الفصل الثاني

obeikandl.com

الفصل الثاني

التفكير العلمي : مفهومه ومهاراته وتنميته وتقويمه

- مفهوم التفكير
- مفهوم التفكير العلمي
- مهارات التفكير العلمي
- تنمية التفكير العلمي
- تنمية التفكير العلمي يرتبط باسلوب حل المشكلات
- تنميةالتفكير العلمي هدف من أهداف تدريس الفيزياء
- تقويم قدرة الطلاب على التفكير العلمي

استخدام الحاسب الآلي في التدريس

- استخدام الحاسب الآلي في التعليم.
- استخدام الحاسب الآلي في تدريس الفيزياء.
- دور المعلم والحاسب الآلي.

obeikandl.com

تهتم هذه الدراسة أساساً بالتعرف على أثر تدريس بعض موضوعات الفيزياء بمصاحبة الحاسب الآلى على تنمية مهارات التفكير العلمى لدى طلاب الصف الأول الثانوى وعلى تحصيلهم العلمى فى هذه الموضوعات . وفى هذا الفصل ستحاول الباحثة تحديد بعض المعالم ذات العلاقة بموضوع البحث ، وخاصة فيما يتعلق بمفهوم التفكير العلمى ومهاراته ، حيث أن وضوح الرؤية بالنسبة لهذين الجانبين ستنعكس آثارهما على أسلوب بناء البرنامج واختيار مقياس التفكير العلمى المستخدمين فى هذه الدراسة .

هذا بالإضافة الى أن هذا الفصل سيتناول التعريف بمجالات الحاسب الآلى فى التدريس بعامة وتدريس الفيزياء بخاصة بما يبين الأساليب التى استفادت منها الباحثة فى تصميم البرنامج التعليمى وطريقة عرضه من خلال الحاسب الآلى .

ولعله من المفيد قبل أن نتناول مفهوم التفكير العلمى ، أن نوضح أولا المقصود من عملية التفكير ذاتها .

مفهوم التفكير :

على الرغم من المحاولات العديدة التى يبذلها العلماء للتعرف على ماهية التفكير إلا أن حقيقة هذه العملية وكيفية حدوثها بيولوجيا ونفسيا مازال يكتنفها الكثير من الغموض .

لذا نجد أن معظم التعريفات التى تعرضت لهذا الموضوع حاولت تعريف التفكير من مظاهره ووظيفته أكثر من تعرضها لكنهه وطبيعته [١] . وكان طبيعيا مع تعدد المظاهر السلوكية التى يستدل من خلالها على حدوث عملية التفكير ، أن تتعدد وتتنوع التعريفات التى تحاول توضيح هذا المفهوم .

فعلى سبيل المثال نجد أن القاموس التربوى [٢] قد قدم عدة تعريفات للتفكير نذكر منها:

- التفكير عملية اعادة ترتيب وتنظيم ذلك السيل المتدفق بغير انتظام من الأفكار أو خيالات أحلام اليقظة أو المعلومات التى يجمعها الفرد عندما يواجه موقفا به مشكل .

---

(١) الدمرداش عبدالمجيد سرحان ، منير كامل . التفكير العلمى . (القاهرة : مكتبة الأنجلو المصريه ، ١٩٦٣) ط ٢ . ص ١٣ .

(2) Carter Victor Good , Dictionary of Education (New York : Mc Graw Hill , 1973) P. 608

- التفكير عملية وضع الافتراضات والتخمينات التى يمكن أن تسهم فى التوصل الى البراهين والأدلة التى تساعد فى الوصول الى حل ناجح لما يواجه الفرد من مواقف مشكلة .
- التفكير عملية تتضمن (التأمل - المعرفة - النظرة الثاقبة الناقدة) لأى موقف يواجهه الفرد بغرض تعميق اتجاه (عقيدة) أو التحكم والسيطرة على الموقف .

ويلاحظ فى هذه التعريفات أنها تنظر الى التفكير على أنه يتضمن قيام الفرد بعمليات عقلية من أجل " مواجهة مواقف مشكلة " أو " السيطرة على الموقف " والعبارة الأخيرة تحمل ضمنا معنى أن الموقف غير واضح تماما بالنسبة للفرد ، أى أن الفرد - بالمفهوم التربوى - يواجه مشكلة ويرغب فى حلها .

واذا رجعنا الى التعريفات التى قدمها بعض المهتمين بهذا الموضوع نجد أنهم أكثر وضوحاً وتحديداً فى تعريف مفهوم التفكير على أنه يرتبط صراحة بوجود مشكلة تواجه الانسان . وعلى سبيل المثال :

يعرفه هيلجارد [١] بأنه ينشأ عندما يحاول الفرد حل مشكلة أو عندما يبحث الفرد عن إجابة ما .

بينما يعرف جليتمان [٢] التفكير بأنه مجموعة من الأنشطة الداخلية التى تهدف إلى حل المشكلة .

ويعرفه بيرنستين [٣] بأنه ينشأ عندما يحاول الفرد البحث عن سبب أو فهم موقف أو حل مشكلة أو اتخاذ قرار .

أما أحد المربين [٤] فيضع التعريف فى صورة أكثر تفصيلا حيث يراه نشاطاً يقوم به الفرد عندما يواجه مشكلة ما لكى يصل إلى الحل المناسب لها وذلك من دراسة ظروف

---

1) Ernest R.Hilgard ; Richard C.Atkinson & Rita L . Atkinson . Introduction to Psychology-5th . ed. (New york : Harcourt Brace Jovanovich , 1975) P . 86

2) Henry Gleitman , Basic Psychology , Second ed . (New york : W . W Norton & Company , Inc . , 1987) P.212

3) Douglas A. Bernstein ; Edward J . Roy ; Thomas K . Srull & Christopher D . Wickens , Pshychology . (Boston : Houghton Mifflin Company , 1988) P . 328

(٤) آرثر جيتس . علم النفس التربوى ، ترجمة ابراهيم حافظ وآخرون . الكتاب الثانى ، ط ١ (القاهرة : مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٦٠) ص ١٧٧

المشكلة وتحليل مكوناتها وإدراك العلاقات بين هذه المكونات ثم تنظيم الخبرات السابقة فى ضوء ظروف المشكلة بطريقة تؤدى إلى حلها ٠

وهذا النشاط من وجهة نظره - يتميز بعدة خصائص هى :

- أنه يوجهه هدف يدرك فى ضوئه العلاقات الأساسية للموقف ٠
- به عنصر الاختيار حيث يتم استعادة الخبرات السابقة واختيار المناسب منها ٠
- به عنصر الاستبصار حيث يتم اعادة تنظيم الخبرات المناسبة فى صورة حل كامل ثم إدراك مابينها فى ضوء الهدف المراد الوصول اليه ٠
- به عنصر الإبتكار حيث ينتج من تنظيم تلك الخبرات مركب جديد يؤدى إلى الحل المناسب للمشكلة .
- به عنصر النقد حيث يتم تقويم كفاية الحل الناتج ٠

ومما سبق يتضح أن التفكير عملية عقلية متشابكة الجوانب ومرتبطة بحل مشكلة تواجه الإنسان ٠ فالإنسان فى حياته اليومية يقوم بممارسة العديد من الأنشطة التى قد لا تتطلب منه إمعان الفكر فى آدائها ٠ وهذا ينطبق على كثير من الأعمال الروتينية اليومية مثل الأنشطة التى يؤديها الإنسان منذ إستيقاظه من نومه صباحاً حتى خروجه من منزله ، وربما أيضاً قيادة سيارته إلى عمله. ولكن عندما يواجه الإنسان موقفاً غير مألوف لديه (مشكلة) يبدأ فى عملية التفكير فى كيفية مواجهته وحله ٠

