

صعوبات تطبيق برنامج تدريبي باستخدام مدخل الكتابة كحل مشكلة في تعليم العلوم (ال-SWH) في التحول للتدريس البنائي: دراسة وصفية في النمو المهني*

د. سوزان بنت حسين حج عمر**

* تاريخ التسليم: ٢٠١٢/٣/١٤ م ، تاريخ القبول: ٢٠١٢/٥/٨ م.
** أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد/ قسم المناهج وطرق التدريس/ كلية التربية/ جامعة الملك سعود.

ملخص:

تواجه معلمات العلوم صعوبة في تطبيق مدخل التدريس البنائي التفاعلي لعدم استيعاب البنائية وتطبيقاتها التربوية كنظرية تعلم. وتحاول هذه الدراسة الإجابة عن الأسئلة الآتية: ما الصعوبات التي تواجه المعلمات عند تحضير وحدة في العلوم وفق الكتابة كحل مشكلة في تعليم العلوم (ال-SWH)؟ ما متطلبات برامج التنمية المهنية لتحويل ممارسة معلمات العلوم من التقليدية إلى ممارسة مستمدة من النظرية البنائية التفاعلية؟ ويتلخص الغرض من الدراسة في:

أ. دعم التحول من التدريس التقليدي المفعّل لدور المعلمة للتدريس البنائي المفعّل لدور المتعلمة.

ب. فهم رؤية المعلمات لاستراتيجيات التدريس الحديثة.

ت. مساعدة المعلمات على فهم استراتيجيات الكتابة كحل مشكلة في تعليم العلوم (ال-SWH) وأطرها النظرية.

وقد اشتملت عينة الدراسة على خمس معلمات_طالبات_ من برنامج الماجستير في المناهج وطرق تدريس العلوم بجامعة الملك سعود. وقد جُمعت البيانات للتحليل من ثلاثة مصادر: تخطيط وحدة تدريسية من أي مقرر علوم وفق التخصص، والكتابة التأملية للمشاركات، والمقابلات الشخصية. ومن الصعوبات التي واجهت أفراد عينة الدراسة: الخوف من عدم وجود دعم مستقبلاً في بيئة التعلم الواقعية سواء من مديرة المدرسة أو المشرفات أو الوالدين، صعوبة تحديد الفكرة العامة (big idea) من الوحدة، صعوبة مرتبطة بتطبيق الاستقصاء من منظور البنائية التفاعلية.

Abstract:

*Teachers struggle to implement constructivist pedagogical approaches that reflect both “hands on” and “minds on”, due to poor understanding of constructivism as a theory and the foundations of its educational practice. This study seeks answers for two questions: what are the difficulties facing teachers when preparing a science unit according to the SWH approach? What are the requirements for professional development programs to shift teacher practice to interactive constructivist approach? **The purpose of the study is three folds:** a) to support teachers’ shift from teacher- oriented to student- oriented approaches within a professional development program; b) to understand teachers’ view of a new teaching tool, and; c) to help science teachers understand the concept of the SWH and the theory beyond the approach. Five graduate students from Master of Science education program at King Saud University participated in this study. Data were collected from unit preparations, reflective writings, and interviews. Participants struggled to view the unit as one big idea. Another struggle was the fear that they may encounter from district supervisors, school principals and parents. A third struggle was related to inquiry. A final struggle was to facilitate student understanding of the big idea.*

مقدمة:

شهدت العقود الأخيرة من القرن العشرين العديد من الجهود والحركات الإصلاحية التي تهدف إلى إصلاح التعليم والتركيز على تطوير وتحسين تعليم وتعلم العلوم والرياضيات، وبخاصة على مستوى التعليم العام والجامعي، وتأتي مناهج العلوم في مقدمة اهتمامات المعنيين بوضع سياسات التعليم والتخطيط، لتطويرها، وتحسين مستوى مخرجاتها، وذلك عائد إلى الأهمية المتزايدة للعلوم الطبيعية في عصرنا الحاضر، الذي يمتاز بتسارع عجلة المعرفة الإنسانية، وتنامي الإنتاج الفكري والعلمي للبشرية، وما صاحب ذلك من تقدم تقني أصبح سمة مميزة لهذا العصر. واستجابة للحاجة الملحة إلى تطوير تعليم العلوم ضمن حركة إصلاح التعليم التي قامت في معظم دول العالم؛ فقد قامت العديد من المؤسسات التربوية والهيئات والمنظمات الدولية بوضع برامج ومشاريع مختلفة أكدت على معايير الجودة في تعليم العلوم (الطناوي، ٢٠٠٩).

وظهرت النظرية البنائية كموجه لتطوير تعليم العلوم في العقدين الأخيرين على الرغم من أن فكرتها ليست حديثة لما لها من أهمية في تصميم المعرفة وبنائها في عقل المتعلم حتى يكون لهذه المعرفة معنى بالنسبة له يُمكنه من اكتساب الخبرات الجديدة وتوظيفها (زيتون، ٢٠٠٨). وعلى الرغم من ذلك فإن نتائج البحوث التربوية في مجال تدريس العلوم وتعلمها مازالت تؤكد اعتماد تعليم العلوم في المملكة العربية السعودية على استظهار المعلومات بطريقة تقليدية، بحيث يلجأ المتعلم إلى حفظ معلومات غير مترابطة من حقائق ونظريات لا علاقة لها بحياته، ولا تعود عليه بفائدة تذكر (نحاس، ٢٠٠٤؛ الشمراني، ١٤٣٠هـ)، مثل هذا النهج التقليدي أدى إلى تدني في فهم المفاهيم العلمية والذي أدى بدوره إلى تدني التحصيل كما ظهر في نتائج دراسة الاتجاهات الدولية في العلوم والرياضيات (تيمس) Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) (الشمراني، ١٤٣٠هـ)، ولتحسين تعليم وتعلم العلوم في المملكة العربية السعودية، لا بد أن تشمل برامج التطوير المهني لمعلمي العلوم برامج تدريبية لا تهدف إلى تغيير النهج التقليدي الحالي وتقديم استراتيجيات تدريس حديثة تفعل دور المتعلم فحسب، بل ينبغي أن تركز هذه البرامج على التطرق للأطر النظرية لهذه الاستراتيجيات بحيث تشجع معلمي العلوم على التأمل في اعتقاداتهم المعرفية وتقويمها ليتمكنوا في ضوءها من فهم هذه الاستراتيجيات الجديدة وتطبيقها.

النظرية البنائية وتعليم العلوم:

البنائية كنظرية تعلم ليست بالجديدة، فمنذ أواخر سبعينيات القرن الماضي، والتربويون يؤكدون على دور المتعلم النشط في بناء معرفته وفقا لخبرته السابقة. (von Glasersfeld, 1988) وتنص هذه النظرية في أبسط صورها على أن المتعلم هو الذي يبني ويكون معرفته بنفسه بناء على تفاعله مع الموقف التعليمي وخبراته السابقة. وقد ظهر، خلال خمسة العقود الماضية تفسيرات عدة للنظرية البنائية حالها كحال أي نظرية أخرى تدخل حيز التطبيق، ويقوم كل تفسير على افتراضات مختلفة حول المعرفة، والتعلم، والممارسات الصفية. ويمكن تصنيف هذه التفسيرات على مقياس متصل يعكس مدى السيطرة والتحكم في المعنى المتكون (Moshman, 1982; Phillips, 1995; Henriques, 1997).

ويقع تفسير البنائية «كمعالجة للمعلومات» (Information processing) في أحد طرفي المقياس، ويعكس هذا التفسير وجهة النظر التقليدية التي ترى إمكانية نقل المعرفة، وبالآتي فإن التدريس يقوم على نقل المعرفة أو إعطاؤها أما التعلم فهو تقبلها بغض النظر عن ارتباطها أو علاقتها بمعرفة المتعلم وخبرته السابقة. وفي الطرف الآخر من المقياس، ققع التفسير النقيض ألا وهو «البنائية المتطرفة أو الراديكالية» (Radical constructivism)، والتي تؤكد على الدور المطلق للبنى المعرفية الذهنية السابقة للمتعلم وأثرها في تكوين المعرفة بمعزل عن الواقع. أما البنائية التفاعلية أو النشطة (Interactive-con-structivism) والتي يمكن وضعها في مكان ما وسط المقياس، فيؤكد أنصارها أن المعرفة تتكون نتيجة التفاعل النشط مع سياق التعلم، وإنها تتأثر بالخبرة السابقة للمتعلم (Moshman, 1982; Phillips, 1995; Henriques, 1997).

ومن بين هذه التفسيرات المتعددة للبنائية، تبنت الباحثة في هذه الدراسة البنائية التفاعلية، كون التعلم عملية نشطة؛ حيث يقوم المتعلم ببناء معرفته بناء على تفاعله مع بيئة التعلم ومع الآخرين المشاركين فيها كالأقران والمعلم (Phillips, 1995). وتعتبر المعرفة التي يكونها المتعلم عن نتاج العمليات العقلية التي يقوم بها لإزالة التناقضات التي يمكن أن تكون قد نتجت عن تفاعله مع بيئة التعلم، والتي تعكس التناقض بين المعنى الجديد الذي كونه المتعلم من بيئة التعلم والبنى المعرفية السابقة لديه (Moshman, 1982; Shymansky, 1994; Henriques, 1997). وفي تعليم العلوم، ينبغي أن يتبنى التربويون مناهج ومداخل استقصائية مستمدة من البنائية التفاعلية بحيث تعكس استراتيجيات التدريس مشاركة المتعلم، ولا يعني هذا مشاركته

الحركية (Hands on) فقط، بل أيضا مشاركته العقلية (Minds on) ، بمعنى أنه لا بد أن يتغير مفهوم الدور الذي يقوم به معلم العلوم من مجرد ناقل للمعرفة إلى مساعد ومساند للمتعلم على بنائها (van Driel, Beijaard & Verloop, 2001) .

وقد أشار ويندشيتل (Windschitl, 2003) إلى أربعة أنواع من الاستقصاء المطبق في فصول العلوم و صنفها على مقياس متصل يعبر عن مدى سيطرة المعلم أو المتعلم على المعرفة المتكونة. يهدف النوع الأول، معالجة المعلومات (Information processing) إلى تأكيد المعلومات المقدمة مسبقا من قبل المعلم (الاستقصاء كتأكيد للمعلومات) مما يعكس سيطرة المعلم الكاملة وتصبح مشاركة المتعلم الاستقصائية حركية فقط للتحقق من المعارف التي عرضت عليه، فسؤال الاستقصاء والإجابة عنه معروفان مسبقاً بالإضافة إلى أن خطواته محددة وواضحة. والنوع الثاني، الاستقصاء المنظم (Structured inquiry) تقل فيه سيطرة المعلم قليلا في مقابل ازدياد سيطرة المتعلم، فرغم أن المتعلم لا يعرف الإجابة عن سؤال الاستقصاء مسبقاً، إلا أن لديه خطوات الاستقصاء. أما النوع الثالث، الاستقصاء الموجه (Guided inquiry) والرابع، الاستقصاء المستقل (Independent inquiry) فتزداد فيهما سيطرة المتعلم وتقل سيطرة المعلم، على الترتيب، فبينما يُعطى المتعلم فقط سؤال الاستقصاء في الاستقصاء الموجه، يمثل الاستقصاء المستقل أعلى درجات سيطرة المتعلم على المعرفة، حيث يقع على عاتقه طرح سؤال الاستقصاء بناء على سياق التعلم المشكل، أيضا تصميم الاستقصاء المناسب للإجابة عنه (Chinn & Malhorta, 2002; Wind-schitl, 2003) . ومن الجدير بالذكر أن الاستقصاء كتأكيد للمعلومات والاستقصاء المنظم هما ما يمارسا في الصفوف العلمية في المملكة العربية السعودية.

برامج التنمية المهنية:

أكد دليل وزارة المعارف (١٤١٩هـ) على أهمية برامج التدريب أثناء الخدمة كسبيل لتحقيق النمو المهني واعتبارها أداة لتحقيق الكفاءة الأفضل في التعليم، وذكر المنيف (١٤٠٩هـ) أن هدف التدريب أثناء الخدمة هو تحسين أداء المعلمين ورفع مستواهم؛ بما يتفق مع التطورات في المجال التربوي ومساعدتهم لمعرفة ومواكبة ما يستجد من أمور تربوية حديثة؛ ذات أثر على دفع العملية التعليمية نحو الأفضل.

وقد ركزت العديد من الدراسات الأجنبية على التنمية المهنية لمعلمي العلوم على رأس الخدمة بهدف مساعدتهم على تطبيق أساليب تدريس مستمدة من البنائية التفاعلية (Simon, 1995; Carpenter, Fennema and Franke, 1996; Hand, 1996; Franke,) وفي المقابل (Carpenter, Fennema, Ansell and Behrend, 1998; Omar, 2008 a

أجريت دراسات عدة في العالم العربي، وفي المملكة العربية السعودية تحديداً استهدفت معلم العلوم فعلى سبيل المثال، هناك دراسات ركزت على الدور الذي يقوم به مديرو المدارس في التطوير المهني للمعلمين (الحبيب، ١٩٩٦؛ الشهري، ١٤٢٦هـ)، ودراسات أخرى بحثت في دور المشرفين التربويين في التطوير المهني للمعلمين (بنجر، ١٩٩٣؛ السقاف، ٢٠٠٣؛ الغامدي، ١٤٢٣هـ).

