤

وهو نظام ذكى لتعليم الحل التشخيصي للمسائل، وصممه ويليام كلانسى William Clancey ورفاقه في جامعة ستانفورد . وهو فريد في أنه يمثل أول محاولة لتحويل نظام خبير موجود في الواقع إلى نظام تعليمي. وربما لأنه كان متأثرا إلى حد كبير بسكولار وصوفي، فقد أصبح من أكثر الجهود المركزة التى بذلت لابتكار نظام تعليمي ذكى. ومثله مثل النظامين الآخرين ، فقد مر بمراحل عديدة استغرقت أكثر من خمس سنوات تم خلالها اكتشاف الكثير . وقد اجتمع كل ذلك مع حقيقة أنه بنى على أساس من أشهر نظم الخبرة المعروفة – نظام ماى سين MYCIN ليجعله يحتل مكانة وسط أفضل المشاريع الرائدة في مجال التعليم الذكي حتى يومنا هذا. كان الغرض من جيدون هو تدريس المادة العلمية من النظام المشهور– ماى سين – (شورتليف Shortliffe , ١٩٧٦)، وهو برنامج تعليمي طبي لتدريس طرق معالجة العدوى البكتيرية. ويحاول أن ينقل الخبرة إلى الطالب بالاقتصار على استخدام حوارات حول الحالة، يتم فيها وصف المريض (وهو هنا "الحالة") إلى الطالب باستخدام ألفاظ عامة. بعد ذلك يطلب من الطالب أن يلعب دور الطبيب ويحاول الحصول على المعلومات التي يظن أنها تخص الحالة. ويقوم جيدون بمقارنة أسئلة الطالب مع أسئلة برنامج ماى سين ويحكم عليه بناء على ذلك ، وهذة طريقة مختلفة في التدريس عن الطريقة التي رأيناها في نظام سكولار وصوفي. ومن السهل أن نستنتج من الجملة السابقة أن نموذج الطالب من النوع المتراكب إلى حد كبير . كما يفصل جيدون بين استراتيجياته التدريسية (والتى تشتمل على ٢٠٠ قاعدة) والتي تأثرت إلى حد بعيد بنظيراتها في صوفي – عن المادة المشروحة، ومع ذلك

فإن قدراته على استخدام اللغة الطبيعية أقل كثيرا من القدرات المتقدمة لصوفي ولكنها أفضل من قدرات سكولار.

وفي هذا النظام فإن الوحدة التى تطورت إلى حد كبير هي وحدة الخبير. وتم استخدام النسخة الأولى (جيدون١) عن طريق عكس قواعد ماى سين وعددها ٤٥٠ قاعدة ولم يكن لذلك الاستخدام فعالية ،حيث لا يقوم الأطباء العاملون بتشخيص أي حالة باسترجاع المئات من الحقائق والقواعد الطبية. وقد أدرك كلانسى أن قواعد ماى سين تمثل معرفة مؤلفة خالية من العلاقات والتفاصيل على المستوى المنخفض والتى هي (أى العلاقات والتفاصيل) ضرورية للتعلم والتدريس. وكان فشل جيدون في ذلك يعود – وإلى حد بعيد – إلى حقيقة أن النظام سيضطر إلى فك ومراكمة (أى جعلها متراكمة) هذه القواعد ببيانات وفروض تشخيصية يستخدمها الطبيب الممارس وإن كان بشكل غير صريح. وهكذا فإن قواعد ماى سين قد أعيد تفكيكها لفصل المعارف الإستراتيجية عن معارف وقواعد المادة المشروحة، مما أدى إلى ابتكار ماى سين الجديد هذا النظام الجديد أصبح بدوره الأساس الجديد الذى بنى عليه جيدون ٢ كشكل أولى لنظم التعليم، وبدرجة أكبر من جيدون ١.

لقد وفر مشروع جيدون تساؤلا مدهشا حول القضايا المعرفية المتصلة بالنظم التعليمية الذكية وكذلك عن ابتكار الكثير المهم عن تصميم هذه النظم – فمثلا فقد أوضح أن نظام الخبير ليس بالأساس السليم للتدريس ، ومع ذلك فالأكثر أهمية من ذلك أن جيدون أنتج شواهد شاملة (كاشفة) عن قدرة هذا المجال (برامج التعليم الذكي) على تسليط الأضواء على القضايا البحثية المتعلقة بالذكاء الإصطناعى .