ومعنى ذلك أن السمة البارزة فى جميع التعريفات التى قدمناها تبين أن عملية التفكير مرتبطة بحل مشكلة تواجه الإنسان ٠

وقد اتخذت الباحثة من هذا المفهوم أساساً لتنمية التفكير عن طريق استخدام أسلوب حل المشكلات فى بناء برنامج تعليمى يعمل على جهاز الحاسب الآلى لتدريس الفيزياء للصف الأول الثانوى ٠

مفهوم التفكير العلمى :

إذا كان التفكير - كما يتضح من التعريفات السابقة - هو العملية التى يقوم بها الفرد لحل مشكلة ما تواجهه ، فمن الطبيعى أن نتوقع أن الأفراد يختلفون فى طريقة حل مشكلاتهم، أى فى أنماط تفكيرهم نتيجة لتأثرهم بعوامل مختلفة اجتماعية أو ثقافية ٠ فقد يلجأ البعض

الى الخرافات والغيبيات ، أو قد يخضع لسلطان العرف والتقاليد الموروثة ، بينما يحاول البعض دراسة أسباب مشكلاتهم وإيجاد الحلول الملائمة لهم بأنفسهم ٠

وقد إصطلح على تسمية التفكير عن طريق المحاولة والخطأ والتفكير بعقول الآخرين والتفكير الخرافى والتفكير الميتافيزيقى بأساليب التفكير غير العلمية لأنها صور من التفكير السلبى الذى لا يؤدى الى حلول قائمة على أسس موضوعية للمشكلات التى يواجهها الأفراد مثلها فى ذلك مثل التفكير المتسرع ، التفكير الأنانى ، التفكير المتشائم ، التفكير السطحى ٠

أما التفكير العلمى فيقصد به تلك العملية التى من خلالها يستطيع الإنسان أن يصل إلى حل لمشكلة تواجهه بطرق موضوعية [١] وفى اطار هذا المعنى نجد أن للتفكير العلمى عدة صور منها :

- التفكير الابتكارى (Creative Thinking)

ويعرفه تورانس [٢] (Torrance) بأنه عملية يصبح فيها الفرد حساساً للمشكلات وأوجه النقص وفجوات المعرفة والمبادىء الناقصة وعدم الإنسجام وغير ذلك ، فيحدد فيها الصعوبة ويبحث عن حلول ويقوم بتخمينات ويصوغ فروضاً عن النقائص ويختبر هذه الفروض ويعيد اختبارها ويعدلها ويعيد اختبارها ثم يقوم نتائجه فى آخر الأمر ٠

ويشير ابراهيم وجيه [٣] الى أن هذا النوع من التفكير يبدأ من متطلبات بيئية معينة ويحقق نتيجة ما فى البيئة كذلك ، إلا أنه فى تناوله للوقائع المادية يتناولها بطريقة جديدة ومبتكرة ويظهر ذلك بوضوح فى الإبداع الفنى فى الرسم والموسيقى أو فى الوصول الى فرض علمى يمثل فكرة علمية جديدة ٠

- التفكير الاستقرائى (Inductive Thinking)

هو عملية تبدأ بالخصوصيات وتنتهى بالعموميات وبالتالى فإنه يصل الى النظريات والقوانين من المشاهدات والفروض المقترحة حيث يجمع الشخص الأدلة والوقائع المحسوسة والحالات الجزيئية لكى يدرسها بقصد التوصل إلى نتيجة صحيحة وتعميم صحيح ٠

---

(١) ابراهيم بسيونى عميرة ، فتحى الديب ٠ تدريس العلوم والتربية العلمية ، مرجع سابق ، ص ١١٩

(2) Paul E. Torrance , Rewarding Creative Behaviour Experiment in Classroom Creativity (New Jersy : Prentice Hall Inc - 1965) P . 8

(٣) ابراهيم وجيه محمود ٠ التعلم ٠ (القاهرة : عالم الكتب ، ١٩٧١) ٠ ص ٣٥٠

- التفكير الاستنباطى (Deductive Thinking)

هو عملية تبدأ بالعموميات وتنتهى بالخصوصيات وبالتالى فإنه يساعد فى الوصول الى حقائق جديدة ٠ أى أن ما يصدق على الكل يصدق على الجزء ، ولذلك يحاول الانسان أن يبرهن على صحة الجزء بوقوعه منطقياً فى اطار الكل ٠

- التفكير الناقد [١] (Critical Thinking)

يعرف بأنه عملية تقوم أساساً على ملاحظة الوقائع التى تتصل بالموضوعات المناقشة وتقويم هذه الموضوعات و القدرة على استخلاص النتائج منها بطريقة منطقية سليمة ٠ ومراعاة الموضوعية كلها وبعدها عن العوامل الذاتية كالتأثر بالنواحى العاطفية والأفكار السابقة والآراء التقليدية ٠

- التفكير التأملى [٢] : (Reflective Thinking)

هنا يركز الفرد انتباهه على المشكلة التى تواجهه ويقوم بحصر المشكلة وتحديدها ثم دراسة محتويات الموقف المشكل واقتراح بعض الحلول له ، ثم اختيار الحل المناسب فى ضوء الأدلة والبراهين التى تؤكد ذلك ٠

واذا نظرنا الى صور التفكير السابقة نجد أنها جميعا تشترك فى صفة أساسية وهى تمسكها بالموضوعية ٠ كما أنها تتضمن عمليات عقلية يمكن ترجمتها الى أفعال سلوكية يمكن ملاحظتها وقياسها وهذه العمليات تشمل : الابتكار والاستقراء والاستنباط وتحديد المشكلة والتحليل واختيار الفروض واختبار صحة الفروض والتمييز بين الحجج ٠

وهكذا نجد أن التفكير العلمى نشاط عقلى معقد فى تكوينه وله خصائصه ونوعيته المميزة وتؤثر فيه عوامل متعددة ومتنوعة ٠ [٣]

---

(١) ابراهيم وجيه محمود ٠ دراسة تجريبية للعوامل المساهمة فى تحسين التفكير الناقد. رسالة دكتوراه - غير منشورة - كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٦٦ ٠ ص ٥٩

(٢) جوردن هلفش ٠ التفكير التأملى ، ترجمة ابراهيم شهاب (القاهرة : مكتبة النهضة العربية ، ١٩٦٣) ص ٦٠

(٣) أحمد خيرى كاظم ، سعد يس ٠ تدريس العلوم ، مرجع سابق ، ص ١٠٨

مهارات التفكير العلمى :

تصور البعض أن التفكير العلمى عبارة عن مجموعة من الخطوات المتتابعة اذا اتبعها الباحث وصل الى حل للمشكلة التى تواجهه ويبدو أن هؤلاء قد تأثروا بكتابات جون ديوى التى حددت تلك الخطوات على النحو التالى : [١]

- الشعور بالمشكلة وتحديدها ٠
- جمع البيانات المتصلة بالمشكلة ٠
- تكوين الفروض واختيار أنسبها ٠
- إختبار صحة الفروض ٠
- الوصول الى نتيجة معينة أو حل للمشكلة ٠

وكان لما أوردته الجمعية القومية للدراسات التربوية فى أمريكا [٢] فى الأربعينات من هذا القرن - عن جوانب التفكير العلمى - أثره فى تركيز هذا المفهوم فى أذهان بعض المربين ٠ فقد نشرت هذه الجمعية فى كتابها السنوى السادس والأربعين (عام ١٩٤٧) أن عملية التفكير العلمى تتضمن الجوانب التالية :

١- الشعور بمشكلات ذات دلالة ٠
٢ - تعريف المشكلة أو تحديدها ٠
٣ - دراسة الموقف من حيث جمع الحقائق التى لها علاقة بالمشكلة ٠
٤ - وضع أحسن تفسير أو فرض لحل المشكلة ٠
٥ - اختيار أنسب الفروض ٠
٦ - اختبار الفرض بواسطة التجريب أو بأى وسيلة أخرى ٠
٧ - قبول الفرض أو رفضه واختيار فروض أخرى ٠
٨ - الوصول الى حل المشكلة ٠

---

(1) John Dewey , How We Think (New York : Health Company . 1933) P . 102

(2) National Society For The Study of Education , The Forty Sixth Year Book Part 1 . Teaching Science in American Schools . (Chicago : University of Chicago Press , 1947) P . 145

وأتفقت آراء ثيربر وكوليت [١] (Thurber and Colette) وآراء الدمرداش سرحان ومنير كامل [٢] مع آراء الجمعية القومية للدراسات التربوية فى أمريكا كما أن كثيرا من الأدبيات التى تناولت هذا الموضوع لاتنكر صراحة أن هناك خطوات معينة يمكن اتباعها والاسترشاد بها عند مواجهة مشكلة بطريقة علمية ، وإن كانت ترى أن هذه الخطوات لم يقصد بها أن تكون خطوات تتابعية جامدة يجب على الفرد أن يستخدمها دون أن يحيد عنها.