وبالإضافة لهذه الدراسات تنظم إدارات الإشراف التربوي ورش عمل للمعلمين بهدف تقديم استراتيجيات ومهارات تدريس جديدة (سحاب، ٢٠٠١)، ولكن هذه الدورات لا تشمل جميع المعلمين على رأس الخدمة، بالإضافة إلى أنه لا توجد دراسات لمتابعة فعاليات هذه الدورات والبرامج في تحقيق أهدافها. أيضاً هناك القليل من الدراسات التي اقترحت نماذج واستراتيجيات تدريس مستمدة من البنائية ولكن هدفها الرئيس لم يكن التنمية المهنية، بل هدفت لقياس أثر هذه الاستراتيجيات على التعلم والتحصيل الدراسي والاتجاه الذي كان إيجابياً (اللزّام، ١٤٢٢هـ؛ المزروع، ٢٠٠٥؛ الأحمد، ٢٠٠٨).

وأكدت عمر (a Omar, 2008) في دراسة تجريبية، أن تطبيق المعلمين لأي مدخل تدريسي جديد يعكس مستويات فهمهم المتفاوتة، وهذا يرجع لاختلاف تفسير كل معلم لأسلوب التدريس الجديد، والذي بدوره يتأثر بقناعاته ومفهومه لماهية التدريس ومفهومه للتعلم بالإضافة لخبراته السابقة. ويبدأ المعلم بتطوير فهمه لأي مدخل تدريسي جديد أثناء التطبيق الفعلي، وذلك من خلال التفاعل بين الواقع العملي والنظري، وعلى هذا فإن تطبيق أي أسلوب أو مدخل جديد يتطلب إعطاء وقت كاف للمعلمين لتجربته، ولممارسة المهارات التربوية الضرورية المصاحبة له، ولتحليل ومناقشة النتائج المترتبة على التطبيق، وذلك للتأكد من بنائهم للمعرفة الجديدة التي تمثل الأطر النظرية التي نبع منها الأسلوب (van Driel, Beijaard and Verloop, 2001).

ومن هذا المنطلق، يصبح لزاماً التأكيد على أنه ما لم يكن المعلم على استعداد لتقويم ومراجعة مفاهيمه التربوية، فإن أي محاولة تهدف لتطوير ممارساته المهنية وتنميتها لن تكون فعالة كما هو متوقع، ولكي تصبح برامج التنمية المهنية أكثر فعالية واستمرارية في النمو المهني، يجب على المعلمين الاستمرار بممارسة الأساليب التدريسية الجديدة التي صممت في الأساس لتدعم التغيرات المفاهيمية التي يجب أن يقوموا بها، وإلا فإن من المرجح أن أي تغيير منشود سيخضع بمرور الوقت في ظل غياب الفهم والتبني للنظرية التي بني عليهما الأسلوب التعليمي الجديد (Franke, et al. , 1998). وفي هذا الشأن أشار فولان (Fullan, 1982) إلى احتمالية حدوث تغيير في أداء المعلم، ولكن على المستوى السطحي فقط (on the surface)، كما في حالة أن تتبنى برامج التنمية أهدافاً معينة كتسمية

سلوك ما على وجه التحديد بالتقليد دون التأكيد على فهم المبادئ والأسس المنطقية لهذا التغيير، حيث من الممكن أن يتقبل المعلم الأسلوب الجديد بقيمه وأهدافه دون فهمه للآثار التربوية التي ستترتب على ممارساته (Fullan, 1982, p. 35).

ويمكن أن يؤدي سوء فهم البنائية كنظرية تعلم وأسس ممارستها التعليمية إلى تعثر لمعلمين عند تنفيذ أساليب التدريس المستمدة منها (Luft, 2001; Osborne & Welling- 2002; Windschitl, 2002; ton, 2001)، فقد أكد أوبراين (O'Brien, 1992) أن معرفة النظريات لا تزود معلمي العلوم فقط بالمعلومات اللازمة لدعم فهمهم لأساليب التدريس، وإنما أيضا تثري وتساند تنفيذهم لها، وفي ظل وجود أكثر من تفسير للنظرية تصبح هذه المعرفة أمراً ضرورياً (Shymansky, Henriques, Chidsey, Dunkhase, Jorgensen, & Yore, 1997).

ويجب أن تتضمن برامج التطوير المهني، التي تهدف إلى تحويل ممارسة المعلم التقليدية إلى ممارسة مستمدة من البنائية التفاعلية، معالجة قوية لمفهوم التعلم وبناء المعرفة لدى المعلم لتحقيق النتائج المرغوبة في تغيير الدور الذي يقوم به. بالإضافة إلى أن التدريس من منظور بنائي تفاعلي يستلزم أن يكون المعلم على معرفة وفهم عميقين للمحتوى المعرفي العلمي المراد تدريسه، لأنه في حاجة إلى معرفة المفاهيم أو الأفكار الرئيسية أو المركزية وتحديدها، (Big Ideas) ومعرفة كيفية ارتباط بعضها ببعضها الآخر (Prawat, 1989)، أي أن معرفة المعلم للمفاهيم العلمية للمادة التي يدرسها تعدّ متطلباً أساسياً عند تحوله نحو بيداغوجيا التدريس البنائي التفاعلي (Simon, 1995).

توظيف الأنشطة الكتابية في برامج النمو المهني:

أكد التربويون المتخصصون بتعليم العلوم، خلال العقدين الأخيرين على توظيف مدخل الكتابة من أجل التعلم في تعليم العلوم (Hand & Prain, 1996; Hand, et al. , 2000; Prain & Hand 2005). وقد ظهرت دراسات عدة بحثت في أثر توظيف الأنشطة الكتابية عامة والكتابة التأملية خاصة في برامج النمو المهني لمعلمي العلوم والرياضيات ممن هم على رأس الخدمة (Osterman & Kottkamp, 1993; Omar, 2008 b). وفي هذه الدراسة إستراتيجية وُظفت الكتابة كحل مشكلة في تعليم العلوم، (The Science Writ-ing Heuristic, SWH) وذلك لأسباب عدة: أولاً: يعكس الـSWH المدخل الاستقصائي في تدريس العلوم بحيث يربط بين الأنشطة الاستقصائية والقراءة والكتابة. ثانياً: بُني الـSWH على إطار عمل مستمد من البنائية التفاعلية في تدريس العلوم حيث يشجع المعلمين على

الاستفادة من المعارف والخبرات السابقة لدى المتعلمين، في بناء مواقف تعليمية تساعد المتعلمين وتشجعهم على التفاوض (negotiation) فيما يتعلق بالمحتوى العلمي. ثالثاً: يُوفر الـ SWH قالبين (templates) إرشاديين الأول خاص بتوجيه المعلم والثاني بتوجيه المتعلم (Hand & Keys, 1999). ويشمل قالب المعلم مراحل عدة من الأنشطة المقترحة لتعزيز التعلم من خلال تهيئة ودعم فرص لمفاوضات المعنى (negotiation of meaning) بين المتعلمين أنفسهم، وبين المتعلمين والمعلم سواء في مجموعات تعاونية صغيرة أو كبيرة، وتكمن أهمية عمليات تفاوض المعنى في أنها تمكن المتعلمين من بناء مفاهيمهم العلمية أو تصفيتها أو تعديلها (Omar, 2008)، كما يركز قالب المعلم على تطبيق الاستقصاء كوسيلة لتعلم طرق البحث العلمي وإجراءاته (Keys, Hand, Prain, & Collins, 1999). وفي المقابل، يهدف قالب المتعلم إلى تمكين المتعلمين من فهم المفاهيم العلمية من خلال كتابة تقرير النشاط الذي يساعدهم على ربط وتوثيق افتراضاتهم حول المعرفة (claims of knowledge) بالشواهد والأدلة (evidence) التي جمعت خلال النشاط الاستقصائي (Hand & Keys, 1999). ويمكن القول إن الـ SWH يوفر فرصة تعلم ونمو حقيقية ليست للمتعلم فقط بل أيضاً للمعلم من خلال الممارسة الفعلية للنظرية البنائية التفاعلية والتي تتجلى في مراجعة المعلم لمعرفته وتقويمه لها ولمفاهيمه التربوية والعلمية.

مشكلة الدراسة:

في ضوء استعراض الدراسات السابقة المحلية والأجنبية في النمو المهني للمعلم عامة ومعلم العلوم خاصة، وما كشفت عنه هذه الدراسات من عدم وجود دراسة في العالم العربي - في حدود علم الباحثة - تناولت التنمية المهنية لمعلمي العلوم على رأس الخدمة بتطبيق مدخل تدريسي مستمد من البنائية التفاعلية يوظف الكتابة كحل مشكلة والاستقصاء والتفاوض في آن واحد في تدريس العلوم. ونظراً لمضي أكثر من عقد من الزمان على توظيف الكتابة من أجل التعلم وتطبيق الـ SWH في العديد من الدراسات الأجنبية سواء للرفع من مستوى تحصيل العلوم (Yore, Hand & Vaughan, 1999; Rudd, Greenbowe, Hand & Legg, 2001; Hohenshell & Hand, 2006; Choi, Notebaert, Diaz & Hand, 2010) أو للتنمية المهنية لمعلمي العلوم (Burke, Hand, 2008; Pooch & Greenbowe, 2005; Omar, 2008)، في مقابل قلة الدراسات التي استهدفت الكتابة من أجل التعلم في تعليم العلوم في العالم العربي، بالإضافة لندرة الدراسات التي استهدفتها في برامج التنمية المهنية؛ مما دفع الباحثة للتفكير في توظيف برنامج تدريبي قائم على الكتابة من أجل التعلم في التنمية المهنية. ويمكن تلخيص مشكلة الدراسة في

السؤال الآتي: ما الصعوبات التي قد تواجه تبني مدخل الكتابة من أجل التعلم في برامج النمو المهني لمعلمات العلوم على رأس الخدمة في المملكة العربية السعودية؟ وتحديداً تسعى الدراسة إلى الإجابة عن السؤالين الآتيين:

• ما الصعوبات التي تواجه المعلمة عند تحضير وحدة في العلوم وفق استراتيجية الـSWH؟

• ما متطلبات برامج التنمية المهنية لتحويل ممارسة معلمات العلوم من التقليدية إلى ممارسة مستمدة من البنائية التفاعلية؟

أهمية الدراسة:

يستمد هذا البحث أهميته من خلال:

♦ موضوعه حيث يعنى بالتنمية المهنية لمعلمي العلوم على رأس الخدمة بتطبيق مدخل تدريسي مستمد من البنائية التفاعلية.

♦ مواكبته لأحدث المستجدات التربوية في تعليم العلوم بتوظيف مدخل الكتابة من أجل التعلم.

♦ إسهامه في تطوير برامج تدريب معلمي العلوم أثناء الخدمة.

أهداف الدراسة:

تهدف الدراسة إلى:

♦ تدريب المعلمة على تحضير وحدة في العلوم وفق استراتيجية الـSWH.

♦ تحديد الصعوبات التي تواجه المعلمة عند تحضير وحدة في العلوم وفق الـSWH.

♦ تحديد متطلبات برامج التنمية المهنية للمساهمة في تطوير ممارسات معلمات العلوم إلى ممارسة مستمدة من البنائية التفاعلية.

♦ تحسين عمليتي تعليم وتعلم العلوم.

مصطلحات الدراسة:

أوردت الباحثة في هذه الدراسة مصطلحات تربوية عدة جميعها مستمدة من تطبيقات النظرية البنائية في التعليم وخاصة البنائية التفاعلية، ومن أهم

المصطلحات التي جاءت في هذه الدراسة:

◀ **البنائية التفاعلية (Interactive Constructivism):** وقد عرفها سايمون (Simon, 1995) بأنها نظرية في التعلم تنظر للتعلم كبعدين بُعد عام، وآخر خاص، حيث يبني المتعلم معرفته كنتيجة لهذين البعدين معا، بحيث يعكس المعنى المتكوّن من تفاعل المتعلم مع العالم الفيزيقي من حوله، ومع غيره من الأفراد (البعد العام)، ويعكس المعنى المتكوّن من تأمل المتعلم في هذا التفاعل (البعد الخاص). ويشير عبد السلام (٢٠٠١: ص ١١٩) إلى أن المتعلم يقوم «ببناء أو تكوين المعنى من المعلومات الجديدة والأحداث نتيجة التفاعل بين المعرفة السابقة للفرد والخبرات وملاحظته المستمرة». وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنها نظرية في التعلم تؤكد على التكامل بين بعدين: بُعد عام وبُعد خاص، حيث يكون المتعلم معنى مشتركاً (بُعد عام)، كنتيجة لتفاعله مع بيئة التعلم والأفراد فيها، وتنمو البنى المعرفية لديه نتيجة لتأمله في هذا المعنى كمحاولة لربط هذا المعنى مع البنى المعرفية السابقة لديه (البعد الخاص).

