استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية بعض عمليات العلم والتفكير الابتكاري في مادة التربية الأسرية لدى طالبات الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية

د. فاطمة كمال أحمد

كلية العلوم والدراسات الإنسانية - جامعة سلمان بن عبد العزيز
المملكة العربية السعودية

الملخص

هدف البحث إلى اختبار أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية بعض عمليات العلم والتفكير الابتكاري في مادة التربية الأسرية لدى طالبات الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية، وتكونت عينة البحث من (٧٤) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي من المدارس الحكومية بمحافظة الأفلاج، وقسمت إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة)، حيث درست المجموعة الضابطة الوحدتين وفقاً للطريقة المعتادة، ودرست المجموعة التجريبية الوحدتين باستخدام نموذج التعلم التوليدي، ولاختبار الفروض استخدمت الباحثة أداتين (اختبار عمليات العلم، واختبار التفكير الابتكاري)، وبينت النتائج أثر نموذج التعلم التوليدي في تنمية بعض عمليات العلم والتفكير الابتكاري لدى طالبات المجموعة التجريبية، ووجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين عمليات العلم والتفكير الابتكاري.

١ - مقدمة

يؤكد مارتن (Martin, 2006) على أهمية عمليات العلم حيث يرى أن تعليم الطلاب عمليات العلم وتنميتها يعد أمراً أشد إلحاحاً من تعلم الحقائق والمفاهيم العلمية. كما تندرج عمليات العلم ضمن طرق التفكير وذلك لأنها أساس التقصي والاكتشاف العلمي ولأنها مهارات عقلية محددة يستخدمها المتعلمون لفهم الظواهر الكونية ويمكن تعميمها ونقلها إلى الحياة اليومية (سعيد السيفي، ٢٠٠٢). وعلى الرغم من أهمية عمليات العلم وتنميتها من

خلال التدريس إلا أن هناك العديد من الدراسات مثل (حسن العارف، ٢٠٠١؛ إبراهيم البعلي، ٢٠٠٣؛ نعيمة أحمد، ٢٠٠٤؛ نوال خليل، ٢٠٠٦) أكدت أن طرق التدريس الحالية تعتمد على الإلقاء والمحاضرة والتلقين والحفظ والاستذكار دون أن يفهم المتعلم كيفية التوصل إلى المعلومات والمعارف وكيفية الاستفادة منها في حياته اليومية، وبالتالي فإن هذه الطرق بها قصور وبعيدة عن إكساب المتعلمين مهارات عمليات العلم الأساسية والتكاملية.

إن عمليات العلم ليست مجرد جمع وتصنيف الحقائق وإنما هي أسلوب في التفكير لحل مشكلات معقدة من أجل الوصول إلى تفسيرات دقيقة وصادقة، وعمليات العلم تبدأ بمشكلة وفي محاولة حلها تظهر معرفة جديدة وهكذا تنمو المعرفة وبالتالي يحدث تنمية للتفكير (حسن زيتون، ٢٠٠٣: ٨٤). فالمتعلم في حاجة إلى استخدام عمليات التفكير في تحويل المفاهيم والمبادئ العلمية إلى معني يستخدمه لمجابهة جميع المشكلات التي تتحداه والعقبات التي تقف في طريقه، وتوظيف المعرفة وتسخيرها للوصول إلى حلول ابتكاريه لخدمة المجتمع، والحلول الابتكارية هي ناتج للتفكير الابتكاري، والتفكير الابتكاري هو تفكير لإنتاج الأفكار (المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية، ٢٠٠٤؛ حسن زيتون، ٢٠٠٣: ٦٢). ولكي يتم تنمية التفكير ينبغي أن تنتقل طرق التدريس بالمتعلم من ثقافة الذاكرة التي تعتمد على الحفظ والتذكر للمعلومات إلى ثقافة الابتكار التي تعتمد على إنتاج المعلومات المبني على الفهم العميق ذي المعني الذي يمكّن المتعلم من توظيفها في المواقف المختلفة لحل ما يواجهه من مشكلات (Nayak & Rao, 2004: 215-216).

ويرى كثير من التربويين أن من أفضل الاستراتيجيات والنماذج الحديثة المستخدمة في التدريس هي تلك المنبثقة عن النظرية البنائية، ومن أبرز النماذج البنائية نموذج التعلم التوليدي الذي يرتكز على العمليات التفكيرية الناتجة عن عمل جانبي الدماغ أثناء تعلم المفاهيم وحل المشاكل الطارئة، "فالتعلم التوليدي ينشأ عندما يستخدم المتعلم استراتيجيات معرفية وفوق معرفية ليصل إلى تعلم

ذي معنى وتتضمن عمليات إنتاجية يؤديها المتعلم لربط المعلومات الجديدة بالمعرفة والخبرات السابقة، كما تهتم بتوصيل المتعلمين للعلاقات ذات المعنى بين أجزاء المعلومات التي يتم تعلمها" (عزو عفانة، ٢٠٠٨: ٢٣٩).

ويقوم التعلم التوليدي على أساس تزويد الطلاب بالمواقف التعليمية التي تمكنهم من تكوين خبرات جديدة وتوجيه أسئلة لأنفسهم وللآخرين عن هذه الخبرات، وإعطاء الطلاب الفرصة لتحدي أفكارهم من خلال النقد والتحليل، وأيضاً اختبار مدى قابلية الأفكار الجديدة للتطبيق، من خلال التنبؤ بالحلول للمشكلات المختلفة (أحمد النجدي ومني عبد الهادي وعلي راشد، ٢٠٠٥: ٤٦٥).

مشكلة البحث

على الرغم من تأكيد البرامج والمشروعات على أهمية الاهتمام بالتعليم، وأن التعليم لم يعد مقصوراً على تحصيل المعلومات، بل أصبح الاهتمام بأهداف أخرى تعمل على تنمية المهارات المتنوعة لدى المتعلمين مما يتطلب التركيز على عمليات العلم المختلفة (مشروع تحسين التعليم، ٢٠٠٣: ١٠)، وكذلك تقرير مشروعات التطوير التعليمي بالمملكة العربية السعودية الذي ركز على ضرورة استناد فلسفة تطوير المناهج على عدد من المبادئ منها "اعتماد التدريس على مداخل ونماذج متعددة"، إلا أن انخفاض مستوى النمو المعرفي لدى أغلب الطالبات في مرحلة التعليم الثانوي يرجع إلى طرق التدريس التى ما زالت تركز على تلقين المعلومات على نحو غير وظيفى دون تنمية التفكير، إضافة إلى عدم المواءمة بين طرق وأساليب التدريس من ناحية، ومتطلبات النمو المعرفي العقلي للطالبات من ناحية أخرى.

ومما سبق فإن البحث الحالي يسعى إلى دراسة أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية بعض عمليات العلم والتفكير الابتكاري في مادة التربية الأسرية لدى طالبات الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية.

وتتمثل مشكلة البحث الحالي في الأسئلة الآتية:

١ - ما أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية بعض عمليات العلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

٢ - ما أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

٣ - ما حجم الارتباط بين عمليات العلم والتفكير الابتكاري في مادة التربية الأسرية لدى طالبات الصف الأول الثانوي؟

أهداف البحث

يهدف البحث الحالي إلى:

١ - قياس أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية بعض عمليات العلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

٢ - قياس أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية التفكير الابتكاري لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

أهمية البحث

البحث الحالي قد يفيد الفئات الآتية:

* مخططو ومطورو المناهج: وذلك في تضمين عمليات العلم وقدرات التفكير الابتكاري في مناهج التربية الأسرية بالمرحلة الثانوية، وكذلك تصميم وتنظيم دروس التربية الأسرية في صورة أنشطة ومشكلات تشجع الطالبات على ممارسة مهارات التفكير المختلفة.

* المشرفون التربويون: وذلك في عقد دورات تدريبية لمعلمات التربية الأسرية من أجل تدريبهن على استخدام نموذج التعلم التوليدي على أسس علمية ووفق خطواته من أجل تدريس المفاهيم المجردة وتنمية عمليات العلم والتفكير الابتكاري لدى الطالبات.

* الباحثون وطلبة الدراسات العليا: حيث يوفر اختباراً لعمليات العلم واختباراً لقدرات التفكير الابتكاري عند إعداد أدوات للبحث.

حدود البحث

اقتصر البحث على:

١ - وحدتي "الغذاء" و"ترشيد الاستهلاك" الموجودتين ضمن مقرر التربية الأسرية للصف الأول الثانوي للعام الدراسي٢٠١٠/٢٠١١م، وذلك لاحتوائها على الكثير من الخبرات والمواقف والأفكار التعليمية التي يمكن من خلالها تنمية العديد من عمليات العلم لدى الطالبات.

٢ - قياس عمليات العلم التالية: التي تم تحديدها في (الملاحظة - القياس - التصنيف - التنبؤ - تفسير البيانات - التعريف الإجرائي).

٣ - قياس قدرات التفكير الابتكاري التالية: (الطلاقة - المرونة - الأصالة - إدراك العلاقات).

٤ - طالبات الصف الأول الثانوي بمجمع ليلي الأولي وليلي الثالثة بمحافظة الأفلاج.

مصطلحات البحث

نموذج التعلم التوليدي Generative Learning Model: تعرفه الباحثة إجرائياً بأنه نموذج وظيفي للتدريس يهدف إلى إكساب الطالبة القدرة على توليد نوعين من العلاقات الأول توليد علاقة بين خبرة الطالبة السابقة وخبراتها اللاحقة، والثاني توليد علاقات بين أجزاء المعرفة اللاحقة المراد للطالبة اكتسابها.

عمليات العلم Science processes: تعرفها الباحثة إجرائياً بأنها مجموعة العمليات (المهارات) العقلية التي تمارسها الطالبة أثناء أداء الأنشطة العملية

والتعليمية، تقوم فيها بجمع البيانات والمعلومات وتنظيمها وتصنيفها وتفسيرها، وتقاس باختبار عمليات العلم.

التفكير الابتكاري Creative Thinking: تعرفه الباحثة إجرائياً بأنه القدرة على إنتاج وتوليد أفكار أو حلول أو مقترحات عند مواجهة مشكلة ما في مجال التربية الأسرية، ويتميز هذا النوع من التفكير بقدر من الطلاقة والمرونة والأصالة، وإدراك العلاقات، ويقاس باختبار التفكير الابتكاري.

الإطار النظري للبحث

يتناول هذا الإطار عرضاً لنشأة النموذج التوليدي، وأسس بنائه، وأطواره، وكذلك تعريف عمليات العلم، وتصنيفاتها وتعريف التفكير الابتكاري، وقدراته، ومقوماته، وعلاقة النموذج التوليدي بالتفكير الابتكاري، وكذلك الدراسات التي تناولت النموذج التوليدي في تدريس التخصصات المختلفة وتناولت تنمية مهارات عمليات العلم وقدرات التفكير الابتكاري وفيما يلي توضيح لذلك:

أولاً - نموذج التعلم التوليدي Generative Learning Model:

ظهر هذا النموذج على يد أوزبورن وويتروك Osborn & Wittrok ويرتكز على أفكار الفلسفة البنائية وتطبيقاتها ويسهم هذا النموذج في دور فعال في تحقيق نواتج قائمة على المعنى والفهم واستبدال الأفكار الخطأ بما هو صواب، ويعتبر النموذج التوليدي انعكاساً لنظرية فيجوتسكي (Wittrock, 1992: 122).

