

أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية على الحلول الابتكارية لمشكلات البرمجة التعليمية لدى طلاب الدبلوم المهنية

د. إبراهيم أحمد السيد عطية

أستاذ مساعد بقسم المناهج وطرق التدريس
كلية التربية - جامعة الزقازيق

الملخص :

هدفت الدراسة إلى بحث أثر إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية على الحلول الابتكارية لمشكلات البرمجة التعليمية لدى طلاب مختلفي السعة العقلية، حيث تحتاج البرمجة التعليمية إلى درجة عالية من الابتكارية لإنتاج حلول وتصميمات غير نمطية للمشكلات، وقد أجريت الدراسة على عينة قوامها ٤٠ طالباً؛ قسمت إلى مجموعتين؛ ضابطة وتجريبية، واستخدم اختبار الأشكال المتقاطعة لبسكالوني لتصنيف الطلاب في كل مجموعة، كما استخدم اختبار مهارات الحل الابتكاري للمشكلات للتحقق من الفروض الثلاثة للبحث.

توصل البحث إلى أن إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية لها تأثير دال عند مستوى ٠.٠١ وعلى الحلول الابتكارية للطلاب، كما أن السعة العقلية لها تأثير دال عند مستوى ٠.٠١ وعلى الحلول الابتكارية للطلاب في المجموعتين معا وبالنسبة للمجموعة الضابطة، أما المجموعة التجريبية فلم يكن الفرق دالاً عند مستوى ٠.٠٥ بين منخفضي ومرتفعي السعة العقلية، وهذا يعني أن استخدام إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية عوض انخفاض السعة العقلية لدى طلاب المجموعة التجريبية بما لهذه الإستراتيجية من ميزات في التدريس.

الكلمات المفتاحية للبحث : الإستراتيجية، حل المشكلات مفتوحة النهاية، السعة العقلية،

الحلول الابتكارية للمشكلات، البرمجة التعليمية، الدبلوم المهنية

مقدمة :

لقد كرم الله الإنسان على سائر المخلوقات؛ حيث قَالَ تَعَالَى: ﴿وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ وَحَمَلْنَاهُمْ فِي الْوَجْدِ وَالْبَحْرِ وَرَزَقْنَاهُمْ مِنَ الطَّيِّبَاتِ وَفَضَّلْنَاهُمْ عَلَى كَثِيرٍ مِمَّنْ خَلَقْنَا تَفْضِيلاً﴾ آية (٧٠) سورة الإسراء.

ولعل أهم مظاهر هذا التكريم أن منح الله الإنسان العقل الذي يفكر به

ويختار، حيث أعطاه حرية الاختيار، قَالَ تَعَالَى: ﴿وَهَدَيْنَاهُ النَّجْدَيْنِ﴾ آية (١٠) سورة البلد.

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

هذا العقل الذي استطاع به الإنسان أن يطور حياته على مر العصور، وابتكر حلولاً لكل ما يواجهه من مشكلات، لكي يسير دائماً إلى الأمام محققاً الاستخلاف الذي أراده الله.

ولذلك فالابتكار من ضروريات الحياة المعاصرة، وبدون الابتكارات الجديدة لم نكن لنرى ما نراه اليوم من تقدم وتغير سريع في مجالات العلوم والتكنولوجيا والفنون والرياضيات؛ فكل ذلك تعبير عن تلك الظواهر الإنسانية التي ينتج عنها ذلك الناتج الابتكاري، ويعتبر هذا الناتج الابتكاري إسهاماً حقيقياً من أجل تقدم الإنسان ورفاهيته، كما يعتبر تسخيراً لنعمة الله التي أنعمها على عباده، وحبذا لو كان ذلك في المجالات التي تعود على البشرية بالنفع والفائدة من توفير سبل الحياة الكريمة التي تليق بمن استخلفه الله في الأرض، ليعمرها بشكل صحيح حتى يتسنى له تنفيذ المهمة التي وجد من أجلها وهي عبادة الله؛ حيث قَالَ تَعَالَى: ﴿ وَمَا خَلَقْتُ الْجِنَّ وَالْإِنْسَ إِلَّا لِيَعْبُدُونِ ﴾ الآية (٥١) سورة الذاريات.

ولذا وجب على التربية وتحتّم عليها، إعداد الفرد ليتكيف مع تقنيات العصر، ومهما كانت المؤسسة التعليمية رائدة في أداء أدوارها فإنها لن تستطيع أن تقدم للطالب جميع أنواع المعرفة التي يحتاجها - لتضاعف حجم المعارف يوماً بعد يوم - وهذا بدوره يحث على إعادة النظر فيما تقدمه المؤسسات التعليمية لأبنائها، وكذلك الطريقة التي تقدمه بها؛ كي تخرج أجيالاً لا كما نراهم اليوم نسخاً كربونية (أو قوالب)، تستجيب بنفس الكيفية لما يواجهها من مشكلات، وتسلك نفس الطرق لأنها أعدت بشكل غير صحيح، كان هدفه دائماً تحصيل كم كبير من المعرفة المقدمة، ومما ساعد على ذلك أيضاً، أساليب التقويم المستخدمة على جميع الأصعدة والمستويات - في التعليم الجامعي وقبل الجامعي - وهذا بدوره يعطل العقل الذي كان سبباً في تفضيل الله للإنسان على سائر المخلوقات، كل ذلك يدعو إلى ضرورة تزويد الطالب بمهارات التفكير الابتكاري؛ لأن هذا النمط من التفكير يحمل أهمية خاصة، وله دلالات على قدرته على مساعدة الفرد على مواجهة المستجدات والتحديات التي تفرضها طبيعة العصر ومتغيراته.

ولذلك اهتمت العديد من الدراسات بدراسة الابتكار والتفكير الابتكاري والعوامل المؤثرة فيه منها على سبيل المثال: دراسة محبات أبو عميرة^{(١)*}، مصري حنورة^(٢)، محمد ربيع^(٣)، حنان سلامة^(٤)، ناجى ديسقورس^(٥)، حمزة الرياشى وعادل الباز^(٦)، رضا مسعد^(٧)، سعيد المنوي^(٨)، أشرف راشد^(٩)، التي أشارت إلى إمكانية تنمية التفكير الابتكاري لدى المتعلمين باستخدام برامج أو إستراتيجيات تدريس معينة في مواد دراسية مختلفة وفي مراحل عمرية وسنوات دراسية مختلفة.

ولكون التعلم عاملاً أساسياً في تحليل السلوك وفهمه، فإن الكثير من علماء التربية وعلم النفس يرون أن معرفة الطريقة التي يتم بها التعلم، أفضل وسيلة لفهم السلوك الإنساني.

وعلى الرغم من وجود شبه اتفاق بين الباحثين في ميدان التربية حول مفهوم عملية التعلم بأنها "العملية التي نستدل عليها من التغيرات التي تطرأ على سلوك الفرد والناجمة عن تفاعله مع البيئة أو التدريب أو الخبرة"، إلا أن هناك اختلافاً كبيراً بينهم في تفسيرهم لطبيعة وكيفية التعلم، أو ما يتم تعلمه واكتسابه.

ولقد ساد التفسير الارتباطي للتعلم سنوات طويلة معللاً التعلم بالارتباط بين المثير والاستجابة، ثم ساد التفسير المعرفي الذي يؤكد على أن الكائن البشري ليس مجرد عضوية سلبية تتلقى المعلومات وتستجيب لها على نحو آلي، بل هو معالج فعال لهذه المعلومات، يقوم بفهمها، وتنظيمها، ودمجها في بنائه المعرفي.

ومن هنا كان الاتجاه في البحوث التربوية نحو كيفية اكتساب المعرفة وتنظيمها وتشكيل البنى المعرفية (Cognitive Structure)، لأن المتعلم لا يتعلم استجابات فحسب، بل عليه أن يدرك الحقائق ويفهمها، ويكتسب معلومات ومعارف، ويتعلم تكوين البنى المعرفية التي تتبدى في نشاطاته المعرفية كالفهم، والتذكر، والإدراك المعرفي، وحل المشكلات.

ولقد اهتمت دراسات التعلم في العقود الأخيرة بالبحث عن الكيفية التي تكتسب بها المعرفة وتؤثر على تشكيل البنية المعرفية للمتعلم، وتعتبر نظرية تجهيز

* يشير الرقم بين القوسين إلى رقم المرجع في قائمة المراجع

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجيات حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

ومعالجة المعلومات أحد الاتجاهات التي سادت في الفترة الأخيرة، والتي تبحث في كيفية استقبال المعلومات حسيًا، وتحويلها، وترميزها، وتنظيمها، ودمجها في البناء المعرفي، وتخزينها، ومن ثم استدعائها عند الحاجة إليها في مواجهة موقف من المواقف، وأيضًا البحث في العوامل التي تؤثر في هذه العمليات، سواء المتعلقة بالمعلم وطريقته في التدريس، أو المادة وطبيعتها، أو بيئة التعلم، أو المتعلم وخصائصه، وإمكاناته.

وتعتبر السعة العقلية للمتعلم واحدة من العوامل التي تؤثر في تجهيز ومعالجة المعلومات، حيث يعتبرها (Niaz) ^(١٠) المكون الرابع من مكونات الذاكرة، والتي تعد من أهم العوامل التي تشارك في عمليات تجهيز وتشغيل المعلومات في الذاكرة وعليه فإنه عند تحميلها بكمية كبيرة من المعلومات تفوق طاقتها، تقل كفاءتها وبالتالي يترتب عليه انخفاض مستوى الأداء، وقد أجريت العديد من الدراسات المتعلقة بالسعة العقلية منها: دراسة إسعاد البنا وحمدي البنا ^(١١)، ودراسة هناء عبده عباس ^(١٢)، ودراسة عادل سراية ^(١٣)، ودراسة نجاح السعدي ^(١٤)، ودراسة عايدة سيدهم ، وصلاح عبد الحفيظ ^(١٥)، دراسة فاتن السيد ^(١٦)، ودراسة عادل عبد الحليم ^(١٧)، ودراسة أسامة هنداوي ^(١٨)، ودراسة رحاب فؤاد ^(١٩)، والتي أشارت إلى التأثير المباشر للسعة العقلية على الكثير من المتغيرات التابعة، وتأثير المتغيرات التابعة على السعة العقلية.

ويعتمد مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في الأساس على المعرفة السابقة وخبرات الطلاب، ومن ثم تنمية مهارات التفكير لديهم، وذلك من خلال تقديم أكبر عدد ممكن من الحلول للمشكلات المطروحة، ومن خلال مقارنة نتائج حلولهم لهذه المشكلة مفتوحة النهاية. منير صادق ^(٢٠).

ففي ظل مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية، يصبح المتعلمون مسئولين عن كثير من القرارات التي كانت في الماضي مسئولية المعلم أو الكتب المدرسية، فالمتعلم هو الذي يقرر أي طريقة أو إجراء يسلكه لحل المشكلة، ومن الممكن أن يبنى المتعلم طريقة أو إجراءً خاصاً به، كما سيعكس المتعلم خبراته مع المشكلة مع الآخرين، وذلك من خلال عرضة للاستراتيجيات التي استخدمها وتفسير لماذا

نجحت بعض هذه الاستراتيجيات، ولماذا أخفق بعضها؟، وإثناء عملية التواصل يعمق المتعلم من فهمه للمشكلة ويساعده ذلك على توضيح أفكاره في الطرق الفعالة للحل. السعيد العراقي^(٢١)

أي أن هذا النوع من الأنشطة المفتوحة يتطلب من المتعلمين استخدام العمليات العقلية التي اكتسبوها من خبراتهم السابقة في التعامل مع ما يستجد عليهم من مواقف.

مما سبق نجد أن العبء الأكبر يقع على المتعلم عند استخدام إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية في عملية التدريس، وقد أكد ذلك مكنتوش (McIntosh & Other)^(٢٢) حيث يرى أنه في حل المشكلات مفتوحة النهاية تكون المسؤولية على الطلاب لاتخاذ العديد من القرارات لحل هذه المشكلة، وهذا شكل من أشكال التعلم النشط.

وليس معنى هذا أن تعطى المشكلة للمتعلم ثم يترك ليبحث عن كيفية الوصول إلى حل لها، فهذا قطعاً أمر غير مرغوب فيه، ويعود بنا مرة ثانية إلى طريقة التنقيب التي اقترحها ارمسترونج (Armstrong)، والتي كان يرى فيها أن يترك الأمر كله للمتعلم لكي يفكر في المشكلة وطريقة الوصول إلى حل لها دون تدخل من جانب المعلم، ولكن الاتجاه الحديث يأخذ اتجاهاً وسطاً بين طريقة ارمسترونج (Armstrong) والطريقة التقليدية، فهو يرى أن يواجه التلاميذ بمشكلات علمية حقيقية، ثم تعطى لهم بعض البيانات أو التلميحات التي تساعدهم في رسم خطة لحل المشكلة ثم تكون مساعدة المدرس لكل تلميذ بالقدر الذي يراه المدرس ضرورياً دون أن يكون تدخلاً عاماً يفقد الموقف التعليمي إثارته أو أصالته.

ويعتمد مدخل الأسئلة مفتوحة النهاية على وجود أنشطة صفية لمعالجة الأفكار الرياضية، كما يفترض أن الطلاب ذوي القدرات العالية سوف يلعبون دوراً بارزاً في معظم أنشطة الرياضيات، كما أن التلاميذ الأقل قدرة بإمكانهم الاستمتاع بهذه الأنشطة الرياضية طبقاً لقدراتهم الخاصة. السعيد العراقي^(٢٣)، وهذا يعني أن هذا المدخل يتيح لمعظم الطلاب المشاركة في الأنشطة الصفية، كما أنه يراعى

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجيه حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

الفروق الفردية بين الطلاب، وبهذا يحقق أحد الشروط المطلوبة للتعلم داخل الفصل.