◀ **برامج التنمية المهنية (Professional Growth Programs):** ورد تعريف البرنامج Programs في معجم مصطلحات ومفاهيم التعليم والتعلم بأنه «طريقة تربوية منهجية تقوم على أسس تجريبية تستهدف وضع نظام في عرض المعلومات والمفاهيم مع توفير الأنشطة المناسبة لضمان نجاح البرنامج» (إبراهيم، ٢٠٠٩: ص ١٩٥ - ١٩٦). وتهدف برامج التدريب إلى «إعداد الفرد للالتحاق بعمل أو وظيفة جديدة»، ومنها برامج التدريب أثناء الخدمة (In service training progrms) التي تتضمن موضوعات «تسهم في تنمية معلومات المتدربين، وفي رفع مستويات أدائهم المهني» (إبراهيم، ٢٠٠٩: ص ٢٠٠). وتستهدف برامج التنمية المهنية إضافة معارف، وتنمية مهارات، وقيم مهنية لدى المعلم لتحقيق تربية فاعلة وتعلم ايجابي لدى المتعلمين. وتعرفها الباحثة إجرائياً بالخبرة المنظمة التي تستهدف تنمية المعلمة سواء معرفياً أم مهارياً أم تؤثر إيجابياً في اتجاهاتها التربوية مما يؤدي إلى تحسين نواتج تعلم المتعلمين.

◀ **الفكرة العامة (Big Idea):** ذكر ويجنز (Wiggins, 2011) أن الفكرة تكون عامة (كبيرة) إذا كانت تساعد في توضيح مجموعة من الخبرات المشوشة والتي تبدو كحقائق منفصلة، أي أن الفكرة العامة مثل الصورة التي تصل بين النقاط المتفرقة، وأكد أن الفكرة العامة ليست مجرد فكرة مبهمة أو معلومة أخرى بل أشبه ما تكون بأداة عقلانية يمكن من خلالها اشتقاق فهم وحقائق أكثر تحديداً وفائدة.

◀ **الكتابة من أجل التعلم (Writing to learn)** : تعد إحدى حركات الكتابة عبر المنهج، وهي مدخل من مداخل تعليم العلوم التي تؤكد على التأثير الإيجابي لأي خطة أو استراتيجية تدريس تشمل وتحفز مشاركة المتعلمين في عمليات كتابية تساعدهم على تعلم المفاهيم (Britton, 1970). وقد وظف نوعان مختلفان من الكتابة في تعليم العلوم، كالكتابة الرسمية، مثل: التقارير، والملخصات، والأبحاث؛ والكتابة غير الرسمية، مثل: القصة، والشعر، والتأمل (Keys, 1999).

◀ **استراتيجية الـ (SWH) the Science Writing Heuristic**: هي استراتيجية تدريس توظف الكتابة كحل مشكلة في تعليم العلوم قائمة على البنائية التفاعلية، اقترحها هاند وكيز (Hand & Keys, 1999) كتطوير لاستراتيجية شكل الحرف (V) بهدف مساعدة المتعلمين على بناء معرفة مفاهيمية والتعبير عنها في كتابة تقرير النشاط الاستقصائي الذي يجمع بين نوعي الكتابة الرسمية وغير الرسمية، ويمكن توضيحه في الشكل (رقم ١) والذي يمثل قالب (template) عمل المتعلم، كما تؤكد الاستراتيجية على أهمية التفاعل الاجتماعي في مجموعات العمل التعاونية ومفاوضات المعنى المتكّون، والذي يمكن توضيحه في الشكل (رقم ٢) والذي يمثل قالب عمل المعلم لترشده في تهيئة بيئة مفاوضات خلال النشاط الاستقصائي سواء لمفاوضة المعنى المتكّون فردياً (بعد التعلم الخاص)، أو ففاوضة التفسيرات المقبولة علمياً (بعد التعلم العام). ويعرفها أكوس وجبل وهاند (AK- kus, Gunel, & Hand, 2007) بأنها استراتيجية تعليمية تستعمل للفهم وبناء المعرفة العلمية، في محيط الاستقصاء المخبري، ويندمج فيها قالب العمل المقترح للمتعلم (شكل ١) مع قالب العمل المقترح للمعلم (شكل ٢)، وتعتمد على كتابة تقرير الاستقصاء المخبري، والذي يعمل كمحفز لإدراك المتعلم من خلال دمج نوعي الكتابة الرسمية (التقرير) وغير الرسمية (التأمل أو التعقيب)، والذي يمكن توضيحه في الجدول (١) بمقارنة عناصر نموذج تقرير النشاط الاستقصائي التقليدي مع نموذج تقرير الـ (SWH) وفق قالب المتعلم.

الأفكار أو الأسئلة الأولية: ما أسألتي عن هذه المشكلة (التجربة) ؟ التجربة والطريقة: ماذا أعمل لأجيب عن سؤالي (أسألتي) ؟ الملاحظات والمشاهدات: ماذا شاهدت بعد إجراء النشاط (التجربة) ؟ الافتراضات (Claims) : ما افتراضاتي (إجاباتي) عن الأسئلة ؟ الشواهد والدلائل (Evidence): ما الشواهد التي تدعم افتراضاتي ؟ لماذا كونت هذه الافتراضات ؟ كيف كونتها ؟ القراءة (Reading) : كيف أقرن أفكارني مع الآخرين (الأصدقاء، الكتاب، المعلم) ؟ التعقيب (Reflection): كيف تغيرت أفكارني؟ ولماذا؟
--

شكل ١

قالب المتعلم

- مرحلة الاستطلاع الأولية لأفكار الطلبة (Exploration of pre- instruction understanding)
- مرحلة ما قبل النشاط (التجربة) (Pre- laboratory activities)
- مرحلة النشاط (التجربة) (Laboratory activity)
- مرحلة المناقشة الفردية والكتابة ١ (Negotiation- individual writing)
- مرحلة المناقشة الجماعية ١ (Negotiation- group discussion)
- مرحلة المناقشة بالمقارنة مع المصادر (Negotiation- textbook and other resources)
- مرحلة المناقشة الفردية والكتابة ٢ (Negotiation- individual writing)
- مرحلة الاستطلاع البعدية لأفكار الطلبة (Exploration of post- instruction understanding)

شكل ٢

قالب المعلم

◀ الكتابة التأملية (Reflective Writing) : ترتبط الكتابة التأملية بالتفكير التأملي والتي تعكس التفكير في الموقف أو الفكرة وتحليل المعنى المتكون منها، وبآلاتي تكون الكتابة التأملية أكثر خصوصية مقارنة بغيرها من الكتابات الأكاديمية (Maughan & Webb, 2001). وتعرفها الباحثة بأنها أسلوب وصفي يستخدم لوصف الحدث، ليس كوقائع فقط بل يشمل أيضا توضيح المعنى الذي تكون أثناءه الحدث أو بعده، كما يبرز الكيفية التي سيؤثر بها هذا المعنى في الأحداث المستقبلية، بمعنى أن الكتابة التأملية تساعد الفرد على استيعاب المعنى المتكون من الحدث.

الجدول (١)

مقارنة نموذج تقرير الاستقصاء التقليدي مع تقرير الـ (SWH) والمتمثل في قالب المتعلم

عناصر التقرير التقليدي	عناصر قالب المتعلم في الـ (SWH)
العنوان والغرض من النشاط	الأفكار أو الأسئلة الأولية: ما أسألتي عن هذه المشكلة (التجربة)؟
التجربة والطريقة	التجربة والطريقة: ماذا أعمل لأجيب عن سؤالي (أسألتي)؟
الملاحظات والبيانات	الملاحظات والمشاهدات: ماذا شاهدت بعد اجراء النشاط (التجربة)؟
المناقشة	الافتراضات (Claims): ما افتراضاتي (إجاباتي) عن الأسئلة؟
معادلات كيميائية، حسابات، رسوم بيانية	الشواهد والدلائل (Evidence): ما الشواهد التي تدعم افتراضاتي؟ لماذا كونت هذه الافتراضات؟ كيف كونتها؟
لا يوجد مكافئ	القراءة (Reading): كيف أقارن أفكارني مع الآخرين (الأصدقاء، الكتاب، المعلم)؟
لا يوجد مكافئ	التعقيب (Reflection): كيف تغيرت أفكارني؟ ولماذا؟

حدود الدراسة:

اشتملت الدراسة على حدود مكانية وزمانية ونوعية على النحو الآتي:

- ◆ طبقت الدراسة على طالبات المستوى الثالث الملتحقات ببرنامج الماجستير في مناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية بجامعة الملك سعود.
- ◆ أجريت الدراسة خلال الفصل الدراسي الأول من العام ٢٠١٠م.
- ◆ اقتصرت الدراسة على تحضير وحدة دراسية من كتب العلوم وحسب اختيار كل مشاركة وفق استراتيجية الـSWH دون تدريسها.

إجراءات الدراسة:

منهج الدراسة:

للتمكن من الإجابة عن أسئلة الدراسة، اتبعت الباحثة المنهج الوصفي وتحديدًا اعتمدت الدراسة تصميم دراسة الحالة بهدف جمع أكبر قدر من المعلومات والحقائق الدقيقة التفصيلية من عينة الدراسة عن موضوعها المستهدف وذلك في محاولة للوصول لعمق الحالة، والتمكن من وصفها وصفاً دقيقاً (قنديلجي، ١٩٧٩).

عينة الدراسة:

تكونت عينة الدراسة من خمس طالبات معلمات؛ منهن ثلاث معلمات فيزياء، ومعلمتا كيمياء، وللحفاظ على سرية المشاركات، أعطيت أسماء مستعارة لهن. «فريدة» لديها سنتان من الخبرة في التدريس كمعلمة علوم وكيمياء للصف الأول المتوسط والأول الثانوي قبل أن تشغل منصب موجهة علوم لمدة (١٢) عاماً. «بسمة» كانت معلمة كيمياء للمرحلة الثانوية لمدة (١٢) عاماً. أما معلمات الفيزياء الثلاث المشاركات فلديهن خبرة في التدريس في المرحلة الثانوية، «فادية» لمدة أربع سنوات، و«منى» ثماني سنوات، و«سارة» أربع سنوات.

أدوات الدراسة:

أجريت هذه الدراسة في إطار التطوير المهني لمعلمات العلوم على رأس الخدمة، ولجمع المعلومات والبيانات فيما يتعلق بفهم واتجاه عينة الدراسة نحو الـSWH،

أُستخدمت الأدوات الآتية:

أ. المقابلة الشخصية الفردية شبه المقننة:

أجريت المقابلة الشخصية الفردية لمعرفة رأي كل مشاركة وموقفها تجاه الـ SWH، والصعوبات التي واجهتها- فيما يتعلق بتحضير الوحدة- ومواطن القوة والضعف في البرنامج التدريبي وتوقعاتها والتغذية الراجعة التي تلقتها ودورها في التغلب على الصعوبات وتسهيل مهمة تحضير الوحدة. وقد أخذت موافقة المشاركات على تسجيل المقابلة صوتياً؛ وطُبعت لاحقاً واطلاعن عليها وموافقتن لما ورد فيها.

ب. الـ SWH كبرنامج للتطوير المهني:

حُدِّت الاحتياجات التدريبية لتنفيذ البرنامج من خلال ما لاحظته الباحثة خلال تدريبها لمعلمات العلوم من ضعف في فهم النظرية البنائية التفاعلية وتطبيقاتها التربوية؛ لذلك صُمِّم برنامج تدريبي يقدم بالتزامن مع تدريس مقرر «اتجاهات حديثة في مناهج العلوم وطرق تدريسها» المطروح بواقع وحدتين دراستين أسبوعياً، حيث أُتفق على لقاء أسبوعي إضافي لمدة ساعة عقب المحاضرة لمناقشة احتياجات المشاركات المتعلقة بمتطلبات البرنامج التدريبي. وأخذت موافقة أفراد العينة على المشاركة في البرنامج.

أهداف البرنامج:

تلخصت أهداف البرنامج التدريبي في محورين رئيسين:

- التعريف بالنظرية البنائية التفاعلية وصور تطبيقاتها التربوية.
- التعريف باستراتيجية الـ SWH ودور المعلمة وربطها بالأطر النظرية.

محتوى البرنامج:

كون البرنامج نفذ ضمن مقرر دراسي، فقد أعتبرت طريقة التدريس ضمن التدريب على التدريس من منظور البنائية التفاعلية، حيث اعتمدت الباحثة على المناقشات الجدلية للمفاهيم المراد تدريسها، وتوظيف الأنشطة التي تساعد في تهيئة بيئة صفية، تساعد المتعلمات على المشاركة والتعبير عن أفكارهن، وتكوين معنى خاص بهن. وتمحورت المفاهيم التي نوقشت في المقرر حول النظرية البنائية وتفسيراتها المختلفة، والنمو المفاهيمي وعلاقته بطرائق التدريس ونظريات التعلم ودور المعلم وفقها، ومفهوم طبيعة العلم، والثقافة العلمية، وتوظيف التقنية في التدريس، إضافة إلى الإطلاع على بعض مشاريع تطوير العلوم. كما خُصص عدد من القراءات الأسبوعية للتأكيد على مشاركة أفراد العينة في المناقشات الحوارية خلال المحاضرة عوضاً عن الأسلوب التقليدي السائد

بالتلقي، إضافة إلى تهيئة البيئة الصفية لإبداء الرأي والتعقيب خاصة على الممارسات السابقة لهن كمعلمات، حيث كانت الباحثة تعاملهن كباحثات عوضاً عن طالبات مما أشعرهن بالمساواة، وأتاح فرصة المساهمة في الجدل العلمي، وتبادل الرأي، والتعقيب على الأفكار المطروحة سواء بين المشاركات أنفسهن أو بينهن وبين الباحثة وهو أهم تدريب في البرنامج، حيث دائماً ما كان يلفت انتباه المشاركات لطريقة التدريس وأثرها على المتعلمين ودور المعلمة ومعنى أن تطبق المعلمة طرائق تدريس مفعلة لدور المتعلمة، وما يواجهها مستقبلاً من صعوبات؛ إضافة إلى أن المشاركات مارسن التعلم من منظور البنائية في المقرر.