نظام ويست WEST ، ١٩٨٢

ويسمى مدرب ويست، وهو نظام طوره أيضا ريتشارد بيرتون وجون سيلى براون Richard Burton and John Seely Brown ليساعدوا الطلاب على ممارسة لعبة على نظام أفلاطون (وهو أكبر نظم التدريب الذكية)، وهو من النظم التعليمية الذكية فعلا ولكن في ضوء استخدامه في بيئة تعليم غير رسمية، فإن المصطلح مدرب coach والذي ابتكره جولد ستاين Goldstein (١٩٨٢)، وكان ويست يمثل نقلة نوعية عن مشروع صوفي ومن ثم فقد كان متماشيا مع مفهوم البيئة التعليمية التفاعلية، هذا المفهوم المركزى بالنسبة لصوفي، إلا أنه في ويست يتطلب مهارات ابسط كثيرا. كما أن ويست هو أول نظم التدريب المعقدة على الحاسب وهو يعكس كيف أن اختلاف التأكيد على المكونات المختلفة للنظم الذكية (وفي هذه الحالة نقصد زيادة التأكيد على

مكون الشرح) يمكن أن يؤدى إلى نظام ذكى مختلف تماما عن غيره، مختلف لدرجة أننا نفضل اسم "مدرب " على لفظ " شارح".

يحاكى ويست لعبة تلعب على لوحة (مثل لوحة الشطرنج) وتتطلب من اللاعبين أن يقوموا بسلسلة من النقلات، والذي يحدد عدد الفراغات المتاحة لكل نقلة، أرقام تظهر على ثلاثة أزرار زيادة ونقصان يظهرها مولد أرقام عشوائى. ويمكن للاعبين توليف هذه الأرقام باستخدام أى عملية حسابية شرعية بما في ذلك الرفع لأى أس أو استخدام أرقام سالبة أو أقواس. كما تتمتع اللعبة ببعض السمات مثل استخدام طرق مختصرة للهدف ، فرص لعرقلة الخصوم وإرجاعهم لنقطة البداية ، ومؤمنة ضد العرقلة . ورغم أنه بإمكان أي طالبين أن يلعبا ضد بعضهما البعض، فهم في الغالب يلعبون ضد الآلة، وفي كل نقلة يتم مقارنة مهارة الطالب في كتابة المعادلات الجبرية، بالمهارة المسجلة لدى الحاسب في كتابة نفس المسائل. فإذا اختلفت المهارتان تدخل المدرب (وهو هنا مكون الشرح في البرنامج) ليزود الطلاب بملاحظات مفيدة في تحسين أداءه واتخاذ نقلات أفضل .

وتشمل وحدة الخبير في ويست ، اللعبة وقد تمت محاكاتها ، بالإضافة إلى خبير ظاهر يمكنه الإشراف على نقلات الطالب وتقييمها : أما بالنسبة لنموذج الطالب فهو نسخة مبسطة إلى حد بعيد من النماذج المتراكمة وتسمى " النماذج التفضيلية " ، ويرجع ذلك – بصرف النظر عن الخطاء الحسابية البسيطة – إلى أن نقلات الطالب لا تكون تحت أى ظرف من الظروف خاطئة – هي فقط " فقيرة" . وما يهم هنا هو الاختلاف في المقارنة بين نقلة الخبير ونقلة الطالب، ومن ثم نشأت كلمة (تفاضلى). أما واجهة المستخدم في و ليست بسيطة، حيث أن مدخلاتها في الأساس تعبيرات حسابية تمثل أرقاما صحيحة (مثلا ١+٢×٢) أو مجرد أرقام صحيحة عادية.

ومع ذلك فالوحدة التى تجعل ويست مختلفا تماما عن النظم الثلاث السابقة التى ناقشناها هي وحدة الشرح، فاستراتيجيته الأساسية هي تشجيع اكتساب المهارات والقدرات العامة على حل المسائل، وذلك عن طريق شغل الطالب بنشاط يشبه الألعاب، وفعليا فالهدف المباشر هو الاستمتاع، بينما يأتى اكتساب المهارات والتعلم كنتيجتان غير مباشرتان.

وقد استخدم نظام ويست بالفعل في فصول التعليم الأساسي وتبين أنه في ظل تجربة تمت تحت السيطرة، ظهرت مجموعة تدربت على يد النظام، مجموعة متنوعة إلى حد ما من الأنماط في التعبيرات التى كونوها، كما أنهم استمتعوا بممارسة اللعبة بدرجة أكبر نوعا من المجموعة التي لم

تتدرب ، وهذه النتائج مشجعة تماما، فهي تظهر أن عملية التدريب (باستخدام الحاسب) نجحت في تعليم الطلاب دون حدوث أي تأثيرات سلبية تقلل من استمتاعهم باللعبة.