ونظراً لأهمية مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية، هناك اهتمام عالمي باستخدامه، ومما يؤكد على هذا الاهتمام بهذه النوعية من المشكلات عقد عدد كبير من المؤتمرات مثل مؤتمر هلسنكي ١٩٩٧ م؛ حيث اهتم مؤتمر قسم مدرسي الرياضيات في هلسنكي بموضوع استخدام المسائل مفتوحة النهاية في فصول الرياضيات وأوضح أهمية هذا المدخل في تدريس الرياضيات، وكيف يمكن تطبيقه من خلال المناهج الدراسية (penkonen).^(٢٤)

كما استخدم مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية بشكل كبير كأسلوب متقدم في تدريس الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية في السنوات الأخيرة، من نهاية القرن الماضي (Takahashi & Exner)^(٢٥)، وقد أجريت العديد من الدراسات حول المشكلات مفتوحة النهاية منها: دراسة (Ditez)^(٢٦)، ودراسة (Gayford)^(٢٧)، ودراسة (Eaton)^(٢٨)، ودراسة (Hillman)^(٢٩)، ودراسة (Imai)^(٣٠)، ودراسة (Jarret)^(٣١)، ودراسة (Colgan)^(٣٢)، ودراسة (Watson & Chick)^(٣٣)، ودراسة (Becker & Chick)^(٣٤)، ودراسة محمد العرابي^(٣٥)، ودراسة منير صادق^(٣٦)، ودراسة (Crespo)^(٣٧)، ودراسة (Kapa)^(٣٨)، والتي أشارت جميعها إلى فعالية هذا المدخل وأثره على بعض المتغيرات التابعة، في مواد مختلفة، ولدى عينات مختلفة من المتعلمين، وفي مراحل تعليمية مختلفة.

مشكلة البحث

إن محاولات تطوير التعليم في مصر أخذت أشكالاً متعددة، وسارت في عدة اتجاهات كان من بينها اعتبار التقويم مدخلاً لإصلاح التعليم، ويحاول أصحاب هذا الاتجاه التركيز على مضمون الورقة الامتحانية كأحد السبل، بجعلها تتضمن بعض المفردات التي تتطلب من المتعلم التخلي عن أسلوب الحفظ الآلي والاعتماد على التفكير في المشكلة المعروضة بهدف التمييز بين الطلاب من حيث قدرتهم على حل مشكلات من هذا النوع، إلا أن أولياء الأمور سرعان ما تعلقوا أصواتهم

ويزداد صخبهم من صعوبة الامتحان، ويرجع ذلك إلى ثقافة سادت ولا زالت، وهي أن العبرة بالمجموع الذي يحصل عليه الطالب في الامتحان - سواء فهم أو لم يفهم - فالمهم هو الحصول على درجات كبيرة بأي شكل لئلا يتحاق بالكلية المرموقة بغض النظر عن مناسبة هذه الكلية لقدرات الأبناء، فالآباء يبذلون كل ما في وسعهم ليحصل أبنائهم على أعلى الدرجات سواء بالطرق المشروعة أو غيرها، حتى بعد الثانوية العامة؛ للحصول على المراكز المتقدمة لضمان المنافسة على شغل وظيفة، والأبناء يبذلون قصارى جهدهم لشحن عقولهم بالمعلومات - بفهم أو بدون فهم - ليضعوها في ورقة الإجابة للسير في نفس المضمار الذي يرسمه الآباء لهم، ورضخ المسئولون عن وضع الامتحانات لتلك الثقافة فكانت الامتحانات كما يصفها ناجي ديسقورس^(٣٩) على مستوى جميع مراحل التعليم وفي جميع المقررات الدراسية تهتم بقياس العمليات العقلية الدنيا التي تهتم بالمحتوى الإدراكي Cognitive (Content) متمثلاً في الحفظ والاستظهار والفهم في أدنى مستوياته والتطبيق المباشر للمعلومات، والنتيجة كما نرى في نوعية الخريجين، أشباه متعلمين إلا من رحم الله وقليل ما هم!!!.

ومن خلال تدريس الباحث لمقرر البرمجة التعليمية لطلاب الدبلوم المهنية في التربية شعبة تكنولوجيا التعليم، لاحظ ضيق الأفق لدى هؤلاء الطلاب، وحرصهم على وجود متن للمادة في أيديهم كما لو كانوا طلاباً صغاراً، كما لاحظ عدم متابعتهم الجيدة للدروس خصوصاً في موضوعات الأنظمة العددية، والمنطق البولي، والدوائر الكهربائية، والتصاميم، والبوابات المنطقية، وكذلك الخوارزميات وخرائط سير العمليات، وإعداد البرمجيات التعليمية في التخصص، كما لاحظ أن الحلول التي يقدمونها ضمن التكاليفات كلها روتينية، وليس فيها أي نوع من الابتكارية، على الرغم من الجهد الذي يبذله الباحث معهم في التدريس، وطبيعة المقرر الذي يساعد على تقديم حلول مبتكرة للمشكلات في الموضوعات التي يتضمنها، وبالتالي يمكن تحديد المشكلة في نمطية تفكير طلاب الدبلوم المهنية وعدم قدرتهم على تقديم حلول مبتكرة للمشكلات في مادة البرمجة التعليمية.

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

لذلك فكر الباحث في تجريب أحد المداخل التي تستثير تفكير المتعلمين وتدفعهم للبحث عن بدائل أخرى للحلول التي يقدمونها تتسم بالأصالة والمرونة والطلاقة.

وتعد هذه الدراسة محاولة لمعرفة أثر استخدام إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية في تقديم المعلومات لمجموعتين من المتعلمين بالدبلوم المهنية مختلفتين في السعة العقلية على مهارة الحل الابتكاري لبعض المشكلات في البرمجة التعليمية، مقارنة بالطريقة التقليدية.

ولسهولة التعامل مع هذه المشكلة يمكن صياغتها في التساؤلات التالية:

- ❖ ما أثر استخدام حل المشكلات مفتوحة النهاية في التدريس على الحلول الابتكارية لبعض المشكلات في البرمجة التعليمية لدى طلاب الدبلوم المهنية؟
- ❖ ما أثر السعة العقلية على الحلول الابتكارية لبعض المشكلات في البرمجة التعليمية لدى طلاب الدبلوم المهنية؟
- ❖ ما أثر تفاعل حل المشكلات مفتوحة النهاية مع السعة العقلية على الحلول الابتكارية لبعض المشكلات في البرمجة التعليمية لدى طلاب الدبلوم المهنية؟

أهمية البحث

نؤمن أهمية هذا البحث في أنه:

- ❖ يتناول أحد المتغيرات التابعة (الحلول الابتكارية) التي تسعى التربية لإكسابها للمتعلمين.
- ❖ يتناول أحد المداخل المهمة (حل المشكلات مفتوحة النهاية) لما لها من أثر على تنمية التفكير التباعدي لدى المتعلمين، كما يكشف عن علاقتها بالحلول الابتكارية للمشكلات.
- ❖ يساهم في معرفة ومراعاة خصائص المتعلمين وأساليبهم المعرفية في معالجة المعلومات.

❖ قد يوجد حلاً لمسألة القولية التي يعيش فيها طلابنا حتى على مستوى الدراسات العليا.

أهداف البحث

يهدف هذا البحث إلى:

- ❖ التعرف على أثر حل المشكلات مفتوحة النهاية على الحلول الابتكارية لبعض مشكلات البرمجة التعليمية.
- ❖ معرفة أثر السعة العقلية على الحلول الابتكارية لبعض مشكلات البرمجة التعليمية.
- ❖ تقصي أثر التفاعل بين حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية على الحلول الابتكارية لبعض مشكلات البرمجة التعليمية.

حدود البحث

يحدد البحث بالحدود التالية:

- عينة من طلاب الدبلوم المهنية شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية جامعة الزقازيق.
- بعض مشكلات مقرر البرمجة التعليمية في الفصل الدراسي الثاني ٢٠٠٧/٢٠٠٨م.

فروض البحث

تمثلت فروض البحث فيما يلي:

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحل الابتكاري لمشكلات البرمجة التعليمية لصالح طلاب المجموعة التجريبية.

يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحل الابتكاري لمشكلات البرمجة التعليمية طبقاً للسعة العقلية لصالح ذوي السعة العقلية المرتفعة

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجيه حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية ترجع للتفاعل بين حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية في اختبار مهارات الحل الابتكاري لمشكلات البرمجة التعليمية لدى طلاب الدبلوم المهنية.

مصطلحات البحث

إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية:

يعرفها الباحث إجرائياً بأنها "مجموعة من الإجراءات التي تتم داخل المحاضرة بتوجيه من المعلم تهدف إلى تزويد الطلاب بالخبرات التعليمية، من خلال طرح التساؤلات التي لها أكثر من إجابة صحيحة أو تلك التي تحل بأكثر من طريقة، ويكون التركيز على الخطوات وليس على النتيجة النهائية، ومن ثم اكتشاف حلول ابتكاريه لمشكلات البرمجة التعليمية"

السعة العقلية:

تعرف بأنها "الحد الأقصى من الوحدات المعرفية التي يستطيع الفرد التعامل معها في وقت واحد أثناء حل المشكلة، أو العدد الأقصى من العمليات التي يستطيع العقل تجميعها في فعل عقلي واحد، ويتم ذلك في جزء محدد من الذاكرة يتم فيه جمع وتنسيق وتنظيم المعلومات الجديدة المستمدة من البيئة الخارجية لتندمج مع المعلومات السابقة في البناء المعرفي للفرد والمسترجعة من الذاكرة طويلة المدى ومعالجة كل المعلومات المستقبلية والمسترجعة في وقت واحد أثناء حل المشكلة المقدمة إليه مما يؤدي إلى حل مبتكر للمشكلة"

الحلول الابتكارية للمشكلات:

نظرية الحل الابتكاري للمشكلات هي منهجية منتظمة ذات توجه إنساني تستند إلى قاعدة معرفية تهدف إلى حل المشكلات بطريقة إبداعية، ويعرفها الباحث إجرائياً بأنها "الحلول المتعددة، والمتنوعة، وغير النمطية لمشكلات في مادة البرمجة التعليمية وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في اختبار المهارات الابتكارية لحل المشكلات المعد لهذا الغرض"

البرمجة التعليمية:

أحد مقررات الدبلوم المهنية شعبة تكنولوجيا التعليم، والتي تهدف إلى إكساب الطلاب حل المشكلات باستخدام الحاسب وأساسيات البرمجة وإنتاج البرمجيات التعليمية في التخصص.

الإطار النظري للبحث

المشكلات مفتوحة النهاية:

تتميز النشاطات مفتوحة النهاية بأنها غير معروفة أو محددة الإجابة بالنسبة للمتعلمين حيث يمضون في النشاط للوصول إلى نتيجة، أو إجابة للمشكلة التي يبحثونها، وتستخدم هذه النشاطات عادة لتوليد مشكلات علمية جديدة يمكن استكشافها، وإيجاد حلول لها.

وعرف محمد العربي^(٤٠) المشكلات مفتوحة النهاية بأنها الأسئلة الرياضية أو المشكلات المرتبطة بمقرر دراسي معين بحيث يكون لها عدة إجابات صحيحة (open product) أو التي يمكن التوصل إلى نتائجها بطرق مختلفة (open process)، وأشار إلى أن المدرسة اليابانية تعرف إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية بأنها: إستراتيجية تدريسية تخلق الاهتمام وتثير النشاط الرياضي الابتكاري من خلال العمل التعاوني داخل الصف والتركيز على عمليات حل المشكلة أكثر من التركيز على النتائج.

ويعرف منير صادق^(٤١) مدخل حل المشكلة مفتوحة المهام في العلوم بأنه مجموعة من الإجراءات التي يقوم بها المتعلم بتوجيه من المعلم تهدف إلى تنمية المهارات العلمية ومهارات التفكير ومهارات عمليات العلم كما تهدف إلى تزويد الطلاب بالخبرات المختلفة التي تساعد على اكتشاف شيء جديد من خلال حل المشكلات مفتوحة النهاية.

وتعتبر الأنشطة العلمية الاستقصائية مفتوحة النهاية، موقف تعليمي مرتبط بمشكلة تثير تفكير الطالب وتحده عبقليا، وتعطى له الحرية لوضع التصميم التجريبي لحل تلك المشكلة والوصول إلى النتائج التي بدورها تستخدم

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجيات حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

كأساس لتوليد مشكلة أخرى لبحثها ودراستها وقد يختلف حلها من طالب لآخر حيث أنه لا توجد إجابة واحدة صحيحة لحل مشكلة من ذلك النوع من الأنشطة العلمية الاستقصائية.

أنواع المشكلات مفتوحة النهاية (المهام) :

يوجد نوعان من المشكلات التي تعرض على التلاميذ داخل حجرة الدراسة بصفة عامة محمد العربي^(٤٢)، مجدي عزيز^(٤٣)، هما:

المشكلات مغلقة الحل: وهي المشكلات التي لها حل واحد فقط صحيح أو طريقة واحدة للحل وتحتاج إلى نوع من التفكير المنطقي .

المشكلات مفتوحة الحل: وهي المشكلات التي ليس لها حل واحد صحيح أو طريقة واحدة للحل وإنما تحتمل حلولاً عديدة وتحتاج إلى نوع من التفكير الابداعي .