خطوات تنفيذ البرنامج:

بدأ تنفيذ البرنامج بعد ثلاثة أسابيع من بداية الفصل الدراسي ولمدة عشرة أسابيع بواقع ساعة لكل أسبوع، خلال البرنامج نوقش مدخل الـ SWH كتطبيق للمدخل البنائي في التدريس حيث طلب من جميع المشاركات اختيار وحدة من أي مقرر في العلوم لتحضيرها وفق الـ SWH. وتركت حرية الاختيار عمداً للمشاركات لاختيار الوحدة التي يشعرن بعمق المعرفة بها، وذلك لتسهيل مهمة كتابة الفكرة العامة (فكرة واحدة أو اثنتين) التي تتمحور حولها الوحدة. وطلب من المشاركات أيضاً تحضير ثلاثة أو أربعة أنشطة استقصائية لتسهّل تعلم المفاهيم، ومن ثم الفكرة العامة آخذين في اعتبارهن قالب المعلم المقترح (شكل ١). كما وُجّهت المشاركات إلى كتابة اختبار تحصيلي لتقويم تحصيل الطالبات يشمل أسئلة من مستويات التفكير العليا كتلك التي تربط المفاهيم العلمية بالحياة اليومية. وأخيراً، وُجّهت المشاركات لتوثيق الصعوبات التي تواجههن بحيث تقدم في نهاية الفصل الدراسي ورقة تصف تصوراتهن بشأن الـ SWH والمشكلات التي واجهتهن أثناء إعداد الوحدة، وقد خصص وقت الاجتماع الأسبوعي للإجابة عن الأسئلة والاستفسارات حول الـ SWH، ومناقشة الصعوبات التي نشأت، وتقديم المشورة سواء بصورة فردية وفق الاحتياج، أو بصورة جماعية خاصة عندما يتكرر الاستفسار أو الصعوبة من أكثر من مشاركة؛ وقد جُمعت الوثائق (البيانات) الآتية من كل مشاركة وحُلّت:

- خطة تحضير وحدة من أي مقرر للعلوم حسب التخصص وفقاً لـ SWH.
- ورقة تأملية حول الصعوبات التي واجهتها في تحضير الوحدة المختارة.

فكرة عامة عن الوحدات الدراسية المحضرة:

اختارت كل مشاركة الوحدة الدراسية التي ستحضرها من التخصص الذي تدرسه وفقاً لعدد الأنشطة المتاحة داخل الوحدة. وفيما يلي نستعرض لمحة عامة عن أداء كل مشاركة

في تحضير الوحدة بما في ذلك الفكرة العامة، والأهداف (كلما توافرت)، وسأستعرض أمثلة على الأنشطة الاستقصائية، والاختبار التحصيلي للوحدة.

اختارت فادية تحضير وحدة «القوة والحركة» من الفصل الدراسي الأول في كتاب الفيزياء للصف الأول ثانوي والذي اشتمل على ثلاثة فصول: العلم والقياس، ووصف الحركة، والقوة. ولم تحدد فادية الأهداف العامة من تدريس الوحدة واكتفت بذكر أهداف إجرائية لكل نشاط ونصت الفكرة العامة للوحدة على أن القوة والحركة عنصران متلازمان أي أن وجود أحدهما يعني وجود الآخر، وانعدام أحدهما يعني انعدام الآخر. وقد التزمت فادية في تحضيرها بترتيب المعلومات حسب ورودها في الكتاب المقرر كما أنها اتبعت الأنشطة التي جاءت في الكتاب سواء استهلالية أو استقصائية، ومن أمثلة الأنشطة الاستهلالية، التي اتبعتها فادية في الفصل الثالث- القوى- في درس القصور الذاتي كانت عرض صورتين لحادثة اصطدام مركبتين بجدار وبعد توضيح استخدام مراكز الأبحاث للدمى في التجارب التي تجرى على المركبات نظراً لخطورتها ستطرح الاستفسار الآتي: برأيك ما السبب في اندفاع الركاب للأمام بهذا الشكل القوي؟ أما النشاط الاستقصائي، فيهدف إلى معرفة الإجابة عن الاستفسار السابق، ولإجرائه ستحضر فادية الأدوات الآتية: قطع نقدية، وكؤوس زجاجية، وورق مقوى، وستزود طالباتها بالأسئلة والخطوات الآتية:

- نرتب الأدوات كما في الشكل. ما حالة الورقة - القطعة المعدنية؟

- نطرق الورقة بالأصبع كما في الشكل... ماذا حدث؟

ما السبب في حركة الورقة؟ [اجابة متوقعة: نتيجة التأثير عليه بقوة دفع]

لماذا سقطت القطعة المعدنية في الكأس ولم تندفع في اتجاه الورقة نفسه؟

متى يمكن أن تندفع قطعة النقود في اتجاه الورقة نفسه؟

إذن ما الذي يلزم الأجسام الساكنة لكي تتحرك؟

وإذا لم تتعرض لقوة خارجية ما مدى إمكانية تحولها من حالة السكون إلى حالة الحركة؟ لماذا؟

النتيجة النهائية [إن هذه الخاصية التي تجعل الجسم قاصراً بذاته على تغيير حالته من السكون للحركة يطلق عليها خاصية (القصور الذاتي) أو (العطالة)]

ولم تصمم فادية اختباراً تحصيلياً، واكتفت بتقويم الطالبات من خلال إجاباتهن عن الأسئلة الواردة في أوراق العمل والأنشطة سواء أثناء الدرس أو بعده، والتي جاءت في معظمها في صورة أسئلة مباشرة مثل: [اذكري قانون نيوتن الثاني أو اذكري وحدة قياس

[الوزن]، والقليل منها كان تطبيقاً للمفاهيم الواردة في الوحدة في حياتنا اليومية، مثل: كانت نوف تتنزه فلفت نظرها هذا الضفدع الساكن على ورقة، والذي استعد للقفز ليلتقط حشرة طائرة، ابتسمت نوف فلقد رأت تطبيقاً لقوانين نيوتن الثلاثة في هذا الموقف.

فسري لنا ذلك حسب الشكل الذي أمامك ثم اكتب نص كل قانون يوافق الحالة التي ذكرتها؟

واختارت منى تحضير الوحدة الثانية من كتاب الفيزياء للصف الأول ثانوي «خواص المادة» وعبرت عن الفكرة العامة للوحدة على النحو الآتي: أن المادة جامدة أو سائلة أو غازية تظهر مقاومة للقوى المؤثرة عليها، وتحاول العودة إلى حالتها الأصلية التي كانت عليها وذلك بعد زوال هذه القوى المؤثرة عنها. وحددت منى سبعة أهداف لتدريس الوحدة تلخصت فيما يأتي:

♦ استنتاج العلاقة بين القوة المؤثرة على الجسم الجامد والتشوه الحاصل في الجسم عملياً (قانون هوك).

♦ التوصل إلى معادلة ضغط السائل (من خلال النشاط).

♦ إجراء نشاط لاستنباط أن قوة الطفو لجسم ما وضع في سائل هي قوة دفع لأعلى تساوي وزن السائل الذي قام الجسم بإزاحته.

♦ المقارنة بين ضغط السائل وضغط الجامد (أوجه الشبه والاختلاف).

♦ إجراء نشاط لتفسير التوتر (الشد) الحادث على سطح السائل.

♦ تقدير العلم ودوره في حياتنا.

♦ التدبر في قول الله عزوجل «فمن يرد الله أن يهديه يشرح صدره للإسلام، ومن يرد أن يضله يجعل صدره ضيقاً حرجاً كأنما يصعد في السماء، كذلك يجعل الله الرجس على الذين لا يؤمنون».

ولتحقيق الأهداف السابقة أعدت منى خمسة أنشطة استقصائية وركز كل نشاط على تعلم مفهوم واحد فقط، فعلى سبيل المثال يهدف النشاط الثاني إلى تعلم مفهوم الضغط الذي بدأته بنشاط استهلاكي ثم نشاط استقصائي، ويستغرق حصة دراسية واحدة (٤٠ دقيقة) ويهدف إلى استنتاج العلاقة الرياضية بين القوة والضغط والمساحة، ويتلخص النشاط في الآتي:

كتمهيد لهذا النشاط يطلب من المتعلمات مسبقاً إحضار نوعين من الأحذية التي لديهن بحيث يكون أحد النوعين يكن مدبباً من الأسفل والآخر مستويًا تماماً من الأسفل

ثم يطلب منهم بصورة كنوع من المرح واللعب السير على الرمل مرة بالحذاء المدب من الأسفل، ومرة بالحذاء المستوي تماماً من الأسفل، ومن ذلك يطرح بعض الأسئلة عليهن:

ما الذي حدث عند سيرك على الرمل بالحذاء المدب من الأسفل؟ وكذلك عند سيرك على الرمل بالحذاء المستوي من الأسفل؟ يتوقع منهم ذكر أنه في حالة السير على الرمل، فإن الحذاء المدب ينغرز في الرمل والمستوي لا ينغرز إذا: برأيك ما السؤال الذي نطرحه في هذه الحالة؟؟ سيكون السؤال ما السبب في انغراز الحذاء المدب وعدم انغراز الحذاء المستوي؟؟

لمعرفة ذلك سنبدأ بالعمل سوياً على طرق هذه المسامير أو غرزها في قطع الخشب ولنرى ماذا سيحدث (حيث سيتم توزيع عدد من المسامير والمطارق وقطع من الخشب) ويطلب من كل مجموعة محاولة غرز المسامير في قطعة الخشب مرة من طرفه المدب ومرة من طرفه غير المدب، ومن ثم تدوين ملاحظاتهم على ذلك وربطها بما حدث مع الأحذية واختلاف انغرازها في الرمل. ثم تطرح أسئلة عدة عليهن:

ماذا تلاحظين عند طرق المسامير في قطعة الخشب في الحالتين؟؟
ولماذا؟؟

عند طرق المسامير فإن طرفه الحاد ينغرز بينما طرفه غير الحاد لا ينغرز أيضاً كلما كان الطرف أكثر تدبياً كان نغرازه أكبر. ماذا يمكننا أن نستنتج من ذلك؟؟
أنه كلما قلت المساحة، كلما زاد الانغراز (أو الضغط)

كما صممت منى اختباراً تحصيلياً اشتمل بالإضافة للأسئلة الموضوعية على ثلاثة أسئلة مقالية تربط المفاهيم التي نوقشت بمشكلات من الواقع مثل:

- دلفين يراد حساب وزنه فوجد أن وزنه في الماء يعادل ٤١٠ نيوتن فكم وزن الدلفين الفعلي إذا كان الماء يدفعه بقوة مقدارها ١٥٠ نيوتن؟؟

- أعدت سارة إفطار يوم الخميس لوالديها، وعند قيامها بثقب علبة الحليب السائل بثقب واحد لم تتمكن من سكب الحليب في الكأس. اقترحي على سارة حلاً لهذه المشكلة؟؟
مبررة ذلك؟؟

- محمد عمره خمس سنوات لديه بالونة يلعب بها فنفخها ثم تركها تطير وتفرغ الهواء داخلها، وكرر عمله هذا ثلاث مرات، ثم لاحظ اختلافاً في حجم البالونة عن قبل وسأل والدته عن السبب، ولكنه لم يحظ بالإجابة، ساعدي أم محمد لتفسر لمحمد ما حدث؟؟؟

واختارت سارة تحضير وحدة الحركة الموجية والصوت من كتاب الفيزياء الفصل الدراسي الأول للصف الثاني ثانوي والذي يتكون من خمسة فصول. واستقرت سارة على الفكرة العامة الآتية للوحدة وهي: أن الصوت عبارة عن طاقة تنتج عن اهتزاز، وتنتقل كموجة طولية في الأجسام المادية ولا تنتقل في الفراغ. وحددت للوحدة عشرة أهداف قسمتها على النحو الآتي:

أهداف معرفية:

- معرفة كيفية حدوث الصوت.
- معرفة نوع موجات الصوت.
- اختلاف انتقال الصوت في الأجسام المادية.
- معرفة العوامل المؤثرة على اهتزاز الأوتار.
- معرفة المقصود بالرنين.
- أهداف مهارية:
- استنتاج الرنين في الأعمدة الهوائية عملياً.
- اتقان مهارة التفكير المنطقي لدى المتعلمة.
- تنمية مهارة حل المشكلات.
- أهداف وجدانية:
- تقدير المتعلمة لله سبحانه وتعالى لأهمية الصوت من خلال الحياة الواقعية.
- اتقان مهارة التواصل اللفظي والكتابي.