واستمد نموذج التعلم التوليدي من نظرية ليف فيجوتسكي Lev Vygotsky التي تعتمد على البنائية الثقافية الاجتماعية، وأكد فيجوتسكي على أهمية المجتمع واللغة والثقافة والتفكير في تنمية المعرفة والجوانب المعرفية، وأن التعلم الذي نادى به هو الذي يتطلب فهماً لما يستطيع المتعلم وحده القيام به ولما يستطيع أن يقوم به حين يرعاه معلم مستنير والفرق بين هذين المستويين من الأداء هو المنطقة القريبة المركزية (Jones, Rua & Carter, 1998: 968).

أسس بناء النموذج التوليدي: يري كل من (ناهد نوبي، ٢٠٠٣: ٥٦-٥٧؛ Wittrock, 2010) أن نموذج التعلم التوليدي يقوم على أربع عمليات عقلية معرفية هي:

١ - المعرفة والخبرة القبلية: يقوم المعلم بالكشف عن مفاهيم ومعتقدات وخبرات المتعلمين السابقة المرتبطة بالأحداث والظواهرالطبيعية.

٢ - الدافعية: يقوم المعلم بتحفيز المتعلمين للتعلم من خلال تحمل مسؤولية التعلم أثناء إجراء الأنشطة المختلفة التي تقودهم إلى إلغاء التنافر بين ما يمتلكونه من معارف ومعتقدات ومايتم التوصل إليه من خصائص للمفاهيم والأحداث والظواهر.

٣ - الانتباه: يوجه المعلم انتباه المتعلمين من خلال أسئلة حتى يركزوا على بناء وشرح المعنى للمفاهيم العلمية التي تم التوصل إليها، كما يوجه المعلم المتعلمين أن يركزوا انتباههم على وصف الأحداث والظواهر كوسيلة لتوليد بنية المعلومات.

٤ - التوليد: يساعد المعلم الطلاب على أن يقوموا بتوليد علاقات بين خبراتهم السابقة واللاحقة حول تلك المفاهيم، وعلاقات بين المفاهيم اللاحقة بعضها البعض من خلال ما يعرض عليهم من أنشطة وتطبيقات ومن خلال الرسوم، والأشكال التوضيحية والعروض.

أطوار نموذج التعلم التوليدي: تتم عملية التدريس وفقاً لنموذج التعلم التوليدي بأربعة أطوار أو مراحل تناولتها العديد من الكتابات والدراسات مثل: شيبادسون وموجي (Shepardson & Moje, 1999: 626)، شافين (Schaveien, 2003: 1451)، (نعيمة أحمد، ٢٠٠٤: ٤٥ - ٤٧)، (أحمد النجدي وآخرون، ٢٠٠٥: ٤٦٥ - ٤٦٦)، (مصطفى عبدالسلام، ٢٠٠١: ١١٧- ١١٨) وتشمل هذه الأطوار:

١ - الطور التمهيدي preliminary phase: في هذا الطور يمهد المعلم للدرس، ويتعرف على أفكار الطلاب (القبلية) الموجودة في بنيتهم المعرفية وذلك من خلال المناقشة الحوارية بطرح وإثارة أسئلة أو أنشطة، وأيضاً من

خلال تدريب الطلاب على إستراتيجية التساؤل الذاتي للتعرف على أفكارهم السابقة، ثم يتيح المعلم لطلابه التفكير بصوت مرتفع والتعبير عن أفكارهم إما بالاستجابة اللفظية أو الكتابية في دفاترهم اليومية، وبالتالي يكتشف المعلم القصور في المعلومات الموجودة لدى الطلاب وما يلزمهم لتعلم المفاهيم الجديدة، ويتعرف أيضاً على المفاهيم الخطأ التي قد تعوق تعلم المفاهيم، ويتقبل المعلم في هذا الطور أي أفكار خاطئة للطلاب حول المعلومات أو المفاهيم المراد تعلمها، وبالتالي يتم توليد المعلومات القبلية في هذا الطور.

٢ - الطور التركيزي (البؤرة) Focus phase: وفيه يقسم المعلم الطلاب إلى مجموعات صغيرة متعاونة، ويوجههم للقيام بأنشطة استقصائية عقلية أو عملية مع طرح أسئلة تثيرهم وتحفزهم نحو القيام بهذه الأنشطة، ويتيح لهم الملاحظة مع التعبير والاستنتاج والتفسير بأسلوبهم الخاص لما توصلوا إليه من معلومات، كما على المعلم أن يقوم بدور الوسيط الذي يساعد الطلاب على التفكير والتفاعل اللغوي والاجتماعي ويستخدم الأسئلة الموجهة والتلميحات لمساعدة الطلاب على توليد المعنى وعلى الربط بين ما لديهم من معرفة سابقة وبين ما يقومون به من استقصاء بالإضافة إلى دور المعلم المهم في مساعدة الطلاب على الربط بين المفاهيم اليومية والمفاهيم العلمية المستهدفة، وأيضاً يتقبل أفكار الطلاب كنقطة بداية لتوسيع معرفتهم مع تشجيعهم على الحوار والتفاوض داخل المجموعة الواحدة وبين المجموعات وبعضها البعض وذلك للوصول إلى معنى وفهم مشترك للمفاهيم أو المعلومات المراد تعلمها.

٣ - طور التحدي challenge phase: وفي هذا الطور يقود المعلم مناقشة الفصل بالكامل مناقشة تفاوضية جماعية مع إتاحة الفرصة لكل مجموعة لعرض ما توصلت إليه من الأفكار أو المعلومات أو المفاهيم الجديدة، والتي تم توليدها في طور التركيز وما واجههم من صعوبات بهدف إثبات ما تم التوصل إليه مع إمكانية تصحيح أو تعديل ما تم

التوصل إليه من خلال التفاوض والتحاور بين المجموعات، وعلى المعلم في هذا الطور أن يساعد الطلاب على مواجهة الصعوبات التي واجهتهم عند الوصول إلى المعلومات أو معنى المفهوم العلمي المستهدف من خلال تقديم سقالات أو مدعمات التعلم، ثم يقوم بتقديم المفهوم من وجهة نظر العلماء، كما أن على المعلم في هذا الطور أن يوجه الطلاب لاستخدام إستراتيجية التساؤل الذاتي وسؤال أنفسهم الأسئلة التي تم توليدها في الطور التمهيدي والإجابة عليها وذلك لمقارنة ما حققه وما لم يحققه، أي مقارنة ما كان لديهم من مفاهيم سابقة وما تعلموه من مفاهيم جديدة، أي التحدي بين أفكارهم المولدة خلال طور البؤرة (التركيز) وبين المفاهيم اليومية والمفاهيم المستهدفة.

٤ - طور التطبيق Application phase: وفي هذا الطور يقوم المعلم بإمداد الطلاب ببعض المواقف أو المشكلات التي تتحدى الطلاب ليطبقوا المعلومات أو المفاهيم التي توصلوا إليها مع إعطائهم الوقت الكافي للتأمل والتفكير في ما توصلوا إليه، ويجب التأكيد على أن تكون المواقف أو المشكلات التي يتعرض لها الطلاب جديدة، مما يساعد على توسيع نطاق المفهوم والفهم العميق له، وقد تم إتباع الأطوار السابقة عند إعداد دليل المعلمة وكتاب الطالبة، كما تم مراعاة أسس بناء نموذج التعلم التوليدي.

ثانياً - عمليات العلم Science processes:

تعد طريقة الوصول إلى المعرفة العلمية هي الجانب الأكثر أهمية بالنسبة للعديد من مجالات العلم. لذا فإن الطالب يحتاج عدداً من المهارات والقدرات العقلية التي تساعده في التوصل إلى المعرفة العلمية وتطبيق الطريقة العلمية في التفكير، ويؤكد (Jerman, 1996: 774) أن عمليات العلم تساعد الفرد في القيام بالبحث بنفسه عن المعرفة من خلال التقصي والاكتشاف بالإضافة إلى أنها تنمي لديه بعض المهارات العقلية مثل الملاحظة الدقيقة، وجمع البيانات وتحليلها، والوصول إلى تفسيرات منطقية لهذه الظاهرة، وكذلك بعض

الاتجاهات العلمية مثل حب الاستطلاع، والدقة العلمية والموضوعية، وتتضمن عمليات العلم مواجهة الأفكار بالخبرة أي تصميم التجارب لاختبار صحة الأفكار أو الفروض والتنبؤات.

مفهوم عمليات العلم: تم استخلاص تعريف عمليات العلم من خلال العديد من الكتابات: باكير وميشيل (Baker & Micheal, 1991: 424؛ عايش زيتون، ١٩٩٦: ١٠١؛ مصطفى عبدالسلام، ٢٠٠١: ٢٣؛ محمد نجيب عطيو، ٢٠٠٦: ٣٣) التي ترى أن عمليات العلم هي "مجموعة الأنشطة والعمليات والمهارات العقلية اللازمة لتطبيق طرق العلم والتفكير العلمي بشكل صحيح، ويستخدمها العلماء أثناء استخدامهم لطريقة التفكير العلمي".

ويرى كل من (سنية الشافعي ونجوى نور الدين، ١٩٩٩: ١٩-٢٠)، (فوزي طه الإبراهيم ورجب أحمد، ٢٠٠٠: ٢)، (محمد نجيب عطيو، ٢٠٠٦: ٣٩-٤٠) أن لتعلم عمليات العلم أهمية كبيرة في تحقيق أهداف التدريس وتتمثل هذه الأهمية في:

- قيام الطالب بدور إيجابي في العملية التعليمية حيث تتيح له الفرصة للبحث والاستقصاء والوصول إلى المعلومات بنفسه مما يساهم في زيادة تحصيله العلمي.
- تنمية العديد من المهارات لدى الطلاب مثل الملاحظة والقياس والتصنيف وغيرها من المهارات العلمية، كما أنها تكسب المهارات التي تساعد على انتقال أثر التعلم في مواقف تعليمية أخرى.
- تنمي الاتجاهات العلمية لدى الطلاب مثل حب الاستطلاع والدقة العلمية والموضوعية والبحث عن مسببات الظواهر.
- تنمي التفكير العلمي والتفكير الناقد والتفكير الإبداعي لدى الطلاب.
- تكسب الطلاب الاتجاهات الايجابية نحو البيئة والمحافظة عليها وصيانتها.
- تساعد على تنمية قدرة المتعلم على التعلم الذاتي.
- تكسب العديد من الميول والاهتمامات والهوايات العلمية.

تصنيف عمليات العلم: يرى بعض التربويين تصنيف عمليات العلم إلى فئتين هما عمليات العلم الأساسية، وعمليات العلم التكاملية (سيد سلام وصفية سلام، ١٩٩٢: ٢٨-٢٩؛ عايش زيتون، ١٩٩٦: ١٠٢)، بينما يصنفها البعض الآخر إلى ثلاث فئات: هي عمليات العلم الأساسية، وعمليات العلم التكاملية، وعمليات العلم التجريبية وسوف يعتمد البحث الحالي على التصنيف الذي قامت به الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم والذي حدد عمليات العلم بثلاث عشرة عملية صنفت إلى نوعين هما (نوال خليل، ٢٠٠٦: ٦٦):

- عمليات العلم الأساسية Basic science processes: وتشمل العمليات الآتية: الملاحظة والتصنيف واستخدام الأعداد والقياس والتنبؤ والاستنتاج والاتصال واستخدام العلاقات الزمنية المكانية.
- عمليات العلم التكاملية Integrated Science Processes: وتشمل العمليات الآتية: التعريف الإجرائي وتكوين الفروض وتفسير البيانات والتحكم في المتغيرات والتجريب.