كما يمكن التمييز بين نوعين من الأسئلة في هذا الصدد:

- الأسئلة التقاربية (Convergent) : وهي الأسئلة التي لها إجابة واحدة فقط

- الأسئلة التباعدية (Divergent) : وهي الأسئلة التي لها إجابات متعددة مختلفة.

ويرى التربويون أن المشكلة يمكن أن يكون لها أكثر من حل واحد وأكثر من طريقة للوصول إلى ذلك الحل كمال زيتون^(٤٤)، فهيم مصطفى^(٤٥)، ويميزون بين أنواع المشكلات كما يلي:

- المشكلة المفتوحة: لها أكثر من جواب واحد وأكثر من طريقة للحل
- المشكلة المتوسطة: لها جواب واحد وعدة طرق للحل
- المشكلة المغلقة: لها جواب مقبول واحد عادة وطريقة واحدة للحل

ويرى (Takahashi)^(٤٦) أن المشكلات مفتوحة النهاية تنقسم إلى:

- المشكلات التي لها حل واحد بمدخل وطرق متعددة.

- المشكلات التي لها أكثر من حل صحيح بطرق ومداخل متعددة.

ويضيف (Merliss & Noel)^(٤٧) نوعاً ثالثاً من المشكلات مفتوحة النهاية

هو: المشكلات التي يمكن أن يكون أو لا يكون لها حلول متعددة.

ويحدد (Yee)^(٤٨) خصائص المشكلات مفتوحة النهاية في:

أن لها طرقاً غير ثابتة للحل، وأن لها إجابة غير محددة بل عديد من

الإجابات المحتملة، وأن لها حل بمستويات وطرق مختلفة.

أهمية حل المشكلات مفتوحة النهاية

يمكن إيضاح أهمية حل المشكلات مفتوحة النهاية من خلال نتائج الدراسات

مثل: دراسة (Cai & moyer)^(٤٩)، ودراسة (Moskal)^(٥٠)، ودراسة (Colgan)^(٥١)،

ودراسة (Jarrett)^(٥٢)، ودراسة (Yee)^(٥٣)، ودراسة محمد العرابي^(٥٤)،

ودراسة (Dougherty et al)^(٥٥)، ودراسة (Kwon et al)^(٥٦)، التي توصلت إلى أنها:

❖ تنمي التفكير التباعدي والناقد ومهارات العمل الجماعي ومهارات حل المشكلات العلمية.

❖ تعين المعلم على فهم طلابه مما يعينه على الإعداد السليم للدروس وفهم إبداعات طلابهم.

❖ تمد الطلاب بالفرص الكافية لبناء مهارات التخمين والتقدير والمهارات العليا في التفكير.

❖ تكسب الطلاب العديد من المهارات مثل مهارات التفكير الناقد والاستدلالي، والإبداعي ومهارة إدارة الوقت، ومهارات الاتصال، وتنمي سلوك البحث، وتثير حب الاستطلاع.

❖ تزود التلاميذ بالمفاهيم والمهارات والعلاقات الموجودة بالمحتوى الدراسي.

❖ تنمي قدرة التلاميذ على التحصيل والتفكير الابتكاري والاتجاه نحو المادة.

❖ تتيح الفرصة للتلاميذ للتخيل والإبداع وتهيئ لهم الفرصة لاقتراح الحلول واتخاذ القرار.

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجيات حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

❖ تسمح للطلاب أن يوضحوا توجهاتهم بطرق متعددة وتساعدهم على مواجهه مواقف الحياة.

خطوات حل المشكلات مفتوحة النهاية :

حدد (Sterberg & other, 2001) الخطوات الإجرائية لحل المشكلات

مفتوحة النهاية في خمس خطوات هي:

وصف المشكلة: وفيها يتم تزويد الطلاب بالمعلومات التي تساعدهم على البحث وتأسيس العلاقة بين هذه المعلومات لحل المشكلة.

تقييم المعرفة المسبقة: وفيها يقوم المعلم بتصميم الأنشطة الملائمة لتصحيح المعرفة الخاطئة لبعض المفاهيم العلمية إن وجدت.

العمل الجماعي: وفيها يشجع المعلم الطلاب على القيام بالعمل الجماعي للأنشطة الذي يزود الطلاب بالعديد من الخبرات الحياتية الواقعية.

العمل الفردي: وفيها يقوم المعلم بتقديم تكليفات فردية لكل طالب في كل مجموعة، ليتأكد من أن الطلاب قد فهموا المعرفة الجديدة المقدمة لهم.

الأنشطة الممتدة (الموسعة): وفيها يقدم المعلم أنشطة تطبيقية جديدة، وعلى الطالب أن يستخدم ما تعلمه في الأنشطة السابقة في الأنشطة والمواقف الجديدة ، حيث تساعد هذه الأنشطة الطلاب في استخدام المعرفة التي تم تعلمها وتطبيقها في مواقف جديدة، ليتأكد المعلم من فهم الطلاب لما قدم لهم. منير صادق^(٥٧).

كما اختصر محمد العرابي^(٥٨) خطوات حل المشكلات مفتوحة النهاية في

الخطوات التالية:

- يقوم المعلم بعرض المشكلة.
- يبدأ الطلاب حل المشكلة بأنفسهم انفراديا (أو في جماعات صغيرة).

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

ويعرف (Gerrig, R.& Zimbardo, P.)^(٦٥) الذاكرة على أنها السعة

العقلية لتشخير وتخزين واستعادة المعلومات.

ويرى وليم عبيد^(٦٦) أن هناك ثلاثة أنواع للذاكرة هي:

- الذاكرة الأيقونية Iconic Memory أو الحسية.

- والذاكرة قصيرة المدى Short-Term Memory أو الذاكرة العاملة.

- والذاكرة طويلة المدى Long-Term Memory أو طويلة الأجل.

بينما يعتبر أنور الشرقاوي^(٦٧) أن هناك أربعة أنواع للذاكرة حيث يفصل بين

الذاكرة قصيرة المدى والذاكرة العاملة.

وتعتبر الذاكرة الأيقونية Iconic Memory أو الحسية هي المكون الأول

في نظام التسجيل والتخزين وهي المسئولة عن استقبال المادة المعرفية وحفظها لوقت

قصير نتيجة مؤثر بصري أو سمعي أو لمسي أو غير ذلك (شم أو تذوق مثلاً) ويكون

هذا الوقت كافياً لكي تتمثل الذاكرة العنصر المعرفي أو تصنفه أو تحوله إلى

الذاكرة العاملة أو تتجاهله، وإذا ما تحول العنصر إلى الذاكرة العاملة (قصيرة

المدى) فإنه يصبح قابلاً للتخزين في الذاكرة طويلة المدى أو للتفاعل مع محتوياتها

السابقة، ويرى: (أحمد عبد الخالق^(٦٨))، و(Eggen,P&kauchak,D)^(٦٩)، أن من

أهم خصائصها:

❖ سعة غير محدودة لاستقبال المعلومات الحسية.

❖ فقدان سريع للمعلومات.

❖ عدم توافر المعنى للمعلومات التي يستقبلها الفرد من البيئة في صورة

إحساسات خام، وحتى تنتقل هذه المعلومات إلى المخزن التالي (الذاكرة

قصيرة المدى) لابد أن تخضع لعملية انتقاء، وأن تكون ذات معنى، وذلك

يتطلب من المعلم جعل ما يقدمه ذا معنى.

والذاكرة قصيرة المدى Short-Term Memory (أو الذاكرة العاملة)

مستودع مؤقت للاحتفاظ بمقدار محدد من المعلومات التي يواجهها الفرد، وهي تقع

في منزلة متوسطة بين الذاكرة الحسية وطويلة المدى، وهي العملية المحدودة من حيث الإمكانية، والفترة الزمنية التي تستغرقها المعلومات فيها، كما أنها عبارة عن موقع تحدث فيه معظم الأعمال المعرفية حيث تتم فيه معالجة المعلومات والمعارف التي تم تحويلها من الذاكرة الأيقونية لتخزينها في الذاكرة طويلة المدى، وهي أيضاً الموقع الذي يمكن أن تتفاعل فيه عناصر المعرفة المحولة من الذاكرة الأيقونية مع العناصر المستدعاة من الذاكرة طويلة المدى، ويجب عدم حشو الذاكرة قصيرة المدى بكثير من المعلومات حتى يظل بها مساحات فارغة لاستقبال المعلومات الجديدة، ويمكن باستخدام استراتيجيات معينة معالجة محدودية هذه الذاكرة في الاحتفاظ بالمعلومات وتوسيع مدى الاحتفاظ بها وتيسير عملية استدعائها، وتتسم هذه الذاكرة بعدة خصائص، منها:

- سعة محدودة للذاكرة (K, Haberlandt).^(٧٠)
 - قدرتها على التخزين والتذكر المؤقت للمعلومات لمدة قصيرة، إلا إذا استخدم الفرد هذه المعلومات وقام بمعالجتها وتوظيفها وتجهيزها.
 - وهي محور الإدراك والمعرفة.
 - وهي نظام حي وفعال مسئول عن التخزين المؤقت والمعالجة المتلازمة للمعلومات الحاضرة الفعلية (A, Estage, et.al).^(٧١)
- العناصر فيها تعرف بمستوى عالي من النشاط الذي يُمكن من الوصول السريع والموثوق لها (Anderson)^(٧٢)، ويسهم تكرار هذه العناصر في إبقائها بحالة نشطة وتحويلها إلى الذاكرة طويلة المدى منعا لتلاشيها (Greer M)^(٧٣)، وهناك مبدأ سائد أن الممارسة تؤدي إلى الإتقان فتحي مصطفى الزيات^(٧٤).
- كما أن هناك حدود وتقييدات عن كم العناصر المخزنة داخل هذه الذاكرة، فيما يعرف بمدى الذاكرة، ويعد مدى هذه الذاكرة بين (٥،٩) أرقام والذاكرة العاملة لها عدة مكونات (Lee, S. & Howell M.)^(٧٥) وهي :

١- دورة الحفظ اللفظي Phonological Loop: وهو نظام تابع مسئول عن معالجة وتخزين المعلومات السمعية (المسموعة)، وهو ذات سعة محدودة.

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

٢- مسودة التجهيز البصري المكاني Visual-Spatial Sketchpad: وهي نظام تابع مسئول عن معالجة وتخزين المعلومات المرئية أو المكانية ، وهي ذات سعة محدودة مثلها مثل حاجز الحفظ اللفظي ، ويمكن القول أن سعة كل منهم مستقلة عن الآخر .

٣- المنسق الإجرائي المركزي Central Executive: هو نظام رئيسي مسئول عن تكامل المعلومات بين حاجز الحفظ اللفظي ومسودة التجهيز البصري المكاني والذاكرة طويلة المدى، كما ينظم وينسق تدفق المعلومات خلال الذاكرة العاملة، ويشرف المنسق الإجرائي المركزي على تخزين واستدعاء المعلومات من الذاكرة طويلة المدى.

من هنا، تعد الذاكرة العاملة مسؤولة عن جمع المعلومات وتنسيقها وضبط تكاملها من مختلف المصادر الخارجية (التمثلة في الأجهزة الحسية والشعور) والمصادر الداخلية (المتمثلة في الذاكرة طويلة المدى)، فهي تمثل حلقة الوصل بين الذاكرة الأيقونية الحسية والذاكرة طويلة المدى.

والذاكرة طويلة المدى Long-Term Memory تلك العملية غير المحدودة من حيث الإمكانية، والفترة الزمنية التي تستغرقها المعلومات في الذاكرة التي قد تمتد لسنوات بفعل خبرات التعلم المتكررة في حياة الفرد، كما تتسم بعدة خصائص (Brenda, M) (٣٦)، منها: أن لها سعة (واسعة) غير محدودة للذاكرة، التخزين الدائم للمعلومات أي الاختزان والاستبقاء طويل الأجل للمعلومات.

والحقيقة أن هناك فروقا في كل من الاستراتيجيات المعرفية واستراتيجيات تجهيز المعلومات بين الأفراد، فبعض الاستراتيجيات التي يملكها البعض أفضل منها لدى الآخرين، وهذه الفروق ترجع إلى اختلاف مستوى التعلم والتفكير لديهم كما أنه من المتوقع أن تتوقف على سعة الذاكرة العاملة أو مستوى السعة العقلية محمد رزق (٣٧).

وبذلك تلعب السعة العقلية دورا هاما في الكشف عن الفروق الفردية بين الأفراد في المجالات المختلفة، حيث أن التعرف على السعة العقلية للمتعلم سيضيف

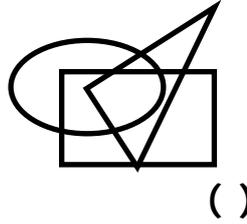
د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

لتندمج مع المعلومات السابقة في البناء المعرفي للفرد والمسترجعة من الذاكرة طويلة المدى مما يؤدي لحدوث تعلم ذو معنى".

وتتأثر السعة العقلية بالعديد من العوامل كعمر الفرد، وهذا يتطابق مع ما نجده في تعليمات الاختبار من أن السعة العقلية تزداد بتزايد العمر الزمني للفرد بمعدل (وحدة واحدة) لكل عام منذ سن الثالثة وحتى سن المراهقة، ويمثل العدد سبعة الحد الأقصى من السعة العقلية إسعاد البنا، حمدي البنا^(٨٨).

وتشير نظرية العوامل البنائية لبسكاليني Theory of Structure Operators إلى وجود سعة عقلية واحدة تعتمد على ميكانيزم مركزي ويسمى الذاكرة العاملة ويطلق عليها العامل M أو القوة M وهي نفسها سعة معالجة المعلومات إسعاد البنا، حمدي البنا^(٩٠).