وقسمت سارة الوحدة إلى ستة دروس، وجعلت في كل درس نشاطاً يسهل تعلم المفهوم المراد تدريسه، مثل النشاط الثاني الذي هدف إلى تحديد نوع الموجة الحاملة للطاقة الصوتية.

حتى يمكنك معرفة نوع الموجة الحاملة للصوت، استخدمي الأدوات التي أمامك) شمعه، ومطرقة، وشوكة رنانة، وأنبوب مفتوح الطرفين)

- صفي حركة اللهب بعد طرق أحد طرفي الشوكة الرنانة؟
- ماذا تستنتجين من ذلك؟
- ما نوع الموجات الحاملة للطاقة الصوتية؟

ناقشي ما توصلت إليه مع زميلاتك؟

وكنشاط استهلاكي لهذا الدرس اختارت سارة إثارة دافعية واهتمام طالباتها عبر الموقف والأسئلة الآتية:

عند إلقاء حجر في بركة ماء ، ماذا يحدث؟ ماذا تسمعين؟ صفي ما يحدث لسطح الماء؟ إلى أين تصل هذه الموجات؟ ارسمي شكلاً بيانياً يوضح شكل أمواج الماء بشكل عرضي.

ماذا تسمى هذه الموجات؟

فلتفرضي أن هناك شخصاً يسبح في طرف هذه البركة. وألقيت حجراً في الطرف الآخر للبركة، بعد ارتطام الحجر بسطح الماء خرج السابح فزعاً فأخبرك أنه سمع صوت دويٍّ وكأنه انفجار!!

أخبرته بما حصل، ولكن السابح اختلف معك في قوة الصوت، وطلب منك إلقاء الحجر مرة أخرى حتى يتأكد، وهو تحت الماء مرة وأخرى وهو يسبح في الماء.

أثناء تكرار التجربة لاحظت في كل مرة تلقين فيها الحجر أن الأوراق العائمة على سطح ماء البركة لم تتحرك من مكانها.

- لماذا سمع السابح الصوت بشكل أوضح وأقوى وهو تحت الماء؟
- على ماذا يدل ثبات الأوراق على سطح الماء، رغم ارتطام الحجر بالسطح؟
- ارسمي شكلاً توضيحياً لكيفية انتقال الصوت من المصدر إلى أذن السابح؟
- إلى ماذا يحتاج الصوت حتى ينتقل؟
- من الذي يحمل الصوت؟
- ما نوع الموجة الحاملة للصوت؟

ولتقويم التحصيل صممت سارة اختباراً من أربعة أسئلة مقالية على النحو الآتي:

◆ الموسيقار بتهوفن كان أطرش، ويسمع العزف على البيانو بوضع أحد طرفي عصاه على البيانو، ووضع الطرف الآخر قرب أسنانه، فسري ما يحدث؟

◆ عن عائشة رضي الله عنها قالت: دخلت عليّ عجوزان من عجز يهود المدينة فقالت: إن أهل القبور يُعذبون في قبورهم، قالت: فكذبتهما ولم أنعم أن أصدقهما، فخرجتا ودخل عليّ رسول الله صلى الله عليه وسلم فقلت له: يا رسول الله إن عجوزين من عجز يهود المدينة دخلتا عليّ فزعمتا أن أهل القبور يُعذبون في قبورهم، فقال: صدقتا إنهم يُعذبون عذاباً تسمعه البهائم، قالت: فما رأيته بعد في صلاة إلا يتعوذ من عذاب القبر) رواه مسلم

- لم تسمع البهائم أصوات المعذبين في القبور بينما لا يستطيع الإنسان سماعها؟
♦ فسري المقولة: (يمكنك أن تطمئنني إذا سمعت أزيز الرصاصة، لأن الرصاصة أخطأتك).

♦ طفل صغير وذكي لديه أختان توأم ولكل واحدة منهما أرجوحة، الأرجوحتان متشابهتان أيضاً، وحتى لا يُتعب نفسه في دفع الطفلتين فإنه يدفع إحدى الأرجوحتين فتهتز الثانية لوحدها، لكي يرضي أخته قليلاً، ما رأيك؟

واختارت بسمة تحضير وحدة الأحماض والقواعد والأملاح من كتاب الفصل الدراسي الأول للصف الثالث متوسط، وحددت الفكرة العامة للوحدة في أن الأحماض والقواعد مواد لها خصائص معينة تحتوي محاليلها المائية (على التوالي) أيونات الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيل يتفاعلان مع بعضهما لينتج الملح والماء فقط. وقد خطت بسمة ثلاثة أنشطة للوحدة لتوضيح خواص الأحماض والقواعد: توصيل التيار الكهربائي، التأثير على الكواشف والأدلة، الطعم المميز للأحماض والقواعد، إضافة إلى نشاط استهلاكي للتعرف على الأس الهيدروجيني، حيث ستطلب من طالباتها مسبقاً إحضار أنواع مختلفة من عبوات المياه المعدنية وتطرح عليهن السؤال الآتي: ما أفضل نوع منها برأيك، ولماذا؟ أيها حصل على علامة الجودة؟ وللإجابة عن السؤال يطلب من الطالبات قراءة مكونات الماء الحاصل على الجودة ومقارنتها بالبقية. كما خطت بسمة لشرح الأسئلة الآتية: أيهما تفضلين المياه المعدنية أم الماء العادي ولماذا برأيك؟ هل الماء العادي مختلف كثيراً عن الماء المعدني؟ أو هل المياه المعدنية بهذا التكوين تكون صحية أكثر من الماء العادي؟! وفي تخطيطها حددت بسمة لطالباتها خطوات لإجراء النشاط. واشتمل اختبارها التحصيلي الذي صممته للوحدة على أسئلة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد والمقابلة والصواب أو الخطأ، وسؤال مفتوح تمثل في: عرف عن مادة النشادر استخدامها لإيقاظ الأشخاص المغمى عليهم لما لها من تأثير قوي، ولكن في الوقت نفسه هذه المادة القاعدية الخواص من المعروف أنها إذا استنشقتها الشخص العادي، فإنها قد تؤدي إلى حالة وفاة!؟ اكتب رأيك وتفسيرك لهذا الأمر.

واختارت فريدة تحضير وحدة خصائص المادة وتركيبها من كتاب العلوم المقرر في الفصل الدراسي الأول للصف الأول المتوسط، وحددت للوحدة فكرتين على النحو الآتي:

♦ تتركب المادة من جزيئات ولها ثلاث حالات (سائلة، صلبة، غازية) لكل منها خواصها التي تميزها عن غيرها من حيث المسافات بين الجزيئات وحركة الجزيئات أثير الحرارة عليها.

♦ يمكن حساب أحجام المواد وكتلتها وكتافتها وكل حالة من حالاتها.

وحددت فريدة أهداف تدريس الوحدة في الآتي:

♦ اكتشاف أن المادة تتركب من جزيئات.

♦ تمييز الأجزاء الرئيسة في الذرة.

♦ المقارنة بين حالات المادة الثلاث من حيث المسافات بين الجزيئات، وحركة الجزيئات وأثر الحرارة عليها.

♦ قياس الكتلة والحجم والكثافة لمواد مختلفة.

وقامت فريدة بإعداد ثلاثة أنشطة استقصائية للوحدة، يهدف النشاط الثاني منها إلى التفريق بين حالات المادة الثلاث من حيث حركة الجزيئات والمسافات بينها، وأثر الحرارة عليه (قوة تماسك الجزيئات). وتكون النشاط من مشكلتين على النحو الآتي:

١. طلبت والدة أفنان منها تحضير عصير أفوكادو للضيوف في ثلاثة كؤوس مختلفة في كل كأس لونان أو ثلاثة ألوان مختلفة بمنظر أنيق بماذا يمكنك مساعدتها وكيف؟

الهدف:

- الجزيئات السائلة في حالة حركة مستمرة.

- وجود مسافات بين جزيئات المادة السائلة.

٢. بعد خروج والد لميس إلى العمل شمت رائحة عطر والدها تملأ كل أركان المنزل بحثت عن والدها فلم تجده، سألت والدتها فقالت: ذهب للعمل منذ الصباح ولم يرجع، أخذت لميس تفكر من أين أتت رائحة عطر والدها إذن؟! ساعدي لميس في تفسير ما حدث؟

الهدف:

- النشاط وجزيئات المادة في حالتها الغازية.

٣. ضعف قوة تماسك الجزيئات، وجود مسافات كبيرة بين جزيئات المادة في هذه الحالة.

وشمل اختبارها التحصيلي الذي صممه للوحدة الأسئلة المقالية الآتية:

♦ (تشير التقارير الطبية أن السعودية الأولى عالمياً في أمراض الصدر وخاصة

الربو)

في ضوء دراستك لوحدة تركيب المادة وخصائصها، ماذا تتوقعين أن تكون الأسباب، فسري توقعاتك؟ اقترحي طرقاً للتقليل من أضرار هذه المشكلة؟

♦ بالتعاون مع أفراد مجموعتك صممي تجربة ونفذها بهدف إيضاح:

- المادة تتركب من جزيئات

- تركيب الجزيء

♦ أدخلي على الرابط الآتي في الشبكة العنكبوتية العالمية (الإنترنت) المختبر

الافتراضي للعلوم: [http:// www.seed.slb.com](http://www.seed.slb.com)

- أجري التجربة، ثم اكتب قصة حول مشاهداتك مفسرة ما رأيت.

♦ اغمضي عينيك وتخيلي أن الجليد في المناطق المتجمدة يغطس في قاع البحر،

اكتب قصة عن مصير الحياة في تلك المحيطات؟ مفسرة تخيلاتك وفق ما درست في هذه الوحدة، مع توضيح حكمة الله عزوجل في ذلك.

♦ قال تعالى (ومن آياته الجوار في البحر كالأعلام..... الآية) اكتب بحثاً لا يتجاوز

٣ صفحات عن الإعجاز العلمي في هذه الآية موضحة ماذا استفدت من دراستك لهذه الوحدة؟

♦ عللي:

- يستخدم الألمونيوم في صناعة الطائرات.

- استخدمت الكثافة في الكشف عن غش المواد.

- تملأ البالونات التي تحمل أعلاماً بغاز الهيدروجين.

♦ قارني في جدول مع التعليل بين المواد الصلبة والسائلة والغازية من حيث

المسافات بين الجزيئات وقوة التماسك والشكل والحجم.

♦ اكتب رسالة إلى صديقة عن دراستك لهذه الوحدة وشرحي لها كيف استفدت منها

في حياتك اليومية.

♦ سطري خطاباً للمسؤولين عن المناهج في وزارة التربية والتعليم موضحة لهم

رأيك في موضوعات الوحدة ومدى مناسبتها لك واقتراحاتك لتطويرها.

النتائج والمناقشة:

أبدى جميع أفراد العينة تخوفهم من التحدي الذي سيواجههن مستقبلاً عند تطبيق أل (SWH) في التدريس، مما يسلط الضوء على الاحتياجات التي يجب أن تتوفر في برامج التنمية المهنية والتي تتضمن مشاركة إدارة التعليم ودعمها ممثلة في مكاتب الإشراف التربوي ومشرفاتها إضافة إلى تعاون مديرات المدارس، وذلك لضمان توفير الدعم والتأييد وتشجيع المعلمات على المشاركة.

ويعد التشابه في الصعوبات التي واجهت أفراد العينة من أبرز النتائج، والذي يمكن تفسيره في ضوء برنامج الإعداد التربوي الموحد، الذي يهتم بتزويدهن بمهارات التخطيط للدروس المعتمد على تقسيم المحتوى لأجزاء يمكن تقديمها في حصة دراسية، وعلى صياغة الأهداف الإجرائية السلوكية واختيار استراتيجية تدريس وتصميم نموذج تقييم. لذلك كان من أولى الصعوبات التي واجهت المشاركات في تحضير الوحدة عند التحول إلى مدخل التدريس البنائي هي صعوبة النظر بشمولية إلى مجموعة الدروس المنفصلة كوحدة مترابطة. حيث إن تدريس العلوم كعدة دروس منفصلة ومتتالية وفقاً لترتيب المعلومات الواردة في الكتاب المدرسي المقرر يساعد في إخفاء ضعف المحتوى العلمي لدى المعلمة، وعليه كان التحدي الأول الذي واجهته المشاركات هو تقييم معرفتهن للمحتوى، والتي انعكست في محاولتهن لتحديد الفكرة العامة (المفهوم الرئيس) من الوحدة.

تم التركيز خلال أربعة الأسابيع الأولى من البرنامج التدريبي على اختيار الوحدة وكتابة الفكرة الرئيسية منها. وكانت فريدة ومنى وفادية من أوائل المشاركات بتجربتهن في إختيار الوحدة وتحديد الفكرة العامة منها ومشاركة البقية بالصعوبات التي واجهتها حيث اتضح أن مهمة تحديد الفكرة ليست بالمهمة السهلة. ففي هذه المحاولة قامت فريدة بحصر جميع المصطلحات العلمية والمفاهيم التي وردت في الوحدة، ولجأت لطلب المساعدة في تحديد الفكرة الرئيسية. وأفادت منى بنفس الصعوبة، وأنها لجأت لكتابة عبارات تشتمل على أكبر عدد ممكن من المصطلحات المذكورة في الوحدة.