تعليق الباحث على الدراسات الخاصة ببناء نظم تعليمية ذكية

من خلال استعراض الباحث بدراسات السابقة التي تتعلق ببناء نظم تعليمية ذكية تبين مايلي:

١- تناولت دراسات هذا المحور بناء نظم تعليمية ذكية طبقا لمعمارية بناء تلك النظم وان اختلفت .

٢- تم تطبيق هذه الدراسات في مراحل تعليمية متنوعة .

٣- استخدمت معظم الدراسات المنهج التجريبي .

٤- تناولت بعض الدراسات فلسفات تعليمية مختلفة من حوار حقيقي أو بيئة تعليمية تفاعلية متغيرة

وقد استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة فيما يلي :

١- إعداد الإطار النظري للبحث.

٢- تحديد البناءات المشركة بين هذه النظم لاستخدامها في الدراسة الحالية.

٣- تحديد التفاعل بين أبعاد نظم التعليم الذكية التي من شأنها إحداث تعليم حقيقي للطالب.

٤- تحديد الطرق المختلفة لتمثيل المعارف في نظم التعليم الذكية

دراسات تناولت تقييم نظم التعليم الذكية

" بناء نظام تعليمي دون تقييمه يشبه صنع قارب دون إنزاله في الماء .ونرى في عملية التقييم متعة نفس القدر الذى عليه تطوير النظم الذكية . وغالبا ما تكون النتائج مدهشة وأحيانا تكون متواضعة.وكلما كان التصميم بارعا ، كلما كانت النتائج أكثر دلالة" (Shute & Regain, شوته وريجيان ,١٩٩٣، ٢٦٨)

أي النظم أكثر فعالية في التدريس ؟، وما الذي يجعل هذه النظم فعالة؟ قد يظن المرء أن تخصيص هذه النظم بدرجة أكبر (عن طريق تتبع النموذج مثلا) قد يزيد من كفاءة التعليم ويزيد من معدل العملية التعليمية وكفاءتها من حيث اكتساب المعارف والمهارات . إلا أن النتائج المستخلصة من أدبيات هذا المجال – فيما يتعلق بزيادة تكيف الحواسب– هي نتائج غير قاطعة.وفي

بعض الحالات أثبت الباحثون عدم جدوى تصحيح الأخطاء فيما يتعلق بالناتج العلمي (Bunderson & Olsen,1993;Sleeman,Kelly,Martinak,Ward & Moore,1989) (مثل بوندرسون وأولسين ١٩٩٣، سليمان وكيلي ومارتيناك وورد ومور ١٩٨٩) ، وفي أبحاث أخرى اتضحت مزايا عمليات إصلاح الأخطاء بدرجة أكبر (e.g.,Anderson,Conrad &Corbett,1989; Shute,1993a;Swan,1983). (مثل أندرسون وكونراد وكوربيت ١٩٨٩ ،شوته,١٩٩٣أ ; سوان ,١٩٨٣)

دراسة اندرسون Anderson وآخرون ، ١٩٨٤ [معلم ليسب LISP Tutor]

طور أندرسون وزملاؤه في جامعة كارنيجي ميلون (Anderson,Farrell Carnegie-Mellon & Sauers,1984) (أندرسون وساورز ١٩٨٤) معلم ليسب والذى يزوّد الطلاب بسلسلة من التمارين على برمجة ليسب بالإضافة إلى المساعدة العلمية المطلوبة خلال حل التمارين . وفي إحدى دراسات التقييم ، ينقل لنا أندرسون وبويل ورايزر Anderson, Boyle, and Reiser (١٩٨٥) بيانات من ثلاثة مجموعات من الطلاب ، مجموعة يدرس لها مدرس بشرى، مجموعة يدرس لها مدرس حاسوبي (معلم ليسب) ، مجموعة تدرس بالطريقة التقليدية (أي يحل الطلاب المسائل بأنفسهم) ، وخصصت فترات زمنية لإنجاز نفس التمارين ، وكانت النتائج كالتالي: ١١,٤ ساعة،١٥ ساعة ، ٢٦,٥ ساعة لكل مجموعة على الترتيب . فوق ذلك ، كان أداء المجموعات الثلاث جيدا في الاختبارات المتعلقة بالإلمام بمعلم ليسب.