وقد فسر سبيرمان العامل العام M بأنه المحدد الرئيسي لقوانين المعرفة البشرية حيث انه يكمن وراء كل نشاط عقلي معرفي، ويعد أفضل المفاهيم المفسرة له هو مفهوم الطاقة العقلية لان الطاقة تؤثر في جميع أنواع النشاط العقلي بدرجات متفاوتة فؤاد البهي^(٩١)، كما يوجد تشابه بين كل من اختبار الأشكال الهندسية لسبيرمان واختبار السعة العقلية لبسكاليني حيث إن كلاهما يعتمد على الأشكال الهندسية في قياس الطاقة العقلية (السعة العقلية) أي سعة الذاكرة العاملة لدى المتعلمين، حيث يؤكد سبيرمان على أنه (عندما يواجه العقل شيئين أو أكثر فإنه يميل لإدراك العلاقة أو العلاقات القائمة بينها) ويختلف مستوى إدراك الفرد للعلاقات تبعاً لاختلاف بساطتها أو تعقيدها، فقد يدركها مباشرة وقد يتأخر في إدراكها وقد يفضل تماماً في إدراكها، ومن هذه العلاقات العلاقة المكانية الموضحة في شكل (١) والتي يمثلها سبيرمان باختبار الأشكال الهندسية الذي يتطلب من الفرد أن يحدد مكان نقطة في المثلث بحيث لا تقع في المربع أو الدائرة أو يحدد نقطة أخرى بحيث تقع في الأشكال الثلاثة فؤاد البهي^(٩٢).



()

وقد أكدت اختبارات الذكاء وجود فروق فردية بين تلاميذ الصف الواحد في الذكاء والقدرات، والاستعدادات والميول وأيضا في الجانب التحصيلي، ومن هذه الفروق اختلاف مستويات السعة العقلية لدى المتعلمين، فهناك فئة من المتعلمين ذات سعة عقلية مرتفعة وأخرى ذات سعة عقلية منخفضة.

وتشير معظم الدراسات إلى مناسبة الطرق والاستراتيجيات المختلفة التي استخدمتها تلك الدراسات مع المتعلمين ذوي السعة العقلية المرتفعة ولم تناسب ذوي السعة العقلية المنخفضة مما يتطلب بالضرورة التعرف على الطرق والوسائل المناسبة لتعليم هؤلاء المتعلمين وفق مبدأ مراعاة الفروق الفردية حيث أن هؤلاء المتعلمين يمثلون شريحة كبيرة ضمن مختلف المراحل التعليمية أسامة هنداوي^(٩٣).

ومن أهم أسباب انخفاض مستوى السعة العقلية للمتعلمين وجود حمولة زائدة على الذاكرة سواء أكانت الحمولة داخلية (متمثلة في استبقاء المعلومات لفترة طويلة في الذاكرة) أو حمولة خارجية (متمثلة في زيادة المتطلبات المعرفية لأي سؤال أو مشكلة تواجه المتعلم بشكل يفوق سعته العقلية) (Nurmi, S) ^(٩٤).

ويرى جمال فرغلي، منال الخولي^(٩٥) أن زيادة المتطلبات المعرفية بدرجة أكبر من مستوى السعة العقلية للمتعلم يؤدي إلى :

❖ زيادة كم المعلومات التي يلزم تنشيطها ومعالجتها بشكل متزامن داخل الذاكرة مما يؤدي إلى زيادة الحمل على السعة العقلية للمتعلم وبالتالي إرهاقها وخفض أدائها.

❖ انخفاض فرصة المعالجة المعرفية مما يسهم في انخفاض التحصيل الأكاديمي.

من هنا يمكن القول أن المتعلمين يمكن أن يكونوا ناجحين في حل أي مشكلة ومعالجة أي موضوع إذا كان للمشكلة متطلب عقلي (M-demand) أقل من أو

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجيات حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

مساوي لسعة الذاكرة العاملة لهم، وعلى النقيض فإنهم يفشلون في حل أي مشكلة إذا كان المتطلب العقلي للمشكلة أعلى من سعتهم العاملة (Georgios, T.& Dimitrios, S.^(٩٦))

وهذا يتفق مع نتائج دراسة عبد الشافي رحاب^(٩٧) التي توصلت إلى وجود علاقة إرتباطية بين السعة العقلية وبين قدرة المتعلم على حل الأسئلة التي لها متطلبات عقلية (M) مساوية لسعته العقلية أو أقل منها، ولكنه يكون غير قادر على حل الأسئلة ذات المتطلبات العقلية (M) الأكبر من سعته العقلية.

وقد ذكر (Georgios, T. & Dimitrios, S.,^(٩٨)) أن المتعلم يمكن أن يكون قادراً على حل الأسئلة ذات المتطلبات العقلية (M) الأكبر من سعته العقلية إذا كان لديه استراتيجيات تمكنه من خفض قيمة المتطلب العقلي وجعله أقل من قيمة الذاكرة العاملة لديه.

وكذلك أيضا يمكن زيادة سعة الذاكرة العاملة من خلال خفض المتطلب العقلي، على الرغم من أن سعتها البنائية محددة بعدد ثابت من الوحدات، ويتم ذلك بإتباع العديد من الاستراتيجيات جيرولد كيمب^(٩٩) منها:

❖ تنظيم المعلومات في تتابع معين كالتدرج من المستويات البسيطة إلى المعقدة، التي تتطلب قدرات عقلية ذات مستوى أعلى في تناول المادة التعليمية.

❖ إبراز العلاقات بين المعلومات مما يؤدي لسهولة استيعابها واسترجاعها من الذاكرة عند الحاجة لها، وبالتالي زيادة فاعلية عملية تشغيل ومعالجة المعلومات وبذلك نخفف الضغط الناشئ عن تراكم المعلومات وتزاحمها دون الاستفادة منها عادل سراية^(١٠٠).

❖ دمج المعلومات الجديدة مع المعلومات المخزنة في البناء المعرفي والمستمدة من الذاكرة طويلة المدى (Lehman, D.)^(١٠١)، من خلال حل الأسئلة مفتوحة النهاية.

❖ قيام المتعلم بالتوصل بنفسه إلى المعرفة مما يسهل من عملية تنظيم وترتيب ما حصل عليه من معلومات في الذاكرة العاملة محمد السيد، محرز

الغنام^(١٠٢) وذلك يحدث عند استخدام إستراتيجيات نشطة مثل حل المشكلات مفتوحة النهاية.

الحلول الابتكارية للمشكلات

يعتبر الابتكار من ضروريات الحياة المعاصرة، فليس من المعقول أن يعيش الإنسان في جلاباب أبيه على طول الخط، بل عليه أن يفكر ويغير ويطور بما يتماشى مع طبيعة العصر في غير الأمور العقدية، فالمشكلات التي يتوقع أن تواجهها المجتمعات البشرية في القرن الحادي والعشرين يتطلب مزيداً من الأفكار الابتكارية التي تولد حلولاً للمشكلات يوفر فيها الفرد الوقت والجهد في عصر أصبح سمته التغير المتسارع.

ويعرف فتحي جروان^(١٠٣) التفكير الابتكاري بأنه " نشاط عقلي مركب وهدف، توجهه رغبة قوية في البحث عن حلول، أو التوصل إلى نواتج أصيلة لم تكن معروفة سابقاً، ويتميز التفكير الابتكاري بالشمولية والتعقيد، لأنه ينطوي على عناصر معرفية وانفعالية وأخلاقية، متداخلة تشكل حالة ذهنية فريدة " .

كما يعرف الابتكار بأنه القدرة على إنتاج أكبر قدر من الأفكار والحلول المتنوعة غير النمطية عند التعرض للمشكلات، وذلك باعتبار الابتكار نتاج يتسم بالطلاقة، والمرونة، والأصالة، والحساسية للمشكلات حمزة الرياشي وعادل الباز^(١٠٤)، وعليه يكون التلميذ قادراً على الابتكار أو الإبداع إذا توفرت لديه المهارات أو القدرات التالية:

- تحديد أبعاد المشكلة بدقة.
- إدراك العلاقات الجديدة بين أجزاء المشكلة.
- إعادة صياغة المشكلة.
- إعادة تنظيم خبراته نحو المشكلة المطروحة لاكتشاف علاقات جديدة.
- إصدار العديد من البراهين المرتبطة بالمشكلة.
- تقديم حلول وتصميمات متنوعة للمشكلة.
- الوصول إلى حلول وتصميمات جديدة وغير روتينية للمشكلة.
- نقد وتقويم هذه الحلول غير الروتينية.

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

مهارات التفكير الابتكاري :

ومن خلال استعراض مجموعة كبيرة من الأدبيات والدراسات السابقة التي تعرضت للتفكير الابتكاري (Jensen, 1996) (١٠٥)، محبات أبو عميرة (١٠٦)، مصري حنورة (١٠٧)، محمد ربيع (١٠٨)، حنان سلامة (١٠٩)، ناجى ديسقورس (١١٠)، حمزة الرياشى وعادل الباز (١١١)، سعيد المنوي (١١٢)، أشرف راشد (١١٣) وغيرهم، يمكن القول أنها اتفقت في معظمها على القدرات والمهارات الرئيسية التالية :-

١- الطلاقة : Fluency

وتعنى القدرة على استدعاء أكبر عدد ممكن من الأفكار أو الطرق أو الاستجابات المناسبة تجاه مشكلة أو مثير، وذلك في فترة زمنية محددة، وبالتالي فالمبتكر يتميز بسهولة وسرعة وكم إنتاج الأفكار، والتي يمكن أن يقترحها بالنسبة لموضوع ما.

٢- المرونة : Flexibility

وتعنى تنوع واختلاف الأفكار التي يأتي بها المبتكر في الموقف، وبالتالي فهي تشير إلى درجة السهولة التي يغير بها المتعلم موقفاً أو وجهة نظر عقلية معينة، وتقاس بالفئات المختلفة للأفكار.

٣- الأصالة : Originality

وتعنى القدرة على إنتاج استجابات أصيلة، أي غير مكررة، داخل الجماعة التي ينتمي إليها الفرد، أي كلما قلت درجة شيوع الفكرة زادت درجة أصالتها، وتختلف الأصالة عن الطلاقة والمرونة لأنها تعتمد على قيمة ونوعية وجدة تلك الأفكار وليست كميته.

٤- الحساسية للمشكلات : Sensitivity of problem

وتعنى قدرة الفرد على رؤية الكثير من المشكلات في موقف ما في الوقت الذي لا يرى فيه شخص آخر أية مشكلات، وهذا القدر من المشكلات التي يراها المبتكر،

والإحساس بهذه المشكلات يتحدى المبتكر للوصول إلى إنتاج حلول مختلفة لهذه المشكلات.

مما سبق نجد أن الطلاقة تتحدد بإعطاء أكبر عدد من الاستجابات لموقف أو مشكلة ما، بينما المرونة تتحدد بعدد الأفكار المتضمنة بتلك الاستجابات، بينما الأصالة تتحدد بعدد الأفكار غير الشائعة التي تميز المبتكر عن باقي زملائه، والحساسية للمشكلات تتحدد برؤيته واستجابته لمشكلات في الموقف لا يراها غيره.

الأسئلة التباعدية وتنمية التفكير الابتكاري

تعتبر الأسئلة التباعدية (الأسئلة مفتوحة النهاية) من أساليب تنمية التفكير الابتكاري ولقد أوضحت نطله خضر^(١١٤) أنه يمكن الكشف عن المبتكرين في الرياضيات من خلال التفكير التباعدي، وترى أن الابتكار في الرياضيات المدرسية هو قدرة التلميذ على إنتاج طرق أو حلول أصلية ومتنوعة ومتعددة للمسائل الرياضية . كما ترى صفاء الأعسر^(١١٥) أن الحل الابتكاري للمشكلات يتطلب تفكيراً تبعادياً وتقاربياً، وذلك لأن التفكير الابتكاري ينصب على توليد علاقات جديدة وذات معنى .

التفكير التباعدي : Divergent Thinking

يقصد به ذلك النمط من التفكير الذي يتبعه المتعلم عند التعامل مع الأسئلة التباعدية، التي تنمي مهارات التفكير الابتكاري، إذ أنها تنمي قدرة المتعلم على التوقع والتنبؤ والتخطيط ، وهذه الأسئلة تشير إلى تفكير تبعادي يبدأ بمشكلة تتيح بدائل متنوعة وتؤدي إلى حلول مختلفة كلها مقبولة (محمد المفتى)^(١١٦)، وعلى المعلم يقع عبء اختيار هذا النوع من الأسئلة المثيرة للتفكير، متعددة الحلول، أو طرق الوصول للحلول، وعلى المتعلم يقع عبء التنقيب والبحث عن هذه الحلول بالطرق المختلفة.

الافتراضات الأساسية للحل الابتكاري للمشكلة :

(١) الحل المثالي النهائي هو النتيجة المرغوب في تحقيقها والوصول إليها.

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

- ٢) الكم يولد الكيف؛ بمعنى كثرة الحلول للمشكلة يأتي بالحل الابتكاري.
- ٣) تلعب التناقضات دوراً أساسياً في حل المشكلات بطريقة إبداعية.
- ٤) الإبداع عملية منهجية منتظمة تسير وفق سلسلة محددة من الخطوات.