وسوف يقتصر البحث الحالي على العمليات التالية: الملاحظة، والقياس، التنبؤ، والتصنيف، وتفسير البيانات، والتعريف الإجرائي، وذلك لأن الوحدتين المختارتين والأنشطة المتضمنة في كتاب الطالبة تسمح بتنمية هذه العمليات، لذا سوف يتم تناول هذه العمليات بشيء من التفصيل فيما يلي:

الملاحظة Observation: قدرة عقلية يقصد بها اكتشاف وتفسير ظاهرة أو حدث أو تسمية شيء باستخدام حاسة أو أكثر (البصر - اللمس - ....) أو باستخدام أجهزة تساعد على اكتشاف الظاهرة (سيد سلام وصفية سلام، ١٩٩٢: ٢٩). وقد تكون الملاحظة وصفية أو كمية، ويجب تدريب الطلاب على الملاحظة وتنميتها من خلال المواقف والأحداث والظواهر المختلفة.

التصنيف Classification: العملية التي يتم فيها تقسيم الأشياء وفرزها وتبويبها ووضعها في فئات أو أصناف أو مجموعات ترتيباً ذا معني اعتماداً على الصفات أو الخواص المشتركة بينها مثل الشكل أو اللون أو المسافة أو الحجم أو

الموقع أو الأشياء المشتركة بين هذه الظواهر (عامر الشهراني وسعيد السعيد، ٢٠٠٤: ٢٥).

القياس Measuring: عملية يستخدم فيها الطالب أدوات القياس المختلفة لتقدير خاصية معينة أو حدث بطريقة كمية، وتشمل هذه العملية مهارات القياس المختلفة. ومهارة القياس لا تتطلب فقط القدرة على استعمال مجموعة من أدوات القياس بمهارة بل إنها تتطلب أيضاً القيام بالعمليات الحسابية المرتبطة بهذه القياسات (أحمد النجدي وآخرون، ٢٠٠٣: ٣٧٠).

التنبؤ Prediction: عملية عقلية يستخدم فيها الطالب معلوماته وخبراته السابقة للتنبؤ أو التوقع بحدوث ظاهرة أو حادث ما في المستقبل أي تكوين نظرية تنبؤية مستقاة من أدلة قائمة على أساس علمي (نور الدين، ٢٠٠٤: ١٦٥) وتعتمد عملية التنبؤ وفاعليتها على دقة وموثوقية النتائج والمعلومات التي يتم التوصل إليها مسبقاً عن طريق الملاحظة والاستنتاج والقياس (عامر الشهراني وسعيد السعيد، ٢٠٠٤: ٢٥).

تفسير البيانات Interpreting Data: وتتضمن القدرة على تفسير البيانات والمعلومات التي جمعها (أو يجمعها) ولاحظها وصنفها الطالب، وكذلك تفسير البيانات والنتائج التي توصل (أو يتوصل) إليها وذلك في ضوء المعلومات التي يمتلكها الطالب (عايش زيتون، ١٩٩٦: ١٠٥).

التعريف الإجرائي Defining Operationally: ويتم في هذه العملية إعطاء أو تقديم تعريف للمفاهيم أو للأشياء أو للأحداث أو الظواهر تعريفاً إجرائياً، وهذا التعريف يتكون من جملة أو عبارة تصف هذه الأشياء أو الظواهر وصفاً دقيقاً (مصطفى عبدالسلام، ٢٠٠١: ٢٧).

تدريس التربية الأسرية وتنمية مهارات عمليات العلم:

إن تدريس التربية الأسرية القائم على استخدام أنشطة تعليمية عديدة لتحقيق أهدافها التدريسية يتواءم بسهولة مع تنمية مهارات عمليات العلم.

ومجال التربية الأسرية يسمح بنمو مهارات عمليات العلم فالأنشطة العملية فضلاً عن ما تكسبه للطالبات من اتجاهات إيجابية نحو العلم والعمل اليدوي ونحو "الدقة، الإتقان، والمثابرة" تساعد أيضاً على إكساب الطالبات المهارات العلمية مثل (الملاحظة - الاكتشاف - الاستنتاج - التحليل - الممارسة - التجريب - الإبداع) (تغريد عمران، ٢٠٠٤: ٦٣).

كما أن المجال النفس حركي الذي يتوجه باهتمام نحو تنمية المهارات العملية في مجال التربية الأسرية التي تتدرج من البسيط إلى المركب لدى الطالبات تسمح بنمو مهارات عمليات العلم الأساسية (الملاحظة - التصنيف - القياس - الاستنتاج - التنبؤ - الاتصال - استخدام العلاقات المكانية والزمانية) ومهارات عمليات العلم التكاملية (التعريف الإجرائي - فرض الفروض - التفسير - التحكم في المتغيرات - التجريب).

ثالثاً - التفكير الابتكاري Creative Thinking:

يعرفه (حسن زيتون، ٢٠٠٣: ٦٢) بأنه تفكير توليدي للأفكار يتميز بالطلاقة والمرونة والجدة والأصالة والحساسية للمشكلات، والقدرة على إدراك الثغرات والعيوب في المعلومات وتقديم حلول للمشكلات.

ويعرفه (زكريا الشربيني ويسرية صادق، ٢٠٠٢: ٩٤) التفكير الابتكاري على أنه "عملية إدراك الثغرات والاختلال في المعلومات والعناصر المفقودة، وعدم الاتساق الذي لا يوجد له حل، ومن ثم البحث عن دلائل ومؤشرات في الموقف، وفيما لدى الفرد من معلومات، ووضع الفروض حولها، واختبار صحتها أو صدقها والربط بين النتائج وإجراء ما يتطلبه الموقف من تعديلات، وإعادة اختبار الفروض".

قدرات التفكير الابتكاري: تشير قدرات التفكير الابتكاري إلى تلك الوظائف العقلية التي تقود إلى العمل الابتكاري، وهي التي أشار إليها جيلفورد بأنها قدرات التفكير التباعدي (فتحي الزيات، ٢٠٠١: ١٣٥) وهي:

١ - الطلاقة Fluency: وتعني القدرة على سرعة توليد أكبر عدد من البدائل أو المترادفات أو الأفكار أو الاستجابات أو الاستعمالات عند الاستجابة لمثير معين، أي تتحدد الطلاقة في حدود كمية في وحدة زمنية محددة، وهي في جوهرها عملية تذكر واستدعاء اختيارية لمعلومات أو خبرات أو مفاهيم مختزنة في الذاكرة (فتحي جروان، ١٩٩٩: ٢٨٩؛ Adey, 2002: 390)؛ وللطلاقة عدة أنواع يمكن تفصيلها فيما يلي: (يوسف قطامي ونايفة قطامي، ٢٠٠١؛ محمد حمد، ٢٠٠١: ٥٥):

* الطلاقة اللفظية Fluency Verbal: وهي القدرة على سرعة توليد وإنتاج أكبر عدد ممكن من الكلمات والألفاظ التي يتوافر فيها شروط معينة.

* الطلاقة التعبيرية Expressional Fluency: وهي القدرة على سرعة التعبير عن الأفكار وصياغتها في كلمات أو صور مختلفة بحيث تكون هذه الأفكار متصلة بغيرها وملائمة لها في موقف معين، بينما تتضمن الطلاقة الفكرية القدرة على إنتاج الأفكار.

* طلاقة الأشكال Figural Fluency: وقد أطلق عليها جليفورد Guiford الإنتاج التباعدي لوحدات الأشكال عن طريق تقديم بعض الإضافات إلى أشكال معينة لتكوين أشكال ورسوم حقيقية.

٢ - المرونة Flexibility: تعبر المرونة عن قدرة الطالب أو مهاراته في عدم الاستمرار في العمل على أنماط قائمة أو محددة من الأفكار، وتغيير هذه الأنماط إلى أفكار جديدة ومتنوعة، فتشير المرونة إلى درجة السهولة التي يتمتع بها الفرد في تغيير زوايا رؤاه الذهنية (تحويل مسار تفكيره) استجابة لتغير المثير أو متطلبات الموقف وتوليد أفكار متنوعة أو حلول جديدة ليست من نوع الأفكار والحلول الروتينية (فتحي الزيات، ٢٠٠١: ١٣٨؛ فتحي جروان، ١٩٩٩: ٢٩٣).

مما سبق يتضح أن المرونة تعتمد على تنوع الاستجابات (أي على الكيف وليس الكم) فالمرونة مهارة تفكيرية ترتبط بعمليات التفكير فوق المعرفية

Meta cognitive من حيث إنها تخضع للمراقبة والتقييم، وتوجه بهما خلال ممارسة النشاط التفكيري عند الاستجابة لمثير أو مشكلة ما، وتعد المرونة من أبرز مهارات التفكير المتشعب أو المنتج (فتحي جروان، ١٩٩٩: ٢٩٣).

وقد تطرق بعض المهتمين بالابتكار والتفكير الابتكاري إلى نوعين من أشكال المرونة وهي:

* المرونة التلقائية Spontaneous Flexibility: وتعني قدرة الطالب السريعة على إنتاج أكبر عدد ممكن من الأنواع المختلفة من اتجاهات الأفكار التي ترتبط بمشكلة ما أو بموقف مثير (زكريا الشربيني ويسرية صادق، ٢٠٠٢: ١٩٩).
* المرونة التكيفية Flexibility Adaptive: وتعني قدرة الطالب على تغيير زاوية رؤيته أو وجهته الذهنية لمواجهة المشكلة بسهولة وسرعة فمرونة التكيف تعني تغيير سلوك الفرد إلى سلوك جديد يوصله إلى النتيجة الصحيحة (محمد جمل وزيد الهويدي، ٢٠٠٣: ٩١).

٣ - الأصالة Originality: هي قدرة الطالب على إنتاج الأفكار (الاستجابات) الجديدة والمتفردة والنادرة أو غير الشائعة بالمعني الإحصائي في المجموعة التي ينتمي إليها الفرد، ولا يمنع عدم شيوعها من أن تكون مقبولة وملائمة للمشكلة المطروحة فالأصالة هي التميز والندرة في التفكير والقدرة على النفاذ إلى ما وراء المباشر والمألوف من الأفكار وتعد الأصالة لب التفكير الابتكاري (محمد حسين، ٢٠٠٢: ٢٤؛ فتحي الزيات، ٢٠٠١: ٥٣٣).

٤ - إدراك العلاقات: وتشمل علاقات التشابه والاختلاف والتناظر والتي يعرفها (مجدي حبيب، ١٩٩٦: ٤٥٩) كالآتي:

١ - إدراك علاقات التشابه: هي القدرة على اكتشاف أوجه التشابه بين العوامل المختلفة.

٢ - إدراك علاقات الاختلاف: هي القدرة على اكتشاف أوجه الاختلاف بين العوامل المتشابه.

٣ - إدراك علاقات التناظر: هي القدرة على اكتشاف علاقة ما بين العوامل المختلفة قياساً على علاقة بين عوامل أخرى شبيهة.

هذا وهناك العديد من قدرات التفكير الابتكاري مثل الحساسية للمشكلات وإدراك التفاصيل والاحتفاظ بالاتجاه وغيرها، بينما اقتصرت الباحثة على القدرات التالية (الطلاقة – المرونة – الأصالة – إدراك العلاقات).