فقد تبين أن " بعض التلاميذ لديهم من البصيرة ما يمكنهم من حذف بعض الخطوات فى حل المشكلات ، بينما البعض الآخر يمروا بخطوات تفصيلية زائدة فى كل مرحلة من مراحل التفكير فى حل المشكلة ".[٣]

واضافة الى ذلك فإن النظر إلى عملية التفكير العلمى على أنها مجموعة من الخطوات الثابتة المتتابعة يحد من إمكانية تطويرها وتطويعها لأغراض البحث التربوى . ومن هنا فإن البعض يرى أنه ليست هناك طريقة واحدة للتفكير العلمى بل نستطيع أن نقول أن هناك طرقاً لحل المشكلات علمياً .

وقد بينت الدراسات أن درجة إلتزام الشخص بخطوات التفكير العلمى فى حل المشكلة يتوقف على خبرة الشخص الذى يواجه المشكلة ومستوى ذكائه كما يتأثر بنوعية المشكلة وطبيعتها . [٤]

وفى هذه الدراسة تتبنى الباحثة تعريف ابراهيم بسيونى عميره وفتحى الديب [٥] للتفكير العلمى على أنه " مجموعة من المهارات اللازمة لحل مشكلة بطريقة موضوعية " حيث يمارس الفرد عدة مهارات بهدف حل ما يصادفه من مشكلات . وهذه المهارات يمكن قياسها وملاحظتها .

---

(1) Walter A. Thurber and Alfred T. Collette , Teaching Science in Today's Secondary Schools (Boston : Allyn and Bacon , 1959) P. P. 15 → 23 .

(٢) الدمرداش عبد المجيد سرحان ، منير كامل . التفكير العلمى ، مرجع سابق ، ص ١٣

(٣) ابراهيم بسيونى عميره ، فتحى الديب . تدريس العلوم والتربية العلمية ، مرجع سابق ، ص ١٢٢

(٤) ابراهيم بسيونى عميره ، فتحى الديب . تدريس العلوم والتربية العلمية ، مرجع سابق ، ص ١٢٢

(٥) ابراهيم بسيونى عميره ، فتحى الديب . تدريس العلوم والتربية العلمية ، مرجع سابق ، ص ١١٩

وقد استفادت الباحثة من هذا التعريف فى اختيار مقياس التفكير العلمى الذى أعده على محى الدين راشد [١] الذى بنى على أساس أن التفكير العلمى عبارة عن مجموعة من المهارات التى بممارستها يستطيع الفرد أن يحل المشكلة التى تواجهه بطرق موضوعية .

وقد استخدمت الباحثة هذا المقياس فى تحديد مدى نمو الطلاب فى اكتساب مهارات التفكير العلمى عند دراستهم بعض موضوعات الفيزياء باستخدام الحاسب الآلى .

وفى هذا المقياس تحددت مهارات التفكير العلمى على النحو التالى :

١ - مهارة الاحساس بالمشكلة : وتتمثل فى قدرة الفرد على التعرف على وجود أو عدم وجود مشكلة .

٢ - مهارة تحديد المشكلة : وتتمثل فى قدرة الفرد على التمييز بين الأسئلة التى تشير الى المشكلة وتحديد أى من هذه الأسئلة يعبر عن المشكلة تعبيراً حقيقياً .

٣ - مهارة جمع البيانات : وتتمثل فى قدرة الفرد على تحديد أفضل المصادر المتاحة لجمع البيانات والمعلومات المتعلقة بالمشكلة لإيجاد حل لها .

٤ - مهارة تفسير البيانات : وتتمثل فى مدى معرفة الفرد للعلاقات بين وقائع معينة تقدم له ونتائج مستمدة منها بحيث يمكن أن يحدد ما إذا كانت هذه النتائج تتبع بدرجة معقولة الوقائع المعينة أم لا .

٥ - مهارة اختيار الفروض : وتتمثل فى تمييز الفرد بين عدد من الفروض المقترحة لحل مشكلة ما ، وتحديد ما إذا كان الفرض يمكن أن يؤخذ به على ضوء الوقائع المعينة التى تمثل موضوع المشكلة أم لا .

٦ - مهارة اختبار صحة الفروض : وتتمثل فى تمييز الفرد بين عدد من الطرق التى يمكن استخدامها لاختبار صحة الفروض المقترحة لحل مشكلة ما ، وتحديد أيهما يصلح لاختبار صحة الفروض وأيهما لا يصلح .

---

(١) على محى الدين راشد . بناء مقياس للتفكير العلمى وتطبيقه لإيجاد العلاقة بين التفكير العلمى والتحصيل بالمرحلة الثانوية ، مرجع سابق . ص ٩٨ .

٧ - مهارة الاستقراء : وتتمثل فى مدى تحديد الفرد لنتيجة ما متعلقة بموضوعات متعددة بحيث تشمل هذه النتيجة تلك الموضوعات جميعا ٠

٨ - مهارة الاستنباط : وتتمثل فى مدى تعرف الفرد على العلاقة بين قضيتين لتحديد ما إذا كان مايبدو نتيجة مترتبة بالضرورة على القضيتين ٠

٩ - مهارة التحليل : وتتمثل فى قدرة الفرد على تعرف العناصر الرئيسية للمشكلة واستبعاد العناصر التى لا تتضمنها المشكلة ٠

١٠ - مهارة التمييز بين الحجج : وتتمثل فى مدى تمييز الفرد بين الحجج القوية بالنسبة للسؤال المطروح وبين الحجج الضعيفة والتى لاصلة لها بالموضوع ٠

١١ - مهارة التعميم : وتتمثل فى مدى تحديد الفرد لدرجة إنطباق نتيجة ما أو صفة ما على موقف معين أو جماعة معينة وهل هى تشمل الموقف أو الجماعة كلها أو معظمها أو بعضها أو لا تنطبق عليها أو لا يعرف الفرد شيئاً عنها ٠

١٢ - مهارة الابتكار: وتتمثل فى مدى سرعة تغيير الفرد لمجرى تفكيره لإنتاج أكبرعدد ممكن من الأفكار التى تنتمى الى نوع معين من الصفات وإنتاج أكبر عدد ممكن من الأفكار التى ترتبط بموقف معين وانتاج أكبر عدد ممكن من النتائج المتصلة بموقف غير مألوف ٠

تنمية التفكير العلمى :

تشير العديد من الدراسات إلى إمكانية تنمية التفكير العلمى بطرق مختلفة ومن هذه الدراسات:

- دراسة ماسون [1] (Mason) عام ١٩٥١

للمقارنة بين طريقة المحاضرة والعروض العملية على تنمية التفكير العلمى وكان من نتائجها أن استخدام طريقة العروض العملية أكثر فاعلية فى تنمية بعض قدرات التفكير العلمى ٠

---

(1) John M. Mason , An Experimental Study in The Teaching of Scientific Thinking in Biological Science at The College Level . Doctoral Dissertation , Michigan State University 1951 . Ensyclopedia of Eductional Research P . 1198

- دراسة ابراهيم وجيه [١] عام ١٩٧٢

للمقارنة بين طريقة حل المشكلات والطريقة التقليدية فى تدريس العلوم على التفكير العلمى ، وأيدت نتائجها أفضلية استخدام طريقة حل المشكلة لتحسين التفكير العلمى .