أدوات البحث

تمثلت أدوات البحث في:

(١) اختبار الأشكال المتقاطعة (المستخدم لقياس السعة العقلية)

تقاس السعة العقلية بـ"اختبار الأشكال المتقاطعة" لبسكال يوني، والذي أعده وترجمه للعربية كل من إسعاد البنا، وحمدي البنا^(١١٧)، وقد تم تصميمه على أساس نظرية" بسكال يوني" في العوامل البنائية، والتي تفترض أن لكل طالب سعة عقلية ترتبط بالعمر الزمني له، والذي يتوقف بدوره على عاملي النضج والخبرة

ويتكون الاختبار من (٣٦) مفردة، تتكون كل مفردة من مجموعتين من الأشكال الهندسية البسيطة، المجموعة اليمنى تسمى مجموعة تقديمية، وتتكون من عدد من الأشكال الهندسية المنفصلة التي يتراوح عددها من ٢ إلى ٨ أشكال، أما المجموعة اليسرى فتسمى المجموعة الاختبارية وتتكون من نفس الأشكال ولكنها متداخلة ومتقاطعة في مساحة مشتركة مع ملاحظة أن هذه الأشكال قد تختلف في الحجم أو الوضع عن الأشكال الموجودة في المجموعة اليمنى، وقد يوجد بين أشكال المجموعة اليسرى (الاختبارية) - أحياناً - شكل تضليلي (غير موجود في أشكال المجموعة اليمنى)، وتكون مهمة المتعلم هي أن يتعرف على المنطقة المشتركة بين الأشكال الموجودة في المجموعة اليسرى ويضع علامة بداخلها بواسطة القلم الأحمر أما الشكل غير المتعلق فيتجاهل وجوده تماماً، كما في الشكل التالي:



ويعتبر هذا الاختبار من الاختبارات غير الموقوتة (غير محدد بزمن) إلا أن معظم الدراسات التي استخدمته أشارت إلى أن الطلاب أنجزوه في زمن يتراوح بين (٣٥) - (٤٥) دقيقة.

وقد قام الباحث بالتأكد من ثبات الاختبار عن طريق تطبيقه على عينة من طلاب الدبلوم المهنية شعبة المناهج بكلية التربية - جامعة الزقازيق بلغ عددها (٢٠) طالباً، وتم حساب ثبات الاختبار باستخدام طريقة التجزئة النصفية، ووجد أن معامل الثبات للاختبار (٠.٨٣)، وبالتالي فإن معامل الصدق الذاتي (٠.٩١)

كما أعتمد الباحث في التأكد من صدق الاختبار على الدراسات والبحوث التي استخدمته وقامت بحساب صدقه مثل دراسة إسعاد البنا وحلمي البنا^(١١٨)، ودراسة هناء عبده^(١١٩)، ودراسة عادل سراية^(١٢٠)، ودراسة نجاح السعدي^(١٢١)، ودراسة عايدة سيدهم ، وصلاح عبد الحفيظ^(١٢٢)، ودراسة أسامة هنداوي^(١٢٣)، ودراسة رحاب فؤاد^(١٢٤)، وبهذا تم التأكد من صلاحية هذا المقياس لتصنيف عينة البحث، أنظر ملحق(١).

(٢) اختبار مهارات الحل الابتكاري للمشكلات

مر إعداد الاختبار بالخطوات التالية:

أولاً: تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس درجة الابتكارية لدى طلاب الدبلوم المهنية شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية - جامعة الزقازيق، وذلك عن طريق إصدار استجابات عديدة ومتنوعة ومختلفة وغير نمطية، من جانب الطلاب من خلال حل المشكلات التي يتضمنها الاختبار.

ثانياً: تحديد أبعاد الاختبار:

من خلال الاطلاع على الأدبيات وبعض الاختبارات التي تقيس الابتكارية، تم تحديد مجموعة من القدرات الابتكارية والتي تتمثل في:-

أ - القدرة على حل مشكلات غير نمطية في مادة البرمجة التعليمية.

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

- ب - القدرة على حل أسئلة مفتوحة تستدعي إجابات متعددة محتملة.
- ج - القدرة على حل مشكلات ذات مطلوب محدد يمكن الوصول إليه بأكثر من طريقة.
- د - القدرة على الخروج عن نمطية التفكير في تصميم خرائط التدفق، وتصميم واجه البرنامج.
- هـ - القدرة على اكتشاف وتكوين علاقات جديدة ومتنوعة.

ثالثاً: صياغة مفردات الاختبار وتعليماته :

في ضوء الهدف من الاختبار، وفي ضوء المواصفات السابق ذكرها، وبعد الاطلاع على الأدبيات والدراسات والأبحاث في مجال الابتكار وتحديد المهارات والقدرات التي يقيسها اختبار الابتكار، تم إعداد الاختبار في صورته الأولية مشتملاً على (١٦) سؤالاً في مادة البرمجة التعليمية، بحيث تكون الأسئلة غير نمطية ومفتوحة النهاية تسمح بإمكانية الابتكار، كما تم صياغة تعليمات الاختبار.

رابعاً: تحديد طريقة تصحيح الاختبار

بالرجوع إلى بعض الأدبيات التربوية المتعلقة بالابتكار وقياسه حدد الباحث طريقة التصحيح بحيث يُقدَّر لكل طالب (٣) درجات في كل مفردة يجيب عليها بأكثر من طريقتين صحيحتين، (٢) درجة في حالة الإجابة الصحيحة بطريقتين صحيحتين، ويأخذ الطالب (١) درجة في حالة الإجابة الصحيحة، أما في حالة الإجابة الخطأ يأخذ الطالب (صفرًا).

خامساً: عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين :

تم عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين في المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم؛ وذلك لإبداء الرأي حول صلاحية الاختبار للتطبيق، وفي ضوء آراء المحكمين تم إجراء تعديل الاختبار، وأصبح الاختبار يشتمل على (١٤) سؤالاً تقيس القدرات الابتكارية لدى طلاب الدبلوم المهنية، ملحق (٢).

سادساً: التجربة الاستطلاعية للاختبار:

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية من الطلاب تكونت من (٣٠) طالباً من طلاب الدبلوم المهنية شعبة تكنولوجيا التعليم الفصل الدراسي الثاني ٢٠٠٦م/٢٠٠٧م (قبل عام من تطبيق التجربة، حتى يكونوا قد درسوا المقرر الذي سيتم اختبارهم فيه)، وذلك بهدف حساب زمن الاختبار وثباته وصدقه الذاتي، وقد بلغ متوسط زمن الاختبار (١٢٥) دقيقة، وقد تم إعادة تطبيق الاختبار مرة ثانية على نفس العينة الاستطلاعية بعد مرور أسبوعين من التطبيق الأول، ثم حساب معامل ثبات الاختبار الذي بلغ (٠,٧٤)؛ وهذا يعنى أن الاختبار على درجة مقبولة من الثبات، كما بلغ معامل الصدق الذاتي (٠,٨٦) وبالإضافة إلى رأي المحكمين يمكن القول أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الصدق.

إجراءات الدراسة

سارت الدراسة وفق الخطوات التالية:

- ١ - اختيار عينة البحث من طلاب الدبلوم المهنية شعبة تكنولوجيا التعليم - على ألا يكون ضمن العينة الحاصلون على بكالوريوس حاسب آلي أو تكنولوجيا تعليم لسابق دراستهم لبعض موضوعات المقرر- وتقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين قوام كل مجموعة ٢٠ طالباً، في الفصل الدراسي الثاني من العام ٢٠٠٧/٢٠٠٨م، إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية.
- ٢- تطبيق أدوات البحث قبلياً على مجموعتي البحث بهدف التأكد من تكافؤ المجموعتين، وتصنيف الطلاب حسب السعة العقلية إلى مرتفع / منخفض السعة العقلية في كل مجموعة
- ٣- التدريس للمجموعتين، وقد قام الباحث بالتدريس نظراً لطبيعة البحث.
- ٤- التطبيق البعدي للأدوات وحساب النتائج.
- ٥- تفسير النتائج وكتابة التوصيات

نتائج البحث تفسرها ومناقشتها

للتحقق من مصداقية فروض البحث، تم تطبيق أداة البحث بعدياً وإجراء المعالجات الإحصائية لنتائج التطبيق على مجموعتي البحث باستخدام الإحصاء اللابرامتري Non Parametric Statistics من برنامج SPSS، نظراً لصغر حجم العينة، حيث تم استخدام اختبار (Mann-Whitney Test) لعينتين مستقلتين، وذلك لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين في اختبار مهارات الحل الابتكاري للمشكلات، لبيان علاقة حل المشكلات مفتوحة النهاية، بالحلول الابتكارية للمشكلات، وحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطلاب مرتفعي ومنخفضي السعة العقلية في كل مجموعة لنفس الاختبار لبيان علاقة حل المشكلات مفتوحة النهاية بمستوى السعة العقلية (المرتفعة، والمنخفضة)، كما تم استخدام اختبار (كروسكال_واليز) (Kruskal-Wallis) لعمل تحليل التباين في اتجاه واحد Kruskal-Wallis one Way Analysis of Variance، لقياس التفاعل بين السعة العقلية وحل المشكلات مفتوحة النهاية، وهو البديل لتحليل التباين المستخدم مع المجموعات الكبيرة، وقد أسفر التحليل الإحصائي للنتائج عما يلي:.

بالنسبة للفرض الأول الذي ينص على "يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (0.01) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحل الابتكاري لمشكلات البرمجة التعليمية لصالح طلاب المجموعة التجريبيية" تم تطبيق الاختبار على مجموعتي البحث بعدياً، وبعد معالجة النتائج إحصائياً بالأساليب السابق الإشارة إليها، كانت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول (١)

نتائج اختبار مان- ويتني (Mann-Whitney) لدلالة الفروق بين متوسطات مجموعتي البحث في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحل الابتكاري للمشكلات

المجموعة	العدد	م	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة W	قيمة Z	مستوى الدلالة
الضابطة								
التجريبية								
المجموع								

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (Z) دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (٠,٠١)، وهذا يدل على أن الفرق بين المجموعتين في اختبار مهارات الحل الابتكاري للمشكلات دال إحصائياً، وحيث أن متوسط درجات الطلاب في المجموعة التجريبية أكبر من متوسط درجات الطلاب في المجموعة الضابطة، فهذا يعني أن هذا الفرق يعود إلى أثر المتغير المستقل المستخدم في البحث وهو استخدام المشكلات مفتوحة النهاية في التدريس، ولا ترجع لعامل الصدفة، ويمكن إرجاع هذا الفرق إلى ما يتميز به مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية من إثارة انتباه وتفكير الطلاب، ودفعهم للبحث عن حلول للمشكلات المطروحة أثناء التدريس، وتشجيعهم على المشاركة والإتيان بحلول جديدة ومختلفة ومتعددة، على العكس من الطريقة العادية التي يقدم المعلم فيها الحلول جاهزة، وتتفق هذه النتيجة مع العديد من نتائج الدراسات السابقة مثل: دراسة (Leaf) (١٢٥)، ودراسة محمد العرابي (١٢٦)، ودراسة (Kwon et al) (١٢٧)، التي أشارت جميعها إلى فعالية حل المشكلات مفتوحة النهاية في تنمية التفكير الابتكاري، وبالتالي تقديم الحلول المبتكرة للمشكلات التي قدمت لعينة البحث.

ولعرفة تأثير حل المشكلات مفتوحة النهاية على كل فئة من فئات السعة العقلية في المجموعتين معا، تم فصل درجات الطلاب من ذوي السعة العقلية المرتفعة، ودرجات الطلاب من ذوي السعة العقلية المنخفضة في اختبار الحل الابتكاري للمشكلات بالنسبة لكل مجموعة ومعالجتها إحصائياً، وتم رصد النتائج في الجدول

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

التالي، الذي يوضح دلالة الفروق بين مرتفعي السعة العقلية، ومنخفضي السعة العقلية في المجموعتين، وذلك بمقارنة نتائج مرتفعي السعة العقلية في المجموعة التجريبية مع مرتفعي السعة العقلية في المجموعة الضابطة، وكذلك منخفضي السعة العقلية في المجموعة التجريبية مع منخفضي السعة العقلية في المجموعة الضابطة، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول (٢)

نتائج اختبار مان-ويتني (Mann-Whitney) لدلالة الفرق بين متوسطات مجموعتي البحث (الضابطة والتجريبية) مرتفعي ومنخفضي السعة العقلية

الفئة	السعة العقلية	العدد	م	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة W	قيمة Z	مستوى الدلالة
مرتفعي السعة العقلية									
منخفضي السعة العقلية									

من الجدول السابق يتبين التأثير الواضح لحل المشكلات مفتوحة النهاية على الاستجابة لاختبار مهارات الحل الابتكاري لمشكلات البرمجة التعليمية سواء لفئة مرتفعي التحصيل معاً في المجموعتين، أو لفئة منخفضي التحصيل معاً في المجموعتين، حيث كان الفرق دال عند مستوى (٠,٠١) لصالح مرتفعي السعة العقلية في المجموعة التجريبية - لأن متوسط درجات طلابها كان الأكبر - ، وأيضاً بالنسبة لمنخفضي السعة العقلية في المجموعتين حيث كان الفرق دال عند مستوى (٠,٠١) لصالح منخفضي السعة العقلية في المجموعة التجريبية- لأن متوسط درجات طلابها كان الأكبر - مما يؤكد فعالية حل المشكلات مفتوحة النهاية في

تدريس البرمجة التعليمية، ومن تفسير الجدولين السابقين يتحقق الفرض الأول من فروض البحث.