مقومات الابتكار: للابتكار مقومات منها الذكاء والناحية الانفعالية (القيم – الاتجاهات – الميول – المعتقدات) والدافعية، والمعرفة، والتخيل، والمناخ الاجتماعي، والظروف النفسية، ولكل من هذه المقومات أثره في الابتكار "الناتج الابتكاري" (محمد جمل وزيد الهويدي، ٢٠٠٣: ١٠١-١٠٣).

دور المعلم في تنمية التفكير الابتكاري: يتمثل دور المعلم في تنمية التفكير الابتكاري في توفير المناخ الابتكاري في الفصل المدرسي، ذلك المناخ الذي يقضي على معوقات الابتكار التي منها (ضعف الثقة بالنفس، والميل للمخاطرة، والحماس المفرط، والتفكير النمطي، والشعور بالعجز، والتسرع)، وتستخدم فيه طرائق التدريس المرنة القائمة على نشاط المتعلم أثناء التعلم، وتنمي لديه مهارات التفكير الابتكاري مثل طريقة العصف الذهني، والمناقشة، وحل المشكلات، والاستقصاء، فعند إعطاء المعلم اهتماماً خاصاً للابتكار وقدرات التفكير الابتكاري في طريقة التدريس يجعل الطلاب يميلون للوصول إلى مستويات أعلى في قدراتهم التفكيرية وفي حلهم للمشكلات.

علاقة نموذج التعلم التوليدي بالتفكير الابتكاري: يؤكد (فتحي الزيات، ١٩٩٨) أن النموذج التوليدي يوضح العمليات المعرفية المتضمنة في الابتكار من خلال مكونات بعدي التوليد والاكتشاف، وعملية التوليد هذه يطلق عليها البني قبل الابتكارية وتعمل على تعزيز الاكتشاف الابتكاري وذلك من خلال الاستفادة من كفاءة الذاكرة في استرجاع المعلومات المخزنة، وإحداث ترابطات وتداعيات بينها، وتصنيفها، وتحويلها من صورة لأخرى مع التعميمات المصاحبة، وبعد ذلك يدخل الفرد في عملية الاكتشاف والتفسير لما قبل الابتكار، وفهم وتفسير المعلومات التي توصل إلى الإنتاج الابتكاري.

الدراسات السابقة

المحور الأول - الدراسات التي تناولت التعلم التوليدي:

دراسة زاهر فنونة (٢٠١٢): هدفت إلى التعرف على أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي واستراتيجية العصف الذهني في تنمية المفاهيم والاتجاه نحو مادة الأحياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بمدينة غزة، وشملت عينة الدراسة (٩٠) طالباً من طلاب الصف الحادي عشر الثانوي، وتكونت أدوات الدراسة من أداة لتحليل محتوي الوحدة الرابعة من كتاب الاحياء، واختبار للمفاهيم العلمية، ومقياس للاتجاهات نحو مادة الاحياء، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائية عند (٠,٠٥) في مستوي تحصيل المفاهيم العلمية لدى طلاب الصف الحادي عشر لاختلاف استراتيجية التدريس لصالح النموذج التوليدي، ولصالح العصف الذهني، وكذلك وجود فروق نحو مادة الاحياء لدى طلاب ترجع لاختلاف استراتيجية التدريس.

دراسة سماح محمد سلمان (٢٠١٢): هدفت إلى معرفة أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل في مادة الكيمياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمكة المكرمة، وشملت عينة الدراسة (٥٨) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي، وتكونت أدوات الدراسة من مقياس للتفكير الاستدلالي واختبار التحصيل الدراسي، وأظهرت نتائج الدراسة مايلي تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مقياس التفكير الاستدلالي واختبار التحصيل الدراسي، ووجود علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوي (٠,٠٥) بين متوسطات درجات المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس مهارات التفكير الاستدلالي واختبار التحصيل الدراسي.

دراسة محمد بخيت أحمد (٢٠٠٩): هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تدريس الجغرافيا على التحصيل المعرفي

وتنمية الوعي بالكوارث الطبيعية لدى طالبات الصف الأول الثانوي، وقد شملت عينة الدراسة (٦٢) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار في التحصيل المعرفي، ومقياس الوعي بالكوارث الطبيعية من خلال الدراسة التجريبية، وتم التوصل إلى النتائج الآتية، وجود فرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية، وطالبات المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ولمقياس الوعي بالكوارث الطبيعية لصالح طالبات المجموعة التجريبية.

دراسة خالد ضهير (٢٠٠٩): هدفت إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف الثامن الأساسي، وقد شملت عينة الدراسة (٧٢) طالباً من طلاب الصف الثامن الأساسي، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تشخيص التصورات البديلة للمفاهيم الرياضية، وقد أظهرت نتائج الدراسة فاعلية إستراتيجية التعلم التوليدي من خلال وجود فروق بين متوسط درجات الطلاب في المجموعتين الضابطة والتجريبية في اختبار تشخيص التصورات البديلة وبين مرتفعي ومنخفضي التحصيل في المفاهيم الرياضية لصالح المجموعة التجريبية.

دراسة لي وليم وجرابوسكي: (lee, Lim & Grabowski, 2009) هدفت إلى الكشف عن الاثار التعليمية لاستراتيجية التعلم التوليدي والتغذية الراجعة في فهم المتعلمين والتنظيم الذاتي في موضوعات العلوم المعقدة ضمن بيئة تعلم قائمة على الحاسوب، وشملت عينة الدراسة (٣٦) طالباً من جامعة نورث إيسترن، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار لقياس مدى تنظيم الطلاب لأفكارهم، وكشفت نتائج الدراسة عن فعالية استراتيجية التعلم التوليدي في زيادة فهم التلاميذ والتنظيم الذاتي لهم، وأظهرت وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين الفهم والتنظيم الذاتي.

دراسة غازي المطرفي (٢٠٠٧): هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على التحصيل والاتجاه نحو المادة لدى

طلاب الصف الثالث المتوسط، وشملت عينة الدراسة (١٣٢) طالباً من طلاب الصف الثالث المتوسط، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار التحصيلي ومقياس الاتجاه نحو المادة، وأظهرت نتائج الدراسة أن طلاب المجموعة التجريبية تفوقوا على نظرائهم في المجموعة الضابطة في متوسط درجات التحصيل المعرفي البعدي في جميع المستويات المعرفية المراد قياسها، وفي الاتجاه ككل نحو مادة العلوم.

دراسة إبراهيم محمد البعلي (٢٠٠٣): هدفت إلى الكشف عن مدى فعالية النموذج التوليدي في تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول الظواهر الطبيعية المخيفة واكتساب مهارات الاستقصاء القبلي والاتجاه نحو العلوم لدى طالبات الصف الأول الإعدادي، وشملت عينة الدراسة (٧٠) طالبة من طالبات الصف المتوسط، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي واختبار التصورات البديلة، واختبار مهارات الاستقصاء العلمي ومقياس الاتجاه نحو العلوم، وأظهرت النتائج أن النموذج التوليدي في التدريس له قوة تأثير وفعالية كبيرة في اكتساب التلاميذ مهارات الاستقصاء العلمي، وتعديل التصورات الخاطئة وليس له فعالية في اكتساب التلاميذ الاتجاه نحو العلوم، ووجود علاقة ارتباطية موجبة دالة إحصائياً بين تعديل التصورات البديلة حول الظواهر الطبيعية المختلفة، ومهارات الاستقصاء العلمي لدى تلاميذ عينة البحث.

دراسة سحر عبدالكريم (٢٠٠٠): هدفت إلى معرفة فعالية التدريس وفقاً لنظريتي بوسنر (نموذج دورة التعلم) و(نموذج التعلم التوليدي) في تحصيل بعض المفاهيم الفيزيائية والقدرة على التفكير الاستدلالي لدى طالبات الصف الأول الثانوي، وشملت عينة الدراسة (٦٢) طالبة، وقد تكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي واختبار التفكير الاستدلالي الشكلي، وقد تبين من النتائج أن التدريس وفقاً لنظرية فيجوتسكي قد تفوق على كل من التدريس وفقاً لنظرية بياجيه والتدريس بالطريقة السائدة وذلك بالنسبة لتحصيل بعض المفاهيم الفيزيائية والقدرة على التفكير الاستدلالي الشكلي.

دراسة دون وفولكل (Donne & Volkl, 2000) هدفت إلى التعرف على فعالية استراتيجيتين للتعلم التوليدي (خرائط المفاهيم والتجارب العملية) في تنمية تحصيل طلاب المستوى السادس في مادة العلوم، وشملت عينة الدراسة (٨٠) طالباً، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي، وأظهرت نتائج الدراسة فعالية الاستراتيجيتين (خرائط المفاهيم والتجارب العملية) في زيادة التحصيل.

المحور الثاني - الدراسات التي تناولت عمليات العلم:

دراسة مدحت صالح (٢٠٠٩): هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية، وشملت عينة الدراسة (٩٠) طالباً، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار عمليات العلم واختبار تحصيلي، حيث أظهرت النتائج وجود فروق في التطبيق البعدي بين المجموعتين فكان لصالح التجريبية التي درست الوحدتين باستخدام التعلم التوليدي عن الضابطة التي درست نفس الوحدتين (الحرارة وتمدد الأجسام) بالطريقة العادية.

دراسة توفيق العيسوي (٢٠٠٨): هدفت إلى التعرف على أثر استراتيجية الشكل V البنائية في اكتساب المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة، وشملت عينة الدراسة (٧٨) طالباً، وتكونت أدوات الدراسة من أداة تحليل محتوى الوحدة المختارة واختبار لقياس المفاهيم العلمية، واختبار عمليات العلم وتوصلت الدراسة إلى أن المجموعة التجريبية تفوقت على المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم العلمية وكذلك في اختبار عمليات العلم وذلك بسبب استخدام استراتيجية الشكل V البنائية في إكساب المفاهيم العلمية وعمليات العلم.

دراسة أمنية الجندي (٢٠٠٣): هدفت إلى التعرف على أثر استخدام استراتيجية نموذج ويتلي في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم الأساسية والتفكير العلمي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم، وشملت عينة الدراسة (٨٧) تلميذاً، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي واختبار

عمليات العلم الأساسية واختبار التفكير العلمي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن المجموعة التجريبية تفوقت على المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل واختبار عمليات العلم واختبار التفكير العلمي وذلك بسبب استخدام نموذج ويتلي.

دراسة منير صادق (٢٠٠٣): هدفت إلى التعرف على فعالية نموذج Seven E's البنائي في تدريس العلوم في تنمية التحصيل وبعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بسلطنة عمان، وشملت عينة الدراسة (٧٦) تلميذ، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي واختبار عمليات العلم وتوصلت نتائج الدراسة إلى زيادة تحصيل تلاميذ المجموعة التجريبية عن المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي ومستوياته (تذكر - فهم - تطبيق - تحليل) كما أظهرت الدراسة ان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والضابطة عند تطبيق اختبار مهارات عمليات العلم بعديا لصالح المجموعة التجريبية وذلك بسبب استخدام نموذج Seven E's البنائي في تدريس العلوم بدلا من الطريقة التقليدية.