وخلال البرنامج التدريبي ولمساعدة المشاركات في تحديد فكرة أو فكرتين رئيسيتين للوحدة التي وقع عليها الإختيار، إضافة للتأكيد على أنه لا توجد طريقة محددة يمكن من خلالها تحديد الفكرة العامة من الوحدة، أقترح أن تقوم كل مشاركة برسم خريطة مفاهيمية للمصطلحات المتضمنة في الوحدة تشمل العلاقات بينهم ما أمكن، ومن ثم محاولة تجميع الخريطة في فكرة أو اثنتين. بينما تمكنت فادية مباشرة من تحديد الفكرة العامة للوحدة، وعانت فريدة ومنى من صعوبات في تحديدها، واحتجن لتغذية راجعة وتوجيه.

والجدير بالذكر أن كلاً من سارة وبسمة تمكّنتا من تحديد الفكرة العامة لوحديهما بمجرد حضورهما جلسات المناقشة والاستماع للمقترحات والتوجيهات التي قدمت لكل من منى وفريدة. وقد أفادت سارة خلال المقابلة الشخصية، عندما سئلت عن تحديد الفكرة العامة من وحدة الصوت والضوء قائلة:

الوحدة هي أصلاً عن الصوت أي شيء سيكون في الوحدة هذه فإنه سيخدم الصوت، وبعد الاطلاع تقريباً على كل فصل، وتحديد الأهداف المعرفية الرئيسة في كل فصل عرفت طبيعة العلاقة [بين فصول الوحدة] وهي الصوت، وعلى هذا الأساس وضعت الفكرة العامة، وهو أن الصوت هو كذا وكذا.

وعزت فريدة معاناتها لاقتصار خبرتها في التدريس على سنتين فقط. وأقرت خلال المقابلة أن تحديد الفكرة العامة من الوحدة كان أكبر صعوبة واجهتها، وأنها تمكنت من وضع الفكرة العامة بعد أن مرت بمراحل عدة:

في المرة الأولى لم أقرأ الوحدة كاملة واعتمدت على معلوماتي وفكرة عامة من الفهرس والموضوعات الرئيسة فقط، ولكن عندما قرأت الوحدة كاملة بدأت أسجل كل الأفكار الموجودة في الوحدة، الموضوع هو طبيعة المادة أو مفهوم المادة، وتدرج تحته العناصر، كذلك أشكال المادة يندرج تحتها كذا وكذا بمعنى فكرة رئيسة يندرج تحتها الأفكار الصغيرة، فوضعت جدولاً للأفكار والنشاط الذي يحقق الفكرة (هذه كانت المرحلة الثالثة) وأدركت أن الأفكار ليست كافية فرجعت مرة أخرى وقرأت، ومقابل كل فكرة [أخطط] النشاط الذي يحقق هذه الفكرة، وحاولت وأنا أعلم النشاط... أن اجمع ثلاث أو أربع أفكار في فكرة واحدة، وبدأت في كل مرة أخلص الأفكار حتى وصلت لفكرة رئيسة. وهذا كان أبرز صعوبة بالنسبة لي أنها فكرة واحدة للوحدة كاملة.

وعانت منى أيضاً من تجربة كتابة فكرة عامة للوحدة وأفادت حول هذا في مقابلتها:

من الأشياء التي أتعبتني هي كيف أحدد فكرة عامة، ربما كانت هذه من أكثر الصعوبات التي واجهتني لأنني [كلما] وضعت فكرة عامة، ورجعت مرة أخرى لتحليل الوحدة حاولت [أن] أدمج الفكرة وحللت الوحدة مرة ثانية وثالثة ورابعة وهكذا إلى أن وصلت للفكرة العامة. والأهداف هي التي تتحقق منها الفكرة العامة، تقريباً كان للفكرة العامة الدور في تحديد أهدافي لأنني أحاول [أن] أربطها بهذه الفكرة.

ووصفت فادية معاناتها وتجربتها فيما يتعلق بكتابة فكرة عامة للوحدة وشبهت حالها بمن يعاني من «قصر النظر» وتقصد به النظر بسطحية للمحتوى والتركيز على

تدريس المصطلحات العلمية فقط، دون التأكيد على طبيعة العلاقة بينهم. وقد كتبت بسمة في تأملها بشأن كتابة الفكرة العامة للوحدة ما يأتي:

مررت بمراحل عدة في أثناء كتابتي للفكرة العامة، ولعل من أطرفها؛ أنني في أول مرة بدأت أبحث عن الكلمات المتكررة بكثرة في الوحدة لعلني من خلالها أتوصل إلى تلك الفكرة، وباءت محاولتي بالفشل؛ لأنني لم أستطع أن أكون جملًا مترابطة من تلك الكلمات. وبعد ذلك لجأت إلى طريقة رسم الخريطة المفاهيمية، كما أشارت الدكتورة، ولكنني للأسف خرجت بعشرات الخرائط، لكل درس أو درسين خريطة ولم أستطع أن أضع مواضيع الوحدة كلها في خريطة واحدة؛ لأنني هكذا تعلمت.

ويمكن أن تعزى معاناة جميع المشاركات، إلى ضعف المحتوى العلمي لديهن، إضافة إلى نظام التعليم المركزي المطبق في المملكة؛ والذي يركز على إنهاء المحتوى المحدد من قبل الوزارة، والذي ضُمَّن في الكتاب الدراسي المقرر بغض النظر عن التعلم المصاحب. لهذا نجد أن المعلمات يحرصن على تغطية جميع مواضيع الكتاب ويحددن مجموعة أهداف سلوكية لكل درس ويفغلن التأكيد على الوحدة كمحتوى معرفي مترابط.

وانعكست معاناة المشاركات في تحديد الفكرة العامة من الوحدة في تحديد مخرجات التعلم المرغوبة من الوحدة. فمن وجهة النظر البنائية التفاعلية، تعكس الفكرة العامة للوحدة المخرجات المعرفية المرغوب تحقيقها، والتي ترتبط - ليس فقط بتعلم - المصطلحات العلمية في الوحدة، بل تتعداه لتركز على تعلم المفاهيم بشكل مترابط، ومعرفة العلاقات فيما بينهم، إضافة إلى كون هذا الترابط يتطلب أن تؤكد المعلمة على مهارات العلم وتعلم العلوم، والتي بدورها تنعكس على تكوين اتجاهات إيجابية نحو العلوم وتعلمها. ووفق المدرسة السلوكية، يتم التركيز على تحديد المخرجات السلوكية وعلى ملاحظة السلوك كدليل على حدوث التعلم، وهو ما اعتادت عليه المشاركات، فجاءت مخرجات التعلم، وبخاصة المهارية والوجدانية تقليدية، ولا ترتبط بالفكرة العامة من الوحدة. وقد اهتم البرنامج التدريبي بتحفيز المشاركات على مراجعة وتقويم مفاهيمهن التربوية المرتبطة بالتعليم والتعلم، والتي تعتمد بشكل رئيس على المدرسة السلوكية كمحاولة لتبني الاتجاه البنائي، وذلك من خلال تحضير الوحدة باتباع مدخل الـ SWH، إضافة إلى إثارة انتباههن إلى المدلولات التربوية التي يتضمنها مدخل الـ SWH، وذلك لتسهيل وتيسير تعلمهن وفهمهن للبنائية كنظرية وللتفسيرات المختلفة التي ظهرت لها (Moshman, 1982; Phillips, 1995; Henriques, 1997).

وعلى الرغم من أن سارة حددت أهدافاً معرفية ومهارية ووجدانية للوحدة، وعكس تحضيرها تعلم الفكرة العامة، فإنها لم توضح كيف ستحقق أهداف الوحدة المهارية والوجدانية. وفي تأملها حول إيجاد الفكرة العامة ربطت سارة بين تجربتها في تعلم البنائية كنظرية تعلم مع تحضيرها للوحدة كتطبيق للمدخل البنائي في التدريس، حيث فكرت في وضعها كمتعلمة ونموها المهني في سياق تعليمي بنائي وكتبت عن البنائية:

بناء المعرفة لدى المتعلم..... هذه هي الفكرة الرئيسة لمعنى البنائية... رغم يقيني بأنها بحر مهما تعمقنا فيها إلا أننا ما زلنا نجهل الكثير عنها!!!

قطعنا مرحلة لا بأس بها في دراستها... ومحاولة لرسم حدودها... إلا أن الطمأنينة لم تسرفني نفسي... لأنني لم أتقن تحديد معالم طريق (البنائية) في نفسي... من الناحية العقلية وكمهارة للتعبير عنها كتابياً...!!!

وحتى يرسخ العلم في ذهن المتعلم... لا بد له أن يتجاوز العمليات العقلية، وذلك بممارسة ما تعلمه في المواقف الجديدة...

وهذا ماحدث لنا!!!!

بعد أن تنفسنا الصعداء... لاعتقادنا بأننا قد لامسنا (البنائية) في عقولنا... ألا أننا كلفنا من قبل معلمتنا بتحضير وحدة دراسية في مجال تخصصنا بحيث نترجم البنائية المصورة في أذهاننا إلى واقع ملموس كخطوة أولى وأساسية لتطبيقها على أرض الواقع (التدريسي)!

عندما كنت أزاو مهنة التعليم في مدرسة خاصة... لم أكن أهتم في تحضير المادة المُدرّسة كل يوم حتى أُرضي مديرة المدرسة!!! كنت أهتم بما يحدث داخل الحجرة الدراسية... وكيف يمكنني أن أحقق فعلاً التعلم لدى الطالبة..

فكان تحضير وحدة دراسية وبمنظور البنائية يشكل بشكل عام صورة غير واضحة لدي!!

وكتبت فادية في تفكرها في الصعوبات التي واجهتها عند تحضير الوحدة، وخاصة فيما يتعلق بالنظر إلى الوحدة بشمولية، وانعكاسه على تحديد مخرجات التعلم التي لم تتمكن من تدوينها، وركزت فادية تفكيرها في فهمها لمعنى الفكرة العامة وربطته بأهداف الوحدة مؤكدة على:

لا تقل الأهداف العامة في أهميتها عن الفكرة العامة، بل أرى أن هناك ارتباطاً وثيقاً بينهما، فبعدما انتهيت من كتابة الفكرة بدأت رحلتي الشاقة مع كتابة الأهداف المرجو

تحقيقها في نهاية هذه الوحدة، المشكلة أن مفهوم الأهداف العامة كان يعني لنا كمعلمات تلك الأهداف التي نضعها في الصفحات الأولى من دفتر التحضير، والتي كنا نستقيها من الغايات التربوية والمقاصد التعليمية بمستوياتها الأربعة: (أهداف التعليم في المملكة - أهداف التعليم للمرحلة - أهداف الفصل الدراسي - أهداف المنهج الدراسي)، بعد ذلك ننتقل إلى مرحلة كتابة الأهداف التدريسية، ولكن كنا نقف على مستوى واحد فقط وهو: (أهداف الدرس الواحد)، دون الوقوف على أهداف الوحدة الدراسية،،،، ولهذا واجهت صعوبة كبيرة في كتابة أهداف للوحدة تُعبر عن الفكرة العامة؛ لأنني أرى - كما أوضحت لنا الدكتورة مسبقاً - بأن الأهداف لا بد أن توضع في ضوء الفكرة العامة بل تُبنى عليها بمعنى أن تحقيقنا لهذه الأهداف يعني تحقيقاً للفكرة

وقد أيقنت بذلك بعد تجربتي الشخصية، فقد بدأت في بداية تحضيرتي للوحدة بكتابة الأهداف العامة قبل كتابة الفكرة، طبعاً كانت حصيلتها تلك الأهداف عالية جداً ما يقارب (٧١ هدفاً)، وهذا ليس بغريب، لأنني كنت أكتب على كل جزء من أجزاء الدرس هدفاً يناسبه، وبعدما انتهيت من كتابتها وشرعتُ في كتابة الأنشطة وأساليب التعلم شعرتُ بمأزق وتوالت الأسئلة في ذهني واحداً تلو الآخر،،،،

ومن جهة أخرى، لخصت منى معاناتها في تحديد مخرجات التعلم في الصياغة فقط، كون المنظور البنائي يختلف عن السلوكي. وكتبت في تفكرها ما يشير إلى كونه صعوبة ثانية واجهتها بعد صعوبة تحديد الفكرة العامة: يلي ذلك صياغة أهداف عامة بمستويات مختلفة من: معرفي ومهاري ووجداني صياغة بعيدة أو تختلف عن الطريقة التي تعودت على اتباعها في الأهداف الإجرائية سابقاً، وإن كانت تلك الأهداف الإجرائية بمستويات مختلفة. وتعني بالمستويات المتعددة مستويات تصنيف بلوم للأهداف المعرفية فقط أيضاً، كون أهدافها في المجالين المهاري والوجداني لم يعكسا أي مستويات أداء حتى من وجهة النظر السلوكية التقليدية.

وتساءلت بسمة في تفكرها عن الطريقة الصحيحة لكتابة مخرجات التعلم من خلال مقارنة بين المنظور البنائي والسلوكي في صياغة الأهداف:

سلوكية النشأة ولكن رغم ذلك، السلوكية لم تتركني أتخط في كيفية كتابة هدفي، بل قالت لي

أن + الفعل + الخ تعطيك الهدف السلوكي

البنائية تريد أهدافاً قليلة ودون تحديد صيغة محددة..!