وبالنسبة للفرض الثاني الذي نصه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق البعدي لاختبار مهارات الحل الابتكاري لمشكلات البرمجة التعليمية طبقا للسعة العقلية لصالح ذوي السعة العقلية المرتفعة"، تم فصل درجات الطلاب من ذوي السعة العقلية المرتفعة، ودرجات الطلاب من ذوي السعة العقلية المنخفضة في اختبار الحل الابتكاري للمشكلات بالنسبة لكل مجموعة ومعالجتها إحصائيا، والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول (٣)

نتائج اختبار مان- ويتني (Mann-Whitney) لدلالة الفروق بين متوسطات مرتفعي/ ومنخفضي السعة العقلية بكل مجموعة من مجموعتي البحث

المجموعة	السعة العقلية	العدد	م	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	قيمة W	قيمة Z	مستوى الدلالة
الضابطة									
التجريبية									

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (Z) دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (٠.٠١)، بالنسبة للمجموعة الضابطة، وغير دالة عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بالنسبة للمجموعة التجريبية، وهذا يعني أن هناك علاقة بين الاستجابة لاختبار مهارات الحل الابتكاري للمشكلة والسعة العقلية لدى الطلاب الذين درسوا بالطريقة العادية بمعنى أن للسعة العقلية دخل واضح ودال في الاستجابة لاختبار مهارات الحل الابتكاري لمشكلات البرمجة الخطية بالنسبة للمجموعة الضابطة، وأن الفروق التي ظهرت بين مرتفعي السعة العقلية ومنخفضي السعة العقلية كانت لصالح

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجيه حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

مرتفعي السعة العقلية، حيث متوسط الدرجات كان الأكبر بالنسبة لهم، أما بالنسبة للمجموعة التجريبية، فإن الفرق كان غير دال بين مرتفعي السعة العقلية ومنخفضي السعة العقلية، وذلك يعني أن استخدام حل المشكلات مفتوحة النهاية عوض انخفاض السعة العقلية لدى المنخفضين في سعتهم العقلية بما تم تقديمه من مشكلات متعدد فيها الحلول وطريقة الوصول إليها، وتشجيع الطلاب على اختلاف سعتهم العقلية في الاندماج والمشاركة في الدرس، وبالتالي اقترب متوسط الطلاب منخفضي السعة العقلية من متوسط الطلاب مرتفعي السعة العقلية.

وبالنسبة للفرض الثالث الذي نصه " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية ترجع للتفاعل بين طريقة التدريس(باستخدام حل المشكلات مفتوحة النهاية/ العادية) والسعة العقلية (مرتفع/ منخفض) في اختبار مهارات الحل الابتكاري لمشكلات البرمجة التعليمية" تم استخدام اختبار (كروسكال_ واليز- Kruskal- Wallis) لعمل تحليل التباين في اتجاه واحد وكانت النتائج كما بالجدول التالي:

جدول (٤)

نتائج تحليل التباين باستخدام اختبار (كروسكال_ واليز)

الدالة	q^2	درجات الحرية	مجموع الرتب	متوسط الرتب	العدد	السعة العقلية	المجموعة
,	,		,	,			الضابطة
			,	,			
			,	,			
,	,		,	,			التجريبية
			,	,			
			,	,			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (q^2) بالنسبة للمجموعة الضابطة التي درست بالطريقة العادية دالة إحصائياً، ومعنى ذلك وجود تفاعل بين الطريقة العادية ومستوى أو مدى السعة العقلية، بمعنى أن ذوي السعة العقلية الأكبر

يستفيدون أكثر عند استخدام الطريقة العادية في التدريس، حيث قدرتهم على تشغيل المعلومات تفوق أقرانهم عند تقديم المعلومات بطريقة نمطية قد تعودوا عليها، فالفارق هنا في القدرة على التشغيل الذي تتيحه لهم سعتهم العقلية المرتفعة، أما بالنسبة للمجموعة التجريبية فإن قيمة (q^2) غير دالة وهذا معناه أن استخدام حل المشكلات مفتوحة النهاية في التدريس يفيد مع كلا النوعين (مرتفع/منخفض) السعة العقلية ويدل ذلك على فعالية استخدام حل المشكلات مفتوحة النهاية بغض النظر عن مستوى السعة العقلية، بل أن ذلك أفاد ذوي السعة العقلية المنخفضة الذين ليس لديهم قدرة عالية على تشغيل المعلومات، فلم تكن هناك دلالة بين متوسط درجاتهم ودرجات زملائهم من ذوي السعة العقلية المرتفعة، وهنا تظهر فائدة وقيمة استخدام حل المشكلات مفتوحة النهاية في التدريس للأفراد بغض النظر عن سعتهم العقلية، وذلك واضح من تأثير حل المشكلات مفتوحة النهاية على المجموعة التجريبية كما جاء في تفسير النتائج بالنسبة للفرض الأول، وبالتالي يمكن القول بتحقيق الفرض الثالث جزئياً.

توصيات البحث

على ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث يوصي الباحث بما يلي:

- * استخدام الأسئلة مفتوحة النهاية في التدريس للطلاب بغض النظر عن سعتهم العقلية.
- * تحديد الطبيعة البنيوية للمادة الدراسية واختيار الأساليب التدريسية التي تعمق فهم المادة وتعين على حل المشكلات المتعلقة بها.
- * استخدام الأسئلة مفتوحة النهاية في فروع الرياضيات المختلفة باعتبار أنها تفيد في حل المشكلات، وحل المشكلات أحد أهداف تدريس الرياضيات.
- * التأكيد على إكساب الطلاب مهارات الحل الابتكاري للمشكلات باعتبار أن ذلك ممكن تنفيذه في الفصول العادية وبالإمكانات المتاحة، كما أنه أحد متطلبات العصر.

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

- * تدريب المعلمين على استخدام حل المشكلات مفتوحة النهاية في التدريس من خلال دورات تعقد لهذا الغرض ضمن برامج التنمية المهنية للمعلمين.
- * تدريب طلاب كليات التربية وكل المعلمين قبل الخدمة على استخدام الأسئلة مفتوحة النهاية في التدريس وتدريبهم عليها في برنامج التدريب الميداني.

المقترحات

نظراً لحدودية الدراسة يقترح الباحث القيام ببعض البحوث ذات الصلة مثل:

- * استخدام الأسئلة مفتوحة النهاية في التدريس للطلاب في مراحل دراسية مختلفة.
- * استخدام الأسئلة مفتوحة النهاية في تدريس مقررات دراسية أخرى للطلاب.
- * دراسة الفروق بين الجنسين عند استخدام الأسئلة مفتوحة النهاية في التدريس.
- * دراسة أثر استخدام الأسئلة مفتوحة النهاية في التدريس للطلاب على بعض المتغيرات الأخرى.

مراجع البحث:

- ١- محبات أبو عميرة (١٩٩٧م): الإبداع ومعلم الرياضيات، المتفوقين والرياضيات (دراسات تطبيقية)، الدار العربية للكتاب، القاهرة .
- ٢- مصري عبد الحميد حنورة (١٩٩٧م): الإبداع من منظور تكاملي، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.
- ٣- محمد ربيع حسنى إسماعيل (١٩٩٨): أثر استخدام برنامج إثرائي في الرياضيات علي تحصيل التلاميذ المتفوقين بالصف الثالث الإعدادي وتفكيرهم الإبداعي، مجلة البحث في التربية وعلم النفس ، كلية التربية- جامعة المنيا ، المجلد الثاني عشر، العدد الثاني، أكتوبر.
- ٤- حنان محمد سيد سلامة (٢٠٠٠م): أثر استخدام الألعاب التعليمية على تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية-جامعة عين شمس.
- ٥- ناجى ديسقورس ميخائيل (٢٠٠٠) : تصورات مستقبلية لمنهج الرياضيات في الألفية الثالثة " تدريس التفكير "، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات ، المجلد الثالث ، يناير.
- ٦- حمزة عبد الحكيم الرياشى وعادل إبراهيم الباز (٢٠٠٠م): إستراتيجية مقترحة في التعلم التعاوني حتى التمكن لتنمية الإبداع الهندسي واختزال قلق حل المشكلة الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة تربويات الرياضيات، المجلد الثالث ، يوليو، ص ٨٤.
- ٧- رضا مسعد السعيد (٢٠٠١م): برنامج إثرائي قائم على الأنشطة الابتكارية للتلميذات متفاوتات القدرة على التحصيل الدراسي في الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي السنوي الأول "الرياضيات المدرسية : معايير ومستويات"، بالاشتراك مع كلية التربية - جامعة ٦ أكتوبر ٢٢/٢١ فبراير.
- ٨- سعيد جابر المنوي (٢٠٠٢م): برنامج مقترح لتنمية الإبداع الرياضي لدي طلاب الصف الأول الثانوي، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المؤتمر

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

العلمي السنوي الثاني "البحث في تربويات الرياضيات"، دار الضيافة،
جامعة عين شمس، (٤- ٥) أغسطس.

٩- أشرف راشد على (٢٠٠٣ م): أثر استخدام التعلم التعاوني في تدريس الهندسة
لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي علي التحصيل والتفكير الإبداعي
وخفض مستوى القلق الهندسي لديهم، الجمعية المصرية لتربويات
الرياضيات، المؤتمر العلمي الثالث "تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية
الإبداع"، دار الضيافة، جامعة عين شمس ٨- ٩ أكتوبر.

10- Niaz, M,A(1988): The Information Processing Demand of
Chemistry Problem and Its Relation of Pascual ,
Leon,s Function, Mental Capacity, **International
Journal Of Science Education's** , 1(5).

١١- إسعاد عبد العظيم البنا ، حمدي عبد العظيم البنا (١٩٩٠م): السعة العقلية
وعلاقتها بأنماط التعلم والتفكير والتحصيل الدراسي لطلاب كلية
التربية ، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة ، العدد الرابع عشر،
الجزء الأول، ص ١٤.

١٢- هناء عبده على عباس(١٩٩١ م): التفاعل بين بعض أساليب التدريس والسعة
العقلية والأساليب المعرفية وأثره على التحصيل في مادة العلوم لدى
تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية
التربية- جامعة المنصورة.

١٣- عادل محمد السيد سراية (١٩٩٥ م): دراسة التفاعل بين المنظمات المتقدمة
والسعة العقلية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في تعلم المفاهيم
العلمية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية- جامعة طنطا، ص
٧.

١٤- نجاح السعدي المرسي عرفات(١٩٩٦ م): أثر استخدام بعض استراتيجيات
التدريس على أداء طلاب المرحلة الثانوية العامة في حل مشكلات
الوراثة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.

١٥- عايدة سيدهم إسكندر ، صلاح عبد الحفيظ (١٩٨٨ م): أثر التفاعل بين السعة
العقلية وبعض استراتيجيات التدريس على أداء تلاميذ الصف

- الخامس الابتدائي لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية واستمرارية مهارات الحل لديهم، مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المجلد الأول.
- ١٦- **فاتن السيد محمد عبد الرحمن (٢٠٠٢):** فعالية استخدام الألعاب التعليمية في تحصيل مادة العلوم وتنمية بعض مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية ذوى السعات العقلية المختلفة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية - جامعة المنصورة
- ١٧- **عادل عبد الحليم مصطفى (٢٠٠٣م):** فاعلية استخدام كل من البرمجيات والإنترنت في تدريس مادة الميكانيكا لطلاب الصف الثالث الثانوي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية - جامعة الأزهر.
- ١٨- **أسامة سعيد علي هندواوى (٢٠٠٥م):** فعالية برنامج مقترح قائم على الوسائط الفائقة في تنمية مهارات طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم وتفكيرهم الابتكاري في التطبيقات التعليمية للإنترنت، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية - جامعة الأزهر، ص ص ٧٧.٤٢.
- ١٩- **رحاب السيد أحمد فؤاد (٢٠٠٨م):** العلاقة بين أساليب التحكم في برامج الكمبيوتر التعليمية ومستويات السعة العقلية للمتعلمين وبين كفاءة التعلم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية - جامعة حلوان
- ٢٠- **منير موسى صادق (٢٠٠٤م):** أثر استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في التحصيل والتفكير الاستدلالي والتفكير الناقد في الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي الثامن "الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي"، فندق المرجان- فايد- الإسماعيلية- المجلد الثاني، ٢٥- ٢٨ يوليو، ص ٤٢٢.٤٢٦.
- ٢١- **السعيد محمود السعيد عراقي (٢٠٠٤م):** فعالية برنامج إثرائي في الرياضيات باستخدام الكمبيوتر لتنمية القدرة على حل المشكلات والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى التلاميذ الموهوبين في الرياضيات بالمرحلة

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

الإعدادية، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية - جامعة المنصورة، ص ص ٨٨٧.

22- **McIntosh, R., Jarrett, D., Peixotto, K.**(2000): **Teaching Mathematical problem solving implementing the vision**, (Available At) : " www.nwrel.org/msec/images/pdf/

٢٣- **السعيد محمود السعيد عراقي**(٢٠٠٤م): فعالية برنامج إثرائي في الرياضيات باستخدام الكمبيوتر لتنمية القدرة على حل المشكلات والاتجاه نحو التعلم الذاتي لدى التلاميذ الموهوبين في الرياضيات بالمرحلة الإعدادية، مرجع سابق، ص ٨٨.

24- **Penkonen, E.**(1997): **Use of open-ended problems in mathematics classroom**, Helsinki university, department of teacher education, Finland,(Available At) "www.Eric.Ed.Gov.Ed419714".

25- **Takahashi, A. & Exner, N.**(2000): **open – ended problem solving on the web**, (Available At) :"www.mste.Uiuc.edu/users/Oki

26- **Dietz, C.**(1991): **Problem solving :getting to the heart of math, Perspectives in education and deafness**,Vol.(8), no.(4).