دراسة أمة الكريم أبو زيد (٢٠٠٣): هدفت إلى معرفة أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس مادة البيولوجي في التحصيل واكتساب بعض مهارات عمليات العلم لدى طلاب ثاني ثانوي علمي، وشملت عينة الدراسة (١٩١) طالب وطالبة، وقد تكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي، ومقياس لقياس مهارات العلم، ومقياس القدرة على الاستدلال، وقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية: وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية (التي درست باستخدام نموذج التعلم البنائي) والمجموعة الضابطة في كل من اختبار التحصيل البعدي ومقياس عمليات العلم البعدي لصالح المجموعة التجريبية، كما توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طلاب المجموعة التجريبية ذوي القدرة العالية على الاستدلال العلمي وذوي القدرة الضعيفة على الاستدلال العلمي في اختبار التحصيل البعدي ومقياس مهارات عمليات العلم البعدي، كما أنه لا يوجد أثر للتفاعل بين المعرفة المسبقة والقدرة على الاستدلال العلمي في اختبار التحصيل البعدي واكتساب مهارات عمليات العلم.

دراسة منى شهاب (٢٠٠٠): هدفت إلى التعرف على فعالية استراتيجية ما وراء المعرفة في تحصيل العلوم وتنمية مهارات عمليات العلم التكاملية والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي، وشملت عينة الدراسة (٩٢) طالباً، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي ومقياس لعمليات العلم التكاملية واختبار التفكير الابتكاري في العلوم وتوصلت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في الاختبار التحصيلي وفي تطبيق مقياس عمليات العلم التكاملية البعدي وفي اختبار التفكير الابتكاري في العلوم.

دراسة أمنية الجندي (١٩٩٩): هدفت إلى التعرف على أثر التفاعل بين استراتيجية خرائط المفاهيم ومستوى الذكاء والتحصيل واكتساب بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في العلوم وشملت عينة الدراسة (٨٢) طالباً وتكونت أدوات الدراسة من اختبار التحصيل الدراسي ومقياس عمليات العلم واختبار الذكاء المصور وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل واكتساب عمليات العلم بين طلاب المجموعة التجريبية وأقرانهم في المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

المحور الثالث - الدراسات التي تناولت التفكير الابتكاري:

دراسة أميمة أحمد (٢٠٠٤): أثبتت فعالية التدريس وفقاً للنموذج التوليدي في تحصيل مادة العلوم وتنمية التفكير الابتكاري والدافع للإنجاز لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، وشملت عينة الدراسة (١٨٤) طالباً من طلاب الصف الثاني الإعدادي، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار التحصيلي ومقياس التفكير الابتكاري،ومقياس الدافع للانجاز، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي ومقياس للتفكير الابتكاري، ومقياس الدافع للإنجاز.

دراسة مها الخميسي (٢٠٠٢): هدفت إلى معرفة أثر استخدام نموذج التعلم البنائي والتعلم بالاستقبال ذي المعنى في تنمية التحصيل ومهارات عمليات

العلم والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم، وشملت عينة الدراسة (١٣٥) تلميذاً وتلميذة، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي، واختبار مهارات عمليات التعلم، واختبار القدرة على التفكير الابتكاري، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية، وذلك في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبية الأولى، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى، وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في اختبار مهارات عمليات العلم البعدي، وكذلك عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعة التجريبية الأولى وتلاميذ المجموعة التجريبية الثانية في اختبار القدرة على التفكير الابتكاري البعدي.

دراسة سمية أحمد (٢٠٠٠): هدفت إلى التعرف على فعالية استخدام استراتيجية المتشابهات في اكتساب بعض المفاهيم العلمية والتفكير الابتكاري لدى أطفال ما قبل المدرسة، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار المفاهيم العلمية واختبار تورانس للتفكير الابتكاري، وتوصلت الدراسة إلى أن المجموعة التجريبية تفوقت على المجموعة الضابطة وذلك بسبب استخدام استراتيجية المتشابهات في إكساب المفاهيم العلمية.

دراسة منى عبدالهادي (١٩٩٨): هدفت إلى معرفة أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على تنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، وشملت عينة الدراسة (١١٣) تلميذاً، وتكونت أدوات الدراسة من اختبار تحصيلي، واختبار القدرة على التفكير الابتكاري، وقد أظهرت نتائج الدراسة التالي: وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١) بين متوسط درجات تلاميذ المجموعة التجريبية ومتوسط درجات تلاميذ المجموعة الضابطة عند التطبيق البعدي لاختبار القدرة على التفكير الابتكاري واختباراته الفرعية الاختبار التحصيلي بمستوياته لصالح المجموعة

التجريبية، كما أوضحت النتائج أن حجم التأثير للنموذج كبير مما يوضح فعاليته في زيادة التحصيل الدراسي وتنمية التفكير الابتكاري لدى التلاميذ.

تمثلت استفادة الباحثة من الدراسات السابقة في النقاط التالية:

* استخلاص تعريف إجرائي لعمليات العلم والتفكير الابتكاري.
* تحليل محتوى الوحدات المختارة، وتنظيم المحتوي وفق نموذج التعلم التوليدي.
* تحديد خطوات إعداد دليل المعلمة وكتاب الطالبة في ضوء نموذج التعلم التوليدي
* استخلاص الاعتبارات التي ينبغي مراعاتها عند تدريس الوحدات لتنمية عمليات العلم والتفكير الابتكاري وتضمينها في دليل المعلمة.
* الاستفادة من الاختبارات التي أعدها الباحثون لقياس عمليات العلم، في بناء اختبار عمليات العلم، وفي إعداد اختبار التفكير الابتكاري.

فروض البحث

يحاول البحث الحالي اختبار الفروض الآتية:

١ - يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درست الوحدتيتن باستخدام نموذج التعلم التوليدي في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمليات العلم، وذلك لصالح التطبيق البعدي.

٢ - يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية.

٣ - يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درست الوحدتين باستخدام نموذج التعلم التوليدي في

التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الابتكاري، وذلك لصالح التطبيق البعدي.

٤ - يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الابتكاري لصالح المجموعة التجريبية.

٥ - يوجد ارتباط دال إحصائياً بين درجات عمليات العلم والتفكير الابتكاري لدى طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة بعد تدريس الوحدتين باستخدام نموذج التعلم التوليدي.

إعداد أدوات البحث:

أولاً - إعداد اختبار عمليات العلم: تم إعداده باتباع الخطوات التالية:

- تحديد الهدف من الاختبار: يهدف هذا الاختبار إلى قياس بعض عمليات العلم (الملاحظة - القياس - التصنيف - التنبؤ - تفسير البيانات - التعريف الإجرائي) لدى طالبات الصف الأول الثانوي.
- صياغة مفردات الاختبار: تم صياغة مفردات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد وقد اشتملت كل مفردة على متن (مقدمة) وأربعة بدائل مختلفة، ويشار إليها بالحروف (أ، ب، ج، د) تختار من بينها الطالبة البديل الصحيح، واشتمل الاختبار على (٢٠) مفردة، كما صيغت تعليمات الاختبار بصورة واضحة ودقيقة ومناسبة لطالبات الصف الأول الثانوي، وتبين لهن كيفية الإجابة على مفردات الاختبار وهي وضع علامة (✓) في المربع الدال على الإجابة الصحيحة في ورقة الإجابة.
- التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية عددها (٢٠) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي وهم من فصلي (١/أ)، (١/ب) بمدرسة مجمع ليلي الأولي بمحافظة الأفلاج، منطقة الرياض، وذلك بهدف حساب ما يأتي:

١ - تحليل مفردات الاختبار:

أ - حساب معاملات السهولة لمفردات الاختبار: تم حساب معاملات السهولة لمفردات الاختبار باستخدام المعادلة الملائمة (فؤاد البهي، ١٩٧٩: ٤٤٩)، ووضع في الاعتبار أن المفردة التي يكون معامل السهولة لها أكبر من (٠،٨) تكون عالية السهولة، والمفردة التي يكون معامل السهولة لها أقل من(٠،٢) تكون عالية الصعوبة.

ب - حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار: تم حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار باستخدام الطريقة الملائمة (صلاح علام، ٢٠٠٢: ٢٨٧)، وقد أعتبر أن المفردة التي يزيد معامل التمييز لها عن (٠,٢) تكون مقبولة، والمفردة التي يقل معامل تمييزها عن (٠،٢) يتم رفضها.

ج - حساب معاملات الاتساق الداخلي: تم حساب معاملات الاتساق الداخلي عن طريق حساب مدى اتساق كل مفردة مع البعد الذي تنتمي إليه واتساقها مع الاختبار ككل وفي ضوء النتائج تم تعديل المفردات (٥، ٩) نظراً لملاءمة معاملات السهولة والاتساق الداخلي وعدم مناسبة معاملات التمييز لهما. كما تم تعديل المفردات (١٢، ١٨، ٢٠) لعدم مناسبة معاملات الاتساق الداخلي بينما معاملات السهولة والتمييز لها مناسبة.

٢ - تحليل الاختبار ككل:

أ - صدق الاختبار: تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين، وقد تم إجراء التعديلات في ضوء أرائهم.

ب - ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية باستخدام معادلة سبيرمان براون (فؤاد البهي، ١٩٧٩: ٣٨٣)، ووجد أن معامل الثبات يساوي (٠,٨٦) وهو معامل يدل على صلاحية الاختبار للتطبيق.

ج - الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار: تم حساب الزمن اللازم للإجابة عن الاختبار بـ(٦٠) دقيقة، والزمن اللازم لقراءة تعليمات الاختبار بـ(٥)

دقائق، ومن ثم يصبح الزمن الكلي للإجابة على الاختبار وقراءة تعليماته يساوي (٦٥) دقيقة.

د - الصورة النهائية للاختبار: أصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (٢٠) مفردة تقيس عمليات العلم الست (الملاحظة، والقياس، والتنبؤ، والتصنيف، وتفسير البيانات، والتعريف الإجرائي).

ثانياً - اختبار التفكير الابتكاري: مر بناء الاختبار بالخطوات التالية:

تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس قدرة طالبات الصف الأول الثانوي على التفكير في أربعة قدرات هي الطلاقة والمرونة والأصالة، وإدراك العلاقات.

صياغة مفردات الاختبار: استفادت الباحثة من بعض المصادر ومنها (عبدالله إبراهيم، ٢٠٠٥؛ أميمة أحمد، ٢٠٠٤؛ منى شهاب، ٢٠٠٠) التي أعدت اختبارات لقياس القدرة على التفكير الابتكاري في إعداد مفردات الاختبار، وتم صياغة مفردات الاختبار في صورة موقف أو مشكلة ما مرتبطة بموضوعات الوحدتين، ثم يطلب من الطالبة التفكير في حلول للمشكلة المطروحة بحيث تقدم أكبر عدد من الأفكار لكل موقف مهما كانت هذة الافكار غير متوقعة، وتكون الاختبار من (٣٠) مفردة.

صياغة تعليمات الاختبار: لبيان كيفية الإجابة عن مفردات الاختبار ؛ تم إعداد صفحة التعليمات التي تضمنت البيانات الشخصية الخاصة بالطالبة، والهدف من الاختبار، وبعض التعليمات التي توضح للطالبة كيفية الإجابة عن مفردات الاختبار.

صدق الاختبار: للتحقق من صدق الاختبار؛ تم عرضه في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين، وفي ضوء آراء المحكمين تم تعديل الصياغات اللغوية لبعض الأسئلة، وحذف أحد الأسئلة في قدرة إدراك العلاقات نظراً لصعوبته، واستبداله بآخر.

التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق اختبار التفكير الابتكاري على مجموعة من طالبات الصف الأول الثانوي بمجمع ليلي الأولي، وقوامها (٢٠) طالبة ؛ وذلك بهدف: التعرف على مدي وضوح أسئلة الاختبار والتعليمات بالنسبة للطالبات؛ لأخذها في الاعتبار عند إعداد الصورة النهائية للاختبار.

