

**الكشف عن فاعلية مشروع تحسين وتطوير  
التربية العلمية في الأداء التدريسي لمعلمي  
العلوم في الأردن، في ضوء المفاهيم والأفكار  
الرئيسة للنظرية البنائية وعمليات العلم**

**غازي ضيف الله الشتيوي رواقه**  
جامعة اليرموك، الأردن  
ghazi.rawagah@gmail.com

**تماره عوض خضر العبيد الله**  
جامعة حائل، المملكة العربية السعودية  
t.alobiedallah@uoh.edu.sa

*Received: 13 May 2015*  
*Revised: 06 July 2015, Accepted: 02 August 2015*  
*Published online: 1 (October) 2016*

---



# الكشف عن فاعلية مشروع تحسين وتطوير التربية العلمية في الأداء التدريسي لمعلمي العلوم في الأردن، في ضوء المفاهيم والأفكار الرئيسية للنظرية البنائية وعمليات العلم

تماره عوض خضر العبيد الله  
جامعة حائل - المملكة العربية السعودية

غازي ضيف الله الشتيوي رواقه  
كلية التربية، قسم المناهج والتدريس  
جامعة اليرموك - الأردن

## الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن فاعلية مشروع تحسين وتطوير التربية العلمية (SEED) في الأداء التدريسي لمعلمي العلوم في الأردن، في ضوء المفاهيم والأفكار الرئيسية للنظرية البنائية وعمليات العلم. طبقت الدراسة على عينة

قصدية من المشتركين في الورش التدريبية على مشروع (SEED) في لواء الرمثا وقصبة المفرق في الفصل الثاني من العام الدراسي ٢٠١٢/٢٠١٣، وعددهم (٤٥) معلما ومعلمة. تم استخدام أداتي ملاحظة لرصد أداء معلمي العلوم داخل الغرفة الصفية، الأولى لقياس درجة ممارسة مبادئ التعلم البنائي، والثانية لقياس درجة توجيه الطلاب نحو عمليات العلم الأساسية والمنتكاملة.

أظهرت النتائج أن درجة ممارسة مبادئ التعلم البنائي كانت متوسطة، وكذلك درجة توجيه معلمي العلوم طلبتهم لممارسة عمليات العلم الأساسية كانت متوسطة، في حين كانت متدنية لعمليات العلم المنتكاملة. وخلصت الدراسة إلى ضرورة توظيف معلمي العلوم مبادئ التعلم البنائي وعمليات العلم بدرجة أكبر في الغرفة الصفية، وضرورة تطوير خطط لإعداد المعلمين قبل وأثناء الخدمة لتضمين النظرية البنائية بشكل شامل في الجانبين النظري والتطبيقي.

**الكلمات المفتاحية:** مشروع تحسين وتطوير التربية العلمية (SEED)، التربية العلمية، الأداء التدريسي، الأردن، النظرية البنائية، عمليات العلم.



# The Effectiveness of a Project to Improve and Develop Scientific Education in the Teaching Performance of Science Teachers in Jordan, in the Light of the Concepts and Ideas of the Constructivist Theory and Science Processes

**Ghazi Rawagah**

Dept. of Curriculum and Instruction  
Faculty of Education  
Yarmouk University - Jordan

**Tamara Al-Obidallah**

University of Hail - Kingdom of  
Saudi Arabia

## Abstract

This study aimed to detect effectiveness of Science Education Enhancement and Development (SEED) in science teachers' performance in Jordan, in the light of the main concepts and ideas of the theory of constructivism and science processes. The study was applied to a purposive sample composed of (45) teachers participated in the training session on the project (SEED), in the banner of Ramtha and Mafraq in the second semester of the 2012/2013 academic year. Two scaled checklists were used to monitor the performance of science teachers in the classroom: the first is to measure implementing principles of constructivism, and the other is to measure teachers' guidance implementation to students towards science processes. Results showed that the degree of implementing principles of constructivism was medium, as well as teachers' guidance implementation to students towards science processes was also medium, while it was low for the integrated processes. The study recommended that teachers of science must deal more with implementing principles of constructivism and science processes in the classroom, and necessity to develop plans for teacher preparation before and during service to assert constructivism in both theory and application.

**Keywords:** Enhancement and Development (SEED), Science Education, Science Teacher, Science Education, Teaching Performance, Jordan, constructivist, Science processes.

## الكشف عن فاعلية مشروع تحسين وتطوير التربية العلمية في الأداء التدريسي لمعلمي العلوم في الأردن، في ضوء المفاهيم والأفكار الرئيسية للنظرية البنائية وعمليات العلم

تماره عوض خضر العبيد الله

جامعة حائل - المملكة العربية السعودية

غازي ضيف الله الشتيوي رواقه

جامعة اليرموك، كلية التربية - الأردن

### مقدمة:

ضوء توسع أدوار المعلم، عملت الوزارة في عام (٢٠١١) على تنفيذ مشروع تدريبي لتحسين وتطوير التربية العلمية (Science Education Enhancement & Development)، وقد عرف اختصاراً بمشروع (SEED)، وتم تنفيذه بالتعاون مع الوكالة اليابانية (JICA). ويهدف المشروع إلى تطوير التربية العلمية وفقاً لمنحى الاقتصاد المعرفي، وإلى رفع كفاءة ونوعية التعليم من خلال ما يكتسبه الطلبة من مقررات العلوم، والمنحى التكاملي في التعليم، ودور المعلم، والتعاون بين المعلمين، وتوظيف التكنولوجيا، وتحسين عملية التقويم، ودعم كوادر المدرسة من مديرين ومعلمين، وكذلك أولياء الأمور. (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٢).

ولأن تصميم التدريس وفق المنحى التكاملي هو عملية منظمة يتم فيها ترجمة مبادئ التعلم والتعليم بتصميم خطط مواد تدريسية، وأنشطة، ومصادر للتعلم، فإن المشروع ينظر إلى الخطة على أنها وصف دقيق لسير الحصة، ليتسنى للمعلمين الآخرين الاستفادة من خبرة المعلم الذي

اهتمت الدول المتقدمة ومعظم الدول النامية بنظمها التعليمية، وركزت على المعلم بوصفه مصمماً ومهندساً للبيئة التعليمية ومتميزاً في طرائق تدريسه وأساليب تعليمه، واستخدام وسائله، لتحقيق الأهداف المرجوة بما يلي اهتمامات ورغبات وميول واتجاهات الطلبة. وأولت العديد من دول العالم اهتماماً كبيراً بتعليم العلوم لأهميتها في تطوير المجتمعات على كافة الأصعدة الاقتصادية والاجتماعية و السياسية (خطابية والشعبي، ٢٠٠٧؛ زيتون، ٢٠٠٨).

وفي الأردن، دأبت وزارة التربية والتعليم على تنفيذ مشاريع تربوية تطويرية شمولية لمواكبة مستجدات العصر في الإطارين المعرفي والتكنولوجي. ففي العقد المنصرم، تم تنفيذ مشروع تطوير التعليم نحو اقتصاد المعرفة أو ما يعرف مشروع (ERfKE)، وكان قد سبقه مشروع خطة التطوير التربوي لعام ١٩٨٨، ورافق تلك المشاريع برامج خاصة في مجال إعداد وتدريب المعلمين في إطار التطوير الشمولي. وفي

المختلفة كالمكتبة، والبيت، والانترنت؛ وكذلك عمل الأبحاث العلمية المناسبة لأعمارهم، ورفع مهاراتهم في مجال الاتصال والتواصل مع الآخرين بشتى أشكالها اللفظية، والجسدية، والالكترونية لتبادل المعلومات والخبرات، وتوفير بيئة ثرية بالمعلومات ومصادرها، والعمل على إيجاد الدافعية لضمان استمرار الطلاب في العمل، مع مراعاة جميع الأنشطة لأعمارهم واستعداداتهم (خطايب، ٢٠١١).

واستناداً إلى آراء الباحثين والتربويين فقد تم رصد عدد من المبادئ التي تقوم عليها النظرية البنائية (الوهر، 2002، Simon، 2003؛ فليس، ٢٠١٠). والتي تم تصنيفها ضمن مجالات المعرفة العلمية، والتعلم، والمتعلم، والمعلم، والتقويم، والبيئة التعليمية. ومن أهم مبادئها أنها: تبنى على التعلم وليس على التعليم، وتشجع استقلالية ومبادرة المتعلمين، وتجعل التعلم عملية نشطة، وتؤكد الدور الناقد للخبرة، وتأخذ في الحسبان النموذج العقلي للمتعلم، وتشجع مبادئ النظرية المعرفية، وتشجع البحث والاستقصاء لدى المتعلمين، وترتكز على التعلم التعاوني لتنظيم البيئة التعليمية، وتأخذ في الاعتبار معتقدات واتجاهات المتعلمين وتضعهم في مواقف واقعية، وتؤكد على حب الاستطلاع لديهم، وعلى السياق الذي يحدث فيه التعلم، وتعتبر المفهوم وسيلة لتنظيم الخبرات المتماثلة وتصنيفها، وتزود المتعلمين بالفرص اللازمة لبناء المعرفة والفهم من خلال الخبرات، وتعتمد التقويم الحقيقي (Authentic) حيث تؤكد على الأداء والفهم لدى المتعلمين.