27- **Gayford, c.** (1992): **Patterns of group behavior in open – ended problem solving in science classes of 15 – year old students in England**, **International journal of science education**, London , Washington , Taylor & Francis, Vol.14, No.1, January-March.

28- **Eaton, R. E.**(1995):"**Eighth grade open – ended mathematics problems to enhance the teaching of problem solving and writing in mathematics** (Available at) www.csuchico.edu/math/docs/Eaton,20%Ronna.doc.

29- **Hillman, S. L.** (1996): **Teachers using open – ended, real – world problems in their mathematics classrooms**, PhD, university of Delaware, **Diss. Abs. Inter.** , The Humanities and social science, Vol.57, No.9, March

- 30- **Imai, T.** (2000): The influence of overcoming fixation in mathematics towards divergent thinking in open mathematics problems on Japanese junior high school students, international **Journal of mathematical education in science and technology**, Vol.31, No.20
- 31- **Jarret, D. E.**(2000): open – ended problem solving: Weaving a web of ideas, Mathematics and Science Education Center, **Northwest teacher**, (Available At):" www.nwrel.org/msec/nwteacher/spring2000/open.html".
- 32- **Colgan, L.** (2000) : "what is an –open-ended problems? (Available at) [www.mste.uiuc.edu/users/aki/open-ended/what is an -open-ended.html](http://www.mste.uiuc.edu/users/aki/open-ended/what%20is%20an%20open-ended.html).
- 33- **Watson, J. M.& Chick, H. L.**(2001): Factors influencing the outcomes of collaborative mathematical problem solving: An introduction, **Mathematical Thinking and learning**, Vol.3, No.2-3.
- 34- **Becker, J. P.& Shimada, S. E.**(1997): The open – ended approach: A new proposal for teaching mathematics, **NCTM**, (Available At) : " www.eric.ed.gov.ed419689".
- ٣٥- محمد سعد إبراهيم العرابي (٢٠٠٢م): فعالية استخدام الأسئلة والمشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل والتفكير الابتكاري والاتجاه نحو الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، المؤتمر العلمي السنوي الثاني " البحث في تربويات الرياضيات" دار الضيافة – جامعة عين شمس، ٤- ٥ أغسطس.
- ٣٦- منير موسى صادق (٢٠٠٤م): أثر استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في التحصيل والتفكير الاستدلالي والتفكير الناقد في الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي، مرجع سابق.
- 37- **Crespo, S.**(2003): Learning to pose mathematical problem: exploring changes in preserver's teacher's practices, **Educational studies in mathematics**, Vol.(52),no.(3),pp.43-70.

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجيات حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

- 38- **Kapa, E (2007): Transfer from structured to open – ended problem solving in a computerized Metacognition, learning and instruction , Vol.17, No.6.**
- ٣٩- **ناجي ديسقورس ميخائيل (٢٠٠٣م):** التقويم بين ثقافة الحفظ والاستظهار وثقافة الإبداع، المؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية لتربويات الرياضيات " تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع "، دار الضيافة جامعة عين شمس، ٨- ٩ أكتوبر، ص ٥٣.
- ٤٠- **محمد سعد إبراهيم العرابي (٢٠٠٢م):** فعالية استخدام الأسئلة والمشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل والتفكير الابتكاري والاتجاه نحو الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، مرجع سابق، ص ٤٧٧.
- ٤١- **منير موسى صادق (٢٠٠٤م):** أثر استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في التحصيل والتفكير الاستدلالي والتفكير الناقد في الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي، مرجع سابق، ص ٤١٤.
- ٤٢- **محمد سعد إبراهيم العرابي (٢٠٠٢م):** فعالية استخدام الأسئلة والمشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل والتفكير الابتكاري والاتجاه نحو الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، مرجع سابق، ص ٤٧٨.
- ٤٣- **مجدي عزيز إبراهيم (٢٠٠٤م):** إستراتيجيات التعليم وأساليب التعلم، مكتبة الأنجلو المصرية، ص ٨٠٣.
- ٤٤- **كمال عبد الحميد زيتون (١٩٩٨م):** التدريس: نماذجه ومهاراته، الإسكندرية، المكتب العلمي للنشر والتوزيع، ص ٢٠٨.
- ٤٥- **فهيم مصطفى (٢٠٠١م):** الطفل ومهارات التفكير في رياض الأطفال والمدرسة الابتدائية – رؤية مستقبلية للتعليم في الوطن العربي، ط١، دار الفكر العربي، ص ٣١.
- 46- **Takahashi, A. & Exner, N.(2000): open – ended problem solving on the web, op.cit.**
- 47- **Merless, G. & Noel, D.(2003): Experimenting with open – ended Questions: One Teaching pair's Experience, (Available At) " www.**

- masscharterschool. Org/ fellowships/ docs/
149/Merless3. html.
- 48- **Yee, F.P.**(2002): Using short open - ended Mathematics question to promote choice of suitable tasks for different types of learning of assessment, **Mathematics and Mathematics education**, National institute of education , Nan yang Technological university, Singapore July, p.138.
- 49- **Cai, J.& Moyer, J. C.**(1995): Middle school student understanding of average: A problem solving approach, **The annual meeting of north America chapter of international group for psychology of mathematics education**.
- 50- **Moscal, B.**(1997): **open - ended mathematics tasks: How did a meddle school teacher interpret and use in acquired through the examination of student responses**, (Available At) :"
www.eric.ed.gov.Ed409379".
- 51- **Colgan, L.** (2000) :"**what is an –open-ended problems?**, op. cit.
- 52- **Jarret, D. E.**(2000): open – ended problem solving: Weaving a web of ideas, op.cit.
- 53- **Yee, F.P.**(2002): Using short open - ended Mathematics question to promote choice of suitable tasks for different types of learning of assessment, op.cit.
- ٥٤- **محمد سعد إبراهيم العرابي (٢٠٠٢م):** فعالية استخدام الأسئلة والمشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل والتفكير الابتكاري والاتجاه نحو الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، مرجع سابق.
- 55- **Dougherty, B. J., Matsumoto, A . N.& Zinigami , F.** (2003): **Explorations in Algebra :Hands-on lab activities" Guides – classroom – teacher**.
- 56- **Kwon, O. N., Park, J. S., Park, J. H.**(2006): Cultivating divergent thinking in Mathematics through an open – ended approach, **Asia pacific education review**, Vol.7, No.1. (Available At):"
www.eric.ed.gov.Ej752327".

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

٥٧- منير موسى صادق (٢٠٠٤م): أثر استخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية في التحصيل والتفكير الاستدلالي والتفكير الناقد في الكيمياء لطلاب الصف الأول الثانوي، مرجع سابق، ص ص٤٢٤ - ٤٢٦.

٥٨- محمد سعد إبراهيم العرابي (٢٠٠٢م): فعالية استخدام الأسئلة والمشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل والتفكير الابتكاري والاتجاه نحو الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، مرجع سابق، ص ٤٨٠.

59- McIntosh, R., Jarrett, D., Peixotto, K.(2000): Teaching Mathematical problem solving implementing the vision, op. cit.

٦٠- فيصل محمد خير الرزاد (٢٠٠٢م): الذاكرة؛ قياسها؛ اضطراباتها؛ علاجها، الرياض، دار المريخ، ص ص ١٩٠١٦.

61- Ward, L. M(2002): Dynamical cognitive science, London, The Mit press, PP. 40-43.

٦٢- محمد قاسم عبد الله (٢٠٠٣م): سيكولوجية الذاكرة؛ قضايا واتجاهات حديثة ، عالم المعرفة متاح في

<http://www.arabpsynet.com/books/kacemb1.htm>

٦٣- عبد الوهاب محمد كامل (٢٠٠١م): الكمبيوتر وعلم النفس، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، ص ١٢٢

٦٤- فؤاد أبو حطب، آمال صادق (٢٠٠٠م): علم النفس التربوي، ط٦، القاهرة، مكتبة الأنجلو، ص ٥٨٢.

65- Gerrig, R. J.& Zimbardo, P. G.(2002): Psychology Matters, Boston, Allyn & Bacon, (Available At) (<http://www.PsychologyMatters.org>), Retrieved 2006.

٦٦- وليم تاووضروس عبيد (٢٠٠٠م): المعرفة وما وراء المعرفة، مجلة القراءة والمعرفة، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة، العدد الأول، نوفمبر، ص ص ٤٠٣.

٦٧- أنور الشرقاوي (٢٠٠٣م): علم النفس المعرفي المعاصر، ط٢، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، ص ١٨٩.

٦٨- أحمد محمد عبد الخالق (٢٠٠٠م): أسس علم النفس ، ط٣، الإسكندرية ، دار المعرفة الجامعية، ص ٢٧٤.

69- **Eggen, P. & kauchak, D. (2001): Educational psychology ; windows on classrooms , 5th ed, New Jersey, Merrill prentice hall, PP. 260-265**

70- **Haberlandt, K. (1997) : Cognitive psychology , 2nd ed , Boston , Allyn & Bacon, PP.213-235.**

71- **Estage, A. ,Groome, D. ,Baker, K. ,Heathcote, D. ,Kemp, R. , aguire, M. & Reed, C. (2005): An introduction to applied cognitive psychology, New York, psychology press, PP.89-107**

72- **Anderson, J. R. (1990): Cognitive psychology and its implication, 3rd Ed, New York, W. H. Freeman & company.**

73- **Greer, M. (2004): People Can Boost Their Working Memory Through Practice, Monitor on psychology, 35(10), (Available At) (<http://www.apa.org/monitor/nov04/memory.html>)**

٧٤- **فتحي مصطفى الزيات(١٩٩٨): الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي المعرفي؛ المعرفة والذاكرة والابتكار، ط١، المنصورة، دار النشر للجامعات.**

75-**Lee, S. &Howell, M.(2001):working memory, short term memory and speech rate as predictors of children's reading performance at different ages, Educational psychology ,93(4).**

76-**Brenda, M.(1998).Instructional Design & Learning Theory,(availableat)(<http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/mergel/mergel.pdf>)(updatedFebruary 2001).**

٧٧- **محمد عبد السميع رزق (٢٠٠٤ م): فعالية برنامج لإستراتيجيات تجهيز المعلومات في تعديل الاتجاه نحو المواد التربوية وزيادة مهارات الاستنكار والإنجاز الأكاديمي في ضوء السعة العقلية، مجلة كلية التربية- جامعة بالمنصورة، العدد٥٦، ص٩١.**

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

٧٨- عايدة سيدهم إسكندر ، صلاح عبد الحفيظ (١٩٨٨ م): أثر التفاعل بين السعة العقلية وبعض استراتيجيات التدريس على أداء تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية واستمرارية مهارات الحل لديهم، مرجع سابق، ص ١٠

٧٩- أحمد حسين اللقاني، علي أحمد الجمل (٢٠٠٣ م): معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس ، ط ٣ ، القاهرة ، عالم الكتب، ص

.١٨٦

80- Blum, B.(2005): Mental Capacity and Competency, (Available at) (<http://www.bennettblummd.com/id11.html>)

81-Niaz, M. A.(1988): The Information Processing Demand of Chemistry Problem and Its Relation of Pascual , Leon,s Function, Mental Capacity, op. cit.

٨٢- حمدي عبد العظيم البنا(١٩٩٦م): دور كل من النمو العقلي والسعة العقلية والأساليب المعرفية في التنبؤ بالتحصيل الدراسي في العلوم، مجلة كلية التربية - جامعة المنصورة، عدد ٣٠ يناير، ص ٢٢١.

83- Wong , T , D(1993): Understanding The Generative Capacity of Analysis as a Tool for Explanation, Research In Science Teaching, 30(10)

٨٤- عايدة سيدهم إسكندر ، صلاح عبد الحفيظ (١٩٨٨ م): أثر التفاعل بين السعة العقلية وبعض استراتيجيات التدريس على أداء تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية واستمرارية مهارات الحل لديهم، مرجع سابق، ص ١٤.

٨٥- أسامة سعيد هنداوى (٢٠٠٥م): فعالية برنامج مقترح قائم على الوسائط الفائقة في تنمية مهارات طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم وتفكيرهم الابتكاري في التطبيقات التعليمية للإنترنت، مرجع سابق، ص ٧٧.

٨٦- محمد عبد السميع رزق (٢٠٠٤ م): فعالية برنامج لإستراتيجيات تجهيز المعلومات في تعديل الاتجاه نحو المواد التربوية وزيادة مهارات الاستدكار والإنجاز الأكاديمي في ضوء السعة العقلية، مرجع سابق، ص ٩٩.