تريد أهدافاً عامة لوحدة أعدت بطريقة منفصلة بين موضوعاتها.

وبمعلمة نشأت وتكونت في بيئة ونمط سلوكي!!

ومن الصعوبات التي واجهت المشاركات أيضا كانت صعوبة تحديد الأنشطة الاستقصائية. تعودت المشاركات على تطبيق أنشطة صفية، إما لتأكيد المعلومة التي سبق تقديمها لطالباتهن، أو لتسهيل توصيل المعلومة لهن. ولكن بعد أن تعرفت المشاركات على النظرية البنائية التفاعلية في البرنامج التدريبي، حاولن تطبيق أنشطة استقصائية تتماشى مع النظرية. ومن الملاحظ أن جميع الأنشطة التي أعدتها المشاركات جاءت من نوع الاستقصاء الموجه (structured inquiry)، بحيث تحدد المشاركة (المعلمة) سؤال الاستقصاء، وتحدد خطوات العمل (Windschitl, 2003)، ويوحي هذا بالصعوبة التي واجهت المشاركات في إدراك طبيعة العلاقة بين النشاط الاستقصائي وتعلم المفهوم، وانعكس هذا على تحضيرهن من خلال طرحهن لعدد من الأسئلة المتسلسلة التي تساعد المتعلمة للوصول إلى المطلوب، وبررت المشاركات هذا الأسلوب الموجه بعدم اتاحة الفرصة لهن للتطبيق الواقعي في المدارس.

وأدركت جميع المشاركات أنهن بحاجة للعمل على تنمية مهارة استثارة الدافعية للتعلم، وخاصة فيما يتعلق باستثارة الطالبات وإتاحة الفرصة لهن، وجعل دورهن فاعلاً من خلال استثارتتهن للتفاعل مع الأنشطة الاستقصائية، وطرح أسئلة والمشاركة في الحوار، حيث من واقع خبرة المشاركات السابقة في التدريس، كان جل دورهن مركزاً في الإمساك بزمام المناقشات من خلال إلقاء الأسئلة، واختيار الطالبة للإجابة عن السؤال، والثناء عليها في حال صواب الإجابة. ومن خلال تحضيرهن للوحدة وتفكرهن في الصعوبات، أدركن أن عليهن - كمعلمات للتدريس من منظور بنائي - البحث عن المعرفة والخبرة السابقة لدى طالباتهن، ولكن الصعوبة كانت في إدراكهن أن الطالبات قادرات على التفاعل مع النشاط الاستقصائي الموجه، وتكوين معنى منه قبل أن يُقدّم لهن المفهوم المراد تعلمه. وقد عبرت منى عن هذا موضحة:

عند تحضير الأنشطة كانت الصعوبة تتمثل أكثر في كيفية وضع تمهيد للنشاط، يثير دافعية المتعلمات بشكل كبير، وجعل المتعلمة هي التي تضع سؤال النشاط بنفسها. ومن ثم تتوصل إلى الأدوات التي تحتاجها؛ لإجراء ذلك النشاط وصولاً للإجابة المطلوبة دون أن يكون لي كمعلمة أي تدخل سوى بالتوجيه أو الإرشاد حين الحاجة فقط، ومن الصعوبات أيضاً كيفية وضع نشاط يتم التوصل منه إلى مفاهيم عدة ترتبط بالموضوع نفسه. إضافة إلى كيف يتم ابتكار نشاط غير الموجود في الكتاب؟ بحيث يتم بواسطته التوصل إلى المطلوب بشكل أفضل وأسرع وأسهل، بحيث يكون أقرب للواقع، دون أن يفقد صفته العلمية، إضافة إلى ذلك وجود جزئيات كثيرة في الوحدة ليس من السهل دمجها في نشاط واحد بصورة متكاملة ومترابطة مع بعضها بعضاً، ولا يمكن إهمالها أو جعلها للقراءة فقط.

وكتبت بسمة في تفكرها بشأن الصعوبات التي واجهتها في تحضير الأنشطة الاستقصائية ما يأتي:

كيف انتقل من نقطة إلى أخرى في النشاط بحيث يشارك المتعلم بالجزء الأكبر بينما يكون دوري هو طرح السؤال؟ هذه كانت أكبر مشكلاتي!!

لا بد من تسلسل منطقي لأصل إلى الهدف من النشاط في النهاية بدون أن يكون لي دور سوى طرح الأسئلة واستثارة التفكير.....

هناك أنشطة في الكتاب رابطها بالموضوع الأساسي ضعيف جداً. فكيف سأنتقل إليها وأدرجها؟! في كل مرة تواجهني هذه العقبة أجد الحل الوحيد في أن كتبنا لا تخدم البنائية.

أما معاناة سارة مع النشاط الاستقصائي فكانت مختلفة عن غيرها من أفراد العينة، فقد كانت تبحث عن نشاط استقصائي يساعدها في تحقيق أهداف الوحدة. وكتبت سارة معبرة عن الصعوبة التي واجهتها كمتعلمة لهذا الأسلوب المختلف في التدريس قائلة:

وحتى أحقق الأهداف في الواقع، كان لا بد من اختيار الأنشطة المناسبة التي تحقق الأهداف بصورة دقيقة وواضحة!!!! وهنا كانت المعضلة..

الوحدة الدراسية التي اخترتها كانت تتضمن أنشطة كثيرة... كما أن المراجع المتواجدة لدي من قبل، والدورات التي حضرتها للتجارب البديلة قد ساعدتني كثيراً... لكنها لا تكفي... نعم حددت الأنشطة... لكن ما الصياغة المناسبة التي سأستخدمها من تمهيد وأسئلة المتعلمة المتوقعة؟؟... أضف إلى ذلك أن الفصل الأخير من هذه الوحدة الدراسية لم أجد له علاقة بالفكرة العامة... أو بالعنوان الرئيس للوحدة الدراسية!!!

ولا اعتقادي بمرونة البنائية التي (لا تقيدني)... فإن الشعور بعدم الرضا ظل ينتابني... ودفعني للبحث عن أية علاقة تربط بين هذا الفصل وبين سائر الفصول في هذه الوحدة الدراسية..

وقد أبرزت فادية منظوراً مختلفاً للصعوبة المرتبطة بالأنشطة الاستقصائية حيث كتبت الآتي:

الفكرة التي وصلتني بالنسبة لإعداد الأنشطة وتحضيرها... وفي ضوء النظرية البنائية، هو أنه يجب أن أحدد عدداً معيناً من الأنشطة، بحيث يصل المتعلم إلى الفكرة العامة للوحدة من خلالها، هذه الفكرة جعلتني أتخلى عن تتبع سير أنشطة الكتاب، وبدأت أفكر في انتقاء بعض الأنشطة، والبحث في المراجع العلمية عن أنشطة أخرى مناسبة، وبخاصة - كما

ذكرت سابقاً- أن أنشطة الكتاب تناقش أفكاراً جزئية للدرس فقط، وليست أفكاراً عامة للوحدة، ومن هنا ظهرت الصعوبات....

كيف أجعل هذا النشاط مثيراً.. لاستجابة المتعلم؟ .

كيف اصنع من هذا النشاط مشكلة.. تستلزم حلاً من المتعلم؟ .

كيف أخلق من هذا النشاط موقفاً.. يتعايش معه ويعيشه المتعلم؟ .

بل كيف أضع (كنترولاً) ضابطاً على نفسي كمعلمة، بحيث لا أتدخل إلا إذا استلزم الأمر ذلك؟ ، لأترك مجالاً لطالبتني أن تتساءل، وتتفاعل، وتُحاول، وتُجرب، حتى تتوصل إلى ما نصبوا إليه....

كل تلك التساؤلات شكلت عائقاً في طريقي نحو إعداد الأنشطة من منظور بنائي....

مما سبق تظهر الحاجة إلى تضمين برامج التنمية المهنية، وبخاصة تلك التي تشمل استراتيجيات تدريس، إلى أطر نظرية تستهدف الخلفية العلمية للمعلمات والجانب المعرفي لديهن، وذلك لمساعدتهن في تعديل البنى المعرفية بما يتوافق مع الأطر النظرية التي تستمد منها استراتيجيات التدريس المفعلة لدور المتعلم. إضافة إلى ضرورة اشتمال برامج التنمية المهنية على جانب تطبيقي تمارس فيه المعلمة دور الطالبة في بيئة تعلم نشطة، وذلك لمساندتها في فهم كيفية التعلم من المنظور البنائي التفاعلي (الطناوي، ٢٠٠٩).

ومن المهم أيضاً تضمين برامج التنمية المهنية أنشطة تأملية كتابية، لتفتح مجالاً أمام المعلمة للتأمل في الممارسات السابقة في ضوء الممارسة الحالية؛ هذا التفكير سيعكس البنى المعرفية لديها، ويثير استعدادها للتعلم، ومن خلال الكتابة ستعمل على صياغة وتوضيح أفكارها بشكل يوضح الترابط بين المفاهيم المتعددة للوصول لفكرة أو مفهوم أعم وأشمل، وخلال هذا سيتم حل أي تناقضات في البنى المعرفية لديها -إن وجدت- ، مما سيبرز جوانب القوة والضعف في معرفتها، ويساعدها على النمو (Omar, 2008) . بالإضافة إلى أن تضمين برامج التنمية المهنية لأنشطة كتابية تأملية سيساعد القائمين على هذه البرامج في معرفة نجاعتها من خلال توظيفها في تقييم المشاركات إضافة إلى التعرف إلى إدراكهن للاستراتيجية واتجاهاتهن نحوها.

ويتضح من الدراسة أيضاً حاجة المشاركات إلى الدعم الجماعي الذي يوضح الحاجات المشتركة بين المشاركات في البرنامج، وتتخلص في الأسئلة والايضاحات العامة حول الاستراتيجية، بالإضافة إلى الاحتياجات الفردية التي تلبى احتياجاتهن الخاصة عند تطبيق الإستراتيجية في مجال تخصصهن العلمي. حيث جرت العادة في برامج التنمية المهنية أن تطرح استراتيجية تدريس وتعطى حقيبة تدريبية للمشاركات، ولكن نادراً ما

يجاب ضمن البرنامج عن الأسئلة التي تلبي الاحتياجات الخاصة لكل متدربة وتواجهها عند تطبيق الحقيبة التدريبية في مجال تخصصها العلمي.

ويتطلب تطوير تعليم العلوم في المملكة تبنيًا لمنظور البنائية التفاعلية معرفياً وتطبيقياً، بحيث ينعكس على تطبيق الأنشطة الاستقصائية سواء كانت موجهة أم مفتوحة بغرض تسهيل تعلم المفاهيم، عوضاً عن التطبيق الحالي للاستقصاء الموجه بغرض التأكيد على المعلومات والمفاهيم التي تقدّم للمتعلمين أو الوصول إلى معلومة مرتبطة مباشرة بالمفهوم المراد تعلمه. وقد ناقش البرنامج مع المشاركات الأطر النظرية التي تدعم هذه الأنشطة بهدف لفت الانتباه إلى العلاقة بين الإطار النظري والتطبيق، وتوفير بيئة تعلم تفاعلية للمشاركات تناقش من خلالها المعرفة السابقة لديهن وتقوّم، فيما يتعلق بالتعليم والتعلم.

وعلى الرغم من الصعوبات التي واجهت المشاركات (جدول ٢) ، فإنهن استمتعن بفرصة ربط معرفتهن النظرية بالتطبيق والتعرف بشكل أوسع على البنائية التفاعلية من خلال تحضير الوحدة. وقد ساعد البرنامج في تشجيع المشاركات على العمل الجماعي وتبادل الخبرات. كما أظهر البرنامج التدريبي أن التحول من التدريس التقليدي إلى مدخل تدريسي مستمد من النظرية البنائية التفاعلية لا بد أن يصاحبه تعديل في مفهوم التعلم، ذلك أن التعلم لا يعني استقبال المعلومات فقط، وبالأتي فإن أية مساعدة للمعلمات لتمحيص المعرفة السابقة فيما يتعلق بالتعلم ودور المعلمة، سيؤدي إلى تشجيعهن لتبني استراتيجيات ومداخل تدريس جديدة وتطبيقها، بغض النظر عن الصعوبات التي قد تواجههن، كما عبرت سارة وفادية عن سعادتهما لخوض تجربة الـ SWH بغض النظر عن الصعوبات التي واجهتهما.

الجدول (٢)

الصعوبات التي واجهت المشاركات عند تحضير وحدة وفق استراتيجية الـ SWH

العدد	الصعوبة
١	النظر بشمولية لمجموعة الدروس المتتالية كوحدة مترابطة.
٢	تحديد الفكرة العامة من الوحدة (مجموعة الدروس المتتالية) ، والتي تُحدّد بناءً عليها مخرجات التعلم في هذه الوحدة.
٣	تحديد أنشطة استقصائية عدة، شاملة للفكرة العامة للوحدة في ضوء النظرية البنائية التفاعلية.
٤	استثارة دافعية الطالبات للتعلم من خلال التفاعل مع الأنشطة الاستقصائية، وطرح الاسئلة والمشاركة في الحوار.
٥	النظر إلى دور الأنشطة الاستقصائية كمحفز وميسر للتعلم عوضاً عن دورها كمؤكّد للمعلومات؛ قدرة الطالبات على تكوين معنى يرتبط بالمفهوم المراد تعلمه من الأنشطة الاستقصائية قبل أن يقدم لها المفهوم.