وتتمثل الأدوار التي يؤديها المعلم وفقاً للنظرية بنائية، بمجموعة من الأنشطة والبدائل التي يقدمها للطلبة، وهو غير ناقل للمعرفة، ويشجع

أعد الخطة، ومحاولة تطبيقها أو التعديل إن لزم، حتى تخرج الخطة بصورة جيدة وواقعية يمكن الاستفادة منها، وعليه لا بد من إتباع خطوات التسلسل المنهجي العلمي لخطة الدرس والتي تبناها مشروع (SEED)، وهي: المقدمة، وتطوير الفكرة أو المعرفة، والفرضية أو الفرضيات، والنشاط أو التجربة، وتحليل النتيجة، والتوسع والامتداد لمواكبة التطورات السريعة في المجتمع، حيث يتم توظيف التكنولوجيا في تدريس العلوم لإحداث تكامل بين الإستراتيجيات الحديثة والتكنولوجيا في صنع درس العلوم الجيد، ومن ثم عمل تكامل بين علمي العلوم بخبراتهم المختلفة، وإحداث تعاون فيما بينهم، وفي النهاية إجراء تقويم وتقييم للطلاب وللمعلم الذي نريد (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٩).

أحدثت النظرية البنائية ثورة عميقة في الأدبيات التربوية الحديثة، وقد حاول بياجيه (Piaget) انطلاقة من دراساته في علم نفس النمو، أن يمدنا بمبادئ ومفاهيم معرفية وفق أسس علمية قادت إلى تطور الممارسات التربوية، حيث طبقت النتائج المعرفية في علم نفس النمو على مشروعه: الأستمولوجيا التكوينية. (النجدي، سعودي، وراشد، ٢٠٠٥). وتقدم النظرية البنائية تعليماً أفضل بتطبيقات أشمل في العلوم المختلفة، الإنسانية والاجتماعية والعلمية والتطبيقية من خلال التكامل واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في الفصول الدراسية (Howell، 2012). وهذا يحتم علينا كمعلمين، عدم التسرع أو تقديم المعلومات للطلبة بصورة جاهزة أو مباشرة، بل يجب تكليفهم بعمل ما للحصول على المعلومة، فالمتعلمون يكونون المعاني وبينون المعرفة من خبراتهم (Chloe 158- WordPress، 2012، com)، ويتم البحث عنها في مصادرها

إلى قسمين: عمليات العلم الأساسية Basic Science Processes، وعمليات العلم المتكاملة. Integrated Science Processes (Gega, 1994; Martin, Sexton & Gerlouich, 2001). وأوضح كل من الشناق (١٩٩٢)، ورواشدة وخطابية (١٩٩٨)، وخطابية والشعيلي (٢٠٠٧)، أن مهارات عمليات العلم الأساسية يتم تدريسها في المرحلة الأساسية الدنيا، في حين يتم تدريس عمليات العلم المتكاملة في المرحلتين المتوسطة والثانوية. وتشمل مهارات عمليات العلم الأساسية أبعاد: الملاحظة والقياس والتصنيف والاستدلال والتنبؤ واستخدام الأرقام واستخدام العلاقات الزمنية والمكانية والاتصال؛ وهذه المهارات تعد أقل مستوى من مهارات عمليات العلم المتكاملة مثل: تحليل البيانات، وتصميم التجارب، والتعريفات الاجرائية، وضبط المتغيرات، وصياغة النماذج ووضع الفرضيات؛ ولكنها أي (عمليات العلم الأساسية) ضرورية لعمليات العلم المتكاملة. وقد أجرى جينكنز (Jenkins, 2000) دراسة حول تحديات وافتراضات ومطالب مرتبطة بالمنهج البنائي لتعليم العلوم، تكونت عينة الدراسة من معلمي المدارس الابتدائية، فكانت الأفكار البنائية تتطلب أساليب تعليم متقدمة، وتعلما نشطا يشرك الطلبة في الأنشطة العملية. وأجرى هاسرد وديوس (Hassard & Dios, 2000) دراسة هدفت إلى وصف البرنامج البنائي لمعلم العلوم ومدى ممارسة المعلمين لهذا البرنامج، تكونت عينة الدراسة من طلبة السنة الرابعة والخريجين والمؤهلين للتدريس في المرحلة الثانوية، حيث خضعوا للتدريب لمدة عام كامل. أظهرت النتائج أن التدريب أكسب معظم الطلبة فهما عميقا نحو البنائية، وخبرات في التعلم التعاوني والتقويم والأنشطة التعليمية المختلفة،

الخبرات المباشرة، كما يشجع على التعاون ونمو القيم الانسانية والعلاقات الاجتماعية، ويعمل بطريقة رسمية وغير رسمية ليوضح أفكار الطلبة، وهو موجه وطارح للأسئلة والمشكلات، ومنظم لبيئة التعلم، وهو مرجع للتعلم يوثق التوقعات المسؤولة ويقيس أثرها على المتعلم بدلالة المعرفة والمهارات، ومساعد للطلبة على الربط بين أفكارهم وبناء نماذج ذات معنى تمثل المعرفة التي قاموا ببنائها. أما المتعلم من منظور النظرية البنائية، فيكون فعالا ((Active Learner بمعنى أن المعرفة والفهم يكتسبان بالنشاط، فالمتعلم يناقش ويحاور ويفترض ويستقصي بدلا من أن يسمع ويقراً، وهو اجتماعي (Social Learner) فالمعرفة والفهم بينان اجتماعيا بالتفاوض والحوار، والمتعلم مبدع (Creative Learner) وهذا يعني أن المعرفة والفهم يبنيهما المتعلم (خطابية، ٢٠١١؛ النجدي ورفاقه، ٢٠٠٥).

وفي دراسة أجراها بوركارو (Porcaro, 2011) هدفت إلى معرفة التصور لما سيحدث عند إدخال المناهج القائمة على التعلم البنائي في مناهج ثقافات التعليم القائمة على الموضوعية، حيث تمت مراجعة الأدب التربوي ذي الصلة لمقارنة الاختلافات الفلسفية والتربوية بين المنهجين. أظهرت النتائج أن حاجات المعلمين والطلاب وكذلك المؤسسات تتقاطع أثناء التجديدات التربوية، لتأخذ مكانها في نظم التعليم الوطنية.

كثف المختصون بالتربية العلمية جهودهم في تفعيل عمليات العلم لمساعدة الطلبة على تطوير مهاراتهم وقيمهم العلمية، فقد أكد جيرمان وبيرك (Germann & Burke 1996) على أهمية عمليات العلم باعتبارها من الأهداف الرئيسية في تدريس العلوم. وتقسم عمليات العلم

الكشف عن امتلاك الطلبة لمهارات عمليات العلم الأساسية، والعلاقة بينها وبين كل من متغيري الجنس والتحصيل في كل من الصفوف الثامن والتاسع والعاشر، وتكونت العينة من ٢٥٨ طالبا وطالبة، وتم تطبيق اختبار لقياس امتلاك مهارات العلم الأساسية. دلت النتائج أن مستوى امتلاك الطلبة لمهارات العلم الأساسية عال، وأظهرت فروقا ذات دلالة إحصائية لصالح الذكور، وعدم وجود ارتباط بين المهارات والتحصيل. وأجرى رواسدة وخطابية (١٩٩٨) دراسة هدفت إلى الكشف عن مستوى امتلاك طلبة المرحلة الأساسية لمهارات عمليات العلم، وكيفية تغير هذا المستوى في ضوء متغيرات الجنس والصفوف الدراسية ومرجعية السلطة المشرفة على المدارس. تكونت عينة الدراسة من (٥٠٢) طالبا و(٥٤٣) طالبة، من طلبة صفوف السادس والثامن والعاشر. وتم تطوير اختبار مكون من (٣٠) فقرة صنفت في خمس مستويات من عمليات العلم. أظهرت الدراسة أن مستوى امتلاك الطلبة لمهارات عمليات العلم أقل من مستوى النجاح (٥٠٪) وبدلالة إحصائية، وأن مستوى امتلاك طلبة الفئة العليا في الاختبار التحصيلي من سمات التعلم للمهارات أقل وبدلالة إحصائية من المستوى الجيد

(٧٥٪). ولم يظهر أثر ذو دلالة إحصائية للجنس على امتلاك المهارات، بينما ظهرت فروق دالة إحصائية تعزى لتغير الصفوف الدراسية، وكانت لصالح الصفوف العليا، وأما بخصوص السلطة التعليمية المشرفة على المدارس، فكانت لصالح المدارس الخاصة.