- دراسة هال [٢] عام ١٩٧٢

اهتمت بدراسة حالات معينة من تاريخ العلم على تنمية مهارات التفكير العلمى وأكدت نتائجها على وجود فروق دالة إحصائياً بين طلاب المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية التى درست بعض موضوعات العلوم مستخدمة المدخل التاريخى وجاء الفرق لصالح المجموعة التجريبية .

- دراسة ديشيلد [٣] عام ١٩٧٥

للمقارنة بين أثر استخدام كل من المدخل التقليدى والمدخل الكشفى فى تدريس العلوم على تنمية التفكير العلمى والتحصيل لطلاب الصف الخامس الإبتدائى فى الولايات المتحدة الأمريكية .

وأثبتت هذه الدراسة تفوق المدخل الكشفى على المدخل التقليدى فى تنمية التحصيل وعدم وجود فروق بالنسبة لمهارات التفكير العلمى .

- دراسة فوزى الحبشى [٤] عام ١٩٨٠

للمقارنه بين طريقة الاكتشاف الموجه والطريقة التقليدية فى تنمية مهارات التفكير العلمى والتى أكدت نتائجها تفوق طريقة الاكتشاف الموجه على الطريقة التقليدية فى تنمية مهارات التفكير العلمى لدى طلاب الصف الأول الثانوى .

---

(١) ابراهيم وجيه محمود . بحوث سيكلوجية . اثر استخدام إسلوب حل المشكلة فى تدريس العلوم على التفكير العلمى والتحصيل فى العلوم (القاهرة : عالم الكتب ، ١٩٧٢) ص ٥ - ٣٠

(2) John F . Hall , The Use of History of Science Studies With First Year Education Students of Teaching Skills in Scientific Thinking , Unpublished Doctoral Dissertation , Organ State University , 1972

(3) Shirley M. Dishields , The Traditional Approach Versus the Process Discovery Approach to The Teaching Science to Urban Youth . Journal of Negra Education , Vol . (44) No . (1), 1979, P.P. 1 - 5

(٤) فوزى أحمد الحبشى . دور التعلم بالاكتشاف فى تحقيق هدف التفكير العلمى فى تدريس الفيزياء فى المرحلة الثانوية ، رسالة ماجستير - غير منشورة - كلية التربية ، جامعة الزقازيق ، ١٩٨٠ م

- دراسة ايزيس محمود ابراهيم [١] عام ١٩٨٣

لبيان أثر استخدام الطريقة المعملية فى تدريس البيولوجيا فى تنمية مهارات التفكير العلمى لطلاب المرحلة الثانوية ، وأوضحت الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح الطريقة المعملية عن الطريقه التقليدية فى تنمية مهارات التفكير العلمى ٠

- دراسة عماد الوسيمى [٢] عام ١٩٨٨

عن فاعلية استخدام مدخل الطرائف العلمية فى تدريس تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسى على مهارات التفكير العلمى ، وأكدت نتائجها على فاعلية استخدام مدخل الطرائف فى تنمية التفكير العلمى ٠

يتبين لنا من الدراسات والبحوث السابقة المتعلقة بالتفكير العلمى أنها اهتمت ببعدين ، الأول يتعلق بإمكانية تنمية القدرة على التفكير العلمى حيث أجمعت كل الدراسات على ذلك، والثانى يتعلق بطرق التدريس المستخدمة فى تنمية مهارات التفكير العلمى ، حيث أكدت على فاعلية كل من الطريقة الكشفية والطريقة المعملية وطريقة حل المشكلات ودراسة حالات معينة من تاريخ العلم واستخدام مدخل الطرائف العلمية فى تنمية مهارات التفكير العلمى ٠

وتأمل الباحثة أن تضيف بعداً جديداً إلى هذه الدراسات والبحوث بتجريب طريقة تدريس جديدة يمكن فيها تطويع إحدى وسائل التكنولوجيا المعاصرة (الحاسب الآلى) فى تدريس بعض موضوعات الفيزياء والتعرف على مدى فاعلية هذه الطريقة فى تنمية مهارات التفكير العلمى لدى طلاب الصف الأول من المرحلة الثانوية ٠

تنمية التفكير العلمى يرتبط بأسلوب حل المشكلات :

اتضح فيما سبق أن عملية التفكير ترتبط بوجود مشكلة يشعر بها الفرد ويريد أن يصل إلى حل لها ٠ ومعنى هذا أن عملية التفكير ترتبط ارتباطاً وثيقاً ومباشراً بأسلوب حل المشكلات ٠

---

(١) ايزيس محمود ابراهيم - أثر استخدام الطريقة المعملية فى تدريس البيولوجيا على تنمية مهارات التفكير العلمى لدى طلاب المرحلة الثانوية ٠ رسالة ماجستير - غير منشورة - كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٨٣ م

(٢) عماد عبدالمجيد الوسيمى ٠ فاعلية استخدام مدخل الطرائف العلمية فى تدريب تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسى على التفكير العلمى وتنمية اتجاهاتهم العلمية ٠ رسالة ماجستير- غير منشورة - كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٨٨ م

ووفقاً لهذا المعنى نجد أنه من المنطقى أن ترتبط عملية التفكير العلمى بأسلوب حل المشكلات أيضاً .

ولذا فقد اتجهت الباحثة نحو استخدام هذا الأسلوب فى بناء البرنامج التعليمى المستخدم فى تدريس بعض موضوعات الفيزياء - بمساعدة الحاسب الآلى - لطلاب الصف الأول الثانوى متبنية تعريف إيجين [١] لأسلوب حل المشكلات باعتبار أنه " نموذج يتم تنفيذه داخل حجرات الدراسة حيث يقوم المعلم بتقديم مشكلة لطلابه تتعلق بموضوع الدرس ، ثم ينطلق معهم مستثيراً لتفكيرهم بحثاً عن حل لتلك المشكلة ويمارس الطلاب أثناء ذلك أنشطة تعليمية مختلفة مثل جمع البيانات ، فرض الفروض ، التجريب ، الاستنتاج ، ويقوم المعلم بتقويم ما اكتسبه الطلاب من معارف ومهارات لبناء أحكامهم على أساس من المعلومات واستخدامها فى تفسير مواقف جديدة " .

ويقوم أسلوب حل المشكلات على عدة أسس منها : [٢]

- أنه يتمشى مع طبيعة عملية التعلم حيث يوجد لدى المتعلم هدف يسعى الى تحقيقه وهو ما يدفع المتعلم الى النشاط ويحدد اتجاه نشاطه .
- يحقق وظيفية أوجه التعلم (معارف ، مهارات ، ميول ، اتجاهات ، قيم) فتحصيل المعرفة واكتساب المهارات يتحققان من خلال ممارسة العمليات المتضمنة فى حل المشكلة .

- يعلم أسلوب حل المشكلة الطلاب ويدربهم على طريقة التفكير العلمى وتكمن أهمية حل المشكلات فى الوصول الى النتيجة المرجوة بطريقة موضوعية ، كذلك فى أهمية التفاعل بين الجانب العقلى المتمثل فى فرض الفروض والجانب الحسى المتمثل فى الملاحظة والتجريب مع الأخذ فى الاعتبار خبرة الإنسان السابقة بالمشكلة كذلك درجة ذكائه وقدرته على التحمل .