حساب ثبات الاختبار: تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية ووجد أن قيمة معامل الثبات = (٠,٧١)، وهو دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠١ مما يعد مؤشراً على ثبات الاختبار.

حساب زمن الاختبار: تم حساب الزمن بـــ(٦٠) دقيقة.

الصورة النهائية للاختبار: تكونت الصورة النهائية لاختبار التفكير الابتكاري من (٣٠) مفردة.

إجراءات البحث التجريبية

أشتملت على ما يلي:

أولاً - التصميم التجريبي والأساليب الإحصائية المناسبة: تم استخدام التصميم شبه التجريبي المعروف باسم تصميم المجموعة الضابطة غير العشوائية ذات القياس القبلي والبعدي (علي خطاب، ٢٠٠٠:١٦١)، بالنسبة لمتغيري عمليات العلم، والتفكير الابتكاري ؛ وذلك لقياس أداء طالبات، كل من المجموعتين التجريبية والضابطة.

والأسلوب الإحصائي الأنسب لهذا التصميم هو اختبار (t-Test Independent) اختبار"ت" لعينتين مستقلتين.

ثانياً - اختيار مجموعة البحث: تم اختيار مجمع ليلي الأولي ومجمع ليلي الثالثة بمحافظة الأفلاج بالمملكة العربية السعودية بطريقة قصدية حيث أن هذان المجمعان الوحيدان الذان تتوافر فيهما المرحلة الثانوية، أما اختيار مجموعة البحث فكانت بطريقة عشوائية، وبلغ عددها (٧٤) طالبة، ويبين الجدول التالي توزيع طالبات العينة على مجموعتي البحث:

جدول رقم (١)

عينة البحث والمدارس التي اختيرت منها

المجموعة	المدرسة	الفصل	العدد
تجريبية	مجمع ليلي الأولي	١/أ-١/ب	٣٧
ضابطة	مجمع ليلي الثالثة	١/أ-١/ب	٣٧

ثالثاً - تطبيق أدوات البحث قبلياً: تم تطبيق كل من (اختبار عمليات العلم - اختبار التفكير الابتكاري) على طالبات المجموعة التجريبية والضابطة، وذلك بهدف تحديد مستوى الطالبات قبل التدريس والتأكد من تجانس المجموعتين.

رابعاً - التدريس لمجموعتي البحث: تم تنفيذ التجربة يوم الاثنين الموافق ١٤٣١/١١/٢٤هـ حيث تم تدريس الوحدات وفقاً لما جاء في دليل المعلمة الذي أعدته الباحثة ليكون بمثابة مرشد وميسر للمعلمة يساعدها في تدريس الوحدات المختارة باستخدام النموذج التوليدي، وكذلك وفقاً لما جاء في كتاب الطالبة بالنسبة للمجموعة التجريبية أما بالنسبة للمجموعة الضابطة فقد درست الوحدتين وفقاً للطريقة المتبعة في المدارس.

خامساً - تطبيق أدوات البحث بعدياً: بعد الانتهاء من التدريس للمجموعتين، تم تطبيق اختبار عمليات العلم، واختبار التفكير الابتكاري بعدياً.

مناقشة نتائج البحث وتفسيرها

أولاً - مناقشة وتفسير النتائج المرتبطة بعمليات العلم؛ وتتضمن هذه الجزئية:

أ - **اختبار الفرض الأول**: ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار عمليات العلم، ويبين الجدول التالي ذلك.

جدول رقم (٢)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت)، وحجم التأثير لنتائج المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار عمليات العلم

الأداة	العدد ن	المتوسط م	الانحراف المعياري ع	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	قيمة n^2	قيم dة	حجم التأثير
القبلي	٣٧	١٧,٦٧٦	٥,٠٦١	٧٢	١٤,٩٩٣	دالة عند مستوى ٠,٠١	٠,٧٦	٢,٥١٧	كبير
البعدي	٣٧	٣٣,٨٩٢	٣,٢٦٤						

يلاحظ من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات الطالبات مجموعة البحث في التطبيق القبلي لاختبار عمليات العلم (١٧,٦٧٦) ومتوسط درجاتهن في التطبيق البعدي (٣٣,٨٩٢) لصالح التطبيق البعدي، حيث كانت (ت) المحسوبة = (١٤,٩٩٣) أكبر من (ت) الجدولية = (٢,٤٥٧) عند مستوى دلالة ٠,٠١ أي أنها دالة إحصائياً، كما يتضح أن حجم التأثير (d) كبير، مما يدل على أن الطالبات عينة البحث قد حققن في الاختبار البعدي نتائج عالية تفوق بكثير الاختبار القبلي، وبذلك تم التأكد من صحة الفرض الأول من فروض البحث.

ب - اختبار الفرض الثاني: ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار عمليات العلم، ويبين الجدول التالي ذلك.

جدول رقم (٣)

المتوسط والانحراف المعياري وقيمة (ت) لدرجات اختبار عمليات العلم البعدي للمجموعتين

الأداة	العدد ن	المتوسط م	الانحراف المعياري ع	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	قيمة n^2	قيم dة	حجم التأثير
التجريبية	٣٧	٣٣,٨٩٢	٣,٢٦٤	٧٢	١٦,٧٤٥	دالة عند مستوى ٠,٠١	٠,٧٩	٢,٧٤٣	كبير
الضابطة	٣٧	١٩,٤٣٢	٤,٤١٣						

يتضح من خلال الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درست وفق نموذج التعلم التوليدي، ودرجات طالبات المجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة المتبعة في المدارس في اختبار عمليات العلم لصالح المجموعة التجريبية، كما يتضح أن حجم التأثير (d) لنموذج التعلم التوليدي في اختبار عمليات العلم كبير، نظراً لأن قيمة (d) أعلى من (٠،٨) وهذا يرجع إلى أن نسبة ٧٩٪ من التباين الكلي في درجات المتغير التابع (عمليات العلم) يرجع إلى تأثير نموذج التعلم التوليدي، وبذلك تم التأكد من صحة الفرض الثاني من فروض البحث.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه نتائج الدراسات التالية: دراسة جرابسوسكي (Grabowski, 2000) ودراسة (إبراهيم البعلي، ٢٠٠٣) ودراسة (نجوى عبدالعزيز، ٢٠٠٤) ودراسة وانج (Wang, 2006) ودراسة (محمد حسين، ٢٠٠٨) ودراسة (مدحت صالح، ٢٠٠٩) ودراسة لي وآخرون (Lee & Lim & Grabowski, 2009) ودراسة توبياس (Tobias, 2010) ودراسة جونسون ومروكه (Jhonson & Mrowka, 2010).

ويمكن تفسير هذه النتيجة بما يلي:

- إن أطوار نموذج التعلم التوليدي اعتمدت على تعليم الطالبات كيف يتعلمن فهي تتيح لهن في الطور التركيزي القيام بالعديد من الأنشطة الاستقصائية العقلية والعملية وطرح الأسئلة عليهن التي تثيرهن وتحفزهن نحو القيام بهذه الأنشطة، وتمارس الطالبات خلال هذه الأنشطة العديد من عمليات العلم، بالإضافة إلى استخدام المعلمة خلال هذا الطور التلميحات والأسئلة الموجهة لمساعدة الطالبات على توليد المعنى والربط بين ما لديهن من معرفة سابقة وبين الاستقصاء.
- وفي طور التحدي يتم التأكد مما توصلت إليه الطالبات من خلال التفاوض والتحاور والمناقشة داخل المجموعات الصغيرة المتعاونة وبين المجموعات وبعضها البعض، وفي هذا الطور استخدمت المعلمة مدعمات التعلم التي

اعتمدت على القيام بالأنشطة التدريسية التي تساعد المتعلمة على الوصول إلى المعرفة والمعلومات واكتساب المهارات بنفسها من خلال ممارسة بعض عمليات العلم، وكذا في طور التطبيق تمد المعلمة الطالبات بالمواقف والمشكلات التي تتحدى تفكيرهن وذلك لاختبار مدى قابلية الأفكار الجديدة للتطبيق العملي والتنبؤ بالحلول للمشكلات واستخدام المفاهيم الجديدة في تفسير مواقف تعليمية مختلفة للتأكد من فهمهن للمفاهيم واقتناعهن بصحتها، وقد أسهم كل ذلك في تنمية عمليات العلم.

ثانياً - مناقشة وتفسير النتائج المرتبطة بالتفكير الابتكاري. وتتضمن هذه الجزئية:

أ- **اختبار الفرض الثالث:** ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي في اختبار التفكير الابتكاري، ويبين الجدول التالي ذلك.

جدول رقم (٤)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (ت)، وحجم التأثير لنتائج المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير الابتكاري

الأداة	العدد ن	المتوسط م	الانحراف المعياري ع	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	قيمة n^2	قيمة D	حجم التأثير
القبلي	٣٧	٤٨,٧٨٤	٨,٢٩٠	٧٢	١٩,٣٤٥	دالة عند مستوى ٠,٠١	٠,٨٤	٢,٨٤٦	كبير
البعدي	٣٧	٧٤,٠٨١	٩,٢٧٢						

يلاحظ من الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً بين متوسط درجات الطالبات مجموعة البحث في التطبيق القبلي لاختبار التفكير الابتكاري (٤٨,٧٨٤) ومتوسط درجاتهن في التطبيق البعدي (٧٤,٨١) لصالح التطبيق البعدي، حيث كانت (ت) المحسوبة = (١٩,٣٤٥) أكبر من (ت) الجدولية = (٢,٤٥٧) عند

مستوى دلالة ٠,٠١ أي أنها دالة إحصائياً، وكما يتضح أن حجم التأثير (d) كبير، مما يدل على أن الطالبات عينة البحث قد حققن في الاختبار البعدي نتائج عالية تفوق بكثير الاختبار القبلي، وبذلك تم التأكد من صحة الفرض الثالث من فروض البحث.

ب - **اختبار صحة الفرض الرابع**: ولاختبار صحة هذا الفرض تم استخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التفكير الابتكاري، ويبين الجدول التالي ذلك.

جدول رقم (٥)

المتوسط والانحراف المعياري وقيمة (ت) لدرجات اختبار التفكير الابتكاري البعدي للمجموعتين

الأداة	العدد ن	المتوسط م	الانحراف المعياري ع	درجات الحرية	قيمة ت	مستوى الدلالة	قيمة n^2	قيم dة	حجم التأثير
التجريبية	٣٧	٧٤,٠٨١	٩,٢٧٢	٧٢	١٧,٨٩٤	دالة عند مستوى ٠,٠١	٠,٨٢	٣,٠١٨	كبير
الضابطة	٣٧	٤٥,٤٣٢	٧,٦٦٩						

يتضح من خلال الجدول السابق وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية التي درست وفق نموذج التعلم التوليدي ودرجات طالبات المجموعة الضابطة التي درست وفق الطريقة المتبعة في المدارس في التطبيق البعدي لاختبار التفكير الابتكاري لصالح المجموعة التجريبية، كما يتضح أن حجم التأثير لنموذج التعلم التوليدي في التفكير الابتكاري كبير، حيث إن قيمة (d) أعلى من (٠,٨)، وهذا يرجع إلى أن نسبة ٨٢٪ من التباين الكلي في درجات المتغير التابع (التفكير الابتكاري) يرجع إلى تأثير المتغير المستقل (نموذج التعلم التوليدي)، وبذلك تم التأكد من صحة الفرض الرابع من فروض البحث.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه نتائج الدراسات التالية: دراسة (مها الخميسي، ٢٠٠٢) ودراسة (Bohland, 2003) و(Meador, 2003) ودراسة (نعيمة أحمد، ٢٠٠٤).