وركزت عبد الفتاح (١٩٩٩) في دراستها على تحليل الأنشطة العلمية والأسئلة المتضمنة في كتاب العلوم للصف الثاني الإعدادي بمصر في

وهذا بدوره أثرى خبراتهم التدريسية. وأجرى بريور ودان (rewer & Daane, 2002) دراسة هدفت إلى ملاحظة أداء المعلمين أثناء تدريسيهم وفقا للتعلم البنائي، واستخدما أداة للملاحظة الصفية ومقابلات شخصية. توصلت الدراسة إلى تطور الدور الايجابي النشط للمتعلمين، وارتقاء التعلم الذاتي أثناء ممارسة التعليم البنائي. وقام نيو ونيو (Neo & Neo, 2002) بدراسة هدفت إلى تطوير بيئة صفية متعددة التقنيات، وتكونت أدوات الدراسة من أوراق عمل وواجبات ذات نهايات مفتوحة وأنشطة وخبرات من مصادر متنوعة ومشكلات واقعية وحقيقية. توصلت الدراسة إلى أن من السهل على المتعلمين عرض المعرفة التي اكتسبوها وجعلهم منتجين لها، وكذلك خلق اتجاهات ايجابية لديهم نحو التعلم المستمر، وتطوير مهارات تفكيرهم الناقد، والعمل مع الجماعة لحل المشكلات، وازدياد التواصل من خلال التعلم التعاوني، والقدرة على تحديد نقاط القوة والضعف لديهم. وفي دراسة أجراها إركان وبولنت ودمنت (Ercan, Bulent, & Dement, 2009) لتحديد المبادئ الرئيسية للنظرية البنائية التي يجب أن يعرفها المعلمون لتعكس على أدائهم وممارساتهم التعليمية، فقد خلصت إلى أن التعليم يتم بطرح مشكلة أو موقف أو مهمة حقيقية من خلال الحوار أو التواصل الاجتماعي بين المتعلمين أنفسهم أو بينهم وبين المعلم، وتصاغ الأهداف بحيث تتضمن غرضا عاما لمهمة التعليم يسعى جميع الطلبة لتحقيقه، والتقييم مستمر خلال عملية التعليم والتعلم وبناء المعرفة، وأن المتعلم نشط يعتمد على المعرفة القبلية لتطوير أفكاره.

وفيما يخص الدراسات المتعلقة بامتلاك الطلبة لمهارات عمليات العلم، فقد أجرت العط (١٩٩٧) دراسة هدفت إلى

للجنس، أو معدل التحصيل المدرسي، أو المستوى التعليمي، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية تبعاً للتفاعل الثنائي بين أي من المتغيرات.

وفي دراسة أجراها سماره (٢٠١٥) هدفت إلى التعرف على مستوى ممارسة مبادئ التعلم البنائي لدى معلمي العلوم للمرحلة الأساسية العليا في المدارس الحكومية في الأردن، فقد استخدم الباحث بطاقة ملاحظة صفية تكونت من (٢٣) عبارة فرعية موزعة على ست مجالات تمثل الأداء التدريسي وهي: محتوى التعلم، استخدام أفكار ومعارف الطلبة، توفر بيئة صفية غنية بالمناقشة، دور المعلم البنائي، بيئة التعلم البنائي، الأنشطة البنائية، وأجراها على عينة عشوائية تكونت من (٤٥) معلماً ومعلمة من معلمي العلوم في المرحلة الأساسية العليا في مدينة مؤتة. كشفت الدراسة أن مستوى ممارسة مبادئ التعلم البنائي لدى أفراد العينة كانت بدرجة متوسطة في خمس مجالات، وبدرجة ضعيفة في مجال واحد «توفر بيئة صفية غنية بالمناقشة»، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى ممارسة مبادئ التعلم البنائي لدى المعلمين والمعلمات تعزى لمتغير الجنس، وأظهرت فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الممارسة تعزى لمتغير عدد الدورات التدريسية لصالح المشاركين في أكثر من ثلاث دورات تدريبية، إضافة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الممارسة تعزى لمتغير الخبرة التدريسية لصالح ذوي الخبرة (٥-١٠) سنوات.

#### مشكلة الدراسة وأسئلتها:

نفذت وزارة التربية والتعليم الأردنية منذ نهاية الثمانينيات وبداية التسعينيات من القرن المنصرم ثلاثة مشاريع وطنية لصالح التطوير التربوي، ومع نهاية كل مشروع كانت تظهر ملاحظات تعبر عن عدم الرضى عن عدم تحقيق الأهداف المرجوة،

ضوء عمليات العلم الأساسية والمتكاملة، وقامت بإعداد أداة لتحليل الأنشطة العلمية؛ وتوصلت إلى إن الأنشطة العلمية المتضمنة في كتاب العلوم تركز على عملية الملاحظة بنسبة (٥٠٪)، تليها الاتصال (٢٠٪)، ثم التجريب (١١٪)، ثم القياس (٧٪)، وأخيراً التصنيف بنسبة (٣٪)، وأما بقية العمليات فأهملت كلياً.

وهدف دراسة والتر وسويبو (Walter & Soyibo, 2001) إلى الكشف عن مستوى أداء الطلبة على خمس مهارات في عمليات العلم المتكاملة، وتكونت العينة من (٣٠٥) طالباً وطالبة من الصفين التاسع والعاشر، واستخدم اختبار مهارات عمليات العلم المتكاملة وهي: تسجيل البيانات، تفسير البيانات، والتعميم، وضبط المتغيرات، والفرضيات؛ وتكون الاختبار من جزأين: أداء كتابي للمهارات الخمسة وله (٤١) درجة، وأداء عملي يتم بتنفيذ مهمتين للمهارات الخمسة مجتمعة وله (٣٥) درجة. دلت النتائج أن ترتيب أداء الطلبة تنازلياً على المهارات المتكاملة كان كالتالي: تفسير البيانات، التسجيل، التعميم، الفرضيات، ثم تحديد المتغيرات؛ وأظهرت الدراسة ارتباطاً قوياً بين أداء الطلبة ونوع المدرسة لصالح المدارس التقليدية، وأظهرت ارتباطاً ضعيفاً بين الأداء وكل من المستويين الاقتصادي والاجتماعي لصالح الفئة العليا، ومع مستوى الصف لصالح الصف العاشر. وأجرى السيفي (٢٠٠٢) دراسة لقياس أداء طلبة الصفين الثالث الإعدادي والثاني الثانوي على بعض عمليات العلم الأساسية والمتكاملة في ضوء بعض المتغيرات بسلطنة عمان، تكونت العينة من (٥٨٢) طالباً وطالبة. أظهرت النتائج انخفاض أداء الطلبة على اختبار عمليات العلم ودون المستوى المقبول تربوياً (٦٠٪)، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لأدائهم تبعاً



الخاصة بإعداد المعلمين، يفترض أن يتفق فيها جانباً المعرفة والمهارات، حيث يتم نقل أثر التدريب وترجمة الأفكار والمعارف المكتسبة إلى ممارسات داخل الغرفة الصفية، ويتم تقييمها عادة من خلال تساؤلات مثل: ما الهدف من برامج التدريب سواء كانت قبل الخدمة أو أثناءها؟ وهل أظهرت أثراً في معارف المعلمين وممارساتهم التدريسية؟ وماذا استفاد المعلمون من التحاقهم بها؟ وما مقترحاتهم لتحسينها؟ وفيما يخص برنامج (SEED) الخاص بمعلمي العلوم، هناك حاجة لطرح تساؤلات أخرى مثل: ماذا يعرف المعلمون عن التكامل في التعليم، وعن عمليات العلم الأساسية والمتكاملة، وما مؤشرات ومواصفات التعليم القائم على البنائية؟ ومن هنا، تأتي أهمية هذه الدراسة كتغذية راجعة تصحيحية لأهداف المشروع ومخرجاته الميدانية بافتراض أنها تقوم على النظرية البنائية، مقارنة بالنظرية السلوكية التي سيطرت على التعليم فترة طويلة من الزمن.

### محددات الدراسة:

اقتصرت الدراسة على معلمي العلوم في المدارس الحكومية في مديرتي تربية لواء الرمثا وقصبة المفرق في العام الدراسي ٢٠١٢/٢٠١٣ والملتحقين بمشروع تحسين وتطوير التربية العلمية (SEED).

### تعريف المصطلحات:

مشروع تحسين وتطوير التربية العلمية: وهو مشروع تدريبي طرحته وزارة التربية والتعليم مع بداية العقد الحالي، وتم تنفيذه بالتعاون مع الوكالة اليابانية (JICA)، بهدف تزويد معلمي العلوم بمجموعة من المعارف والخبرات والمهارات الخاصة بمبادئ التعلم البنائي وعمليات العلم، وتكوين الاتجاهات التي تجعله متمكناً من أداء أدواره بفاعلية في العملية التعليمية.