- ٨٧- عادل محمد السيد سراية (١٩٩٥ م): دراسة التفاعل بين المنظمات المتقدمة والسعة العقلية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في تعلم المفاهيم العلمية، مرجع سابق.
- ٨٨- إسعاد عبد العظيم البنا ، حمدي عبد العظيم البنا (١٩٩٠م): السعة العقلية وعلاقتها بأنماط التعلم والتفكير والتحصيل الدراسي لطلاب كلية التربية، مرجع سابق.
- ٨٩- إسعاد عبد العظيم البنا، حمدي عبد العظيم البنا(١٩٩٠م): نفس المرجع السابق.
- ٩٠- إسعاد عبد العظيم البنا ، حمدي عبد العظيم البنا (١٩٩٠م): نفس المرجع السابق، ص ١٤.
- ٩١- فؤاد البهي السيد (٢٠٠٠ م): الذكاء، القاهرة، دار الفكر العربي، ص ص ٢٤٥، ٢٣١.
- ٩٢- فؤاد البهي السيد (٢٠٠٠ م): نفس المرجع السابق، ص ص ٢٣٣ - ٢٤٥.
- ٩٣- أسامة سعيد هنداوى (٢٠٠٥م): فعالية برنامج مقترح قائم على الوسائط الفائقة في تنمية مهارات طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم وتفكيرهم الابتكاري في التطبيقات التعليمية للإنترنت، مرجع سابق، ص ٤٢.
- 94- Nurmi, S. (2004). *Multimedia/Hypermedia and learning*, (Available At)(<http://www.eun.org/insight-pdf/ernist>.)
- ٩٥- جمال فرغلي إسماعيل الهواري ، منال على محمد الخولى (٢٠٠٦ م): التعلم المنظم ذاتيا لدى مرتفعي ومنخفضي السعة العقلية من طلاب الجامعة من الجنسين، المجلة المصرية للدراسات النفسية، المجلد السادس عشر، العدد ٥٢، ص ١١٥.
- 96- Georgios T. & Dimitrios S. (1999): *A working-memory random walk for analyzing problem-solving data The case of rganic-synthesis problems* , (Available at) (<http://www.ipn.uni-kiel.de/projekte/esera/book/157-sa.pdf>).

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

٩٧- عبد الشافي أحمد رحاب (١٩٩٣م): دراسة العلاقة بين السعة العقلية والتحصيل

في النحو لدى تلاميذ الصف الأول المتوسط، مجلة العلوم التربوية،

كلية التربية بقنا، العدد (٥)، الجزء الأول، ص ٤- ٣١

98- Georgios T. & Dimitrios S. (1999): A working-memory random walk for analyzing problem-solving data, The case of rganic-synthesis problems ,op. cit.

٩٩- جيرولد كمب (١٩٨٧م): تصميم البرامج التعليمية ، ترجمة احمد خيرى

كاظم ، القاهرة ، دار النهضة العربية، ص ١٠٤ .

١٠٠- عادل محمد السيد سراية (١٩٩٥ م): دراسة التفاعل بين المنظمات المتقدمة

والسعة العقلية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في تعلم المفاهيم

العلمية، مرجع سابق ، ص ٧.

101- Lehman, D.(2000): Designing Hypertext Multimedia Educational Software, *Aln magazine*,4(2), (Available at) (<http://www.sloan.org/publications/magazine/v4n2>)

١٠٢- محمد السيد على، محرز عبده يوسف الغنام (١٩٩٩ م): فعالية استخدام

بعض استراتيجيات تجهيز المعلومات في التحصيل والقدرة على حل

المشكلات الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي ذوى السعات

العقلية المختلفة ، مجلة التربية العملية، الجمعية المصرية للتربية

العلمية، جامعة عين شمس، المجلد الثاني، العدد الرابع.

١٠٣- فتحي عبد الرحمن جروان (١٩٩٩): تعليم التفكير- مفاهيم وتطبيقات،

عمان، دار الكتاب الجامعي، ص ٨٢ .

١٠٤- حمزة عبد الحكيم الرياشى وعادل إبراهيم الباز (٢٠٠٠ م): إستراتيجية مقترحة

في التعلم التعاوني حتى يتمكن لتنمية الإبداع الهندسي واختزال قلق حل المشكلة

الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مرجع سابق، ص ٨٤.

105- Jensen .L.R. (1996): Using creativity in elementary School Mathematics, *The Arithmetic Teacher* . Vol.23, No.3, March .

- ١٠٦- محبات أبو عميرة (١٩٩٧م): الإبداع ومعلم الرياضيات، المتفوقين والرياضيات (دراسات تطبيقية)، مرجع سابق.
- ١٠٧- مصري عبد الحميد حنورة (١٩٩٧م): الإبداع من منظور تكاملي، مرجع سابق.
- ١٠٨- محمد ربيع حسنى إسماعيل (١٩٩٨): أثر استخدام برنامج إثرائي في الرياضيات علي تحصيل التلاميذ المتفوقين بالصف الثالث الإعدادي وتفكيرهم الإبداعي، مرجع سابق.
- ١٠٩- حنان محمد سيد سلامة (٢٠٠٠م): أثر استخدام الألعاب التعليمية علي تنمية التفكير الإبداعي في الرياضيات لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي، مرجع سابق.
- ١١٠- ناجى ديسقورس ميخائيل (٢٠٠٠): تصورات مستقبلية لمنهج الرياضيات في الألفية الثالثة " تدريس التفكير "، مرجع سابق.
- ١١١- حمزة عبد الحكيم الرياشى وعادل إبراهيم الباز (٢٠٠٠م): إستراتيجية مقترحة في التعلم التعاوني حتى التمكن لتنمية الإبداع الهندسي واختزال قلق حل المشكلة الهندسية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مرجع سابق.
- ١١٢- سعيد جابر المنوي (٢٠٠٢م): برنامج مقترح لتنمية الإبداع الرياضي لدي طلاب الصف الأول الثانوي، مرجع سابق.
- ١١٣- أشرف راشد على (٢٠٠٣م): أثر استخدام التعلم التعاوني في تدريس الهندسة لتلاميذ الصف الثاني الإعدادي علي التحصيل والتفكير الإبداعي وخفض مستوي القلق الهندسي لديهم، مرجع سابق.
- ١١٤- نضله حسن خضر (١٩٩١م): دراسة استكشافية حول فعالية الحكايات والأغاز الرياضية مندمجة معاً في تنمية التفكير الرياضي والابتكارى للتلميذ المتفوق والتلميذ منخفض التحصيل في الرياضيات، مجلة التربية، اللجنة الوطنية القطرية للتربية والثقافة والعلوم، العدد ٩٧، السنة ٢٠، يونيو، ص ١٦٢.
- ١١٥- صفاء الأعرس (٢٠٠٠م): الإبداع في حل المشكلات، القاهرة، دار قباء للطباعة والنشر، ص ٣٠.

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

- ١١٦- محمد أمين المفتي (٢٠٠٠م): فرق التفكير وحل المشكلات العالمية - ورقة عمل ودعوة إلى حوار، المؤتمر العلمي الثاني عشر للجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس " مناهج التعليم وتنمية التفكير " دار الضيافة، جامعة عين شمس، في الفترة من ٢٥ - ٢٦ يولييه، المجلد الأول، ص ص ١٧٢.١٧١.
- ١١٧- إسعاد عبد العظيم البنا، وحمدى عبد العظيم البنا (١٩٩٠م): اختبار الأشكال المتقاطعة؛ كراسة التعليمات، المنصورة، عامر للطباعة والنشر.
- ١١٨- إسعاد عبد العظيم البنا ، حمدى عبد العظيم البنا (١٩٩٠م): السعة العقلية وعلاقتها بأنماط التعلم والتفكير والتحصيل الدراسي لطلاب كلية التربية، مرجع سابق.
- ١١٩- هناء عبده على عباس (١٩٩١ م): التفاعل بين بعض أساليب التدريس والسعة العقلية والأساليب المعرفية وأثره على التحصيل في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، مرجع سابق.
- ١٢٠- عادل محمد السيد سراية (١٩٩٥ م): دراسة التفاعل بين المنظمات المتقدمة والسعة العقلية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في تعلم المفاهيم العلمية، مرجع سابق.
- ١٢١- نجاح السعدي المرسى عرفات (١٩٩٦ م): أثر استخدام بعض استراتيجيات التدريس على أداء طلاب المرحلة الثانوية العامة في حل مشكلات الوراثة، مرجع سابق.
- ١٢٢- عايدة سيدهم إسكندر، صلاح عبد الحفيظ (١٩٨٨ م): أثر التفاعل بين السعة العقلية وبعض استراتيجيات التدريس على أداء تلاميذ الصف الخامس الابتدائي لمهارات حل المسائل الرياضية اللفظية واستمرارية مهارات الحل لديهم، مرجع سابق.
- ١٢٣- أسامة سعيد علي هنداوى (٢٠٠٥م): فعالية برنامج مقترح قائم على الوسائط الفائقة في تنمية مهارات طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم وتفكيرهم الابتكاري في التطبيقات التعليمية للإنترنت، مرجع سابق.

١٢٤- رحاب السيد أحمد فؤاد (٢٠٠٨م): العلاقة بين أساليب التحكم في برامج

الكمبيوتر التعليمية ومستويات السعة العقلية للمتعلمين وبين

كفاءة التعلم، مرجع سابق.

125- Leaf, J.(2000): **How to run open – ended problem solving Project** (Available At):" [www. tjhsst. Edu/jleaf/probsolve/ index.html.](http://www.tjhsst.Edu/jleaf/probsolve/index.html)"

١٢٦- محمد سعد إبراهيم العرابي (٢٠٠٢م): فعالية استخدام الأسئلة والمشكلات

مفتوحة النهاية على التحصيل والتفكير الابتكاري والاتجاه نحو

الرياضيات لتلاميذ المرحلة الابتدائية، مرجع سابق.

127- **Kwon, O. N., Park, J. S., Park, J. H.**(2006): **Cultivating divergent thinking in Mathematics through an open – ended approach,**

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجيات حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

ملحق (٢)

اختبار مهارات الحل الابتكاري للمشكلات

الاسم:

التخصص الأصلي في مرحلة البكالوريوس:

أخي الطالب / أختي الطالبة

سلام الله عليكم ورحمته وبركاته ،،،،،

يقيس هذا الاختبار مهاراتك الابتكارية في حل مشكلات مادة البرمجة التعليمية

التي درستها هذا العام، والمطلوب منك:

قراءة كل سؤال بعناية واهتمام.

أن تجيب عن كل الأسئلة ولا تترك أي سؤال دون محاولة للتفكير في الإجابة

عنه.

محاولة الإجابة عن هذه الأسئلة بأكثر عدد ممكن من الإجابات المختلفة

والمتنوعة.

مراعاة أنه كلما كانت إجابتك غير عادية ونادرة كلما حصلت على درجة

أعلى.

التأكد من حلولك ومراجعتها بعناية.

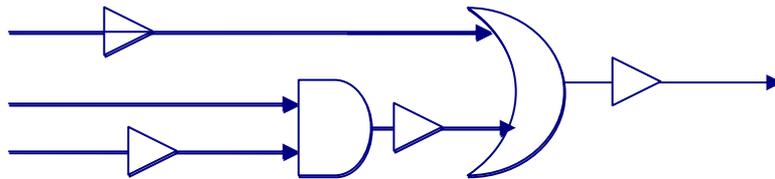
أن تجعل كل محاولة منفصلة في سطر جديد مع ترقيم كل محاولة.

لا تقلب الصفحة، ولا تبدأ الإجابة حتى يؤذن لك.

مع خالص تمنياتي

(56)₈ :

(111)₂ (101)₂ :



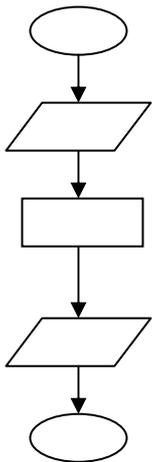
د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

→ ▷ D (A,B,C) :

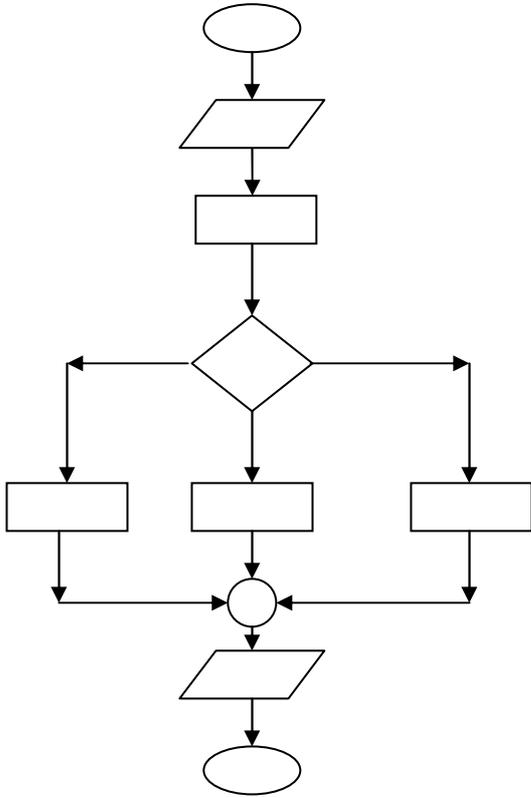
(A,B,C) :

.

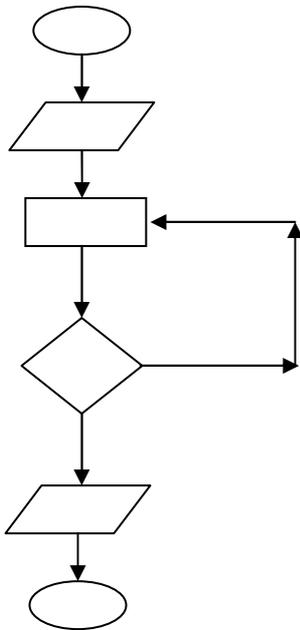
:



:



:



د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية

() :

:

$$A = A \text{ or } A = A \text{ and } A = \overline{\overline{A}}$$

: صمم دوائر المنطق للتعبيرات التالية :

$$W = (A \cdot B) + \overline{(B + C)}$$

$$Z = (A + B) \cdot \overline{(B + C)}$$

$$X = (A \cdot B) + \overline{C}$$

:لأي ثلاثة أحداث (A, B, C) أثبت بعدة طرق

$$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

: أثبت بعدة طرق

$$\overline{(A \cap B)} = \overline{A} \cup \overline{B}$$

:

د. إبراهيم أحمد عطية — أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية