مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة: تأثير نظام الإعداد التكاملي والإعداد التتابعي للمعلم

إعداد:د/ محـرم يحيى محمد عفيفي*

■ المقدمـــــة:

يقوم معلم العلوم اليوم بدور محوري في تعليم وتشجيع وتوجيه التلاميذ ليصبحوا مواطنين متنورين علمياً. فلكي نواجه تحديات القرن الحالي، فإنه من الأمور الحاسمة أن يكون لدي جميع التلاميذ المعرفة Knowledge والمهارات Skills اللازمة لمواكبة التطورات العلمية. وبناء علي ذلك، فإنه من الضروري أن يمتلك معلم العلوم المستويات التدريسية العالية ليكتسب احترام وثقة واعتماد التلاميذ، أولياء الأمور، مديري المدارس، الزملاء، وجميع أفراد المجتمع الأخرين. وتؤكد الدراسات أن التدريس عالي الجودة يمكن أن يصنع فرقاً ذا دلالة في تعلم التلاميذ، الأمر الذي يتطلب معلماً عالي الجودة، والذي يمكن الوصول له من خلال برامج إعداد المعلم، وبرامج النمو المهني ذات الفاعلية والاستمرارية (National Science Teacher Association 2006, 2007) .

يعتبر تحقيق التنور العلمي لدي المتعلمين هدفاً رئيســـــاً من أهداف التربية العلمية، وتتحدد أبرز ملامح التنور العلمي في اتخاذ القرارات فيما يرتبط بالقضايا العلمية الاجتماعية وحل المشكلات العلمية (NSES ; ١٩٩٦Bybee ; 1997 ; ١٩٩٣ ; DeBoer٢٠٠٠AAAS). ويعتبر تدعيم التنور العلمي Scientific Literacy هدفاً رئيســـــاً للتربية العلمية في العالم (National Research Council [NRC] 1996) ولذلك فإن تحسين مستوي التنور العلمي للمعلمين سواء في برامج إعداد المعلم قبل الخدمة أو برامج التدريب والنمو المهني Professional Development أثناء الخدمة يعتبر من الأمور الهامة التي يجب التركيز عليها.

يلعب المعلم دوراً أساسياً في تسهيل تعلم التلاميذ فيما يتعلق بتضمين المهارات الخاصة بكيفية استخدام المعلومات بطريقة حكيمة. وقد أشارت الدراسات الي أن معلمي المستقبل يدخلون التدريس بدون التمكن من مهارات التنور المعلوماتي اللازمة لعملية البحث، حيث تدمج مهارات التنور المعلوماتي المهارات المعرفية مثل التفكير الناقد وحل المشكلات واتخاذ القرار. (Hamid & Mohd 2013)

وتؤكد المشروعات العالمية علي ضرورة مساعدة المعلمين الطلاب علي اكتساب المهارات المختلفة مثل مهارات التفكير العليا. ومن هذا المنطلق فان تدعيم هذه المهارات لدي المعلمين يمكن أن يساعد في تدعيم هذه المهارات لدي تلاميذهم. حيث إنه من الغايات الأساسية للتربية العلمية مساعدة التلاميذ علي تنمية مهارات

* مدرس المناهج وطرق التدريس- كلية التربية- جامعة عين شمس- أستاذ المناهج وطرق التدريس المساعد- الكلية الجامعية بالقنفذة- جامعة أم القري

التفكير العليا وتمكينهم من أن يفكروا بصورة ناقدة، ومن قدرتهم علي وطرح الأسئلة ذات الدلالة والتفسير وحل المشكلات (Barak & Dori 2009; Cetin 2014). وقد أشارت دراسة (Mirrison ٢٠١٣) إلى ضرورة تدعيم فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم ومهارات الاستقصاء العلمي. ولكي يقوم المعلم بتدعيم مهارات التفسير العلمي لدي التلاميذ يجب أن يكون هو نفسه ملماً وعلي فهم كامل لتلك المهارات (Gray & Dolan ٢٠١٠)، حيث يواجه معلمي العلوم قبل الخدمة تحديات هائلة في فهم تدريس العلوم كاستقصاء. وعلي سبيل المثال، فانهم يحتاجون إلي فهم كيف يتم بناء الحجج العلمية، وكيف يتم دمجها بداخل التقارير المكتوبة وكيف يتم نشرها، كما أنهم يحتاجون إلي فهم الطبيعة الاجتماعية للعمل العلمي وبصفة خاصة كيف يتم الاستعانة بمراجعة الزملاء لتحديد موثوقية العمل العلمي(Kang, et al. 2013).

يتفق خبراء التربية العلمية، والعلماء، ومتخذو القرار علي أن تنمية التنور العلمي لدي الطلاب يمثل هدفاً هاماً للتربية العلمية (Gormally, et al. 2012); وتم تعريف التنور العلمي Scientific Literacy بطرق متعددة، والتي تؤكد جميعها علي قدرة الطلاب علي استخدام المعرفة العلمية في مواقف الحياة الحقيقية، حيث يلعب التنور العلمي دوراً مهماً في الحياة اليومية للفرد

(American Association for the Advancement of Science [AAAS], 2003; Bybee 1997 ; DeBoer 2000; Chi- Chin 2012) . ويعرفه المجلس القومي للبحث (The National Research Council [NRC] 1996) بأنه القدرة علي استخدام الدليل والبيانات لتقويم جودة المعلومات العلمية والحجج المنتجة من قبل العلماء وفي وسائل الإعلام (NRC 1996).

ويشير (NRC 1996) إلي أن: "الفرد المتنور علمياً يجب أن يكون قادراً علي أن يقيم جودة المعلومات العلمية The Quality of Scientific Information علي أساس مصدرها والطرق المستخدمة لتوليدها وإنتاجها، كما يتضمن القدرة علي بناء وتقويم الحجج Arguments في ضوء الدليل وتطبيق الاستنتاجات المرتبطة بهذه الحجج بطريقة مناسبة" .(NRC, 1996, p. 22)

ويطرح (Shamos 1995) مفهوم التنور الوظيفي Functional Literacy من خلال التأكيد علي فهم طبيعة العلم وعملياته في مقابل التأكيد علي الحقائق المنعزلة عن الطبيعة، وبحيث 'يستخدم المحتوي العلمي في تدعيم ذلك. وفي هذا الصدد يشير (Deboer 2000) إلي أنه يجب تبني مفهوم واسع للتنور العلمي، والذي يحرر الطالب والمعلم لتطوير استجابات مبتكرة واسعة ومتنوعة، وذلك في محاولة لتحقيق الفهم العلمي للجميع (DeBoer 2000).

ويصف مشروع (2061) [AAAS 1993] التنور العلمي بأنه "القدرة علي استخدام المعرفة العلمية للتعرف علي الأسئلة والتوصل للاستنتاجات القائمة علي الدليل Evidence Based Conclusions لفهم والمساعدة علي اتخاذ

القرارات حول العالم الطبيعي والتغييرات الحادثة له من خلال الأنشطة البشرية". ويتضمن التنور العلمي أيضاً قدرة الفرد علي تطبيق معرفته بالعلم عند اتخاذ القرارات الشخصية في حياته اليومية.

وعلي حسب (NSES ١٩٩٦) فإن الشخص المتنور علمياً يمكن أن يحدد القضايا العلمية المندرجة تحت القرارات المحلية والعالمية، كما يمكنه أن يقييم جودة المعلومات العلمية علي أساس مصدرها والطرق المستخدمة في التوصل إليها (Chi- Chin 2012).

تمثل تنمية التنور العلمي للجميع هدفاً جوهرياً رئيسياً لتدريس مقررات العلوم لطلاب الجامعة (Meinwald & Hildbrand 2010) وكاستجابة للإصلاح وبالاتفاق مع معايير التربية العلمية يركز المربون بصورة متزايدة علي تنمية مهارات التنور العلمي لدي الطلاب Scientific Literacy Skills متضمناً ذلك التنور الكمي Quantitative Literacy (Quitadamo, et al. 2008; Chevalier, et al. 2010 ; Marsteller, et al. 2010 ; Colon-Berlingeri & Borrowes 2011 ; Brichnan 2012)

كما تناولت دراسة (Hsu, et al. ٢٠١٢) مفهوم التنورات الجديدة New Literacies والتي تتضمن تقويم المعلومات، تحديد مكان المعلومات، تحديد الأسئلة، وتواصل المعلومات. وحدد ال National Assessment of Adult Literacy (NAAL) ثلاث مهارات أساسية للتنور في الحياة اليومية تمثلت في: Pose Literacy ويشير إلي مهارات التعامل مع النصوص المختلفة، والـ Document Literacy وتشير إلي مهارات التعامل مع الجداول ونشرات الدواء والمعلومات الغذائية، والـ Quantitative Literacy وتشير إلي أداء العمليات الحسابية البسيطة مثل تحديد مدي كفاية الجازولين بالسيارة للوصول إلي محطة البنزين التالية في ضوء عدد الأميال المتبقية (U.S. Department of Education 2007).