(بركات، ٢٠٠٢؛ عوض، ٢٠٠٥؛ فريق جماعة التطوير التربوي العالمي، ٢٠٠٩؛ مذكرة السياسات (١)، ٢٠١٢)؛ ونظراً لملاحظات الباحثين الميدانية حول مشروع (SEED)، ومشاركة أحدهما في المشروع؛ فقد سعت هذه الدراسة إلى إجراء تحليل وفهم لواقع المشروع، وذلك بتحليل محتوى موضوعاته والاستفادة منها في التدريس؛ وعليه، تم تحديد مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس التالي: «ما فاعلية مشروع (SEED) في الأداء التدريسي لمعلمي العلوم في الأردن، في ضوء المفاهيم والأفكار الرئيسية للنظرية البنائية وعمليات العلم؟»، ويتفرع منه السؤالان التاليان:

١. ما درجة ممارسة مبادئ التعلم البنائي داخل الغرفة الصفية من قبل معلمي العلوم الملتحقين بمشروع (SEED) في الأردن؟
٢. ما درجة توجيه معلمي العلوم الملتحقين بمشروع (SEED) في الأردن لطلابهم نحو عمليات العلم الأساسية والمتكاملة داخل الغرفة الصفية؟

### أهمية الدراسة:

أظهرت بعض الدراسات أن برامج التطوير التي نفذتها وزارة التربية والتعليم كانت ضعيفة الأثر بوجه عام (بركات، ٢٠٠٢؛ عوض، ٢٠٠٥؛ فريق جماعة التطوير التربوي العالمي، ٢٠٠٩؛ مذكرة السياسات (١)، ٢٠١٢). ونظراً للنقد الموجه إلى برامج إعداد المعلمين عامة، وبرنامج إعداد معلمي العلوم خاصة (الوهر، ٢٠٠٢؛ الشرقي، ٢٠٠٤؛ الجهراني، ٢٠٠٦؛ شتيوي، ٢٠١٢)، فقد جاء مشروع (SEED) الذي تم تنفيذه مؤخراً لتصحيح واستكمال حركة التطوير التربوي في الأردن. وكغيره من برامج التدريب، فإن مشروع (SEED) بحاجة لمعرفة درجة فاعليته في تحقيق الأهداف المرجوة منه؛ فالبرامج والمشاريع التربوية

للتعلم البنائي. وتم استخدام أدواتي الملاحظة وفق تدريج خماسي، وتم التحقق من صدق بناء الأدوات بعرضهما على عدد من المختصين؛ وبعد إبداء الملاحظات، تم تطبيق الأدوات على عينة استطلاعية من خارج العينة البحثية مكونة من (١٠) معلمين ومعلمات من المتحقيين بالورش التدريبية من قبل أحد الباحثين مع زميلة أخرى بعد أن تم تدريبها، وتم حساب نسبة الاتفاق (Inter-Rater) بين الزميلتين الملاحظتين، على الأداة الأولى "درجة ممارسة معلمي العلوم مبادئ التعلم البنائي في الغرفة الصفية" والتي تكونت بصورتها النهائية من (٢٣) فقرة، فقد بلغت نسبة الاتفاق بينهما باستخدام معادلة هولستي ٩٩,٠٪، وبعد إعادة الملاحظة على أفراد العينة الاستطلاعية مرة أخرى بعد مرور شهر من الملاحظة الأولى، بلغت النسبة ٩٧,٢٪. وبخصوص الأداة الثانية «درجة توجيه معلمي العلوم المتحقيين بمشروع (SEED) لطلابهم نحو مهارات العلم الأساسية والمتكاملة»، والتي تكونت بصورتها النهائية من (٢٣) فقرة، فقد بلغت نسبة الاتفاق بينهما باستخدام معادلة هولستي ٩٨,٢٪، وبعد إعادة الملاحظة على أفراد العينة الاستطلاعية مرة أخرى بعد مرور شهر من الملاحظة الأولى، بلغت النسبة ١٠٠,٠٪.

#### تطبيق أدواتي الدراسة ميدانياً:

تمت الملاحظة ميدانياً من قبل الباحثة المشاركة وزميلتها المدربة مرتين وبفاصل زمني قدره أربعة أسابيع، وبعد تفريغ البيانات، تم حساب معاملات ارتباط بيرسون للفقرات مع الأداة الكلية لكل من الأدوات، كما في الجدولين (١، ٢).

درجة ممارسة مبادئ التعلم البنائي: وتعني الدرجة التي يحصل عليها معلمو العلوم على أداة الملاحظة لدرجة ممارستهم مبادئ التعلم البنائي من خلال الممارسات التعليمية التعليمية داخل الغرفة الصفية.

درجة ممارسة عمليات العلم: وتعني الدرجة التي يحصل عليها معلمو العلوم على أداة الملاحظة لدرجة ممارستهم عمليات العلم الأساسية والمتكاملة من خلال الممارسات التعليمية التعليمية داخل الغرفة الصفية.

#### الطريقة وإجراءات الدراسة

##### مجتمع وعينة الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم المتحقيين بمشروع تحسين وتطوير التربية العلمية في الأردن والعاملين في مديرتي تربية لواء الرمثا وقصبة المفرق في العام الدراسي ٢٠١٢/٢٠١٣، والبالغ عددهم (٤٥٠) معلماً ومعلمة، وأما العينة فكانت قصديه، تكونت من (٤٥) معلماً ومعلمة من المشتركين في الورش التدريبية لمشروع (SEED) في الفصل الثاني من العام الدراسي ٢٠١٢/٢٠١٣.

##### أداتا الدراسة:

ولتحقيق أغراض الدراسة، تم إعداد أدواتها في ضوء الاطلاع على الأدب التربوي، وخصوصاً الأداة التي طورها شتيوي (٢٠١٢) للملاحظة الصفية لممارسة معلمي العلوم القائم على البنائية، وأداة تم تطويرها في جامعة أريزونا من قبل سوادا وآخرون (Sawada et.al, 2000)، وأداة برور ودان (Brewer and Daane, 2002) لملاحظة أداء المعلمين داخل الصف أثناء تدريسيهم

## جدول (١)

معاملات ارتباط فقرات بطاقة ملاحظة درجة ممارسة معلمي العلوم التدريس القائم على البنائية مع الأداة ككل

رقم الفقرة	الفقرة	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
١	يساعد المتعلمين على بناء المعنى بأنفسهم	٠,٣١	٠,٠٤٣
٢	يزود المتعلم بخبرات تمكنه من ربط المعارف الجديدة بما لديه من معارف سابقة، لإعادة تشكيل المعارف القبلية بما يتواءم مع بنيته المعرفية	٠,٥٧	٠,٠٠٠
٣	يساعد المتعلم على التكيف مع الضغوط المعرفية من خلال التوازن بين عمليتي التمثل والمواءمة	٠,٧٥	٠,٠٠٠
٤	يبدأ موضوعه الجديد بمحاولة اكتشاف البنية المفاهيمية الموجودة عند المتعلم	٠,٦٣	٠,٠٠٠
٥	يكشف عن المفاهيم الخاطئة ويعمل على تصويبها	٠,٧١	٠,٠٠٠
٦	يقدم موضوع الدرس على شكل مهمات ومشكلات تعليمية حقيقية ذات صلة بحياة المتعلمين وواقعهم	٠,٧٥	٠,٠٠٠
٧	يكون في معظم الأحيان ميسرا ومنظما لعملية التعلم	٠,٥٣	٠,٠٠٠
٨	يشجع المتعلم على استخدام مصادر متعددة أثناء تعلمهم	٠,٣٠	٠,٠٤٥
٩	يربط بين مادته والمواد الأخرى أثناء التدريس لتحقيق التكامل فيما بينهم	٠,٧٧	٠,٠٠٠
١٠	يكون حريصا على تنمية الدافعية الداخلية لدى المتعلمين	٠,٦٣	٠,٠٠٠
١١	يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين	٠,٨٧	٠,٠٠٠
١٢	يحرص على توفير مناخ من الاحترام لما يقوله الآخرون	٠,٥٠	٠,٠٠٠
١٣	ينظم أنشطة تفاعلية	٠,٨٠	٠,٠٠٠
١٤	يشجع في الدخول في نقاشات معه وفيما بين الطلبة أنفسهم	٠,٣٥	٠,٠٣٩
١٥	يقوم بإدماج الطلبة في عملية تواصل لأفكارهم مع الآخرين، باستخدام وسائل ووسائط متنوعة	٠,٩٠	٠,٠٠٠
١٦	يوظف استراتيجيات التعلم التعاوني القائمة على التفاوض الاجتماعي في تدريسه	٠,٩٣	٠,٠٠٠
١٧	يظهر ثقة بطلبته أثناء العمل في مجموعات أو في المختبر	٠,٧٩	٠,٠٠٠
١٨	يشجع ويقدر المشاركة الفعالة للطلبة	٠,٥٠	٠,٠٠٠
١٩	يسمح للطلبة بالتعبير عن أفكارهم بحرية	٠,٥٨	٠,٠٠٠
٢٠	يتقبل ملاحظات المتعلمين وأفكارهم ويهتم بها	٠,٩٢	٠,٠٠٠
٢١	يعتبر خطأ المتعلم أمرا طبيعيا ويوظفه لتصحيح فهمه	٠,٧٣	٠,٠٠٠
٢٢	يشجع المتعلمين على البحث، عن طريق طرح أسئلة تتطلب تفكيراً عميقاً، مثل الأسئلة مفتوحة النهاية، وأسئلة لماذا	٠,٣١	٠,٠٤٣
٢٣	يستخدم أساليب التقييم الموثوق بها مثل: الملاحظة، المقابلات، التقارير العملية، سجل تقييم الأداء، ملف الأعمال، التقييم الذاتي، تقييم الأقران	٠,٣٢	٠,٠٣٢

## جدول (٢)

## معاملات ارتباط فقرات بطاقة ملاحظة درجة توجيه معلمي العلوم للطلبة لممارسة عمليات العلم مع الأداة ككل

رقم الفقرة	الفقرة	معامل الارتباط	الدلالة الإحصائية
١	يهيئ بيئة تعليمية تساعد المتعلم على وصف صفات الأشياء	٠,٤٤	٠,٠٠٠
٢	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على الشرح باستخدام الحواس (اللمس والذوق والسمع والبصر والشم)	٠,٤٢	٠,٠٠٠
٣	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على صياغة عبارات قائمة على ملاحظات حسية بسيطة دون شروحات أو تفسير	٠,٧٠	٠,٠٠٠
٤	يهيئ ظروف تعليمية للتعبير عن أوجه الشبه والاختلاف بين المجموعات	٠,٦٩	٠,٠٠٠
٥	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على تحديد طراز واحد بين الأشياء في تجربة ما	٠,٨٠	٠,٠٠٠
٦	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على استخدام الدقة لتحديد طراز واحد بين الأشياء	٠,٧٤	٠,٠٠٠
٧	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على استخدام الدقة لتحديد طرز متعددة بين الأشياء	٠,٦٢	٠,٠٠٠
٨	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على التعبير عن الآراء	٠,٣٩	٠,٠٠٥
٩	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على تفسير العلاقات بين الأفعال الملاحظة لشرح الظواهر	٠,٤٥	٠,٠٠٠
١٠	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على صياغة عبارات قائمة على الآراء	٠,٥٧	٠,٠٠٠
١١	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على شرح العلاقات السببية	٠,٦٩	٠,٠٠٠
١٢	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على تقديم تخمينات قائمة على دليل داعم بالحد الأدنى	٠,٥٤	٠,٠٠٠
١٣	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على تقديم تخمينات قائمة على فهم دقيق لعلاقات (السبب والنتيجة)	٠,٦٧	٠,٠٠٠
١٤	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على استخدام أدوات غير معيارية، مثل ملاقط الورق والأيدي والأقدام	٠,٨٩	٠,٠٠٠
١٥	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على استخدام الوسائل المعيارية، مثل المساطر والموازين والأسطوانات المدرجة	٠,٥٩	٠,٠٠٠
١٦	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على استخدام وسائل القياس حتى أقرب عشر أو جزء من مئة في النظام المتري	٠,٧٠	٠,٠٠٠
١٧	يهيئ ظروف تعليمية للتعبير عن العلاقات الخطية بين متغيرين	٠,٥٩	٠,٠٠٠
١٨	يهيئ بيئة تعليمية تساعد المتعلم على وصف التغيرات بدلالة النماذج والعلاقات بينها	٠,٦٣	٠,٠٠٠
١٩	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على تقديم تخمينات قائمة على حقائق محدودة قابلة للملاحظة	٠,٥٥	٠,٠٠٠
٢٠	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على شرح العلاقات عن طريق تعميمها لأحداث أخرى غير ملاحظة	٠,٥٩	٠,٠٠٠
٢١	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على استخدام الأرقام للتعبير عن العلاقات بعبارة محددة	٠,٥٨	٠,٠٠٠
٢٢	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على التفسير باستخدام معلومات قابلة للملاحظة والتعبير الكمي عنها	٠,٤٩	٠,٠٠٠
٢٣	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على التفسير باستخدام البيانات القابلة للملاحظة	٠,٧٢	٠,٠٠٠
٢٤	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على صياغة عبارات تستخدم لإيجاد مفاهيم عن طريق الشروح أو التفسيرات	٠,٤٥	٠,٠٠٠
٢٥	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على التعامل مع المتغيرات: متغير واحد قابل للمقابلة دون تثبيت المتغيرات الأخرى	٠,٧٠	٠,٠٠٠
٢٦	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على التعامل مع عدة متغيرات قابلة للمقابلة وتثبيت متغير واحد على الأقل	٠,٧٤	٠,٠٠٠
٢٧	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على جمع المعلومات من مصادر مختلفة لتحديد مشكلة معينة	٠,٦١	٠,٠٠٠
٢٨	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على شرح كيفية قياس المتغيرات في تجربة	٠,٦٠	٠,٠٠٠
٢٩	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على اختبار الأسئلة والفرضيات مع محاولة تحديد وضبط المتحولات	٠,٣١	٠,٠٤٢
٣٠	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على استخدام خطط منظمة متتالية لاختبار الفرضيات وتفسير النتائج بعبارات قابلة للقياس	٠,٦٢	٠,٠٠٠
٣١	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على خلق تفسيرات وحيدة البعد	٠,٥١	٠,٠٠٠
٣٢	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على خلق نماذج متعددة الأبعاد	٠,٨٦	٠,٠٠٠
٣٣	يهيئ ظروف تعليمية تساعد المتعلم على خلق شروح سلمية متعدد الأبعاد	٠,٨٦	٠,٠٠٠

النسبي بهدف إطلاق الأحكام على المتوسطات الحسابية لتقديرات الملاحظين على ملاحظة درجة ممارسة معلمي العلوم التدريس القائم على البنائية، ودرجة توجيههم للطلبة لممارسة عمليات العلم، وذلك على النحو الآتي: (٥,٠٠-٣,٦٧) درجة متوسطة، (٣,٦٦-٢,٣٤) درجة متدنية، (٢,٣٣-١,٠٠) درجة متدنية.

#### نتائج الدراسة:

أولاً: للإجابة عن سؤال الدراسة الأول: "ما درجة ممارسة مبادئ التعلم البنائي داخل الغرفة الصفية من قبل معلمي العلوم الملتحقين بمشروع (SEED) في الأردن؟"، فقد تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة ممارسة معلمي العلوم مبادئ التعلم البنائي (ككل)، وكذلك لفرقاتها مرتبة ترتيباً تنازلياً وفقاً للمتوسطات الحسابية، كما هو مبين في جدول (٣).

يلاحظ من الجدول (١)، أن قيم معاملات ارتباط فقرات بطاقة ملاحظة درجة ممارسة معلمي العلوم التدريس القائم على البنائية مع الأداة ككل قد تراوحت بين (٠,٩٣-٠,٣١)، ويلاحظ من الجدول (٢)، أن قيم معاملات ارتباط فقرات بطاقة ملاحظة درجة توجيه معلمي العلوم للطلبة لممارسة عمليات العلم قد تراوحت بين (٠,٨٩-٠,٣١). وتم التحقق من ثبات الاتساق الداخلي للأداتين، حيث بلغ معامل الثبات كرونباخ ألفا للأداة الأولى (٠,٩٣)، وبلغ معامل ثبات الإعادة بين الملاحظتين الأولى والثانية (٠,٨٧)؛ وبلغ معامل ثبات كرونباخ ألفا للأداة الثانية (٠,٩٥)، ومعامل ثبات الإعادة (٠,٩١).

#### معيار درجات القطع للحكم على نتائج بأداتي الملاحظة:

تم اعتماد النموذج الإحصائي ذي التدرج

## جدول (٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة ممارسة معلمي العلوم مبادئ التعلم البنائي على الأداة الكلية وفقراتها حسب ما تمت ملاحظته في الغرف الصفية مرتبة ترتيباً تنازلياً

الدرجة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة	رقم الفقرة	الرتبة
كبيرة	٠,٥٨	٣,٧٣	يشجع على الدخول في نقاشات معه وبين الطلبة أنفسهم	١٤	١
متوسطة	٠,٦٠	٣,٦٧	يزود المتعلم بخبرات تمكنه من ربط المعارف الجديدة بما لديه من معارف سابقة، لإعادة تشكيل المعارف القبلية بما يتواءم مع بنيته المعرفية	٢	٢
متوسطة	٠,٧١	٣,٦٧	يساعد المتعلمين على بناء المعنى بأنفسهم	١	٢
متوسطة	٠,٤٨	٣,٦٧	يحرص على توفير مناخ من الاحترام لما يقوله الآخرون	١٢	٢
متوسطة	٠,٥٠	٣,٥٣	يتقبل ملاحظات المتعلمين وأفكارهم ويهتم بها	٢٠	٥
متوسطة	٠,٦٣	٣,٥٣	يكون في معظم الأحيان ميسراً ومنظماً لعملية التعلم	٧	٥
متوسطة	٠,٦٣	٣,٤٧	يشجع ويقدر المشاركة الفعالة للطلبة	١٨	٧
متوسطة	٠,٧٢	٣,٤٠	يشجع المتعلم على استخدام مصادر متعددة أثناء تعلمهم	٨	٨
متوسطة	٠,٦٢	٣,٤٠	يسمح للطلبة بالتعبير عن أفكارهم بحرية	١٩	٨
متوسطة	٠,٤٨	٣,٣٣	يعتبر خطأ المتعلم أمراً طبيعياً ويوظفه لتصحيح فهمه	٢١	١٠
متوسطة	٠,٨٠	٣,٣٣	يستخدم أساليب التقييم الموثوق بها مثل: (الملاحظة، المقابلات، التقارير العملية، سجل تقييم الأداء، ملف الأعمال، التقييم الذاتي، تقييم الأقران)	٢٣	١٠
متوسطة	٠,٦٩	٣,٢٧	يساعد المتعلم على التكيف مع الضغوط المعرفية من خلال التوازن بين عمليتي التمثل والمواءمة	٣	١٢
متوسطة	٠,٨٤	٣,٢٠	يبدأ موضوعه الجديد بمحاولة اكتشاف البنية المفاهيمية الموجودة عند المتعلم	٤	١٣
متوسطة	٠,٦٦	٣,٢٠	يشجع المتعلمين على البحث، عن طريق طرح أسئلة تتطلب تفكيراً عميقاً، مثل الأسئلة مفتوحة النهاية، وأسئلة لماذا	٢٢	١٣
متوسطة	١,٠١	٣,٠٧	يقوم بإدماج الطلبة في عملية تواصل لأفكارهم مع الآخرين، باستخدام وسائل ووسائط متنوعة	١٥	١٥
متوسطة	٠,٨٣	٣,٠٠	يقدم موضوع الدرس على شكل مهمات ومشكلات تعليمية حقيقية ذات صلة بحياة المتعلمين وواقعهم	٦	١٦
متوسطة	٠,٧٤	٣,٠٠	يكشف عن المفاهيم الخاطئة ويعمل على تصويبها	٥	١٦
متوسطة	١,٠٤	٣,٠٠	يظهر ثقة بطلبته أثناء العمل في مجموعات أو في المختبر	١٧	١٦
متوسطة	١,٠١	٢,٩٣	ينظم أنشطة تفاعلية	١٣	١٩
متوسطة	٠,٩٤	٢,٩٣	يكون حريصاً على تنمية الدافعية الداخلية لدى المتعلمين	١٠	١٩
متوسطة	٠,٩٤	٢,٩٣	يوظف استراتيجيات التعلم التعاوني القائمة على التفاوض الاجتماعي في تدريسه	١٦	١٩
متوسطة	٠,٩٩	٢,٨٠	يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين	١١	٢٢
متدنية	١,١٠	٢,١٣	يربط بين مادته والمواد الأخرى أثناء التدريس لتحقيق التكامل فيما بينهم	٩	٢٣
متوسطة	٠,٤٩	٣,٢٣	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجة ممارسة معلمي العلوم مبادئ التعلم البنائي		

والانحرافات المعيارية بين (١٣، ٢-٣، ٧٣)، والانحرافات المعيارية بين (٤٨، ٠-١٠، ١).

ثانياً: للإجابة عن السؤال الثاني: "ما درجة ما درجة توجيه معلمي العلوم الملتحقين بمشروع (SEED) في الأردن لطلابهم نحو عمليات العلم الأساسية والمتكاملة داخل الغرفة الصفية؟" فقد أظهر جدول (٤) المتوسطات الحسابية.

يلاحظ من جدول (٣) أن درجة ممارسة معلمي العلوم لمبادئ التعلم البنائي على الأداة الكلية حسبما تمت ملاحظته داخل الغرفة الصفية كانت متوسطة، وكذلك على مستوى الفقرات، باستثناء فقرتين حيث كانت الأولى وهي الفقرة رقم (١٤) كبيرة، والثانية متدنية وهي الفقرة رقم (٢٣)، وتراوحت المتوسطات الحسابية بين

#### جدول (٤)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة توجيه معلمي العلوم طلبتهم لممارسة عمليات العلم الأساسية والمتكاملة على الأداة الكلية وأبعادها حسب ما تمت ملاحظتهم في الغرف الصفية مرتبة تنازلياً

الدرجة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عمليات العلم وأبعادها	الرقم	الرتبة
متوسطة	٠,٥٠	٣,٠٣			عمليات العلم الأساسية
كبيرة	٠,٥١	٣,٦٩	التواصل	٣	١
متوسطة	٠,٦٧	٣,٤٧	الملاحظة	١	٢
متوسطة	٠,٥٧	٣,٣٣	استخدام الأرقام	٧	٣
متوسطة	٠,٦٨	٣,٢٢	التصنيف	٢	٤
متوسطة	٠,٥٨	٣,٠٤	الاستدلال	٤	٥
متوسطة	٠,٦٤	٢,٥٧	التنبؤ	٦	٦
متدنية	٠,٧٠	٢,٣١	القياس	٥	٧
متدنية	٠,٥٩	٢,٣٢			عمليات العلم المتكاملة
متوسطة	٠,٨٧	٢,٤٠	تحليل البيانات	٨	١
متدنية	٠,٧٨	٢,٢٧	تصميم التجارب	١٠	٢
متدنية	٠,٧٨	٢,٢٧	التعريفات الإجرائية	١١	٣
متدنية	٠,٨٠	٢,١٧	ضبط المتغيرات	٩	٤
متدنية	٠,٧٧	٢,٠٠	صياغة النماذج	١٣	٥
متدنية	٠,٥٥	١,٩٣	وضع الفرضيات	١٢	٦
متوسطة	٠,٤٩	٢,٧٥			المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجة توجيه معلمي العلوم طلبتهم لممارسة عمليات العلم الأساسية والمتكاملة وأبعادها

والمهارات، يلاحظ من الجدول (٥)، أن درجة توجيه معلمي العلوم طلبتهم لممارسة عمليات العلم الأساسية كانت متوسطة في جميع الفقرات باستثناء الفقرة رقم (٩)، في بعد «التواصل» فكانت درجتها (كبيرة)؛ والفقرتين رقم (١٤)، (١٥)، في بعد «القياس» فكانت درجتاهما (متدنية). ويظهر من جدول (٥)، أن درجة توجيه معلمي العلوم طلبتهم لممارسة عمليات العلم المتكاملة حسب ما تمت ملاحظتهم كانت متوسطة، وكذلك كانت متوسطة لمجال عمليات العلم الأساسية وأبعادها باستثناء بعد التواصل فكانت درجته كبيرة، وبعد القياس حيث كانت درجته متدنية. وأما بخصوص عمليات العلم المتكاملة فكانت بصورة عامة متدنية، وكذلك لجميع أبعادها باستثناء بعد تحليل البيانات حيث كانت درجته متوسطة.

والانحرافات المعيارية لدرجة توجيه معلمي العلوم طلبتهم لممارسة عمليات العلم الأساسية والمتكاملة في الغرفة الصفية. ويلاحظ من جدول (٤) أن درجة توجيه معلمي العلوم طلبتهم لممارسة عمليات العلم الأساسية والمتكاملة على الأداة الكلية حسب ما تمت ملاحظتهم كانت متوسطة، وكذلك كانت متوسطة لمجال عمليات العلم الأساسية وأبعادها باستثناء بعد التواصل فكانت درجته كبيرة، وبعد القياس حيث كانت درجته متدنية. وأما بخصوص عمليات العلم المتكاملة فكانت بصورة عامة متدنية، وكذلك لجميع أبعادها باستثناء بعد تحليل البيانات حيث كانت درجته متوسطة.

وفيما يتعلق بفقرات الأداة وفقا للأبعاد



## جدول (٥)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لخصرات درجة توجيه معلمي العلوم طلبتهم لممارسة عمليات العلم الأساسية والمتكاملة وفقاً للمهارات مرتبة ترتيباً تنازلياً

الدرجة	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الفقرة (المهارة)	رقم الفقرة	البعد	المجال
متوسطة	٠,٨٩	٣,٦٠	يهيئ بيئة تعليمية تساعد المتعلم على وصف صفات الأشياء	١	الملاحظة	الأساسية
متوسطة	٠,٨٩	٣,٦٠	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على الشرح باستخدام الحواس (اللمس والذوق والسمع والبصر والشم)	٢		
متوسطة	٠,٦٦	٣,٢٠	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على صياغة عبارات قائمة على ملاحظات حسية بسيطة دون شروح أو تفسير	٣		
متوسطة	٠,٨٠	٣,٦٧	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على استخدام الدقة لتحديد طرز متعددة بين الأشياء	٧	التصنيف	
متوسطة	٠,٧٢	٣,٤٧	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على استخدام الدقة لتحديد طراز واحد بين الأشياء	٦		
متوسطة	٠,٩٠	٣,٠٠	يهيئ ظروفًا تعليمية للتعبير عن أوجه الشبه والاختلاف بين المجموعات	٤		
متوسطة	٠,٨٦	٢,٧٢	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على تحديد طراز واحد بين الأشياء في تجربة ما	٥		
كبيرة	٠,٦٩	٣,٧٢	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على تفسير العلاقات بين الأطفال الملاحظة لشرح الظواهر	٩		
متوسطة	٠,٧١	٣,٦٧	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على صياغة عبارات قائمة على الآراء	١٠	التواصل	
متوسطة	٠,٧١	٣,٦٧	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على التعبير عن الآراء	٨		
متوسطة	٠,٧٢	٣,٥٢	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على شرح العلاقات السببية	١١		
متوسطة	٠,٦٩	٣,٠٧	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على تقديم تخمينات قائمة على دليل داعم بالحد الأدنى	١٢	الاستدلال	
متوسطة	٠,٧٢	٢,٥٢	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على تقديم تخمينات قائمة على فهم دقيق لعلاقات (السبب والنتيجة)	١٣		
متوسطة	٠,٧٢	٢,٥٢	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على استخدام وسائل معيارية دقيقة، مثل القياس حتى أقرب عشر أو جزء من مئة في النظام المتري	١٦		
متدنية	٠,٨٤	٢,٢٠	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على استخدام أدوات غير معيارية، مثل ملاقط الورق والأيدي والأقدام	١٤	القياس	
متدنية	٠,٨٤	٢,٢٠	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على استخدام الوسائل العيارية، مثل المساطر والموازين والأسطوانات المدرجة	١٥		
متوسطة	٠,٥٨	٢,٧٢	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على العلاقات الخطية بين متغيرين	١٧		
متوسطة	٠,٧٢	٢,٦٠	يهيئ بيئة تعليمية تساعد المتعلم على وصف التغيرات بدلالة النماذج والعلاقات بينها	١٨	التنبؤ	
متوسطة	٠,٨٩	٢,٥٢	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على شرح العلاقات عن طريق تعميمها لأحداث أخرى غير ملاحظة	٢٠		
متوسطة	٠,٨٩	٢,٤٠	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على تقديم تخمينات قائمة على حقائق محدودة قابلة للملاحظة	١٩		
متوسطة	٠,٦٣	٣,٤٧	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على التفسير باستخدام معلومات قابلة للملاحظة والتعبير الكمي عنها	٢٢	استخدام الأرقام	
متوسطة	٠,٧٦	٣,٢٠	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على استخدام الأرقام للتعبير عن العلاقات بعبارة محددة	٢١		
متوسطة	٠,٨٩	٢,٤٧	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على صياغة عبارات تستخدم لإيجاد مفاهيم عن طريق الشروح أو التفسيرات	٢٤		
متدنية	٠,٨٨	٢,٣٣	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على التفسير باستخدام البيانات القابلة للملاحظة	٢٣	تحليل البيانات	المتكاملة
متدنية	٠,٨٤	٢,٢٠	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على التعامل مع المتغيرات: متغير واحد قابل للمقابلة دون تثبيت المتغيرات الأخرى	٢٥		
متدنية	٠,٨١	٢,١٣	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على التعامل مع عدة متغيرات قابلة للمقابلة وتثبيت متغير واحد على الأقل	٢٦		
متدنية	٠,٧٨	٢,٢٧	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على جمع المعلومات من مصادر مختلفة لتحديد مشكلة معينة	٢٧	تصميم التجارب	
متدنية	٠,٧٨	٢,٢٧	يهيئ الظروف لتساعد المتعلم على شرح كيفية قياس متغيرات التجربة	٢٨		
متدنية	٠,٥٨	٢,٠٧	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على اختبار الأسئلة والفرضيات مع محاولة تحديد وضبط المتحولات	٢٩	وضع الفرضيات	
متدنية	٠,٧٦	١,٨٠	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على استخدام خطط منظمة متتالية لاختبار الفرضيات وتفسير النتائج بعبارة قابلة للقياس	٣٠		
متدنية	٠,٩٤	٢,٢٧	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على خلق تفسيرات وحيدة البعد	٣١		
متدنية	٠,٧٢	١,٨٧	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على خلق نماذج متعددة الأبعاد	٣٢	صياغة النماذج	
متدنية	٠,٧٢	١,٨٧	يهيئ ظروفًا تعليمية تساعد المتعلم على خلق شروح متعددة الأبعاد	٣٣		

### مناقشة نتائج الدراسة :

في الإجابة عن السؤال الأول، كانت درجة ممارسة معلمي العلوم لمبادئ التعلم البنائي على الأداة الكلية حسب ما تمت ملاحظتهم داخل الغرفة الصفية متوسطة، وكذلك على مستوى الفقرات، وفي الإجابة عن السؤال الثاني، كانت درجة توجيه معلمي العلوم طلبتهم لممارسة عمليات العلم الأساسية وعلى الأداة الكلية متوسطة، وأما على العمليات المتكاملة فكانت بصورة عامة درجتها متدنية، وكذلك لجميع أبعادها باستثناء تحليل البيانات حيث كانت درجته متوسطة.

وقد يدل هذا على ضعف امتلاك المعلمين المتحقين بمشروع (SEED) لمبادئ التعلم البنائي واكتسابهم مهارات عمليات العلم المأمولة من المشروع، مما أثر على درجة ممارستهم لمبادئ التعلم البنائي داخل الغرفة الصفية؛ وقد تعزى هذه النتائج إلى عدم التوازن والاتساق بين موضوعات المشروع في الإطار النظري كمحتوى وما تم عرضه في الورش التدريبية كتطبيق للمحتوى، والى ضعف تدريب المعلمين المتحقين بمشروع (SEED) على توظيف طرائق وأساليب التدريس الحديثة القائمة على النظرية البنائية في الغرفة الصفية، وبالتالي عدم تحقيق الغاية من المعرفة بالمهارات الضرورية والبيئة المناسبة لممارسة عمليات العلم بصورة عامة، والمتكاملة بصورة خاصة، فمعرفة عمليات العلم ليست غاية بحد ذاتها بل وسيلة لتوظيفها لصالح المتعلم وحل المشكلات. وقد يكون من بين الأسباب التي أدت إلى مثل هذه النتائج، أن برامج إعداد المعلمين في الجامعات الأردنية، ظل ولفترة طويلة قائما على النظرية السلوكية، مما جعل من الصعوبة على المعلمين تغيير ممارساتهم الفعلية في الغرفة الصفية، حيث لا زالت ممارساتهم مشدودة نحو النظرية السلوكية. إضافة إلى ذلك،

فقد يكون من بين الأسباب، عدم تفرغ المعلمين المتحقين ببرنامج التدريب كليا أو جزئيا، وعدم الوعي بأهمية هذه البرامج التدريبية في نموهم المهني وفي ترفيتهم الوظيفية، وكذلك عدم وجود حوافز مادية أو تقديرية لتشجيعهم على التفاعل مع برامج التدريب والالتزام بجدية في الجوانب المعرفية والتطبيقية لبرامج التدريب.

### الاستنتاجات والتوصيات :

بالرجوع إلى النتائج ومناقشتها، يمكن القول أن مشروع (SEED) لتدريب معلمي العلوم من أجل تحسين وتطوير التربية العلمية الذي تم تنفيذه بالتعاون مع الوكالة اليابانية (JICA)، لم يحقق الأهداف المرجوة منه، شأنه في ذلك شأن كثير من البرامج والمشاريع التدريبية، لذلك يوصي بما يأتي:

- توعية معلمي العلوم بمبادئ التعلم البنائي بدرجة أكبر، وبشكل منظم حسب ما يقتضيه الموقف التعليمي وفي جميع المراحل الدراسية.

- توعية معلمي العلوم بعمليات العلم الأساسية والمتكاملة بدرجة أكبر وبشكل منظم حسب ما يقتضيه الموقف التعليمي دون التركيز على عملية وإهمال الأخرى، مثل التركيز عند القيام بعملية التدريس على عمليات العلم المتكاملة بتصميم التجارب وضبط المتغيرات كونها تحتاج قدرات ومهارات متطورة لممارسة مهارات التفكير العليا.