---

(1) P. Eggen , Strategies For Teachers (Engle wood Cliffs : Prentice Hall Inc, 1979) P. 309

(٢) رشدى لبيب . معلم العلوم ، مسئولياته ، أساليب عمله ، اعداده ، نموه العلمى (القاهرة : مكتبة الأنجلو ، ١٩٧٤) ص ١١٦ - ١٢١

قد أكدت العديد من الدراسات والبحوث فاعلية أسلوب حل المشكلات فى تنمية التفكير العلمى ومن هذه الدراسات :

- دراسة ابراهيم وجيه [١] عام ١٩٧٢

عن أثر استخدام أسلوب حل المشكلات فى تدريس العلوم على التفكير العلمى والتحصيل. ودلت النتائج على أن درجات التفكير العلمى والتحصيل يعتمد كل منهما على الآخر ، كذلك أيدت النتائج أفضلية استخدام أسلوب حل المشكلة لتحسين التفكير العلمى.

- دراسة على كريم محجوب [٢] عام ١٩٨٥

عن أثر استخدام أسلوب حل المشكلات فى تدريس وحدة الحرارة على التحصيل والتفكير العلمى ٠ ودلت النتائج على فاعلية أسلوب حل المشكلة فى زيادة التحصيل وتنمية القدره على التفكير العلمى ٠

- دراسة محمود عبد الفتاح نصر [٣] عام ١٩٩٠

عن أثر استخدام أسلوب حل المشكة فى تدريس الفيزياء على كل من الابتكارية ومستويات النمو العقلى لطلاب المرحلة الثانوية ودلت النتائج على فاعلية أسلوب حل المشكلات فى زيادة القدرة على الابتكارية ٠

ومن نتائج هذه الدراسات تستنتج الباحثة أن حل المشكلات يساعد الطالب فى تعلم مهارات التفكير العلمى ٠

---

(١) ابراهيم وجيه محمود ٠ بحوث سيكلوجية ٠ أثر استخدام اسلوب حل المشكلة فى تدريس العلوم على التفكير العلمى والتحصيل فى العلوم ، مرجع سابق ٠

(٢) على كريم محجوب ٠ أثر استخدام حل المشكلات فى تدريس وحدة الحرارة على التحصيل والتفكير العلمى وفهم طبيعة العلم لدى تلاميذ الصف الثامن بالتعليم الأساسى ٠ رسالة دكتوراه - غير منشورة - سوهاج ٠ كلية التربية ، جامعة المنصورة ، ١٩٨٣ م٠

(٣) محمود عبدالفتاح نصر ٠ أثر استخدام أسلوب حل المشكلات فى تدريس الفيزياء على كل من الإبتكارية ومستويات النمو العقلى لدى طلاب المرحلة الثانوية ٠ رسالة دكتوراه - غير منشورة - كلية البنات ، جامعة عين شمس ، ١٩٩٠ م

ولذلك فقد تمت صياغة البرنامج التعليمى بحيث يتيح للطلاب الفرصة للتدريب على مهارات التفكير العلمى من خلال طرح العديد من المشكلات فى صورة مواقف مرتبطة بالمحتوى العلمى لمادة الفيزياء ٠

وحيث أن " البداية الطبيعية لتدريب الطلاب على بعض مهارات حل المشكلات هى أن نواجههم بمشكلات حقيقية ذات معنى بالنسبة لهم " [١] فقد راعت الباحثة أن يتضمن كل موقف مشكلة – مطلوب البحث عن حل لها وذلك لأن احساس الفرد بالمشكلة يدفعه الى الرغبة فى البحث عن حل لها أو معرفة أسبابها على أن تكون هذه المشكلات من واقع حياة الطلاب ومرتبطة ببيئتهم ٠

وقد حرصت الباحثة على الابتعاد عن المشكلات التى تتسم بالشمول والاتساع بحيث يصعب معالجتها دون الخوض فى تفاصيل كثيرة ، ربما لايتسع المجال لمناقشتها فى درس واحد ٠

كما حرصت الباحثة على توفير العديد من الرسوم التوضيحية المصاحبة لعرض المشكلات حتى تتسنى الفرصة للطلاب لدراسة المشكلات دراسة وافية ٠ كما تتيح الفرصة لتجريب أو اختبار صحة الفروض المطروحة للوصول الى الحل الصحيح للمشكلة فاذا ما تمكن الطلاب من الوصول الى الإجابة السليمة ، يمكن اقتراح التعميم المناسب للمشكلة أو القانون الذى يفسر المشكلة ٠

ومن هنا يمكن الوصول الى تعميمات جديدة واستخدام هذه التعميمات فى تفسير مواقف جديدة ٠

تنمية التفكير العلمى هدف من أهداف تدريس الفيزياء :

" إن التربية العلمية لكى تكون عملا علمياً منظماً لابد أن توجه نحو تحقيق غاية منشودة، وعلى ذلك فان تحديد أهدافها يساعد على وضوح الرؤية مما يساعدنا على توجيه أعمالنا بحيث يحقق وحدة الفكر والهدف التى هى الضمان الوحيد لكى يحقق تدريس العلوم وظيفته الإجتماعية والإنسانية ٠ [٢]

---

(١) ابراهيم بسيونى عميرة ، فتحى الديب ٠ تدريس العلوم والتربية العلمية ، مرجع سابق ، ص ١٦٥

(٢) ابراهيم بسيونى عميرة ، فتحى الديب ٠ تدريس العلوم والتربية العلمية ، مرجع سابق ، ص ١٠٥

وفى المرحلة الثانوية تدرس العلوم فى شكل مواد منفصلة هى الفيزياء والكيمياء والتاريخ الطبيعى ، ويبدو أن الهدف من ذلك هو تقديم نوع من الدراسة المتخصصة الدقيقة فى كل منها لتناسب طالب المرحلة الثانوية ٠ ولكل فرع منها أهدافه الخاصة التى وضعت فى إطار الأهداف العامة لتدريس العلوم٠

وفى عام ١٩٨٩ م حددت وزارة التربية والتعليم أهدافاً إجرائية لعلم الفيزياء فى الصف الأول الثانوى [١] وهى :

أن يكون الطالب قادراً على أن :

- يستوعب المفاهيم الفيزيائية المتعلقة بوصف الحركة ومسبباتها وحركة الكواكب والمجموعة الشمسية والقوى الأساسية فى الطبيعة وقوانين البقاء والطاقة وصورها وعلاقة الفيزياء بالإنسان ٠
- يتزود بالقيم والاتجاهات العلمية ويكتسب الاهتمامات والميول الفيزيائية التى تعاونه على دراسته للفيزياء ٠
- يكتسب العمليات العقلية ذات الصلة باتخاذ القرار وإجراء التجارب العلمية وحل المشكلات ٠
- يكتسب المهارات العقلية واليدوية التى تمكنه من التخطيط للتجريب وإستخدام الأجهزة والأدوات المعملية ٠
- يفهم العلاقات المتبادلة بين موضوعات الحركة والقوى الطبيعية والطاقة وبين التكنولوجيا وأثر كل منهما على الآخر ٠
- يفهم أثر علم الفيزياء فى تطور المجتمع وحل مشكلاته ٠

وبدراسة نص الأهداف السابقة نلاحظ أنها صيغت فى عبارات عامة لا تتناسب مع كونها أهدافا اجرائية لمادة الفيزياء فهى بطبيعتها لا تصف السلوك النهائى للمتعلم وصفاً بالجودة التى تكفى لاستبعاد تعدد التفسيرات ٠ ومع ذلك فهى تؤكد الاهتمام بالمهارات العقلية متضمنة فى العبارات التى تتناول " العمليات العقلية " و " المهارات العقلية " و " عمليات الفهم " إلى جانب أن الأهداف تتكامل فيما بينها فى اهتمامها بجميع جوانب الخبرة الإنسانية.