دراسة اندرسون Anderson وآخرون ، ١٩٨٥ [معلم ليسب LISP Tutor]

وفي دراسة ثانية (أندرسون وبويل ورايزر Anderson, Boyle, and Reiser ١٩٨٥) تم مقارنة مجموعتين من الطلاب تستخدم معلم ليسب ومجموعة تحل التمارين بأنفسهم وتلقت كلتا المجموعتين نفس المحاضرات ونفس الكتب ، وأثبتت الدراسة أن المجموعة التي درست بالطريقة التقليدية استغرقت وقتا أطول بنسبة ٣٠% لتحل التمارين . علاوة على ذلك جاءت نتائج مجموعة الحاسب أعلى بنسبة ٤٣% في الإمتحان النهائي ، من المجموعة الأخرى . وهكذا نجد أنه في دراستين مختلفتين ظهر نجاح معلم ليسب في تطوير مستوى التعليم وتسريعه دون الانحدار بمستوى أداء الطلاب.

دراسة بونار Bonar وآخرون ، ١٩٨٨

[نظام باسكال Pascal ITS (الجسر Bridge)]

وهو معلم برمجة ذكى طور ليساعد المبرمجين المبتدئين في تصميم واختبار واستعمال كود باسكال (1988،ونار وكانينجهام وبيتى وويل Bonar, Cunningham, Beatty & Weil,) . والغرض من هذا المعلم هو ترسيخ مفاهيم مكونات أو خطط البرمجة باستخدام حلول وسيطة . وأجريت دراسة على ٢٦٠ طالب قضوا حوالى ١٢ ساعة وهم يتعلمون من نظام تعليم باسكال (أنظر شوته ١٩٩١) . تم تقدير معدلات الإتفاق التعليمى في ضوء الوقت الذى استغرقه الطلاب لإكمال المنهج الدراسى واشتمل هذا المعيار على السرعة والدقة ، إذ لم يكن بمقدور الطلاب تناول مسألة تالية دون إنجاز المهمة الحالية على الوجه الأكمل . ولتقدير الناتج التعليمى (أى عرض وعمق المعارف والمهارات المكتسبة) تم تطبيق ثلاث معايير بعد اختبارية لتقيس مستوى التذكر والتطبيق والتعميم بالنسبة لمهارات البرمجة

كان منهج باسكال الذى يمثله المعلم يعادل نصف فترة دراسية من منهج تمهيدى في لغة باسكال أى أن المنهج كان يكافئ ٧ أسابيع أو ٢١ ساعة دراسية معتمدة . وبإضافة ساعتين كل أسبوع لعمل الحاسب (على أقل تقدير) تصبح أقل فترة زمنية تستلزمها دراسة نصف تيرم من باسكال هي ٣٥ ساعة على الأقل . وفي الدراسة المذكورة أعلاه أكمل الطلاب برنامج المعلم في فترة أقل بدرجة معقولة عن ذلك (أى ١٢ ساعة ، ٥ ساعات برمجة على التوزيع العادي) . وهكذا نجد أنه في المتوسط تستغرق دراسة نفس الجزء من منهج باسكال في الفصول التقليدية ثلاثة أضعاف ما تستغرقه مع هذا المعلم (أى ٣٥ ساعة في الفصول التقليدية مقابل ١٢ ساعة في المعلم) .

رغم أن كل عينة الطلاب أكملوا منهج باسكال في النظام التعليمي في زمن أقل مما يستغرقه نظراؤهم في الفصول التقليدية ، إلا أنه كانت هناك اختلافات في معدلات التعليم التى وجدت في المعلم . فبالنسبة لهؤلاء الطلاب في العينة (دون سابق خبرة بباسكال) تراوحت مدد إكمال المنهج بين ٢٩,٢ ساعة، ٢,٨ ساعة أي بنسبة ١:١٠ ، بالإضافة على ذلك فرغم نجاح كل الطلاب وعددهم ٢٦٠ في حل كل مسائل البرمجة الموجودة في منهج التعليم ، فقد اختلفت درجاتهم . وكانت أقل الدرجات ٥٥,٨% (أي ١٩ طالب) وتراوح مدى الدرجات من أعلاها لأدناها بين ٩٦,٧% إلى ١٧,٣ % وهو ما يمثل تباينا كبيرا للغاية في ختام منهج المعلم ولتفسير وجود هذه الفروق الفردية في الأداء وجد شوته (١٩٩١) إن اختلاف الذاكرة العاملة ، والقدرات الخاصة لحل المسائل (أي التعرف على المسألة وترتيب عناصرها ، بالإضافة لبعض الأساليب

الفردية في التعلم (مثل طلب ملحوظة وتشغيل برنامج) كانت السبب وراء ٦٨,٥% من حالات تباين مستوى الأداء .