وقد تم تحديد كل من مهارات حل المشكلات، التفكير الناقد، والتواصل الشفوي والكتابي، والقدرة علي ترجمة البيانات كأكثر ثلاثة مهارات هامة يجب أن تنمي لدي الطلاب قبل التخرج. حيث يشير (Coil, et al. 2010) إلي أن أحد مؤشرات نجاح برامج العلوم المقدمة هـو إكساب الطلاب تلك المهـارات. وأشـارت دراسة (Rannikmae & Holbrook2007) إلي مدخل التربية من خلال العلوم بمعني تدعيم مهارات اتخاذ القرار في مواقف الحياة اليومية، وحل المشكلات وتنمية المهارات الشخصية المرتبطة بالابتكارية والمبادئة والعمل الآمن وتنمية الاتجاهات الايجابية نحو العلم كعامل رئيسي في تنمية المجتمع والمساعي العلمية، وكذا اكتساب مهارات الاتصال الشفويه والمكتوبة والرمزية والجدولية والرسوم البيانية للتعبير الجيد عن الأفكار العلمية في السياق الاجتماعي واكتساب القدرة علي اتخاذ القرار فيما يتعلق بالقضايا العلمية الاجتماعية المرتبطة بالقضايا الناتجة عن المجتمع وتنمية

القيم الاجتماعية المرتبطة ببناء مواطن مسئول، وذلك من خلال تدريس العلوم وليس العلوم من خلال التربية.

وتم دراسة توصيات البحوث التي تناولت المهارات والتي أكدت علي مجموعة من المهارات، مثل التعامل مع قضايا عدم التأكد العلمي، و جمع وتقويم وترجمة البيانات العلمية (Ryder 2001). كما تم الاستعانة أيضاً بالتقارير التي أوصت بتضمين المفاهيم الكمية Quantitative Concepts بداخل مقررات العلوم لطلاب الجامعة، حيث إن التنور الكمي Quantitative literacy يعطي لغة شائعة بين النظم العلمية

(NRC 2003 ; Bialek & Botstein 2004 ; Gross 2004 ; Kutner et al. 2007 ; Katasai & Kampis 2010) .

هذه الدراسة والتي تتضمن معلمي العلوم أثناء الخدمة، ومعلمي العلوم قبل الخدمة تهدف إلي الكشف عن مستوي تمكن كل من الفئتين من مهارات التنور العلمي والتي قد تسهم في تدعيم قدرتهم علي تدريس العلوم، ومن ثم تحقيق أهداف التربية العلمية Science Education وتدريس العلوم لدي تلاميذهم بالمملكة العربية السعودية. إن اكتساب معلمي العلوم لمهارات التنور العلمي يساعدهم ويحفزهم علي تدريس هذه المهارات والتأكيد عليها لدي تلاميذهم، وييسر لهم تدريسها. وعلي العكس من ذلك فإن قصور هذه المهارات لدي المعلمين، مع ضيق الوقت المخصص للتدريس، يجعل المعلمين يركزوا علي تدريس المحتوي العلمي أكثر من المهارات (Coil, et al. 2010).

ولأهمية مهارات التنور العلمي لمعلم العلوم، فإنه من الضروري استكشاف وتحديد الوضع الراهن لمستوي تلك المهارات لدي المعلمين سواء قبل أو أثناء الخدمة. فبالنسبة لمعلمي العلوم أثناء الخدمة والذين يقومون بالتدريس حالياً لتلاميذ المرحلة المتوسطة، فإن تدعيم وتحسين كفاءاتهم التدريسية ومهاراتهم يعتبر أمراً ضرورياً، وبالنسبة لهؤلاء المعلمين الذين يتم إعدادهم للتدريس في المستقبل، فإن جودة برامج إعداد المعلم تعتبر أمراً هاماً لإعدادهم المهني المستقبلي، حيث إن هناك ارتباط بين مستوي مهارات المعلم ومستوي أدائه التدريسي وتأثيره علي الطلاب، ومن ثم فإن تدعيم مهارات التنور العلمي لدي التلاميذ يجب أن يسبقه تدعيم تلك المهارات لدي المعلمين.

يوجد جدل دائر بين المربيين وخبراء التربية العلمية حول قضية الإعداد التكاملي والإعداد التتابعي لمعلمي العلوم، ومدي تأثير ذلك علي المخرجات التعليمية المختلفة لدي هؤلاء المعلمين، ومن ثم فإن الدراسة تحاول إلقاء الضوء علي هذا الجانب. حيث تتصدي هذه الدراسة إلي محاولة التعرف علي مستوي مهارات التنور العلمي Scientific Literacy Skills بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية سواء الذين تم إعدادهم بالنظام التكاملي Integrated System أو الذين تم إعدادهم بالنظام التتابعي Sequential System، وذلك باستخدام اختبار موضوعي

مقنن لقياس مهارات التنور العلمي. كما تحاول الدراسة إجراء مقارنة مباشرة بين متوسطي أداء مجموعة تمثل كل من الفئتين علي نفس الاختبار وذلك في محاولة للمساعدة في حسم الجدل الدائر حول قضية إعداد المعلم سواء بالنظام التكاملي أو النظام التتابعي.

وتأتي أهمية هذه الدراسة في أنها محاولة للكشف عن والقياس الموضوعي المباشر ليس للمفاهيم والمحتوي العلمي، ولكن للمهارات الخاصة بالتنور العلمي، حيث تشير دراسة (Cardoso 2011) إلي أهمية الاختبار التعليمي Educational Testing لمتخذي القرار والمستفيدين وذلك لتتزويدهم بالمعلومات، حيث يفتقد الميدان البحثي إلي تحديد الاحتياجات التي يتطلبها المعلم الجديد Davis, et al. (2006).

وتوجد ندرة في الدراسات التي حاولت التصدي لمهارات التنور العلمي للمعلم بعد التخرج من الجامعة سواء الذين تم إعدادهم تكاملياً أو تتابعياً كما يتبناها البحث الحالي. ومن المحتمل أن الكشف عن هذه المهارات يمكن أن يلقي الضوء بطريقة موضوعية علي مستوي الإعداد لمن يعلمون التلاميذ بالتعليم العام من حيث تحديد مستواهم الفعلي، والذي يمثل عملية تشخيصية هامة وواقعية للوضع الراهن لإعداد معلم العلوم ومن ثم محاولة وضع تصور لتطوير هذا الإعداد في ضوء النتائج التي تتوصل إليها الدراسة.

وأوضحت دراسة (Coil, et al. 2010) أن طلاب المرحلة الجامعية- ومنهم الطلاب المعلمين- بالأقسام العلمية في مرحلة الـ Undergraduate عاجزين عن تطبيق الطريقة العلمية Scientific Method، والقراءة الناقدة للمقالات، وإيجاد وتقويم المعلومات وثيقة الصلة بمجال دراستهم، كما أشار كل من (Wright & Klymkousky 2005) إلي أنهم بعد عام من دراسة مقررات العلوم التمهيدية ما يزالون غير متنورين علمياً Scientifically Illiterate . كما أجريت دراسات أخري أوضح قصور في برامج إعداد معلمي العلوم فيما يرتبط بالتنور العلمي والتنور العلمي التقني مثل دراسات (عبد السلام مصطفي عبد السلام ٢٠٠٩؛ أيمان محمد جاد المولي، شيرين السيد إبراهيم ٢٠١٤)

وبالاطلاع علي الدراسات التي تتناول المعلمين وجد أن مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم غير محدد المعالم، ولم يتم التصدي له علي المستوي العربي، كما أن نظام الإعداد التكاملي والتتابعي لم يتم استكشاف دورهما في التأثير علي تنمية مهارات التنور العلمي لدي المعلمين قبل وأثناء الخدمة. فعلي سبيل المثال، نجد أن فرص تنمية مهارات مثل الجدل Argumentation والتفسير العلمي Scientific Reasoning مهمة، ومع ذلك غالباً مفقودة خلال جهود التربية العلمية (Newton, et al. 1999 ; Norris, et al. 2008 ; Osborne 2010) كما أوضحت دراسة (Julien & Barker 2009) أن العديد من طلاب المرحلة الثانوية لديهم قصور في مهارات البحث المعلوماتي ومهارات التقويم الناقد; وأرجعت السبب

وراء ذلك إلي قصور تلك المهارات لدي المعلمين أنفسهم. وأوضحت دراسة (Hilton 2010) أن المعلمين الجدد يدخلون التدريس في أول عامين في دورة محمومة من التخطيط والتدريس والذي تكون نتيجته أنهم يضعون علي الرف الاستراتيجيات التدريسية المتقدمة التي حصلوا عليها أثناء برنامج إعدادهم كما حددت الدراسة مجموعة من المهارات اللازمة للقرن الحادي والعشرين منها مهارات التواصل المعقدة، ومهارات حل المشكلات غير الروتينية.

- **تحديد المشكلة:**

في ضوء العرض السابق يمكن تحديد مشكلة البحث في: **"ضعف الرؤية العلمية الواضحة عن مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، ومدي تأثير نظام إعدادهم سواء التكاملي أو التتابعي علي تنمية تلك المهارات لديهم بالمملكة العربية السعودية".**

وللتصدي لهذه المشكلة يحاول البحث الإجابة عن الأسئلة التالية:

١. ما مهارات التنور العلمي اللازمة لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة ؟

٢. ما مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم أثناء الخدمة الذين تم إعدادهم بالنظام التكاملي ؟

٣. ما مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم أثناء الخدمة الذين تم إعدادهم بالنظام التتابعي ؟

٤. ما مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم قبل الخدمة ؟

٥. ما مدي الفرق في مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم أثناء الخدمة (بالنظام التكاملي) وأثناء الخدمة (بالنظام التتابعي) ؟

٦. ما مدي الفرق في مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة ؟

- **حدود البحث:**

اقتصرت حدود هذا البحث علي:

١. مجموعة من معلمي العلوم أثناء الخدمة بالمرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية.

٢. مجموعة من معلمي العلوم قبل الخدمة (المتوقعين) بالمملكة العربية السعودية.

٣. محافظتين من محافظات المملكة العربية السعودية هما: محافظة القنفذة ومحايل عسير .

٤. مهارات التنور العلمي كما حددها (Gormally, et al. 2012).

٥. التطبيق خلال الفترة من شهري (يناير- مايو) للعام الدراسي ١٤٣٥هـ- ٢٠١٤ م.

▪ تحـــديد مصطلحـــات البحـــث:

التزم الباحث بالتحديد التالي لمصطلحات البحث:

١. مهارت التنور العلمي Scientific Literacy Skills:

حدد (Gormally, et al. 2012) مهارات التنور العلمي في محورين رئيسيين هما: المهارات المرتبطة بالتعرف علي وتحليل واستخدام طرق الاستقصاء التي تؤدي إلي المعرفة العلمية، والمهارات المرتبطة بتنظيم وتحليل وترجمة البيانات الكمية والمعلومات العلمية. ويتضمن كل محور من هذين المحورين مجموعة من المهارات الفرعية.

٢. نظم إعداد المعلم التكاملي والتتابعي:

يوجد العديد من نظم إعداد المعلم علي مستوي العالم. ومنها الإعداد التكاملي من خلال البرامج التي يتكامل فيها الإعداد التخصصي مع الإعداد للتدريس، وذلك من خلال الإعداد الجامعي في كليات التربية بحيث يتم دراسة المقررات العلمية جنباً إلي جنب مع المقررات التربوية للحصول علي درجة جامعية في التدريس بعد انتهاء المرحلة الثانوية. والإعداد التتابعي وهو الدخول لمهنة التدريس من خلال الطرق البديلة، حيث تصمم المســـارات البديلة لهؤلاء الذين لديهم نقص في أوراق اعتمادهم للتدريس وذلك بعد دراسة أحد التخصصات العلمية بالجامعة ثم يلي ذلك الحصول علي مؤهل تربوي ويسمي الإعداد التتابعي (NRC 2010).

▪ فروض البحـــث:

حاول البحث التحقق من صحة الفروض التالية:

١. مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم أثناء الخدمة والذين تم إعدادهم بالنظام التكاملي لا يصل إلي حد الكفاية وهو ٧٠ %.

٢. مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم أثناء الخدمة والذين تم إعدادهم بالنظام التتابعي لا يصل إلي حد الكفاية وهو ٧٠ %.

٣. مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم قبل الخدمة لا يصل إلي حد الكفاية وهو ٧٠ %.

٤. لا يوجد فرق في مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم أثناء الخدمة (بالنظام التكاملي) وأثناء الخدمة (بالنظام التتابعي) .

٥. لا يوجد فرق في مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة.

▪ أهـــداف البحـــث:

هدف البحث الحالي إلي:

١. إعداد قائمة بمهارات التنور العلمي اللازمة لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة.

٢. إعداد اختبار لقياس مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم يكون صالحاً للتطبيق في شتي الدول العربية للوقوف علي المستوي الفعلي لهذه المهارات.

٣. تحديد مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم أثناء الخدمة الذين تم إعدادهم بالنظام التكاملي .

٤. تحديد مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم أثناء الخدمة الذين تم إعدادهم بالنظام التتابعي .

٥. تحديد مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم قبل الخدمة .

٦. تحديد مدي الفرق في مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم أثناء الخدمة (بالنظام التكاملي) وأثناء الخدمة (بالنظام التتابعي) .

٧. تحديد مدي الفرق في مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة.

- **أهمية البحث:**

تنبع أهمية الحالي لما يمكن أن يقدمه لكل من:

١. **كليات التربية:** من حيث إعادة النظر في برامج الإعداد، والتأكيد علي تدريس المهارات المختلفة وبصفة خاصة مهارات التنور العلمي.

٢. **الطلاب المعلمين:** من حيث التأكيد علي تنمية مهارات التنور العلمي لديهم، والتأكيد عليها في برامج التربية العملية وكيفية تنميتها لدي التلاميذ.

٣. **المعلمين أثناء الخدمة :** وذلك لتأكيد برامج النمو المهني علي تدريب معلمي العلوم علي مهارات التنور العلمي وكيفية تدريسها.

٤. **وزارة التربية والتعليم:** وذلك بعمل مشروع قومي يهدف إلي تنمية المهارات المختلفة لدي التلاميذ وبصفة خاصة مهارات التنور العلمي.

٥. **مخططي ومطوري المناهج:** وذلك بتدعيم مناهج العلوم بمهارات التنور العلمي والتحول من تناول المعلومات المجزأة إلي تناول المهارات المختلفة.

٦. **الطلاب:** يؤكد البحث علي ضرورة تنمية مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم والذي ينعكس علي طلابهم وإكسابهم تلك المهارات التي تساعدهم في اتخاذ القرارات في حياتهم اليومية

الإطـــــار النظـــــري للبحـــــث

"مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم وعلاقتها بنظم إعداد المعلم"

يهدف عرض الإطار النظري للبحث إلي التوصل إلي مهارات التنور العلمي اللازمة لمعلمي العلوم وأنواعها وكيفية تقويمها، وعلاقتها بنظام إعداد المعلم. ويتم تناول الإطار النظري في محورين رئيسيين هما كما يلي:

المحور الأول: مهارات التنور العلمي أنواعها وأهميتها لمعلمي العلوم:

حدد (Gormally, et al. 2012) المهارات المرتبطة بالتنور العلمي في فئتين رئيسيتين هما: المهارات المرتبطة بالتعرف علي وتحليل واستخدام طرق الاستقصاء التي تؤدي إلي المعرفة العلمية ، والمهارات المرتبطة بتنظيم وتحليل وترجمة البيانات الكمية والمعلومات العلمية، ويتضمن كل محور من تلك المحاور مجموعة من المهارات الفرعية، وفيما يلي عرضاً تفصيلياً لها:

أولاً: المهارات المرتبطة بفهم الطرق الخاصة بالاستقصاء التي تؤدي إلي المعرفة العلمية:

(طرق الاستقصاء العلمي Scientific Inquiry)

ترتبط مهارات التنور العلمي بالتعرف علي وإدراك والتحليل لطرق الاستقصاء Methods of Inquiry التي تؤدي إلي المعرفة العلمية. وتجعل التلميذ قادراً علي أن ينقد التجارب العلمية Scientific Experiments ، البيانات Data، النتائج Results لكي يتخذ قراراً عن المشكلات العلمية (Gormally, et al. 2012).

والاستقصاء كتعريف واسع يتضمن مهارات عملية العلم ومهارات التفكير العليا وكذا قدرات الاستقصاء مثل: طرح الأسئلة، التنبوء، التفسير، وتواصل النتائج (NRC 2000). وتركز برامج الاصلاح الحالية علي تدعيم تدريس العلوم القائم علي الاستقصاء، ومن هذا المنطلق فان المعلم يجب أن يتمكن من الفهم القوي ومن القدرات المرتبطة بالاستقصاء العلمي (Davis, et al. 2006). **وفيما يلي عرضاً تفصيلياً للمهارات الفرعية المرتبطة بهذا المحور:**

١. مهارات الجدل العلمي Scientific Argumentation Skills :

إن تعلم معلمي العلوم الجدل العلمي يساعدهم ويزودهم بفرص لإعداد تلاميذهم للمشاركة في مجتمعهم بفاعلية؛ حيث إن الجدل العلمي يؤثر علي ممارسات المعلم في الفصل الدراسي. ومن هذا المنطلق يحتاج المعلمون إلى دعم خاص أو تدريب لتنمية مهاراتهم الجدلية لتدريس العلوم حيث تساعد التلاميذ علي مراجعة وتفنيد Refine المفاهيم العلمية. كما إن اندماج التلاميذ في ممارسة الحجج تمثل مكوناً هاماً لتحقيق أهداف التنور العلمي

(NRC 1996; Cavagnetto 2010; Sampson & Clark 2007; Jimenez- Alexander & Erduran 2007).

ويوجد العديد من المشروعات والهيئات المهتمة بالإصلاح التعليمي تركز وتؤكد علي مهارات الجدل العلمي كمكون أساسي من مهارات التنور العلمي مثل: Benchmarks for Science Literacy, published by the American Association for the Advancement of Science (AAAS 1993), National Science Teachers Association (NSTA), the NRC`s (NSES), and The National Science Education Standards . Framework for K-12 Science Education by NRC

والملاحظ أن تطبيقات الجدل العلمي غير مستخدمة كثيراً في فصول العلوم لمجموعة من الأسباب. فنتيجة لنقص القدرات الخاصة ببدء والإبقاء علي المناقشات لدي المعلم، فإن الجدل العلمي لا يمكن أن ينفذ بصورة صحيحة في فصولهم (Driver et al., 2000). فعلي سبيل المثال من الدراسات التي تناولت بناء الحجة العلمية لدي معلمي العلوم قبل الخدمة دراسة (Lawson 2000) والتي أوضحت أن المعلمين يستطيعون بناء الحجج والفروض عندما تتضمن الفروض أشياءً يمكن ملاحظتها مثل (البندول)؛ ولكنهم لا يستطيعون بناء الحجج عندما لا يمكن ملاحظة الظواهر مثل (التطور).

٢. مهـــــارات التنـــــور الكـــمي Quantitative Literacy :

يعتبر التنور الكمي Quantitative Literacy(QL) هام لعلماء المستقبل وأيضاً للمواطنين، والذين يحتاجون إلي ترجمة المعلومات العددية والإدعاءات القائمة علي البيانات بخصوص كل أشكال الحياة اليومية تقريباً (Speth, et al. 2010) حيث يحتاج الطلاب إلي تنمية هيئة واسعة من المهارات للدخول للظواهر العلمية كمياً (NRC 2003)؛ وأيضاً ليطبقوا المفاهيم الكمية الأساسية في حياتهم اليومية (Kutner, et al. 2007).

التنور الكمي عباره عن "المعرفة والمهارات المطلوبة لأداء المهـــــام الكميـــة" (The National Assessment of Adult Literacy) ومن أمثلة ذلك التعرف علي وأداء الحسابات مثل حساب النسبة المئوية للبقشيش في المطعم أو حساب نسبة الفائدة لقرض بنكي (Kutner, et al. 2007).

وأوضحت دراسة (Speth, et al. 2010) وجود أوجه نقص في المهارات الأساسية للتنور الكمي لدي المتعلمين؛ ففي دراسة (Speth 2003) أشارت إلي أن طلاب البيولوجي بالجامعة لا ينظرون إلي علم البيولوجي علي أنه علم كمي، كما تناولت الدراسة مجموعة من المهارات الكمية الضرورية للطلاب مثل أداء العمليات الرياضية البسيطة مثل حساب المتوسط، النسب المئوية، التكرارات، الأبعاد وتمثيل البيانات علي الرسم البياني متضمناً ذلك اختيار النوع المناسب للرسم البياني، وتسمية

المحاور ووصف وترجمة الرسوم البيانية، واستخدام الرسوم البيانية لصياغة تنبؤات وتفسيرات، وصياغة الفروض من خلال الدليل العددي وبناء الحجة العلمية في ضوء الدليل العددي من خلال صياغة إدعاءات Claims كاملة وصحيحة قائمة علي البيانات، واستخدام التصميم التجريبي المناسب والإحصاءات لتدعيم صدق الإدعاءات القائمة علي البيانات (Speth, et al. 2010). كما استخدمت دراسة (Thompson, et al. 2010) موديولات عبر الانترنت والتي أظهرت فاعليتها في تنمية مهارات التنور الكمي في البيولوجي، كما كان لها أثر إيجابي في زيادة الارتياح في التعامل مع المشكلات الكمية ولتقدير دور الرياضيات في البيولوجيا الحديثة ومن ضمن الموديولات التي تم تصميمها موديول بعنوان: Normal Distributions and Scientific Methods والذي يتعرض للفروض العلمية واختبارها.

٣. مهـــــارات التنـــور المعـــلوماتي Information Literacy :

يستخدم الأفراد المعلومات العلمية في مواقف حياتية حقيقية عديدة خارج الفصل الدراسي بطرق تمتد من تقويم المصادر للدليل المستخدم في تقارير وسائل الإعلام حول العالم لإدراك دور وقيمة العلم في المجتمع إلي ترجمة المعلومات الكمية وأداء مهام كمية. (Ryder 2001 ; Kutner, et al. 2007)

ويشير (ماهر إسماعيل صبري ٢٠٠٥) إلي مفهوم التنور التقني باعتباره مكوناً فرعياً من مكونات التنور العلمي، وأنه يتضمن مجموعة من الخبرات التقنية التي ينبغي اكتسابها لكي يستطيع الفرد التفاعل بأمان وفعالية مع التقنيات العلمية. كما أدي ظهور البرمجيات الاجتماعية مثل المدونات والويكي المعتمدة علي خصائص الويب ٢.٠ إلي تحويل دور المتعلم من متلقي سلبي إلي فعال وإيجابي ومنتج للمحتوي العلمي كما غير في شكل المقررات الدراسية (حنان رجاء عبد السلام ٢٠١٢؛ هند سليمان خليفة؛ حسام عبيد ٢٠١١).

يتزايد استخدام الويب كمصدر للمعلومات في K-12 (Kuiper, et al. 2005) حيث تتصل المزيد والمزيد من المدارس بالانترنت. ومن المهارات الهامة قدرة الفرد علي تقييم الارتباط والصدق للمعلومات الموجودة بالويب Web من خلال مجموعة من الأسئلة التي يطرحها المستخدم علي نفسه وهذه الأسئلة هي: هل يمكنني استخدام هذه المعلومات للاجابة علي سؤالي؟، وهل هذه المعلومات صحيحة؟، فقد وجد أن المعلومات المقدمة بصورة جذابة أكثر احتمالاً في جذب انتباه المتعلم وتقييمها بصورة إيجابية، حيث قد يستخدم المتعلمون محكات غير مناسبة أو لا يستخدمون أي محكات علي الاطلاق. كما أنهم يركزون علي الكم مقابل الكيف. ومن هذا المنطلق فإنه يجب تدعيم تنمية التفكير الناقد وتعلم مهارة تقييم المعلومات القائمة علي الويب.