ويمكن تفسير هذه النتيجة بما يلي:

١ - أن نموذج التعلم التوليدي ركز على توفير بيئة تعلم حرة وعدم فرض إجابات على الطالبات أدي إلى توليد ما لديهن من أفكار.

٢ - تقديم وتنظيم خبرات المحتوي وفق النموذج التوليدي، حيث تضمن مواقف مفتوحة النهاية سواء مشكلات أو متناقضات مما شجع على التفكير، وتأجيل الحكم على الأفكار والحلول في مرحلة انتقاء البدائل أدي إلى تنمية الابتكار لدى الطالبات.

٣ - تقديم التعزيز المستمر والتنافس بين مجموعات الطالبات أدي إلى زيادة الطموح لدى الطالبات وإخراج ما لديهن من حلول وأفكار.

٤ - اهتمام النموذج التوليدي بالتفكير في التفكير في كافة مراحله لتعديل البنيات المعرفية، من خلال اكتشاف العلاقات بين المفاهيم والوصول لمفاهيم جديدة.

ثالثاً - مناقشة وتفسير النتائج المرتبطة بالفرض الخامس: وتتضمن هذه الجزئية اختبار الفرض الخامس، حيث تم حساب معاملات الارتباط بين درجات طالبات المجموعتين في كل من اختبار عمليات العلم واختبار التفكير الابتكاري في التطبيق البعدي، ووجد أنه يساوي (٠,٨٤٥) للمجموعة التجريبية وهو دال عند مستوى ٠,٠١، أما قيمة معامل الارتباط للمجموعة الضابطة فهو يساوي (٠,١٣٣) وهو غير دال إحصائياً.

ومن ثم يتضح صحة الفرض الثالث للمجموعة التجريبية حيث إن هناك ارتباط دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين عمليات العلم والتفكير الابتكاري لدى طالبات المجموعة التجريبية، بينما لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين عمليات العلم والتفكير الابتكاري لدى طالبات المجموعة الضابطة.

ويمكن تفسير هذه النتيجة بما يلي:

- أن نموذج التعلم التوليدي يركز خلال أطواره المختلفة على القيام بالعديد من الأنشطة الاستقصائية العقلية والعملية التي تتيح للمتعلمة فرصة لممارسة عمليات العلم مثل الملاحظة والتفسير والتصنيف والقياس والتنبؤ والتعريف الإجرائي وذلك للوصول إلى المفاهيم والمعلومات بأنفسهن والتأكد من صحتها وتوليد المعنى والوصول إلى النتائج وأيضاً لاختبار مدى قابلية الأفكار للتطبيق، وهذا ما أسهم في تحسين مستوى عمليات العلم لديهن، كما أن الطالبة تصل إلى المعرفة بنفسها وتربطها بما لديها من معارف وخبرات سابقة، ويتم استخدام مدعمات التعلم للوصول بالطالبة إلى أقصى ما تسمح به قدراتها كل هذا أسهم في اكتساب الطالبات العديد من المفاهيم والمهارات مما أدى إلى تحسين مستوى تفكيرهن.
- أما الطريقة المتبعة حالياً في المدارس فهي تؤكد على حفظ واسترجاع المعلومات والمفاهيم الجاهزة في نسق معرفي غير مترابط ودون الاهتمام بالاستقصاء والاكتشاف العقلي والعملي للمعارف والمعلومات من قبل الطالبات وقلة دورهن الإيجابي في اكتشاف المعلومات بأنفسهن بالإضافة إلى عدم إتاحة الفرصة للطالبات لإبداء ما لديهن من أفكار جديدة غير مألوفة، ومن ثم فإن هذه الطريقة تهتم بكم المعلومات التي اكتسبتها الطالبات دون بيان كيفية اكتسابهن لها والعلاقة بينها وتوظيفها في حياتهن، مما أدى إلى عدم وجود علاقة ارتباطية دالة إحصائيّاً بين عمليات العلم والتفكير الابتكاري لدى طالبات المجموعة الضابطة.

توصيات ومقترحات البحث

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي يمكن تقديم التوصيات التالية:

١ - عقد دورات تدريبية لمعلمات التربية الأسرية لتدريبهن على إعداد الدروس وفقاً لمراحل النموذج التوليدي لأن ذلك يسهم في تحقيق العديد من أهداف التربية الأسرية.

٢ - تدريب معلمات التربية الأسرية على الاهتمام بعمليات العلم وتشجيع الطالبات على ممارستها أثناء أداء المهام المختلفة.

٣ - تشجيع الطالبات على ممارسة أنماط التفكير المختلفة ومنها التفكير الابتكاري كأحد الأهداف الهامة في تدريس التربية الأسرية.

٤ - الاهتمام بتضمين الاختبارات التحصيلية بعض المواقف الابتكارية التي تجعل الطالبات ينتجن الأفكار الجديدة والأصيلة، والمتنوعة.

كما تقترح الباحثة إجراء الدراسات التالية:

١ - أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية التحصيل والتفكير الناقد في مادة التربية الأسرية لدى تلميذات المرحلة المتوسطة.

٢ - أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تعديل التصورات البديلة وتنمية مهارات حل المشكلة في مادة التربية الأسرية لدى طالبات الصف الثاني الثانوي.

٣ - أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية المفاهيم العلمية وبقاء أثر التعلم في مادة التربية الأسرية لدى طالبات الصف الثالث الثانوي.

The Impact of Using Generative Learning Model in Developing Some Science Processes and Creative Thinking in Family Education for Students in the 1st grade in the Secondary School

Dr. Fatema K. Ali
College of Science and Humanities Studies
Salman bin Abdulaziz University
K.S.A

Abstract

The present research investigates the impact of using Generative Learning Model in Developing some Science processes and Creative Thinking in Family Education for students in the 1st grade in the Secondary School. The sample consists of (74) students from Al-Aflag Schools divided into two groups (experimental and control). The control group (two units) used regular method, while experimental group used Generative Learning Model. To test the hypotheses, researcher used two tools (Science processes test and Creative Thinking test). Results showed the impact of using Generative Learning Model in Developing some Science processes and Creative Thinking. A positive relationship found between the Science processes and Creative Thinking.

المراجع

١ - المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية (٢٠٠٤). المؤتمر العلمي الخامس، مؤتمر طفل ما قبل المدرسة، الواقع وطموحات المستقبل، ١٩-٢١ أبريل، ملخصات البحوث والدراسات وندوات المؤتمر.

٢ - البعلي إبراهيم عبد العزيز محمد (٢٠٠٣). فعالية استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. **مجلة التربية العلمية**، المجلد السادس، العدد الرابع، ديسمبر، ٦٥ - ٩٤.

٣ - النجدي أحمد ومنى عبد الهادي وعلي راشد (٢٠٠٥). **اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية**. القاهرة: دار الفكر العربي.

٤ - حسين أشرف عبد المنعم محمد (٢٠٠٨). فعالية برنامج لتعلم العلوم باستخدام الذكاءات المتعددة في تنمية مهارات حل المشكلة وبعض عمليات العلم الأساسية لدى تلاميذ الصف الثاني المتوسط. المؤتمر العلمي الثاني عشر للتربية العلمية، التربية العلمية والواقع المجتمعي التأثير والتأثر، دار الضيافة جامعة عين شمس، ٨/٢ - ٨/٤، ٤١-٨٥.

٥ - أبوزيد أمة الكريم طه (٢٠٠٣). أثر المعرفة المسبقة والاستدلال العلمي في التحصيل وعمليات العلم باستخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس مادة البيولوجي لدى طلاب المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٦ - الجندي أمنية (١٩٩٩). أثر التفاعل بين استراتيجية خرائط المفاهيم ومستوى الذكاء في التحصيل واكتساب بعض عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم، الجمعية المصرية للتربية العلمية،

المؤتمر العلمي الثالث: مناهج العلوم للقرن الحادي، ٢٨ يوليو، المجلد الأول والعشرين رؤية مستقبلية، أبو سلطان ٢.

٧ - الجندي أمنية السيد (٢٠٠٣). أثر استخدام نموذج ويتلي في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم الأساسية والتفكير العلمي لتلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم. **مجلة التربية العلمية**، المجلد السادس، العدد الأول، مارس.

٨ - أحمد أميمة محمد عفيفي (٢٠٠٤). فعالية التدريس وفقاً لنموذج التعلم التوليدي في تحصيل مادة العلوم وتنمية التفكير الابتكاري ودافعية الانجاز لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٩ - عمران تغريد (٢٠٠٤). **مسيرة التدريس عبر مائة عام من التحديات والتغيرات نموذج مقترح لتفعيل دور التدريس في الحياة المعاصرة**، ط١. القاهرة: مكتبة زهراء الشرق.

١٠ - العيسوي توفيق (٢٠٠٨). أثر استخدام استراتيجية الشكل V البنائية في اكتساب المفاهيم العلمية وعمليات العلم لدى طلاب الصف السابع الأساسي بغزة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية.

١١ - زيتون حسن حسين (٢٠٠٣). **تعليم التفكير: رؤية تطبيقية في تنمية العقول المفكرة**. القاهرة: عالم الكتب.

١٢ - العارف حسن محمد (٢٠٠١). فعالية استخدام المدخل التكنولوجي في تدريس العلوم على التحصيل الدراسي وتنمية قدرات التفكير الابتكاري واكتساب بعض عمليات العلم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. **مؤتمر رؤى مستقبلية للبحث التربوي**، المركز القومي للبحوث التربوية والتنمية، المجلد الثاني. القاهرة، ١٧-١٩ ابريل، ٦٢١-٧٠٣.

١٣ - ضهير خالد سلمان (٢٠٠٩). أثر استخدام استراتيجية التعلم التوليدي في علاج التصورات البديلة لبعض المفاهيم الرياضية لدى طلاب الصف

الثامن الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية.

١٤- فنونة زاهر نمر محمد (٢٠١٢). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي والعصف الذهني في تنمية المفاهيم، والاتجاه نحو الاحياء لدى طلاب الصف الحادي عشر بمحافظات غزة. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية.

١٥- الشربيني زكريا ويسرية صادق (٢٠٠٢). **أطفال عند القمة، الموهبة والتفوق العقلي والإبداع**. القاهرة: دار الفكر العربي.

١٦- عبد الكريم سحر محمد (٢٠٠٠). فعالية التدريس وفقاً لنظرية بياجيه وفيجوتسكي في تحصيل بعض المفاهيم الفيزيائية والقدرة على التفكير الاستدلالي الشكلي لدى طالبات الصف الأول الثانوي. **المؤتمر العلمي الرابع، التربية العلمية للجميع**، القرية الرياضية - الإسماعيلية، المجلد الأول، ٣١ يوليو - ٣ أغسطس، ص ص: ٢٠٣ - ٢٥١.

١٧- السيفي سعيد بن عبدالله (٢٠٠٢). قياس عمليات العلم لدى طلبة التعليم العام بسلطنة عمان. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس.

١٨- سلمان سماح محمد صالح بن (٢٠١٢). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية التفكير الاستدلالي والتحصيل في مادة الكيمياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي بمكة المكرمة. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القري.