دراسة شوفيلد Schofield وآخرون ، ١٩٨٩

[معلم الهندسة لاندرسون Anderson Geometry Tutor]

معلم الهندسة (Anderson, Boyle & Yost,1985) يوفر بيئة لإثبات نظريات الهندسة ويقوم النظام بمراقبة أداء الطلاب ولا يتدخل إلا عند ظهور أى خطأ. ويدرس هذ المعلم مهارة إثبات النظريات الهندسية الثابتة فعلا.وأجرى شوفيلد وإفانز رود Schofield and Evans-Rhodes (1989) تقييما عمليا واسعا عل إحدى المدارس الثانوية المدنية.فتم استخدام المعلم في ست فصول (بالإشتراك مع مدرسين مدربين) مع ثلاث فصول ضابطة ، تم تدريس الهندسة لها بالطرق النقليدي لمدة تزيد عن ١٠٠ ساعة . ومن النتائج الممتعة لهذا التقييم هو انعكاس الآثار الجانبية لهذا المعلم على الطلاب بشكل غير مقصود فرغم أن هذا المعلم قد صمم للتعليم الفردي فقد كان من آثاره الجانبية غير المقصودة والعملية في نفس الوقت تشجيع الطلاب على تشارك الخبرات والتعاون في حل المسائل . ولإن تجربتهم مع هذا المعلم تم السيطرة عليها بشكل واف عن طريق التلميحات على عملياته ، فقد ساعد النظام على ضمان أن تكون خبرات الطلاب أكثر انتظاما وتشابها مما هو حاصل في الفصول الدراسية .وكنتيجة لذلك فإمكان الطالب تبادل الخبرات بشكل أسهل والاستفادة من خبرة كل منهم في حل المسائل .والنتيجة العملية لذلك هي زيادة التعاون في حل المسائل .

دراسة اندرسون Anderson ، ١٩٩٠ [معلم ليسب LISP Tutor]

وفي دراسة ثالثة استخدم معلم ليسب للتحقق من الفروق الفردية بين الطلاب في مجال التعليم ، وفيها وجد أندرسون (١٩٩٠) انه عندما تم تثبيت الخبرة السابقة المتصلة بالمحتوى الذى يدرس، ظهر وجود عاملين مؤثرين مسستترين. هذا العاملان (أو القدرتان التعليميتان الأساسيتان) هما " عامل الإكتساب " ، و"عامل الإحتفاظ" . لم يشرح هذين العاملين تباين مستوى أداء المعلم وحسب، وإنما كانا حاسمين في التنبؤ بمستوى الأداء التحريرى (بالقلم والورقة) في منتصف الفترة الدراسية وكذلك امتحان نهاية العام.

دراسة ليجولد Lesgold، ١٩٩٠ [شيرلوك Sherlock]

هو معلم بيئة للتدريب على إصلاح الأعطال الإلكترونية (ليجولد ولاجوا وبونزووايجان Lesgold, Lajoie, Bunzo & Eggan ١٩٩٠) ، يقوم المعلم بتدريس إجراءات إصلاح الأعطال للمسائل المرتبطة بإختبار الملاحة اليدوية لطائرات إف ١٥ .ويتكون المنهج الدراسى من ٣٤ سيناريو لإصلاح الأعطال ملحقا به ملحوظات وهوامش بحيث يسأل النظام على عطل ما أو طريقة ما خاصة بالملاحة اليدوية ويتم اعطاء السائل مجموعة من التلميحات الخاصة بطريقة العمل وكانت من نتائج الدراسة قصور جزئي للنظام في ملاحقة جميع الأعطال الخاصة بالدوائر الالكترونية.

دراسة شوته Shute ، ١٩٩١ [سميث تاون Smithtown]

طور شوته وجليزر Shute and Glaser (١٩٩١) نظاما تعليميا ذكيا صمم لتحسين مهارات البحث العلمى لدى الأفراد داخل بيئات مصغرة micro environment لتعلم المبادئ الأساسية للإقتصاديات المصغرة microeconomics . وفي إحدى الدراسات (شوتة وجليزر وراغافان Shute, Glaser & Raghavan ١٩٨٩) تم المقارنة بين ثلاث مجموعات من الطلاب : مجموعة تفاعلت مع سميث تاون ، مجموعة في فصل تمهيدى للإقتصاد،مجموعة ضابطة . وكان المنهج الدراسى متطابق في المجموعات الثلاث (أى قوانين العرض والطلب) وأظهرت النتائج أنه بينما تتساوى أداء المجموعات الثلاث في المناقشات التمهيدية قبل الإختبار (حوالى ٥٠% من الإجابات صحيحة) أظهرت مجموعة الفصل ومجموعة سميث تاون نفس مستوى الإستيعاب من فترة ما قبل الإختبار إلى ما بعد الاختبار (٢٦,٤%،٢٥,٢% على الترتيب) ، إلا أنهما تفوقتا على مجموعة الضابطة . ورغم قضاء مجموعة الفصل فترة أكبر بأزيد من الضعف عن مجموعة سميث تاون عند دراسة المواد الدراسية (١١ ساعة مقابل ٥ ساعات على الترتيب) فلم تختلف درجات ما بعد الإمتحان لكلتا المجموعتين . هذه النتائج شيقة ..خاصة وأن تركيز سميث تاون لم ينصب على المعارف الإقتصادية ولكن على المهارات العامة للبحث العلمى ، مثل اختبار صحة الفروض النظرية.