يعتبر تقييم صدق المصادر أحد مهارات التنور المعلوماتي. والشخص المتنور معلوماتياً هو الشخص الذي يجب أن يكون قادراً علي أن يدرك متي تكون المعلومات مطلوبة؛ وأن تكون لديه القدرة علي تحديد وتقويم واستخدام المعلومـــــات المطلوبة

بفاعليـــــة (American Library Association 1998). والأشخاص المتنورين معلوماتياً هؤلاء الذين تعلموا كيف يتعلمون (Probert 2009) . وأوصت دراسة (Knight & Smith 2010) بربط المفاهيم العلمية المقدمة للمتعلمين وبصفة خاصة غير المتخصصين بتطبيقات العالم الحقيقي مثل قصص الإعلام والتاثيرات المحتملة علي حياتهم.

يعتبر الـ Sourcing أو تحديد المصدر أحد مهارات التنور المعلوماتي التي يري المربون ومطوروا المناهج أنها يجب ان تنمي لدي التلاميذ. وفي دراسة أجـــراها كل من (Britt & Aglinskas 2002) أوضحت وجود قصور وانخفاض في مستوي طلاب المدرسة الثانوية وطلاب الجامعة في درجات تحديد المصدر من خلال الاستجابة علي اختبار The Sourcing Skills Test، وعلي سبيل المثال أوضحت الدراسة أن الطلاب يميلون إلي تجاهل المعلومات المقدمة في الـ Footnotes والـ Endnotes لمصدر المعلومات.

كما حدد (Britt & Grabrys 2000) مجموعة من المهارات مثل فهم الحجة Argument Comprehension، بحث المعلومات Information Search علي أنها مهارات ضرورية يجب تعلمها وأنها أكثر استعجالاً حالياً أكثر من ذي قبل بسبب امتداد وتوسع دخول التكنولوجيا للمعلومات. ويري كل من Britt & Aglinskas 2002) أن الانترنت قلل تكلفة النشر بصورة عملية إلي لا شيئ، مما نتج عنه غرق سوق الأفكار، وفي نفس الوقت، يواجه الناشرون التقليديون منافسة متزايدة ونقص وقت الطباعة مما يؤدي إلي نقص الوقت المخصص لفحص المصادر؛ وكل هذا يضع الطالب في موضع الاحتياج إلي فلترة وتقييم مصادر المعلومات. ويري (Gormally, et al. 2012) أن نقد جودة المصادر للدليل تعتبر أيضاً جزء متكامل لتحليل قوة الحجج العلمية، فقد أدخل الانترنت ثورة للمعلومات العلمية للإنسان العادي، وفي نفس الوقت أثار الحاجة لتقويم مصادرها بصورة ناقدة. ويذكر (Horrigan 2006) أن ٤٠ % من مستخدمي الانترنت في الولايات المتحدة يحصلون علي معظم معلوماتهم العلمية من الانترنت، و٨٧% من المستخدمين أقروا ببحثهم علي الانترنت فيما يتعلق بالعلوم علي الأقل مرة واحدة. كما أن التلاميذ والطلاب في جميع المراحـــل التعليميـــة يواجهون صعـــوبات عند تقييم مدي ارتبـــاط وموثوقيـــة معلومـــات الـ WEB ; Makinster, et al. 2002) Brand- Gruwel, et al. 2009)، وقليل جداً من مستخدمي الانترنت يفحصون المصدر والتاريخ للمعلومات التي يجدونها (Fox 2006) .

ويصف (Gormally, et al. 2012) هذه المهارة بأنها قدرة الطالب علي أن يميز بين أنواع المصادر؛ يتعرف علي التحيز، الأحقية، والثقة. كما يقدم أمثلة للتحديات التي تقابل الطالب مثل عدم القدرة علي تحديد قضايا الدقة والموثوقية.

وأوضحت دراسة (Probert 2009) وجود نقص في مهارات التنور المعلوماتي لدي طلاب المدارس متضمناً ذلك العمل مع الـ Online Resources

واستخدام الـ Search Engine وأيضاً Evaluation of Online and Printed Materials وهي مهارات يمكن أن تستخدم في كافة المناهج الدراسية ولكافة المستويات، ومن ثم فإن هناك ضرورة واحتياج لتدريس مثل هذه المهارات بشكل واضح، وأكدت الدراسة علي أن كل معلمي الفصول الدراسية يحتاجون نمواً مهنياً في هذه المهارات.

تشكل قضايا المصداقية Credibility Issues مثل التعرف علي النزاعات للمصلحة الشخصية، الانتماءات، والخبرة في مصادر الدليل، تحدياً للطلاب. حتي عندما تقدم لمحكات تقييم ويتم طلب ترتيب جوانب الجودة، يجد التلاميذ صعوبة في تقييم جوانب المصداقية والدقة وبدلاً من ذلك يتم استخدام مؤشرات سطحية، مثل المؤلف Author وكم ونوع اللغة المستخدمة (Britt & Aglinskas 2002; Walraven, et al. 2009).

يعتقد التلاميذ غالباً أن عدد المؤلفين علي مادة منشورة يزيد الموثوقية والمصداقية، معتقدين أن كل مؤلف يضع مساهمة مستقلة للنتائج، والتلميذ نادراً ما ينظر فيما وراء الجانب الأولي للمشاركة المستقلة، وبدلاً من ذلك يستخدم مؤشرات سطحية، مثل تواريخ الإرسال ووجود تفاصيل ونسب مئوية كدليل علي الدقة (Brem, et al. 2011). كما أن التلميذ الذي لديه معرفة منخفضة بالموضوع أكثر احتمالية في أن يثق في المواقع الفقيرة ويفشل في التمييز بين المحكات المرتبطة والغير مرتبطـــة عند الحكم علي الجدارة بالثقة للمصـــادر (Braten, et al. 2011) .

وفيما يلي مثالاً لأحد الأسئلة التي تقيس مهارات التنور المعلوماتي كمكون من مكونات التنور العلمي فيما يتعلق بتقويم صدق المصادر العلمية ومواقع الانترنت Websites:

"أثير اهتمامك بقصة في الأخبار عن الفرمونات الجنسية البشرية (فرمونات الجاذبية). وقد قمت بعمل بحث Google إلي الموقع التالي Website":

في هذا الموقع (Eros Foundation)، أي من الخصائص التالية أكثر أهمية بالنسبة لثقتك في أن هذا المصدر دقيق أو لا:

أ. المصدر ربما لا يكون دقيقاً، بسبب أن المراجع المناسبة غير موجودة.

ب. المصدر ربما لا يكون دقيقاً، بسبب أن الغرض من الموقع هو الإعلان عن منتج.

جـ. المصدر محتمل أن يكون دقيقاً، بسبب وجود المراجع المناسبة.

د. المصدر محتمل أن يكون دقيقاً، بسبب أن صاحب الموقع ذو سمعة جيدة.

نلاحظ في أعلي الموقع وجود عبارة Special Sale والتي توضح أن الهدف هو الإعلان عن المنتج مما يشكك في موثوقية ومصداقية الموقع.

تمثل الميديا مصدراً رئيسياً للمعلومات العلمية بعد الدراسة الجامعية لغير المتخصصين في العلوم، وبالتالي فمن الضروري لجميع التلاميذ أن يتعلموا قراءة العلوم في الصحف (Hoskins 2010)، حيث أنه بخلاف الكتب المدرسية، فإن الصحف والعلوم المقدمة عبر الانترنت من خلال المقالات غالباً تقدم استنتاجات علمية في غياب تمثيل واقعي للبيانات Data والتقارير غالباً ما يعاد ترجمتها (تأويلها) وتلخص المعلومات من المصادر الأوليـــة (مقالات المجلات) أو يتم تبسيط النتائج من دراسات علمية طويلة. الكتابة ربما تعكس فجوات التقارير في الفهم، والتغييرات التي تحدث أثناء عملية التحرير أو حتي في التحيزات. ولكي يتم فهم العلم فإنه من الضروري للتلامبذ أن يتعلموا قراءة العلم المكتوب بعين ناقدة، محققين التنور العلمي (Elliott 2006).

٤. مهـــارات البحـــث العـــلمي Scientific Research Skills :

أوضحت دراسة (Hoskins 2010) وجود فجوات وأوجه قصور ترتبط بتصميم الدراسة، وترجمة البيانات، وفهم طبيعة العلم. كما أوضحت الدراسة وجود خبرة قليلة لدي العديد من الطلاب في محاولة تصميم تجربة البحث، حيث استخدمت مدخل يسمي (CREATE) وذلك بهدف تنمية مهارات التحليل الناقدة لدي الطلاب وفهم عملية البحث وذلك من خلال تدريب في الفصل علي العلم بالصحف وهي اختصار للكلمات التالية:

Consider, Read, Elucidate hypothesis,Analyze and Interpret the data and Think of the next Experiment

وحددت دراسة (Gormally, et al. 2012) مهارات البحث مكوناً أساسياً من مكونات مهارات التنور العلمي في التعرف علي نقاط القوة والضعف في تصميم البحث والمرتبطة بالتحيز، حجم العينة، العشوائية، والضبط التجريبي. وكذا التحديات والمفاهيم الخاطئة التي تواجه المتعلمين في سوء فهم العشوائية في سيـــاق تصميم دراســـة ما والنقص العام لفهم عناصر تصميم البحث الجيد .