- تطوير خطط وبرامج تدريب عملية لمعلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة لتضمن النظرية البنائية بشكل شامل في الجانبين النظري والتطبيقي لإكسابهم المهارات الضرورية لممارسة إستراتيجيات التدريس البنائي.

- تفرغ المعلمين المتحقين ببرامج التدريب كليا أو جزئيا، وتوثيق نتائج التدريب في سجلاتهم المهنية، ودعمهم بحوافز مادية وتقديرية لتمكينهم من التفاعل مع برامج التدريب بجدية.

زيتون، عايش محمود. (٢٠١٠). الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريبها، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

سماره، نواف. (٢٠١٥). مستوى ممارسة مبادئ التعلم البنائي لدى معلمي العلوم للمرحلة الأساسية العليا في مدارس مؤتة في الأردن. دراسات وأبحاث: المجلة العربية للعلوم الإنسانية والاجتماعية، جامعة الجلفة، الجزائر. استرجعت بتاريخ ٢٩/٦/٢٠١٥. [www.revue-dirassat.org](http://www.revue-dirassat.org)

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

شتيوي، معمر. (٢٠١٢). مبادئ البنائية في كتب العلوم العامة للصفين السادس والسابع الأساسيين ومستوى معرفة معلمي العلوم وممارستهم لها في المدارس الفلسطينية. رسالة دكتوراه غير منشورة، الأردن: جامعة اليرموك.

الشرقي، محمد بن راشد. (٢٠٠٤). تقويم برنامج إعداد معلم العلوم في كليات المعلمين بالمملكة العربية السعودية. رسالة الخليج العربي، مكتب التربية العربي لدول الخليج، المملكة العربية السعودية، العدد (٩٢).

الشناق، قسيم. (١٩٩٢). دراسة مقارنة بين أداء طلبة المدارس الأساسية العامة وطلبة المدارس الخاصة في اكتساب مهارات عمليات العلم والميول العلمية والتحصيل في العلوم. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان الأردن.

عبد الفتاح، هدى. (١٩٩٩). دراسة تحليلية للأنشطة العلمية والأسئلة المتضمنة في كتاب

## المراجع والمصادر:

### المراجع العربية:

بركات، معتصم. (٢٠٠٢). درجة ممارسة معلمي العلوم في الأردن لمبادئ النظرية البنائية، رسالة ماجستير غير منشورة، الأردن: الجامعة الأردنية.

برنامج الأمم المتحدة الإنمائي. (٢٠٠٣). تقرير التنمية العربية للعام ٢٠٠٣ (نحو إقامة مجتمع المعرفة). المكتب الإقليمي للدول العربية.

جردات، فواز؛ الزعبي، موفق؛ المجالي، محمد. (٢٠١٠). الإطار النظري لمشروع تطوير تدريس العلوم بالطريقة التكاملية (SEED). الناشر: وزارة التربية والتعليم.

الجهراني، إيمان. (٢٠٠٦). تقييم برنامج إعداد معلم العلوم في كلية التربية بجامعة صنعاء في ضوء معايير الجودة الشاملة. رسالة ماجستير غير منشورة، اليمن: جامعة صنعاء.

خطابية، عبدالله. (٢٠١١). تعليم العلوم للجميع، ط٣، عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

خطابية، عبدالله؛ والشعيلي، علي. (٢٠٠٧). مراعاة محتوى كتاب العلوم للصف الخامس الأساسي في الأردن للمعايير القومية الأمريكية لمحتوى العلوم. مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية، ٤(١)، ١٧٣-١٩٨.

رواشدة، إبراهيم وخطابية، عبدالله. (١٩٩٨). مهارات العمليات العلمية لدى طلبة المرحلة الإلزامية في الأردن في ضوء متغيرات تعليمية-تعليمية. مجلة أبحاث اليرموك، سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، ١٤(٣)، ٢٤٩-٢٧٨.

زيتون، عايش محمود. (٢٠٠٨). أساليب تدريس العلوم. عمان: دار الشروق.

وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٢). نحو رؤية مستقبلية للنظام التربوي في الأردن. إدارة البحث والتطوير التربوي: عمان، الأردن.

وزارة التربية والتعليم (2009). الإطار النظري لمشروع تطوير تدريس العلوم بالطريقة التكاملية (SEED) بالتعاون مع الوكالة اليابانية للتعاون الدولي: عمان، الأردن.

الوهر، محمود. (٢٠٠٢). درجة معرفة معلم العلوم للنظرية البنائية وأثر تأهيلهم الأكاديمي والتربوي وجنسهم عليها. مجلة مركز البحوث التربوية، ٢(٢٢)، ٩٣-١٢٦.

يقين، تحسين. (٢٠٠٤). «التربية المعلوماتية والتعلم الفعال»، مجلة رؤية، ٣ (٢٨)، ٢٥-٦٨.

#### المراجع الأجنبية:

Brewer, J. & Daane, C.J. (2002). Translating Constructivist Theory into Practice in Primary- Grade Mathematics .Education (Chula Vista, Calif.), 123(2), 416-426.

Chloe 158- WordPress.com. (2012). SOCIAL-CONSTRUCTIVISM.

<https://chloe158.wordpress.com/category/social-constructivism/> retrieved: 13/5/2015.

Ercan, A.; Bulent, A. & Dement, E. (2009). Developing a scale Aiming at Determining Applications of Constructivism Approach in Science Course. Retrieved in 5/5/2012 from <http://www.sciencedirect.com>.

Gega, P.,(1994). How to teach elementary school science. New York: Macmillan Publishing

العلوم للصف الثاني الإعدادي في ضوء عمليات العلم، المؤتمر العلمي الثالث للجمعية المصرية للتربية العلمية، رؤية مستقبلية، (١). ٢٤٧-٢٨٢.

العط، آمال. (١٩٩٧). امتلاك طلبة الصف العاشر الأساسي لمهارات العلم الأساسية وعلاقتها بالتحصيل والجنس. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

عوض، أمجد. (٢٠٠٥). درجة معرفة معلمي العلوم بالنظرية البنائية ودرجة ممارستهم للتدريس القائم عليها وأثرها في تحصيل طلبتهم، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الهاشمية، الزرقاء: الأردن.

فريق جماعة التطوير التربوي العالمي. (٢٠٠٩). دليل المهارات الأساسية لتدريب المعلمين. ترجمة: فريق من وزارة التربية والتعليم، مراجعة الدكتور عمر حسن الشيخ، عمان، الأردن.

فليس، دنس. (٢٠١٠). البنائية في التربية. ترجمة عمر الشيخ. ط١، عمان: دار وائل للنشر.

مذكرة السياسات (١). (٢٠١٢). الملاحظة الصفية دراسة القاعدية: التعليم والتعلم المتمحور حول الطالب في المدارس الأردنية. مشروع التطوير التربوي نحو الاقتصاد المعرفي، المرحلة الثانية. استرجع بتاريخ ٢٩/٦/٢٠١٥.

[www.moe.gov.jo/Files/\(26-4-2012\)\(12-47-34%20PM\).docx](http://www.moe.gov.jo/Files/(26-4-2012)(12-47-34%20PM).docx)

النجدي، أحمد؛ سعودي، منى؛ راشد، علي. (٢٠٠٥). اتجاهات حديثة في تعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتمية التفكير والنظرية البنائية. القاهرة: دار الفكر العربي.



- of an instrument for assessing constructivist learning environments. Roundtable at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.
- Porcaro, D. (2011). Applying constructivism in instructivist learning cultures. *Multicultural Education & Technology Journal*, 5, (1), pp: 39-54.
- Sawada D, Piburn MD, Judson E, Turley J, Falconer K, Benford R, Bloom, I.(2002). *Reformed Teaching Observation Protocol (RTOP*. Arizona State University, Arizona.
- .Simon, S.(2003). *The Principles of Constructivism*. Retrieved in 20/10/2011 from <http://www.web.rollins.edu/gvaliante/class materials/Constructivism>.
- Walters, Y. & Soyibo, K. (2001). An analysis of high school student performance on five integrated science process skills. *Research in Science & Technological Education*. 19(2), 133-14.
- Company.
- Germann, P.J., Aram, R., & Burke, G. (1996). Identifying patterns and relationships among the responses of seventh-grad students to the science process skill of designing experiments. *Journal of Research In Science Teaching*, 33(1), 79-99.
- Hassard, J. & Dios, MI. (2000). Experience in a constructivist community of practice. *Eric Document Reproduction Service No: ED 439957*.
- Howell, Jennifer.(2012). *Teaching With ICT*, Oxford University Press Australia Higher Education, pp: 19-36.
- Jenkins, E. (2000). Students Perceptions of the Social Constructivist Classroom. *Journal of Science Education*, 81(6),561-575.
- Martin , H. Sexton , C & Gerlouch. J . (2001) *Teaching Science for all Children* (3rd. edition). Massachusetts. U. S. A. Allyn and Bacon.
- Neo, C. & Neo, L. (2002). *Development*