١٩- سمية أحمد (٢٠٠٠). فعالية استخدام استراتيجية المتشابهات في اكتساب بعض المفاهيم العلمية والتفكير الابتكاري لدى أطفال ما قبل المدرسة، عالم التربية، **سلسلة أبحاث لجنة مستقبلات التربية برابطة التربية الحديثة**، العدد الأول، السنة الأولى، الطبعة الثانية، كلية التربية، جامعة المنصورة.

٢٠- الشافعي سنية عبد الرحمن ونجوى نور الدين (١٩٩٩). **طرق تدريس العلوم**. كلية التربية بالسويس. جامعة قناة السويس.

٢١ - سلام سيد وصفية سلام (١٩٩٢). **المرشد في تدريس العلوم**. الرياض: دار العبيكان للطباعة والنشر.

٢٢ - علام صلاح الدين محمود (٢٠٠٢). **القياس والتقويم التربوي النفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة**. القاهرة: دار الفكر العربي.

٢٣ - الشهراني عامر عبد الله وسعيد محمد السعيد (٢٠٠٤). تدريس العلوم في التعليم العام، ط٢. الرياض: مكتبة الملك فهد الوطنية.

٢٤ - زيتون عايش محمود (١٩٩٦). **أساليب تدريس العلوم**، الطبعة٢. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

٢٥ - إبراهيم عبد الله علي (٢٠٠٥). أثر استخدام نموذج التفكير السابر Probe Thinking على استراتيجيات اكتساب المفاهيم العلمية وتنمية مهارات التفكير الابتكاري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المؤتمر العلمي التاسع، معوقات التربية العلمية في الوطن العربي: التشخيص والحلول"، المجلد الأول، ٣١ يوليو - ٣ أغسطس.

٢٦ - عفانه عزو إسماعيل (٢٠٠٨). **التدريس والتعلم بالدماغ ذي الجانبين**. غزة: مكتبة أفاق.

٢٧ - خطاب علي ماهر (٢٠٠٠). **التقويم والقياس النفسي والتربوي**. كلية التربية. جامعة حلوان.

٢٨ - المطرفي غازي بن صلاح بن هليل (٢٠٠٧). أثر استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على التحصيل والاتجاه نحو المادة لدى طلاب الصف الثالث المتوسط، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

٢٩ - جروان فتحي عبد الرحمن (١٩٩٩). **تعليم التفكير: مفاهيم وتطبيقات**. عمان. الأردن: دار الكتاب الجامعي.

٣٠ - الزيات فتحي مصطفى (١٩٩٨). "**علم النفس المعرفي: مداخل ونماذج ونظريات**"، الجزء الثاني. القاهرة: دار النشر للجامعات.

٣١- البهي فؤاد السيد (١٩٧٩). **علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري**. القاهرة: دار الفكر العربي.

٣٢- إبراهيم فوزي طه ورجب أحمد الكلزة (٢٠٠٠). **المناهج المعاصرة**. الإسكندرية: منشأة المعارف.

٣٣- حبيب مجدي (١٩٩٦). **التفكير الأسس والاستراتيجيات**. القاهرة: مكتبة النهضة.

٣٤- أحمد محمد بخيت السيد (٢٠٠٩). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تدريس الجغرافيا على التحصيل المعرفي وتنمية الوعي بالكوارث الطبيعية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة سوهاج.

٣٥- الهويدي محمد جهاد جمل، زيد (٢٠٠٣). **أساليب الكشف عن المبدعين والمتفوقين وتنمية التفكير والإبداع**. العين، الإمارات: دار الكتاب الجامعي.

٣٦- حمد محمد (٢٠٠١). **تنمية قدرات التفكير الإبداعي**. عمان: دار المسيرة.

٣٧- حسين محمد عبد الهادي (٢٠٠٢). **استخدام الحاسوب في تنمية التفكير الابتكاري**. عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

٣٨- عطيو محمد نجيب (٢٠٠٦). **طرق تدريس العلوم بين النظرية والتطبيق**. الرياض: مكتبة الرشد.

٣٩- صالح مدحت محمد حسن (٢٠٠٩). أثر استخدام نموذج التعلم التوليدي في تنمية بعض عمليات العلم والتحصيل في مادة الفيزياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي بالمملكة العربية السعودية. المؤتمر العلمي الحادي والعشرون "تطوير المناهج الدراسية بين الأصالة والمعاصرة"، دار الضيافة، جامعة عين شمس، ٢٨-٢٩ يوليو ٢٠٠٩.

٤٠- مشروع تحسين التعليم (٢٠٠٣). **برنامج تدريب المعلمين من بعد - استراتيجيات التدريس الفعال ومهاراته في العلوم للمرحلة الإعدادية**. القاهرة: وزارة التربية والتعليم.

٤١- عبدالسلام مصطفى (٢٠٠١). **الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم**. القاهرة: دار الفكر العربي.

٤٢- شهاب منى عبد الصبور (٢٠٠٠). أثر استخدام استراتيجيات ما وراء المعرفة في تحصيل العلوم وتنمية مهارات العلم التكاملية والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الثالث الإعدادي. **مجلة التربية العلمية**، المجلد الثالث، العدد الرابع، ديسمبر، ١-٤٠.

٤٣- عبد الهادي منى حسين (١٩٩٨). فعالية استخدام نموذج التعلم البنائي في تدريس العلوم على تنمية التفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي، الجمعية المصرية للتربية العلمية. المؤتمر العلمي الثاني، إعداد معلم العلوم للقرن الحادي والعشرين، أبو سلطان الإسماعيلية، من ٢-٥ أغسطس، المجلد الثاني، ٧٧١-٨٦٣.

٤٤- صادق منير (٢٠٠٣). فعالية نموذج Seven E's البنائي في تدريس العلوم في تنمية التحصيل وبعض مهارات عمليات العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي بسلطنة عمان. الجمعية المصرية للتربية العلمية، **مجلة التربية العلمية**، المجلد السادس، العدد الثالث، كلية التربية، جامعة عين شمس

٤٥- الخميسي مها عبد السلام (٢٠٠٢). أثر استخدام نموذج التعلم البنائي والتعليم بالاستقبال ذي المعنى في تنمية التحصيل ومهارات عمليات العلم والتفكير الابتكاري لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي في مادة العلوم. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية البنات، جامعة عين شمس.

٤٦- نوبي ناهد عبد الراضي (٢٠٠٣). فعالية النموذج التوليدي في تدريس العلوم لتعديل التصورات البديلة حول الظواهر الطبيعية المخيفة واكتساب مهارات الاستقصاء العلمي والاتجاه نحو العلوم لدى تلاميذ الصف الأول الإعدادي. **مجلة التربية العلمية**، المجلد السادس، العدد الثالث، سبتمبر.

٤٧- عبدالعزيز نجوى نورالدين (٢٠٠٤). فعالية وحدة مقترحة باستخدام مدخل الاكتشاف شبه الموجه على كل من عمليات العلم والتحصيل الدراسي والاتجاه نحو مادة العلوم لتلاميذ الصف الأول الإعدادي المعتمدين

والمستقلين عن المجال الإدراكي. **مجلة التربية العلمية**، المجلد ٧، العدد٤، ديسمبر.

٤٨- أحمد نعيمة حسن (٢٠٠٤). أثر استخدام التقويم الضمني المصاحب بمفهوم دورة حياة الكائنات الحية في تنمية التحصيل والاتجاه وعمليات العلم لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي. الجمعية المصرية للتربية العلمية. المؤتمر العلمي الثامن، الأبعاد الغائبة في مناهج العلوم بالوطن العربي، فايد - الإسماعيلية، ٢٠- ٢٨ يوليو، ٤٧٣ - ٥٠٨.

٤٩- خليل نوال عبد الفتاح (٢٠٠٦). ثر استخدام استراتيجيات الذكاءات المتعددة في تنمية التحصيل وعمليات العلم الأساسية والتفكير التوليدي في مادة العلوم لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي. **مجلة التربية العلمية**، المجلد التاسع، العدد الثالث، سبتمبر، ٥١ - ٩٩.

٥٠- قطامي يوسف وقطامي نايفة (٢٠٠١). **سيكولوجية التدريس**، ط١. عمان. الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع.

51 - Adey, P. et al. (2002). A Scientific Creativity Test for Secondary School. **International Journal of Science Education**, 24 (4), 398-403.

52 - Baker, D. & Micheal. (1991). Process Skills Acquisition Cognitive Growth,and Attitudes change of students in A scientific Literacy course. **Journal of Research in Science Teaching**, 28(5), 423 -436.

53 - Bohland, A. (2003). **Problem Based Learning**, Dandy Lion Publications, 3563 Sueldo, Suite L, San Luis Obispo, CA.

54 - Bonn, L., & Grabowski, L. (2001). Generative learning theory: A practical cousin to constructivism. Paper presented at the Joint Meeting of Mathematics, New Orleans, LA.

55 - Ritchie, Donne & Volkl, Ch. (2000). Effectiveness of two generative Learning strategies in the science classroom. **School Science and Mathematics**, 100, 83-89.

56 - Grabowski, B. (2000). **Generative Learning: Past, Present, And Future** Pennsylvania State University.

57 - Jerman, P. (1996). Student Performances on the science process of

Recording Data, Analyzing Data Drawing conclusion and Providing Evidence. **Journal of Research in Science Teaching**, 33(7), 773-798.

58 - Johnson, I.&Mrowka, K. (2010). Generative Learning, Quizzing and Cognitive Learning: An Experimental Study in the Communication Classroom. **Communication Education**, 59(2), 107-123 Apr 2010 (EJ876315).

59 - Jones, M. & Rua, M& Carter, G. (1998). Science Teachers conceptual Growth within Vygotsky's Zone of Proximal Development. **Journal of Research in Science Teaching**, 35(9), 967- 985.

60 - Lee, H. & Lim, K. & Grabowski, B. (2009). Generative Learning Strategies and Meta cognitive Feedback To Facilitate comprehension of complex science topics and self Regulation. **Journal of Educational Multimedia and Hypermedia**, 18(1), 5-25.

61 - Martin, D. (2006). **Elementary Science Methods: A Constructivist's Approach**. Belmont, Thomson Wadsworth.

62 - Meador, S. (2003). Thinking Creatively about Science: Suggestions for Primary Teachers. **Gifted Child Today**, 26(1), 25-29 Win 2003.

63 - Nayak, A. & Rao, V. (2004). **Classroom Teaching Methods and Practices**. New Delhi, APH Publishing Corporation.

64 - Schaveien, L. (2003). Teacher Education in the Generative virtual classroom: Developing Learning Theories through A web - Delivered Technology - and - science Education context. **International Journal of Science Education**, 25(12), 1451-1464.

65 - Shepardson, D. & Moje, E. (1999). The Role of Anomalous Data in Restructuring Forth Grander's Frameworks For Understanding Electric circuits. **International Journal of Science Education**, 21(1), 77 - 94.

66 - Tobias, S. (2010). Generative LearningTheory, Paradigm Shifts, and Constructivism in Educational Psychology: A Tribute to Merl Wittrock. **Educational Psychologist**, 45(1), 51-54, (EJ882025).

67 - Wang, C. (2006). Effect of Two generative Learning strategies in an online Learning environment. In T. Reeves & S. Yasmashita (Eds.), **Proceedings of World Conference on E-Learning in Corporate, Govern-**

ment, Healthcare, and Higher Education. Chesapeake, VA: AACE, 2465-2470.

68 - Wittrock, C. (1992). Generative Learning processes of The Brain. **Educational Psychologist**, 27(4), 531541.

69 - Wittrock, C. (2010). Learning as a Generative Process. **Educational Psychologist**, 45(1), 40-45, (EJ882023).