ثانياً: مهارات التعامل مع البيانات والمعلومات العلمية (تنظيم، تحليل، وترجمة البيانات الكمية والمعلومات العلمية):

تعتبر الرسوم البيانية أدوات مفيدة لمساعدة الناس علي اتخاذ القرارات. حيث يتم عمل استدلالات من البيانات المقدمة. وكون الفرد قادراً علي أن يتعرف بوضوح علي ما يخبرنا به الرسم البياني يمكنه أن يتعرف علي الأجزاء المفقودة في القصة. وهذا يمكن أن يساعد القارئ علي أن يقرر ما المعلومات الأخرى التي يحتاجها، وتحديد مدي قبول أو رفض الحجة أو الدليل .

والرسوم البيانية Graphs عباره عن تمثيلات بصرية لتنظيم المعلومات وعرض الأنماط والعلاقات. يعرض الرسم البياني المعلومات عن طريق تمثيلها كشكل، ويستخدم العلماء الرسوم البيانية لتقرير نتائج بحوثهم، كما تستخدم في الصحف ومقالات المجلات والتليفزيون لتدعيم وجهة نظر معينة (Joyce, et al. 2008) .

تعتبر تنمية مهارات التعامل مع الرسوم البيانية أحد الأهداف المهارية لتدريس العلوم، حيث تمثل جزءاً هاماً من المهارات الأكاديمية التي تمثل مكوناً هاماً من مكونات المهارات الحياتية ومكوناً هاماً من مكونات الاستقصاء العلمي، حيث تمثل مرحلة هامة من مراحل الاستقصاء العلمي والتجريب. فيشير كل من (Bowen & Roth 2005) إلى أن تصميم الاستقصاءات والفحوص، وجمع البيانات، وتحويل البيانات، وترجمة التمثيلات الناتجة تعتبر ممارسات علمية أساسية. حيث يبدأ الاستقصاء بتساؤل ليصل إلي التجريب ثم التوصل إلي النتائج التي يتم التعامل معها من خلال وضعها في جداول، ثم يأتي بناء الرسم البياني لعرض تلك النتائج لتأتي مرحلة الترجمة والتفسير من خلاله، والتوصل إلي استنتاجات وتعميمات واتخاذ القرارات المناسبة.

وتعتبر مهارة بناء الرسم البياني وترجمته مهارة هامة لإعداد المواطنين المتنورين علمياً. و'تؤكد العديد من وثائق الإصلاح التعليمي مثل (AAAS 1993, 2003)، والمعايير القومية الأمريكية للتربية العلمية National Science Education Standards (NSES) والتي أعدها المركز القومي للبحث National Research Council (NRC 1996) تؤكد علي ذلك من خلال ما يعرف بالممارسات الأصيلة التي تتشابه مع ممارسات العلماء حيث يواجه الطلاب العلم في الشكل الذي يدمجهم في بناء نشط للأفكار والتفسـيرات. وتضع تلك الوثائق قوائم مفصلة بالأفعال المرتبطة بالتعامل مع البيانات والتي يجب أن يكون الطالب قادراً علي فعلها.

وأشارت الدراسات السابقة مثل: (Deniz & Dulger 2011; Aberg-Bengtsson & Ottsson 2006; Sharma 2006; Bowen & Roth 2005) إلي وجود صعوبات وقصور في مهارات التعامل مع الرسوم البيانية علي مستوي جميع المراحل التعليمية وصولاً إلي المعلم نفسه. فيؤكد (Deniz &

(Dulger 2011 أن التلاميذ والطلاب في كل المراحل التعليمية وحتي الجامعة لديهم صعوبة في ترجمة الرسوم البيانية، كما أجري كل من (Bowen & Roth 2005 دراسة وأشاروا إلي أن معلمي المرحلة الثانوية قبل الخدمة يحتاجون إلي المزيد من الممارسة لاستخدام مهاراتهم المرتبطة بترجمة الرسم البياني، وأوضحت الدراسة أن هناك قصوراً لدي معلمي المرحلة المتوسطة في بناء المعرفة متضمناً ذلك بناء معرفة لتقديم نتائج بحثهم من خلال استخدام الرسوم البيانية، الصور، الفيديو، المحتوي التفاعلي.

وأشارت دراسة (Szyjka, et al. 2011) إلي دور وأهمية قدرات التفكير المنطقي والرياضياتي في معرفة وفهم معلمي العلوم قبل الخدمة للخطوط البيانية وأشارت إلي أهمية مقررات طرق العلم ودورها في تحسين أداء معلمي المرحلة الابتدائية قبل الخدمة للخطوط البيانية الخطية، وأكدت علي دور تدعيم تلك المهارات المرتبطة بالتعامل مع الرسوم البيانية الخطية في تدعيم التنور العلمي لدي التلاميذ.

وقد حدد (Gormally, et al. 2012) مجموعة فرعية من المهارات التي تندرج تحت هذا المحور تتمثل في:

١. بناء تمثيلات بيانية للبيانات:

وهي مهارات تتضمن تحديد الشكل المناسب للتمثيل البياني للبيانات المعطاة، لنوع معين من البيانات، وتتضمن مجموعة من التحديات مثل النقاط المبعثرة تظهر فروق بين المجموعات، النقاط المبعثرة أفضل لتمثيل المتوسطات بسبب أن الرسم البياني حينئذ يبين المدي الكامل للبيانات.

٢. قراءة وترجمة التمثيلات البيانية للبيانات :

وهي مهارات تحتاج إلي ترجمة المعلومات العددية Numerical Information وهذا أيضاً جزء متكامل من اكتساب التنور العلمي الوظيفي Functional Scientific Literacy، بسبب أن الإدعاءات العلمية Scientific Claims غالباً يتم تدعيمها بالبيانات الكمية Quantitative Data . ويوجد صعوبة لدي التلاميذ في تمثيل البيانات الكمية باستخدام الرسوم البيانية Graphs متضمناً ذلك تسمية المحاور Labeling Axes بطريقة صحيحة واختيار النوع المناسب من الرسوم البيانية لعرض نوع معين من النتائج (Speth, et al. 2010). ويوجد لدي التلاميذ أيضاً صعوبة في تلخيص الاتجاهات Summarizing Trends من البيانات، وترجمة المعني البيولوجي لمنحني الخط البياني، وترجمة الرسوم البيانية بالتفاعلات (Bowen, et al. 2005; Colon- Berlingeri & Borrones 2011).

وتتم هذه المهارة بأن يترجم البيانات الممثلة بيانياً ليبني استنتاجات عن نتائج الدراسة، كما تتضمن مجموعة من التحديات مثل صعوبة في ترجمة الرسوم البيانية، وعدم القدرة علي عمل أنماط مزاوجة للنمو (مثال ذلك، النمو الخطي والأسي) مع شكل الرسم البياني.

٣. حل مشكلات باستخدام مهارات كمية متضمناً ذلك الاحتمالية والاحصائيات:

وتتضمن قيام المتعلم بحساب الاحتمالات، النسب المئوية، والتكرارات ليبني استنتاجاً. ومن التحديات والأخطاء المرتبطة بها تخمين الإجابة الصحيحة لكونه غير قادر علي أن يفسر الحسابات الرياضية الأساسية المستخدمة، ووجود عبارات دلالية تبين انخفاض الكفاءة الذاتية مثل: "أنا لست جيداً في الرياضيات".

٤. فهم وترجمة الإحصاءات الأساسية:

وتتضمن فهم المتعلم الحاجة للإحصائيات ليحدد عدم التأكد (الشك) في البيانات. ومن التحديات والأخطاء نقص الألفة بوظيفة الإحصاء وبعدم التأكد العلمي.