دراسة اندرسون Anderson ، ١٩٩٣ [معلم ليسب LISP Tutor]

في دراسة رابعة على معلم ليسب ، وتتعلق بمدى فائدة المنتجات عند تحليل التعليم ، تم تقييم مستوى أداء الطلاب في المسائل الست الأولى من الفصل الثالث من معلم ليسب . اكتشف أندرسون في هذه الدراسة وجود اتجاهات غير متساوية وغير منهجية في التعليم . فإحدى هذه المسائل كانت سهلة نسبيا بينما المسألة التالية لها تكون أصعب نسبيا .ومع ذلك فعند تفكيك المسائل إلى قواعدها الإنتاجية المكونة لها ، استطاع أندرسون أن يحول فوضى هذه النتائج إلى منحنيات منظمة للغاية حول مستوى استيعاب الطلاب لطريقة حل البرنامج للمسائل ، بحيث أصبحت منحنيات الأداء منظمة للغاية من ناحية الوقت والدقة . وقام بتحليل الإداء في قواعد الإنتاج الفردية عبر المسائل . ولأن الإنتاج أعيد استخدامه ، استطاع أن يرسم منحنيات للأداء بدلالة عدد الفرص المتوفرة لكل قاعدة انتاج للمساهمة في وحدة إضافية من محتويات ليسب. (Anderson / ١٩٩٣ ، ٣٢)

دراسة شوته Shute وآخرون ، ١٩٩٣ [ستات ليدي Stat Lady]

أجريت دراسة بكل من (شوتة وجاواليك ويونج Shute, Gawlick-Grendell & Young, 1993) اختبرت كفاءة التعلم المحتملة ستات ليدي في مقابل المحاضرة التقليدية وهي المجموعة الضابطة.أسفرت النتائج على أن هناك زيادة في التعلم لصالح المجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة ، إلا أن هناك إختلاف واضح بين المجموعتين في الاختبار البعدي عنه الاختبار القبلي بعد ٣ ساعات من حدوث التعلم . واسفرت الدراسة الا أن المحاضرة ليست فقط هي التي تناسب تحسين التعليم ولكن خبرة الاستاذ التي تمتد لاكثر من ٢٠ عاما تؤثر في حدوث التعلم .

دراسة شوته Shute وآخرون ، ١٩٩٤ [ستات ليدي Stat Lady]

واجريت دراسة اخري ل (Shute & Gawlick-Grendell , 1994) شوتة وجاواليك ويونج قارنت التعلم باستخدام ستات لاديو والتعلم باستخدام الورقه والقلم لنفس المنهج ، والاجابة على السؤال : ما الذي يحدثه الكمبيوتر في التعليم ؟ ووجدن أن أداء المتعلمين باستخدام ستات ليدي على الاقل أفضل (وفي بعض الحالات أفضل بكثير) في الدرجة المحصلة في الاختبار مقارنة بالمجموعة الأخرى، على الرغم من وجود عوامل تفضل التعليم التقليدي خاصة وجد أن :

أ) وجد ان ستات ليدي يصلح بشكل أفضل للموضوعات التي تحتاج كفاءة عالية في الاداء .

ب) وجد أن ستات ليدي يصلح لتصنيف المعرفة عن التعليم التقليدي .