---

(١) وزارة التربية والتعليم - جمهورية مصر العربية - المجلس الأعلى للإمتحانات ٠ نماذج الأسئلة والأجوبة لمواد الصف الأول الثانوى ٠ الجزء الثانى ١٩٨٩ - ١٩٩٠

تقويم قدرة الطلاب على التفكير العلمى :

لما كان هدف التربية هو إحداث تغييرات فى سلوك الطالب فإن الأساس فى تقويم الطالب هو تحديد نوع هذا التغيير وقياس مداه . ولما كانت هذه الدراسة تهدف أساساً الى تنمية القدرة على التفكير العلمى من خلال تدريس برنامج تعليمى لمادة الفيزياء يعمل على جهاز الحاسب الآلى ، فقد استعرضت الباحثة الأساليب المستخدمة فى تقويم القدرة على التفكير العلمى ومنها الملاحظة والمقاييس و الاختبارات .

فالملاحظة يمكن بواسطتها جمع معلومات عن الطلاب قد لا يتوفر جمعها بالطرق الأخرى إلا أن لأسلوب الملاحظة عيوباً نتيجة لتأثره بالعوامل الشخصية . أما الاختبارات والمقاييس نجد أنها أكثر شيوعاً وفاعلية فى تقويم قدرة الطلاب على التفكير العلمى .

ومن الملاحظ أن الاختبارات تتخذ أكثر من اتجاه ، فمنها ما ينظر الى عملية التفكير على اعتبار أنها تتضمن عمليات عقلية عليا تتمثل فى الفهم والتطبيق والتحليل والتركيب والتقويم وفقاً لتصنيف بلوم . (١)

بينما البعض يتعامل مع التفكير العلمى على أنه يتضمن عمليات العلم ، أى أنه عمليات عقلية يقوم بها الانسان من أجل توضيح أو تفسير حدث عقلى له علاقة بالأحداث والظواهر الطبيعية ويتمثل فى عمليات الملاحظة – التقسيم – الاستنتاج – الاتصال – التنبؤ – تكوين الفروض – التجريب – التفسير – ضبط المتغيرات – بناء النماذج . (٢)

أما الاتجاه الثالث فينظر إلى التفكير العلمى على أنه يتضمن المهارات اللازمة لحل المشكلة بطريقة موضوعية وهو أكثر الإتجاهات شيوعاً وقد أخذت الباحثة بهذا الاتجاه .

ومن استعراض البحوث والدراسات السابقة التى تناولت تقويم قدرة الطلاب على التفكير العلمى اختارت الباحثة مقياس التفكير العلمى الذى أعده على محى الدين راشد لتقويم قدرة الطلاب على التفكير العلمى للمرحلة الثانوية . (٣)

---

(1) Benjamin Samuel Bloom, The Taxonomy of Objectives , Hand book I. Cognitive Domain (New york : David Mc Kay Co. , 1956)

(٢) فتحى الديب ، الاتجاه المعاصر فى تدريس العلوم ،(الكويت : دار القلم ، ٧٨) ص ١٤٥

(٣) انظر الفصل الثالث ، ص٩٨

استخدام الحاسب الآلى فى التدريس

ان أهم ما يميز هذا العصر هو الثورة العلمية التكنولوجية فقد أدت إلى تغيرات وتحولات سريعة فى كل المجالات ومنها المجال التعليمى فلقد شهد المجال التعليمى تطورات وتغيرات عديدة نتيجة تحديات كبيرة واجهت التربية منها : -

- الانفجار المعرفى : مما أدى إلى ضرورة إعداد الفرد لاستيعاب الجديد فى أقل وقت ممكن وبطريقة أفضل .

- الزيادة الهائلة فى أعداد التلاميذ : مما أدى إلى كثافة الفصول فأصبح من المستحيل أن يراعى المدرس التباين فى الفروق الفردية بين تلاميذ الصف الواحد .

- التكنولوجيا المعاصرة : وما تتسم به من تغيرات وتطورات متلاحقة تفرض على جميع المعلمين نظرة جديدة نحو أساليب التعليم بحيث يؤدى ذلك الى بناء الفرد القادر على مواجهة مشكلات العصر بأساليب العصر . (١)

وأمام هذه التحديات ظهرت الحاجة الى استخدام أساليب حديثة فى التعليم . وتكنولوجيا التعليم أصبحت من المجالات الواعدة التى يمكن أن تسهم فى هذه العملية . فالتكنولوجيا بمستحدثاتها المتجددة والمتطورة لها من الامكانيات ما يسمح بتطوير أساليب ومحتوى التعليم ونشر أكبر قدر من التعليم . ومن هنا نشأت الحاجة الى استبدال الطرق التقليدية فى التدريس بطرق أخرى أكثر ملاءمة لتحقيق أهداف التربية العلمية .

وأدى ذلك الى ظهور اتجاهات جديدة فى طرق التدريس وأساليب التعلم ومنها تفريد التعليم والتعلم الذاتى تلك التى تراعى الفروق بين الطلاب وتركز على استخدام وسائل تعليمية عديدة ومتنوعة وتهتم بالأنشطة التى يمارسها الطلاب . (٢)

فالحرية التى يتمتع بها التلاميذ فى ممارسة الأنشطة كذلك تحملهم للمسئولية يعود التلاميذ الاعتماد على النفس ومجابهة المشكلات والقدرة على اتخاذ القرارات فتقوى شخصيتهم ويتولد فيهم الميل للابتكار .

---

(١) محمد عبدالقادر . إستراتيجية التربية العربية (القاهرة : مكتبة النهضة المصرية ، ١٩٨٣) ط ١ . ص ٢٢

(٢) جيمس راسل . أساليب جديدة فى التعليم والتعلم . ترجمة أحمد خيرى كاظم (القاهرة : دار النهضة العربية ، ١٩٨٤) ص ٣٠ - ص ٤١ .

وتطبيقاً لهذه الأساليب فى مجال التربية انبعثت مجموعة متنوعة من البرامج التعليمية كاستخدام الوحدات التعليمية المصغرة (Modules) والحقائب التعليمية (Learning Packages) والتعليم المبرمج (Programmed Instruction) ٠

ولكى يختار المعلم الوسائل المناسبة عند رسم استراتيجية التدريس التى يستخدمها عليه أن يراعى العديد من الاعتبارات منها أن كل متعلم حالة خاصة فى حد ذاته وأن يقدم له الخبرات التعليمية المناسبة تلك التى تتضمن المشاركة الإيجابية للمتعلم وأن يختار من أساليب التدريس ما يتيح فرص التعلم الذاتى للطالب الذى يريد أن يتابع التحصيل بمفرده ٠[١]

ويعتبر الحاسب الآلى من الوسائل التعليمية التى توفر بيئة تعليمية ذات اتجاهين ، ففى الوقت الذى يستجيب فيه المتعلم للحاسب الآلى يقوم الحاسب بتقويم هذه الاستجابة ، ويقدم معلومات محددة للمتعلم تتفق مع استجابته ٠ وبالتالى يعتبر الحاسب أداة جيدة يستطيع أن يمارس من خلالها المتعلم نشاطه لكى يتعلم وفق احتياجاته وامكانياته ٠ [٢] ومن ثم يعتبر الحاسب الآلى من مستحدثات تكنولوجيا التعليم التى تسمح بتفاعل مثمر مع المتعلم ٠

استخدام الحاسب الآلى فى التعليم :

يستخدم الحاسب الآلى فى التعليم من خلال عدة مجالات فقد يكون مادة تعليمية مثل باقى المواد التعليمية كالرياضيات والعلوم ٠ أو يستخدم فى ادارة التعليم حيث يتم حفظ البيانات الخاصة بالطلاب وتصحيح الامتحانات واعلان النتائج ، أو قد يكون هو نفسه مادة للبحث والدراسة فى المجال التربوى حيث يكون الهدف هو دراسة أثر استخدام الحاسب فى نمط تفكير المتعلم وفى امكانات الحاسب لتحقيق تعلم فردى لكل طالب حسب قدراته واستعداداته.