٥. تبرير الاستدلالات، والتنبؤات والاستنتاجات القائمة علي البيانات الكمية:

وتتضمن أن يترجم المتعلم البيانات وينقد التصميمات التجريبية ليقيم الفروض ويدرك العيوب في الحجج. ومن التحديات والاخطاء المرتبطة بها: الميل إلي الترجمة الخاطئة أو إلي تجاهل البيانات المرسومة بيانياً عند بناء فرض أو تقويم حجة.

وقد قدم (Coil, et al. 2010) برنامجاً لتدعيم مهارات الكتابة العلمية وقراءة الأدبيات، التصميم التجريبي، والرسم البياني، وترجمة البيانات والإحصائيات الأساسية في البيولوجي، العمل التعاوني، الاتصال الشفهي، الدراسة الفعالة، وما وراء المعرفة.

من خلال العرض السابق نجد أن مهارات التنور العلمي هي مهارات متكاملة Integrated Skills. فاستخدام الرسوم البيانية وبنائها من خلال مجموعة من البيانات المعطاة يمكن من خلاله تقديم أدعاء من خلال البيانات واتجاهات الرسم البياني، وبالتالي تقديم الدليل علي هذا الادعاء، وفي النهاية تقديم التبرير من خلال الربط بين الإدعاء والدليل وذلك لتقديم حجة علمية والتي تمثل مكوناً من مكونات مهارات الجدل العلمي والتي تمثل أحد مهارات التنور العلمي. كما أن القدرة علي قراءة البيانات بصورة ناقدة من خلال التأكد من المصدر أو من موقع الانترنت المستخدم والذي استخدم في الحصول علي البيانات وكذا التأكد من التصميمات التجريبية التي استخدمت في الحصول علي هذه البيانات كلها مهارات فرعية من مهارات التنور العلمي التي تمثل كل متكامل لدي الفرد المتنور علمياً.

المحور الثاني: العلاقة بين نظم إعداد معلم العلوم ومهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم:

تعتبر جودة المعلم عاملاً أساسياً لتعلم الطالب، حيث يؤثر المعلم في إعداد الطالب للحياة وللمواطنة، فالمعلمون يصنعون فرقاً جوهرياً في تنمية مهارات تلاميذهم، كما أن نجاح أي خطة تحسين يعتمد علي المعلمين الذين يقومون بتنفيذ هذه الخطط، ومن هذا المنطلق فإن إعداد المعلم Teacher Preparation أمر يتطلب المزيد من الاهتمام (NRC 2010).

وفي إطار الحديث عن إعداد المعلم في الدول العربية يري (محمد صابر سليم ١٩٩٨) أن: "يتفق الرأي علي أن الإعداد الحالي لمدرس العلوم لا يفي بتزويده بالمهارات التدريسية وألاكاديمية والمهنية اللازمة لإدارة عملية التعليم والتعلم للعلوم في هذا العصر. وقد أثبتت دراسات عديدة في دول كثيرة أن أعداداً كثيرة من معلمي العلوم تنقصهم الثقافة العلمية التي هي من أهداف تدريس العلوم، وبذلك لا يستطيعون نقلها إلي تلاميذهم، ففاقد الشيئ لا يعطيه".

يوجد العديد من نظم إعداد المعلم علي مستوي العالم، ففي الولايات المتحدة نجد أن ما بين ٧٠ و ٨٠% من المعلمين يتم إعدادهم من خلال البرامج التي يتكامل فيها الإعداد التخصصي مع الإعداد للتدريس؛ وذلك من خلال الإعداد الجامعي في الكليات للحصول علي درجة جامعية في التدريس بعد انتهاء المرحلة الثانوية، أما النسبة الباقية فتدخل مهنة التدريس من خلال أكثر من ١٣٠ طريقة بديلة، حيث تصمم المسارات البديلة لهؤلاء الذين لديهم نقص في أوراق اعتمادهم للتدريس (NRC 2010).

وفي المملكة العربية السعودية يوجد مساران لإعداد معلمي العلوم. المسار الأول وهو الإعداد في كليات التربية وهو مايعرف بالإعداد التكاملي، حيث يدرس الطالب أربع سنوات في أحد التخصصات العلمية جنباً إلي جنب مع دراسة المقررات التدريسية مثل طرق التدريس والتدريس المصغر والتربية الميدانية. والمسار الثاني وهو الإعداد التتابعي، من خلال ما يعرف بالدبلوم العامة، حيث ينهي الطالب دراسته الجامعية في أحد التخصصات العلمية، ثم يلتحق بأحد كليات التربية ليدرس سنة كاملة علي فصلين دراسيين دراسة تربوية خالصة.

ويجب علي معلم العلوم ليس فقط أن يمتلك المهارات الخاصة بالتنور العلمي، ولكن أيضاً أن يمتلك القدرة علي توظيف الاستراتيجيات التدريسية اللازمة لتدريس مثل هذه المهارات للتلاميذ. فيشير (Interstate New Teacher Assessment and Support Consortium [INTAS] 2002, p. 4) إلي أن أحد المعايير المحورية لإعداد المعلم المبتدئ أن يفهم ويستخدم استراتيجيات متنوعة ليشجع تنمية التفكير الناقد وحل المشكلات وأداء المهارات لدي التلاميذ. فقد وجدت دراسة (Davis & Petish 2006) علاقة بين المحتوي المعرفي للمعلم وبين كفائته الذاتية self- efficacy وبين أداءاته التدريسية بالفصل المدرسي. وفي هذا الصدد تؤكد (NRC) علي أهمية كلا من المحتوي العلمي المعرفي والمحتوي والمعرفة بكيفية اكتساب المتعلمين للمعرفة العلمية (NRC 2010, P. 21)

وقد نشر (National Science Teacher Association [NSTA]) معايير لإعداد معلم العلوم (٢٠٠٣) والتي صممت لتكون متوافقة مع المعايير القومية للتربية العلمية (National Science Education Standards [NSES] 1996) والوثيقة تصف معايير مفصلة للمعلمين الجدد في محاور مثل المحتوي العلمي، وطبيعة العلم والاستقصاء وغيرها من المحاور وهي متوافقة ايضاً مع المبادئ

الأساسية للـ [INTAS] والتي يأتي في المبدأ الأول منها التاكيد علي أن معلم العلوم يجب أن يفهم الأفكار الرئيسية وأدوات الاستقصاء والتطبيقات وبناء العلم الذي يقوم بتدريسه كما يمكنه أن يبتكر أنشطة تعلم تجعل هذه المكونات ذات معني للتلاميذ (INTAS 2002).

وفي الصين، يتطلب التدريس بالمرحلة الابتدائية الدراسة لمدة ٣ سنوات بأحد هيئات إعداد المعلم مثل كلية التربية. ويتطلب التدريس لمادة متخصصة بالمرحلة المتوسطة أو الثانوية دراسة لمدة ٤ سنوات للحصول علي درجة البكالوريوس في التدريس. كما أن نظام الترقي من المستوي الثاني إلي المستوي الأول Second Rank to First Rank يتطلب قضاء سنة في تخطيط الدروس والحصول علي شهادة في االغة الإنجليزية والتنور الكمبيوتري. وللانتقال من First Rank to Senior Rank يتطلب ذلك دراسة إضافية لمدة ٧٥ ساعة تعليم مستمر، وللوصول إلي مستويات أعلي في التدريس يحتاج المعلمون القيام ببحث ونشر نتائجهم في مجلات علمية Scholarly Journals، ويجب أن تكون بحوث تطبيقية أكثر منها بحوث نظرية حيث يمكن أن تتضمن تحليل دروس ومناقشة أخطاء التلاميذ المرتبطة بمفهوم معين ووصف طريقة مبتكرة للتدريس، يلي ذلك مستوي أعلي وهو الوصول إلي Super Rank Teacher or Full Professor وهو المعلم النموذج للمعلمين الآخرين أو المعلم الخبير في التدريس الذي يتمتع بسمعة عظيمة. كما يوجد أيضاً ما يعرف بـ Master Teacher وهم معلمون خبراء لا يقومون بالتدريس في الفصول حالياً، ولكنهم يدربوا ويساعدوا المعلمين الآخرين ويجب أن يمتلكوا مهارات مثل حل المشكلات واستخدام التكنولوجيا والقيام بالأنشطة القائمة علي الاستقصاء ومهارات التواصل مع المعلمين الآخرين بفاعلية (NRC 2010, P. 34).

ونخلص من عرض المحور السابق إلي أن هناك العديد من نظم إعداد المعلم ومستويات عديدة للمعلمين. كما لم يتم دراسة العلاقة بين نظام إعداد المعلم ومهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم علي نحو واضح. ومن هنا ندخل إلي إجراءات الدراسة والتي تهدف إلي استكشاف مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة واستكشاف تأثير نظام إعداد المعلم علي مهارات التنور العلمي لدي المعلمين.