ج) بغض النظر عن الكفاءة وجد المتعلمين أن ستات ليدي سيكون هو الافضل والأكثر متعة والاكثر مساعدة

دراسة نيكولز Nichols، ١٩٩٥ [شيرلوك Sherlock]

وأجريت دراسة لتقييم فعالية شيرلوك بإستخدام ٣٢ متدرب من قاعدتين جويتين منفصلتين (نيكولز وبوركوني وجونز وجوت وآلي Nichols, Pokorny, Jones, Gott & Alley,1995 ١٩٩٥) وعند إجراء تقييم قبل الإختبار وبعد الإختبار ، تم استخدام أساليب شفوية لإصلاح الأعطال بالإضافة لإختبار تحريرى بالورقة والقلم. وتم إختبار مجموعتين من كل قاعدة جوية: (١) المجموعة الأولى تلقت ٢٠ ساعة لدراسة شيرلوك ، (٢) مجموعة ضابطة تلقت تدريبا عمليا واقعيا لنفس الفترة . وتبين من التحليل الإحصائى أن لم يكن ثمة فرق بين المجموعتين في ما قبل الإختبار (اى ان النتائج كانت ٥٦,٩، ٥٣,٤ على الترتيب) ومع ذلك ففي الإختبار البعدي لكل من المجموعة التقليدية والتي تدرس بالورقة والقلم والمجموعة التجريبية كان أداء المجموعة التجريبية أفضل من الأخرى (٧٩% ، ٥٨,٩% على الترتيب) ومساويا لأداء فنيين إصلاح الأعطال الذين لهم خبرة عملية لسنوات طويلة (أي ٨٢,٢%) وكان متوسط الأداء المكتسب باستخدام شيرلوك يعادل أربع سنوات من الخبرة.

دراسة زهير راشد ، ١٩٩٧

وهناك دراسة قام بها (زهير راشد رضوان ، ١٩٩٧) كان الغرض منها هو تقييم فعالية نموذج تعليمي ذكي بواسطة الكمبيوتر Intelligent Tutoring System Model (ITSM) يستخدم لتحسين تعلم مهارات احتياجات الطلاب الخاصة ، وتكونت الدراسة من مجموعتين (مجموعة ضابطة والتي درس لها بالطريق التقليدية)(ومجموعة تجريبية والتي درس لها بواسطة النموذج المقترح للنظام التعليمي الذكي) واختص النظام الذكي بقياس فاعليته في تحسين أداء الطلاب في الرياضيات والكمبيوتر وكذلك أثره الايجابي في إتجاه الطالب نحو الرياضيات والكمبيوتر المدرسة ككل . وكان من نتائج الدراسة أن أداء المجموعة التجريبية أفضل في الرياضة مقارنة بالمجموعة الضابطة ويستنتج من هذا أن استخدام النظام الذكي يحسن من أداء مهارات الطلاب في الرياضيات والكمبيوتر وكذلك تطور الاتجاه الايجابي بين طلاب نحو الرياضيات والكمبيوتر والمدرسة ككل ، كما وجدت الدراسة أن تطبيق النظام الذكي يمكن أن يكون مؤثرا في إنجاز احتياجات التعلم الخاصة بالطالب إذا لقي تدعيما من المعلم .

دراسة لانجير Langer وآخرون ، ١٩٩٨

وتوجد دراسة أخرى أجراها (آي.لانجير I.Langer وآخرون ، ١٩٩٨) وكان الهدف منها تقييم برنامج تعليمي ذكي في مجال الطب أعطي للطلاب ليستخدموه خلال نصف سنة دراسية ، ولقد توصلت النتائج أن هناك زيادة ملحوظة في أداء الطلاب وتشخيصهم للأمراض الروماتزمية التي هي موضع البرنامج وبالأخص الطلاب الحاصلين على درجات تقع في الجزء الثالث من نتائج الإختبار القبلي ، هذا وقد أوضحت النتائج أيضا إلى ظهور تطور واضح في دافعية الطلاب للتعلم في نهاية الفترة المحددة وأن الدافعية العامة لدراسة كانت عالية بل وزادت قدرة الطلاب على التعلم وقد تم تحديد ذلك بالفرق بين درجات الاختبار القبلي والبعدي حتى الطلاب ذو درجات الضعيفة في الاختبار القبلي لوحظ تقدم واضح من خلال الاستخدام المتزايد للبرنامج وفي نهاية السنة إزداد أداء الطلاب ذو الدرجات المنخفضة والمتوسطة في الاختبار القبلي .