وقد سلطت هذه الدراسة الضوء على الاحتياجات التدريبية المرتبطة ببرامج التحول من التدريس التقليدي إلى البنائي وخاصة عند توظيف الـSWH، والتي يمكن أن يستفيد منها الباحثون التربويون، والمسؤولون في إدارات التربية والتعليم، والمؤسسات التربوية الخاصة لتطوير تعليم العلوم من خلال توجيه الاهتمام إلى نقاط مهمة يجب الأخذ بها عند التخطيط لبرامج تنمية المهنية لمعلمي ومعلمات العلوم (جدول ٣).

الجدول (٣)

متطلبات برامج التنمية المهنية لمعلمات العلوم على رأس الخدمة

العدد	المتطلبات
١	تضمين أطر نظرية تستهدف الخلفية العلمية للمعلمات والجانب المعرفي لديهن، وذلك لمساعدتهن في تعديل البنى المعرفية بما يتوافق مع الأطر النظرية التي تستمد منها استراتيجيات التدريس المفعلة لدور المتعلم.
٢	ضرورة اشتغال برامج التنمية المهنية على جانب تطبيقي تمارس فيه المعلمة دور الطالبة في بيئة تعلم نشط، وذلك لمساندتها في فهم كيفية التعلم من منظور البنائية التفاعلية.
٣	تضمين برامج التنمية المهنية أنشطة تأملية كتابية، لتفتح مجالاً أمام المعلمة للتأمل في الممارسات السابقة في ضوء الممارسة الحالية.
٤	ضرورة أن تلبي برامج التنمية المهنية الاحتياجات الجماعية والفردية للمشاركات من خلال الإجابة عن أسئلتهن، وما قد يواجههن عند تطبيق الحقائق التدريبية في مجال تخصصهن العلمي.

الخلاصة:

تؤكد هذه الدراسة على تفعيل دور مديري المدارس ومديراتها في برامج التنمية المهنية، لما لهم من دور واضح في تشجيع المعلمين، ليس فقط في المشاركة ببرامج التنمية المهنية، بل أيضاً في دعمهم لتطبيق نتائج ما تعلموه، ومساندتهم في التغلب على الصعوبات التي قد تواجههم. من جهة أخرى أكدت الدراسة على دور الـSWH كمدخل تدريسي من منظور بنائي تفاعلي في حث المعلمات على مراجعة معرفتهن التربوية، كتنقيح مفاهيمهن للتعلم في ضوء النظرية البنائية التفاعلية، وعلاقة هذا المفهوم بدورهن كمعلمات في تدريس المفاهيم العلمية، والتي تعدّ من أهم مخرجات برامج التنمية المهنية، بالإضافة لمراجعة معرفتهن العلمية للتمكن من النظر بشمولية للمفاهيم العلمية الواردة في الوحدة.

المصادر والمراجع:

أولاً- المراجع العربية:

١. الأحمدى، مريم. (٢٠٠٨). استخدام اسلوب العصف الذهني في تنمية مهارات التفكير الإبداعي وأثره على التعبير الكتابي عند طلاب الصف الثالث المتوسط. رسالة الخليج العربي، ١٠٧، ٥٩-٩٣.
٢. إبراهيم، مجدي. (٢٠٠٩). معجم مصطلحات ومفاهيم التعليم والتعلم. ط ١. القاهرة. عالم الكتب.
٣. قنديلجي. عامر. (١٩٧٩). البحث العلمي: دليل الطالب في الكتابة والمكتبة والبحث. بغداد: مطبعة عصام.
٤. بنجر، فوزي. (١٩٩٣). الإشراف التربوي ودوره في تنمية الكفايات لدى معلمي المرحلة الابتدائية. الكتاب العلمي للمؤتمر الثاني لإعداد معلم التعليم العام بالمملكة العربية السعودية، مكة المكرمة، جامعة أم القرى، ص ١٨٣.
٥. زيتون، عايش. (٢٠٠٧). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. عمان، دار الشروق.
٦. زيتون. كمال. (٢٠٠٨). تصميم البرامج التعليمية بفكر البنائية تأصيل فكري وبحث إمبريقي. ط ١. القاهرة. عالم الكتب.
٧. الحبيب، فهد. (١٩٩٦). دور مدير المدرسة تجاه النمو المهني للمعلم. مجلة العلوم التربوية والدراسات الإسلامية، جامعة الملك سعود، الرياض، ٨ (٢). ص ٤٤٩-٤٨٨.
٨. السقاف، إيمان. (٢٠٠٤). دور المشرفة التربوية في النمو المهني لمعلمات الرياضيات بمدينة مكة المكرمة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
٩. الشمراني، صالح. (١٤٣٠هـ). تقرير عن نتائج المملكة في دراسة الإتجاهات الدولية في العلوم والرياضيات. مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم والرياضيات (أفكر). جامعة الملك سعود: الرياض. ص. ٧-٥٠.
١٠. الشهري، عبد الله. (١٤٢٦هـ). مدى النمو المهني الذي يكتسبه معلمو المرحلة المتوسطة من مدير المدرسة بوصفه مشرفاً مقيماً. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

١١. الغامدي، فاطمة. (١٤٢٣هـ). مساهمة المشرفة التربوية في تنفيذ منهج مادة الفيزياء وتقويمه بالمرحلة الثانوية للبنات. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.
١٢. اللزام، إبراهيم. (١٤٢٢هـ). فاعلية نموذج التعليم البنائي في تعليم العلوم وتعلمها بالمرحلة المتوسطة. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.
١٣. المزروع، هيا. (٢٠٠٥). استراتيجية شكل البيت الدائري: فاعليتها في تنمية مهارات ما وراء المعرفة وتحصيل العلوم لدى طالبات المرحلة الثانوية ذوات السعات العقلية المختلفة. رسالة الخليج العربي، ٩٦، ١٣-٦٧.
١٤. المنيف، محمد. (١٤٠٩هـ). نظام التوجيه التربوي في المملكة بين التطور والتقويم. السعودية، بدون ناشر، الطبعة الأولى.
١٥. نحاس، مها. (١٤٢٦). أسباب ضعف تحصيل طالبات الصف الأول ثانوي في مادة الكيمياء ومقترحات علاجه حسب رأي المشرفات والمعلمات والطالبات. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة الملك سعود، الرياض: السعودية.
١٦. الطناوي، عفت. (٢٠٠٩). معايير الجودة في تعليم العلوم. المنصورة، المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.
١٧. وزارة المعارف. (١٤١٩هـ). دليل المشرف التربوي. الرياض، الإدارة العامة للإشراف التربوي.

ثانياً المراجع الأجنبية:

1. Britton, J. (1970) *Language and Learning*. New York. Penguin.
2. Burke, K. , Hand, B. , Poock, J. , & Greenbowe, T. (2005) . *Using the Science Writing Heuristic: Training Chemistry Teaching Assistants*. *Journal of College Science Teaching*, v35 n1 p36 (EJ725447)
3. Carpenter, T. , Fennema, E. , & Franke, M. (1996) . *Cognitively guided instruction: A knowledge base for reform in primary mathematics instruction*. *Elementary School Journal*, 97, 1- 20.
4. Chinn, C. , & Malhotra, B. (2002) . *Epistemologically authentic inquiry in schools: A theoretical framework for evaluating inquiry tasks*. *Science Education*, 86, 175- 218.
5. Choi, A. , Notebaert, A. , Diaz, J. , & Hand. B. (2010) . *Examining*

- Arguments Generated by Year 5, 7, and 10 Students in Science Classrooms. Research in Science Education, v40 n2 p149- 169 (EJ873556)*
6. Franke, M. , Carpenter, T. , Fennema, E. , Ansell, E. , & Behrend, J. , (1998) . *Understanding teachers' self- sustaining, generative change in the context of professional development. Teaching and Teacher Education, 14, 67- 80.*
 7. Fullan, M. (1982) . *The meaning of educational change. New York: Teachers College Press.*
 8. Gess- Newsome, J. & Lederman, N. G. (1995) . *Biology teachers' perceptions of subject matter structure and its relationship to classroom practice. Journal of Research in Science Teaching, 32 (3) , 301–325.*
 9. Hand, B. (Eds.) . (2008) . *Science Inquiry and Language: The case for the Science Writing Heuristic. Sense Publishers: Taiwan.*
 10. Hand, B. (1996) . *Diagnosis of teachers' knowledge bases and teaching roles when implementing constructivist teaching/ learning approaches. In D. F. Treagust, R. Duit, & B. J. Fraser (Eds.) . Improving teaching and learning in science and mathematics (pp. 212- 221) . New York, NY: Teachers College Press, Columbia University.*
 11. Hand, B. , & Keys, C. (1999) . *Inquiry investigation: A new approach to laboratory reports. The Science Teacher, 66, 27- 29.*
 12. Hand, B. , Prain, V. , Lawrence, C. , & Yore, L. (1999) . *A writing in science framework designed to enhance science literacy. International Journal of Science Education, 21, 1021- 1035.*
 13. Henriques, L. (1997) . *A study to define and verify a model of interactive-constructive elementary school science teaching. Unpublished doctoral dissertation, University of Iowa, Iowa, USA.*
 14. Hohenshell, L. , & Hand, B. (2006) . *Writing- to- Learn Strategies in Secondary School Cell Biology: A Mixed Method Study. International Journal of Science Education, v28 n2- 3 p261- 289.*
 15. Keys, C. W. (1999) . *Revitalizing instruction in scientific genres: Connecting, knowledge production in the writing to learn in science. Science Education, 83, 115- 130.*
 16. Luft, J. (2001) . *Changing inquiry practices and beliefs: The impact of an inquiry- based professional development programme on beginning and experienced secondary science teachers. International Journal of Science Education, 23, 517- 534.*

17. Maughan, C. , & Webb, J. (2001) . *Small group learninh and assessment*. Retrieved December, 31, 2011, from <http://www.port.ac.uk/departments/studentsupport/ask/resources/handouts/writtenassignments/fileto download,73259,en.pdf>.
18. Moshman, D. (1982) . *Exogenous, endogenous, and dialectical constructivism*. *Developmental Review*, 2, 371- 384.
19. O'Brien, T. (1992) . *Science inservice workshops that work for elementary teachers*. *School Science and Mathematics*, 92, 422- 26.
20. Omar, S. (2008a) . *Quality of teacher implementation of the SWH approach*. In B. Hand (Ed.) . *Science Inquiry and Language: The case for the Science Writing Heuristic*. Sense Publishers: Taiwan.
21. Omar, S. (2008b) . *The science writing heuristic as a tool: professional development of inservice teachers*. VDM Verlag: Germany.
22. Osborne, J. , & Wellington, J. (2001) . *Language & Literacy in Teaching Science*. Buckingham: Open University Press.
23. Oysterman, K. , & Kottkamp, R. (1993) . *Reflective Practice for Educators: improving schooling through professional development*. Crowin Press Inc. Sage Publication. Newbury Park: CA.
24. Phillips, D. C. (1995) . *The good, the bad, and the ugly: The many faces of constructivism*. *Educational Researcher*, 24, 5–12.
25. Prawat, R. (1989) . *Teaching for understanding: three key attributes*. *Teaching and Teacher Education*, 5, 315- 328.
26. Rudd, J. , Greenbowe, T. , Hand, B. & Legg. M. (2001) . *Using the Science Writing Heuristic To Move toward an Inquiry- Based Laboratory Curriculum: An Example from Physical Equilibrium*. *Journal of Chemical Education*, v78 n12 p1680- 1686 (EJ645985)
27. Shymansky, J. (1994, May) . *Desired images of teachers teaching and learners learning: An interactive- constructive perspective*. Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Anaheim, CA.
28. Shymansky, J. , Henriques, L. , Chidsey, J. , Dunkhase, J. , Jorgensen, M. , & Yore, L. (1997) . *A professional development system as a catalyst for changing science teachers*. *Journal of Teacher Education*, 8, 29- 42.
29. Simon, M. (1995) . *Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective*. *Journal for Research in Mathematics Education*, 26, 114- 145.

30. van Driel, J. , Beijaard, D. , & Verloop, N. (2001) . *Professional development and reform in science education: The role of teachers' practical knowledge*. *Journal for Research in Science Teaching*, 38, 137-158.
31. von Glasersfeld, E. (1988) . *The reluctance to change a way of thinking*. *The Irish Journal of Psychology*, 9, 83- 90.
32. Wiggins, G. (2011) . *Instructional research and development journal*. Retrieved December, 1st, 2011, from <http://aarmstrong.posterous.com/big-ideas-by-grant-wiggins>.
33. Windschitl, M. (2002) . *Framing constructivism in practice as the negotiation of dilemmas: An analysis of the conceptual, pedagogical, cultural and political challenges facing teachers*. *Review of Educational Research*, 22, 131- 175.
34. Windschitl, M. (2003) . *Inquiry project in science teacher education: What can investigative experiences reveal about teacher thinking and eventual classroom practice?* *Science Education*, 87, 112- 143.