وقد استخدمته الباحثة فى هذه الدراسة كوسيلة للمساعدة فى عملية التعليم والتعلم ٠

---

1) Walter A. Wittch and Charles F. Schuler, Instruction Technology : It's Nature and Use. 5 th. ed . (London : Harper and Row Publisher , 1973)

2) Jaseph B. Morgolin and Marion R . Mish , Computer in the Classroom . (New York _Washington ; Spartan Books , 1947) . P.167

التعليم بمساعدة الحاسب الآلى (Computer Assisted Instruction) :

ويقصد بالتعليم الذى يتم بمساعدة الحاسب الآلى ذلك التعليم الذى يأخذ فيه الحاسب الآلى دوراً أساسياً فى عرض المادة العلمية بصورة تحقق قدراً من التفاعل بين المتعلم وبرامج الحاسب بما يساعد على تحقيق الأهداف المرجوه ويأخذ هذا النشاط عدة صور منها:

التدريب والمران (Drill and Ptactice) :

حيث يقدم الحاسب الآلى للطلاب التدريبات المناسبة للتوصل الى أداء أفضل مع إمكانية تشخيص الأخطاء وتقديم العلاج لكل طالب وهو فى ذلك يراعى الفروق الفردية . (١)

التدريس الخاص (Tutorial) :

حيث يقدم الحاسب شرحاً وافياً للمادة التعليمية ، والتعليم هنا يقوم على أساس فردى فيأخذ المتعلم الوقت الذى يحتاجه فى قراءة المعلومات المعطاة على الشاشة .

ويشمل الشرح بعض الأمثلة والأشكال والرسوم التوضيحية مع احداث نوع من الحركة على الشاشة بسرعات مختلفة هذا بالاضافة الى تقديم التدريب والمران اللازمين لكل درس تعليمى . (٢)

الكمبيوتر للنمذجة والمحاكاة (Simulation) :

يقوم الحاسب بعمل نماذج لمواقف تعليمية معينة يصعب القيام بها فى الواقع إما لعدم توافر الإمكانيات ، أو لخطورة بعض التجارب ، أو لتقديم نماذج يصعب رؤيتها بالعين المجردة .

وفى هذه الدراسة تم إعداد المادة العلمية من مقرر الفيزياء للصف الأول الثانوى بطرق تتفق مع طبيعة المادة وإمكانات الحاسب ، واستخدمت الباحثة فى عرض المادة العلمية

---

(١) نظله حسن خضر . الكمبيوتر وتدريس الرياضيات . التحدى والرؤيا المستقبلية . الكتاب السنوى فى التربية وعلم النفس (القاهرة : دار الثقافة للطباعة والنشر ، مجلد ١٥ ، ١٩٨٩) . ص ٢٧٧

(٢) وليم عبيد ، فوزى طه ابراهيم . مبادىء الكمبيوتر التعليمى للأفراد (المدرسة – المجتمع – المنزل) (المملكة العربية السعودية ، تهامة ، جدة ، ١٩٨٨) ط ١ ، ص ١٠٢

أسلوب التدريس الخاص (Tutorial) وكذلك المحاكاة (Simulation) متضمناً عرضاً لنماذج معينة تقرب الواقع الى المتعلم كما استخدمت أسلوب التدريب والمران (Drill and Practice) لتقديم العديد من التدريبات والمسائل الفيزيائية ٠

استخدام الحاسب الآلى فى تدريس الفيزياء :

إن إدخال الحاسب الآلى إلى المدارس لا يعنى إدخال مجموعة من الأجهزة المعقدة ، بل يعنى إدخال ثقافة تشغيل المعلومات لاستخلاص معانى جديدة وتحليل بياناتها وتفسير الظواهر المختلفة ٠

وقد شجعت مميزات الحاسب الآلى المتعددة على إدخاله التعليم الثانوى [١] فمن هذه المميزات إنه :-

يربط النواحى النظرية بالتطبيق العملى فالعمل بالحاسب الآلى يماثل العمل داخل المعمل حيث يقوم الطالب بإجراء التجربة ومناقشة نتائجها ، كما إنه يمكن للمتعلم أن يعدل فى البرنامج الى أن يحصل على اجابة مرضية ، فالعملية التعليمية متطورة تتم على خطوات يمكن تعديلها وتنقيحها ٠ كما أنه يقدم فرصاً تعليمية جديدة للطلاب المعوقين إعاقات جسدية فيقدم لهم البرامج التى تتفق مع قدراتهم واستعداداتهم ٠ كذلك الطلاب المتميزين عن طريق تقديم برامج خاصة تشجعهم على تطوير امكانياتهم وقدراتهم العقلية ، كما أنه يقدم تعليماً يتفق مع حاجات المتعلم حيث يقدم العديد من البرامج التى تلبى حاجات المتعلم مثل برامج معالجة البيانات والنظم القيادية ٠ كما يشجع على فتح الحوار مع المتعلم ويزوده بتغذية فورية بعد كل استجابة ٠

كماأن الحاسب الآلى يحقق كثيراً من الأهداف التربوية المعرفية والوجدانية والنفس حركية ممثلة فى الجوانب الآتية : [٢]

---

(١) ناريمان محمود جمعه ٠ دراسة مقارنة لبعض اتجاهات تكنولوجيا المعلومات (الكمبيوتر) فى التعليم الثانوى ٠ المؤتمر العلمى الخامس ٠ نحو تعليم ثانوى أفضل - مجلة الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ٠ (القاهرة : الجامعة العمالية بمدينة نصر - ١٩٩٣) ٠ ص ١٠٢٢

(٢) سمير ايليا القمص ٠ الكمبيوتر كمادة تعليمية - كوسيط تعليمى فى المدارس المصرية ٠ ندوة حول إستخدام الكمبيوتر فى التعليم فى المدارس المصرية - جامعة عين شمس ، مركز الأهرام التعليمى، ١٠ اكتوبر ١٩٨٧

أ - الجانب المعرفى :

تكمن القوة الحقيقية للحاسب الآلى فى تدريس المناشط المعرفية التى تتطلب مستويات المعرفة العليا مثل التحليل ، التركيب ، التقويم ، حل المشكلات ٠

فمهارة البرمجة على الحاسب الآلى تحتاج إلى تحليل الموقف من مدخلات ، مخرجات ، علاقات ثم تركيب البرنامج وكتابته بلغة الحاسب ثم التصحيح والتقويم ٠

ب - الجانب الوجدانى :

إن استخدام الحاسب الآلى فى التعلم يعطى للطلاب فرصة التحكم فيما يتعلمون والطريقة التى يتعلمون بها ٠ كما أن العمل على هذه الآلة ممتع ومشبع لرغبات الكثير من الطلاب وهو يبعد الطلاب عن الجدران الأربعة فى حجرة الدراسة بإعطائهم قدراً من الحرية الشخصية التى تظهر فى اختيار مصادر التعلم والبرامج التى تساعدهم على التعلم ٠

ج - الجانب النفسى حركى :

يساعد الحاسب على اكتساب المهارات الحركية الخاصة به مثل عمليات الإدخال ، والإخراج وتشغيل مختلف الأجهزة المرتبطة والمتعلقة به بالاضافة إلى الكتابة على لوحة المفاتيح ٠

وبالاضافة إلى ذلك فإنه يمكن الاستفادة من إمكانات الحاسب الآلى فى تدريس الفيزياء من خلال عدة مجالات :