دراسة لانجير Langer وآخرون ، ١٩٩٨

وفي دراسة قام بها كل من (١٩٩٨،وآخرون ، Langer) حول تقييم نظم التعليم الذكية. وهدفت الدراسة إلى اختبار كفاءة برنامج تعليمي جديد ،وذلك في شكل إختبارات قبلية وبعدية .وتم إعطاء الطلاب البرنامج لكي يستخدموه أثناء الترم الأول . وكانت هناك زيادة واضحة في دوافع الطلاب تجاه الدراسة في نهاية الترم. وينبغي عدم ملاحظة تغيير في إستخدامات الكمبيوتر والاتجاهات تجاهه ، وفي بحث للمتابعة في نهاية الترم حدد الطلاب أن البرنامج كان فعال ومفيد ولكن وجدوا صعوبة في العوامل التكنيكية للبرنامج واستخدامه . والأكثر من ذلك أشارت النتائج أن أغلب الطلاب المشاركين قد ارتضوا بمحتويات البرنامج ، و أوضح الطلاب زيادة واضحة فيما اكتسبوه تعليميا وتم تحديد ذلك من خلال الاختلافات في النتائج القبلية والبعدية ، وبصفة خاصة بدا الطلاب ذوي النتائج المتدينة أنهم قد ربحوا من الاستخدام الاضافي للمواد في البرنامج . وفي نهاية الترم أبرز الطلاب ذوي النتائج المتدينة والمتوسطة في الاختبارات زيادة في معدل أدائهم .علاوة على سير الطلاب ذوي المستوى العالي في خط مستقيم تجاه تشخيص أمراض التهابات المفاصل وذلك من نتائج الاختبارات القبلية .

تعليق الباحث على الدراسات التي تناولت تقييم نظم التعليم الذكية

من خلال استعراض الباحث للدراسات السابقة والخاصة بتقييم نظم التعليم الذكية تبين مايلي:

١- تناولت الدراسات قياس أثر استخدام نظم التعليم الذكية على التحصيل ونواحي التعلم الأخرى.

٢- تناولت الدراسات تقييم للنظم الذكية حيث تبدو نتائج هذه التقييمات إيجابية جدا فيما يخص فعالية النظم الذكية،

٣- تثبت دراسات التقييم أن هذه النظم تسرع العملية التعليمية دون المساس بالناتج النهائي لهذه العملية. ويوضح هذا التحويل البسيط أن المعارف إنما تكتسب بدلالة قواعد الإنتاج وأننا إذا كنا نحاول أن نفهم كيفية شرح المهارات المعرفية للتعليم ، فيجب أن يتم تحليلنا للمهمة وللبيانات المتوفرة بدلالة قواعد الإنتاج.

٤- تناولت بعض الدراسات المداخل المنهجية لتصميم وتقييم النظم الذكية غير أنها لم تتناول مداخل منهجية أخرى مثل تصنيف للمهارات التعليمية ، وهو تصنيف له صلة بالتصميم المنهجي للنظم الذكية.

٥- تناولت بعض الدراسات وضع خريطة بالمتغيرات التربوية والمعرفية التي تؤثر على العملية التعليمية

وقد استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة فيما يلي:

١- إعداد الإطار النظري للبرنامج.

٢- تحديد أهداف الدراسة الحالية وتحديد التصميم الذي يناسب تلك الأهداف.

٣- التعرف على نقاط ضعف نظم التعليم الذكية وذلك لتجنبها إلى حد ما في الدراسة.

٤- صياغة فروض الدارسة الحالية في ضوء ما أثبتته تلك الدراسات من فاعلية نظم التعليم الذكية.

تعقيب عام على الدراسات السابقة

في ضوء عرض الدراسات السابقة على اختلاف محاورها وفي ضوء توصيات تلك الدراسات بضرورة الاهتمام ببناء نظم تعليمية ذكية في مختلف الموضوعات العلمية وفي ضوء إمكانيات الذكاء الاصطناعي عامة والنظم التعليمية الذكية خاصة على التحصيل المعرفي للطلاب وكذلك أداء المهارات وفي ضوء الاختلافات حول تفسير السلوك الذكي دفع الباحث إلى الاهتمام بهذا المجال

فجاءت الدراسة الحالية والخاصة ببناء نظام تعليمي ذكي لتنمية مهارات إنتاج برامج الفيديو والتليفزيون التعليمي وتشخيص أعطال كاميرا الفيديو .كما اتاح للباحث صياغة فروض البحث كالتالي:

فروض البحث

١- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطات درجات طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي المعرفي البعدي لصالح المجموعة التجريبية ترجع الأثر الأساسي الي استخدام البرنامج الذكي.

٢- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المعرفي لصالح التطبيق البعدي ترجع الأثر الأساسي الى تتبع البرنامج لخصائص واتجاهات وميول الطلاب ومعالجتها .

٣- توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠١ بين متوسطات دقة أداء طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية لبطاقة ملاحظة في مهارات إنتاج برامج الفيديو التعليمية لصالح المجموعة التجريبية ترجع الأثر الأساسي الي استخدام البرنامج الذكي.

openkandil.com