- فى تعلم المفاهيم الفيزيائية (الكتلة - السرعة - العجلة - القوة)
- فى تقديم العروض العملية التى لايمكن رؤيتها بالعين المجردة مثل التركيب الذرى وطرق إنقسام الذرة والإنشطار النووى ٠
- فى اجراء التجارب الخطيرة مثل الإشعاعات النووية والتى لا يمكن إجراؤها فى المعامل مثلا ، كذلك التجارب التى تحتاج إلى أجهزة معقدة مثل السيكلوترون - الذى يستخدم فى تعجيل سرعة النيوترونات - والتى غالباً ما تكون مكلفة إلى حد ما ٠
- فى تعويض النقص فى أجهزة المعامل الدراسية أو عدم صلاحيتها ، ففى برنامج عن الكهرباء يمكن للطلاب أن يتعلموا المفاهيم الأساسية وإجراء التجارب فى حالة مرور التيار الكهربى قبل التعامل مباشرة مع الأسلاك والبطاريات ٠

- فى توضيح العلاقات بين المفاهيم وبعضها فيمكننا من ادراك العلاقة مثلا بين القوة والعجلة ، كذلك توضيح العلاقات غير الخطية بطريقة مباشرة ، فهناك نظم فى الفيزياء لاترتبط فيها المقاومة خطياً مثلا بدرجة الحرارة ، ففى الحالات التى نحتاج فيها الى تعيين درجة الحرارة يسهل ذلك بأن يحل الحاسب أولا العلاقة غير الخطية بين المقاومة ودرجة الحرارة.
- فى السماح للطالب بأن يتعامل مع المقاييس الدقيقة وقد صممت برامج تستخدم فيها أدوات معملية مبنية على الحاسب لتدريس الطاقة مثل برنامج [1] الأدوات المعملية المبنية على الحاسب الآلى (Laboratory Instrument Based On Computer)

ومما سبق تظهر الإمكانات العديدة لاستخدام الحاسب الآلى بفاعلية فى التدريس ، وهذا هو ما تأكد فعلا من خلال عدد غير قليل من البحوث [٢]. ولكن لاحظت الباحثة أن معظم - إن لم يكن كل - هذه البحوث قد تناولت أثر استخدام الحاسب الآلى فى تدريس الرياضيات .

أما مجال تدريس الفيزياء فلم ينل القدر الذى يستحقه من دراسة مدى فاعلية استخدام الحاسب الآلى فى تعليمه وتعلمه بصفة عامة ، وفى تنمية مهارات التفكير العلمى لدى الطلاب الذين يدرسون الفيزياء فى المرحلة الثانوية بصفة خاصة . ومن هنا جاء الاهتمام

---

(1) Layman J. W. , Microcomputers as Laboratory Instrument . New Trends in Physics Teaching , Vol IV , Unesco , 1984

(٢) أنظر دراسة كل من :

أ - مديحة حسن محمد عبدالرحمن . فاعلية طريقة مقترحة تجمع بين الاكتشاف الموجه والمعمل واستخدام الكمبيوتر فى تدريس القياس لتلميذ المرحلة الإبتدائية . رسالة دكتوراه - غير منشورة - كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٩٨٩ .

ب - أحمد محمود أحمد محمود عفيفى . فاعلية استخدام الكمبيوتر فى تدريس الهندسة الفراغية بالمرحلة الثانوية - رسالة دكتوراه - غير منشورة - معهد الدراسات والبحوث التربوية - جامعة القاهرة ، ١٩٩١ .

ج - وفاء مصطفى محمد كفافى . أثر استخدام الكمبيوتر على تعليم المفاهيم الرياضية لدى أطفال الحضانة فى المدارس الحكومية والخاصة . رسالة دكتوراه - غير منشورة - معهد الدراسات والبحوث التربوية ، جامعة القاهرة ، ١٩٩١ .

د - اسامه عثمان عبدالرحمن الجندى . فاعلية بعض أساليب استخدام الكمبيوتر فى تعليم كل من التلاميذ ذوى التحصيل المنخفض وذوى التحصيل المرتفع فى الرياضيات . رسالة دكتوراه - غير منشورة - معهد الدراسات والبحوث التربوية ، جامعة القاهرة ، ١٩٩٢ .

هـ - محمود ابراهيم محمد بدر . فاعلية استخدام الكمبيوتر فى تدريس الرياضيات . رسالة دكتوراه - غير منشورة - كلية التربية ، جامعة الزقازيق ، ١٩٩٢ .

بدراسة هذه المشكلة ، موضوع هذا البحث ، مدعمة بما نادى به أيفانز (Evans) [١] من أن تحقيق الأهداف التعليمية يتطلب استخدام التكنولوجيا كجزء طبيعى من الحياة اليومية ، كما أنه يساهم فى تطوير إستراتيجيات حل المشكلات .

دور المعلم والحاسب الآلى :

قد يظن البعض أن استخدام الحاسب الآلى سيقلص دور المعلم داخل حجرات الدراسة ولكن العكس تماما فقد ازدادت أهميته فى وجود الحاسب الآلى فالمعلم أصبح الشخص الذى يساعد الآخرين على التعلم وليس الشخص الذى يقوم بتعليمهم ، كما أن المتعلم أصبح محور أى نشاط تربوى ، ويشترك اشتراكاً فعالا فى عملية التعلم ليحتفظ بما يتعلمه على نحو أكمل وأفضل مما يحتفظ به من حقائق وأفكار تكون قد فرضت عليه .

ويضع كولين [٢] (Collen) عدة اعتبارات يجب أن يراعيها المعلم عند تخطيط دروس مبنية على الحاسب الآلى منها :

١ - خطط بالضبط ماذا تريد تدريسه وكيف تنوى تدريسه .
٢ - خطط للأنشطة بحيث تناسب جميع مستويات الفصل .
٣ - حدد الطريقة التى يجيب بها التلاميذ على أسئلة الحاسب الآلى .
٤ - حاول أن تكون الرسائل التى يطبعها الحاسب على الشاشة مناسبة للتلميذ .
٥ - تجنب الطباعة الكثيرة على الشاشة .
٦ - إضمن التصحيح الفورى للإجابات الخاطئة .
٧ - تجنب التلميحات الواضحة التى تنم عن الإجابة .
٨ - استخدم أقصى إمكانات الحاسب الآلى فى التفريع والتكرار لإعداد الدرس المبنى بنجاح على الخبرات السابقة .
٩ - قرر نوع التقويم المناسب .
١٠- جرب البرنامج مع زملائك والتلاميذ للتأكد من أنه يحقق ماتهدف إليه مع التركيز على نواتج التعلم وليس على الإجابات فقط .

---

(1) N. Evans , The Future of The Microcomputer in Schools (London : Mac millan Education Ltd . 1986)

عرض وتحليل نادى كمال عزيز - منشور بمجلة الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس . العدد السادس، يوليو ٨٩

(2) J. Collen , ..and Steven L . M . Computer In Education Today .(New York : West Publishing Company , 1989) P. 115

وفى الدراسة الحالية أخذت هذه الملاحظات فى الاعتبار وأعطى للمعلم دور جوهرى وأساسى فهو يثير دوافع الطلاب ويحفزهم لدراسة البرنامج التعليمى - محور الدراسة - ثم يتابع جدية التنفيذ والاستمرارية ٠ ويجمع كراسات الطلاب (كراسة المعلومات وكراسة الأنشطة) ليتعرف على استجابات الطلاب ويفحصها ، ويتناول ما ورد فيهما بالتحليل والمناقشة ، ويتابع مدى ما اكتسبوه من مهارات ويجيب على ما يرد فى أذهانهم من تساؤلات ، هذا بالإضافة الى التوجيه والإرشاد ٠

obeikandi.com