إجـــراءات الدراســـــة

سارت إجراءات الدراسة في الخطوات التالية:

أولاً: تحديد مهارات التنور العلمي اللازمة لمعلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، وتم ذلك كما يلي:

١. دراسة البحوث والدراسات المرتبطة بمهارات التنور العلمي.

٢. دراسة الأدبيات والمشروعات المرتبطة بمهارات التنور العلمي.

٣. إعداد قائمة بمهارات التنور العلمي وعرضها علي خبراء التربية العلمية.

٤. وضع القائمة في صورتها النهائية (ملحق ١)

ثانياً: إعداد اختبار مهارات التنور العلمي (أداة البحـــث Instrument):

يوجد العديد من الاختبارات التي حاولت تقييم المفاهيم العلمية والبيولوجية لدي الطلاب لتقييم المعرفة المفاهيمية Conceptual Knowledge (Tsu & Treagust 2010). وهذا التقدم تباطأ في مجال تقويم مهارات التنور العلمي للطلاب كما تم تعريفه من قبل الـ (NRC 1996)، ومع ذلك لم يتفق الباحثون علي هيئة واحدة لمهارات قابلة للقياس حاسمة للتنور العلمي، وفي إطار الاتفاق علي أن هذه المهارات يجب أن تتضمن الفهم المفاهيمي، وأيضاً الرؤي حول العلم والمجتمع، تم إعداد العديد من الأدوات وتطويرها لتتقييم هيئات فردية لمهارات التنور العلمي مع ملاحظة أنه لا توجد أداة وحيدة تقيس كل المهارات (Bauer, et al. 2007)، وللتوصل إلي أداة قياس موضوعية تتصدي لمهارات التنور العلمي اللازمة لمعلمي العلوم، قام الباحث بدراسة وتحليل المشروعات العالمية التي اهتمت بتناول وتحديد المهارات التي يجب أن يمتلكها معلمو العلوم مثل: مشروع ٢٠٦١ AAAS (2003); ومشروع المعايير القومية للتربية العلمية National Science Education Standards) ومشروع الرابطة القومية لمعلمي العلوم National Science Teacher Association)، كما قام الباحث بدراسة عدداً كبيراً من الاختبارات العالمية المقننة التي تسعي لاختبار المهارات بصفة عامة، ومهارات التنور العلمي بصفة خاصة علي مستوي الدراسة الجامعية ومن ضمن هذه الاختبارات اختبار The Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS) .

كان الغرض من الاختبار المطلوب أن يكون شاملاً وممثلاً للمهارات اللازمة للتنور العلمي، وبحيث يكون سهل التطبيق بما يوازي حصة دراسية واحدة، نظراً لضيق وقت المعلمين وصعوبة اقناعهم بالجلوس لفترة كبيرة للإجابة علي أسئلة الاختبار أو حتي صعوبة إقناعهم بالمبدأ من الأساس، وهو الخضوع لاختبار، وبحيث يكون عدد الأسئلة ليس كثيراً أي لا يزيد عن (٣٠) سؤالاً، ويتناول قضايا ومشكلات في الحياة اليومية، وقد انطبقت هذه الشروط علي عدد من الاختبارت والتي اختار منها الباحث اختبار TOSLS والذي تم إعداده بواسطة Gormally, et al. (2012) لما يتميز به من بساطة وسهولة في التطبيق، وتم تصميم الاختبار للاستخدام بحرية وإتاحة وأيضاً السرعة في تطبيقة وتقدير درجاته. ويتكون الاختبار من (٢٨) مفردة من نوع الاختيار من متعدد Multiple- Choice Question والتي يدور سياقها حول المشكلات الحقيقية بالحياة اليومية، علي سبيل المثال، أسئلة لتقويم مصداقية موقع للانترنت يحتوي علي معلومات علمية أو تحديد تشكيل الدليل لتدعيم فاعلية منتج للياقة البدنية.

تم إعداد اختبار (TOSLS) كوسيلة صادقة لتقييم تأثير جهود الإصلاح في برنامج (STEM) Science, Technology, Engineering, and Mathematics من حيث نمو المهارات الخاصة بالتنور العلمي لدي طلاب

الجامعة. واختبار (TOSLS) متاح بصورة مجانية، وهو أداة اختيار من متعدد ويستخدم بسهولة ويصحح بسهولة، ويحتوي الاختبار علي مفردات مصممة لتقيس بصورة محددة تركيبات مرتبطة باستخدام الدليل من البيانات لتقييم جودة المعلومات العلمية والحجج الموضوعة والمقدمة من قبل العلماء وفي وسائل الإعلام (NRC 1996) والاختبار غني أيضاً بالمعلومات المفيدة في الكشف عن تحديات التلميذ والمفاهيم البديلة في استخدام مهارات التنور العلمي .

▪ إعداد و تقنين الطبعة العربية لاختبار مهارات التنور العلمي:

قام الباحث بترجمة الاختبار إلي اللغة العربية (ملحق ٢) ثم عرضه علي مجموعة من الأساتذة المتخصصين في التربية العلمية (ملحق ٣)، وذلك بهدف التأكد من صلاحية الترجمة ومراجعتها، والتأكد من صدق الاختبار في ضوء تناوله للمهارات التي تم تحديدها، كما قام الباحث بإعداد ورقة إجابة للاختبار تضمنت رقم السؤال والاستجابات، وقام الباحث بطباعة الاختبار المترجم وتطبيقه علي مجموعة من المستوي الأخير بالشعب العلمية بالكلية الجامعية بالقنفذة بجامعة أم القري، وذلك خلال شهر يناير ٢٠١٤. وبلغ العدد الكلي لأوراق الإجابة الصحيحة (٣٥) والتي تم في ضوئها تحديد المواصفات الإحصائية للصورة المبدئية للاختبار، حيث تراوحت معاملات السهولة بين ٠.٢ و٠.٧٣ لجميع الأسئلة، وبلغ معامل ثبات الاختبار بطريقة (كيودر ريتشارد سون) الصيغة (٢٠ Kuder Richardson) (٠.٨٨)، وهي درجة مناسبة لهذا النوع من الاختبارات، ويعتبر قيمة مقبولة حيث إن القيم أعلي من (٠.٨) تعكس درجة ثبات جيدة للاختبار (Cronbach 1951)، كما تم تحديد زمن قدره (35) دقيقة للإجابة علي الاختبار وهو متوسط الزمن الذي استغرقة أول طالب وأخر طالب في الإجابة علي أسئلة الاختبار (Gormally, et al. 2012).

والجدول التالي يوضح فئات مهارات التنور العلمي و مواصفات الاختبار:

جدول ١
فئات مهارات التنور العلمي وتوصيف الاختبـــــار

فئات مهارات التنور العلمي	أرقام الأسئلة
(أ) فهم طرق الاستقصاء التي تؤدي إلي المعرفة العلمية:	
١. تحديد حجة علمية صادقة	١، ٨، ١١
٢. تقويم صدق المصادر	١٠، ١٢، ١٧، ٢٢، ٢٦
٣. تقويم استخدام وإساءة استخدام المعلومات العلمية	٥، ٩، ٢٧
٤. فهم عناصر تصميم البحث وكيف تؤثر علي النتائج والاستنتاجات العلمية	٤، ١٣، ١٤
(ب) تنظيم، تحليل، وترجمة البيانات الكمية والمعلومات العلمية :	
٥. بناء تمثيلات بيانية للبيانات	١٥
٦. قراءة وترجمة التمثيلات البيانية للبيانات	٢، ٦، ٧، ١٨
٧. حل مشكلات باستخدام المهارات الكمية	١٦، ٢٠، ٢٣
٨. فهم وترجمة الإحصاءات الأساسية	٣، ١٩، ٢٤
٩. تبرير الاستدلالات، والتنبؤات، والاستنتاجات القائمة علي البيانات الكمية	٢١، ٢٥، ٢٨

ثالثاً: تحديد مجموعة البحث المشاركة في الدراسة Participants:

تم اختيار مجموعة البحث الكلية بطريقة عشوائية بمحافظتي القنفذة، ومحايل عسير بالمملكة العربية السعودية. وبلغ العدد الكلي لمجموعة البحث (١١٦) معلماً وهي مقسمة إلي مجموعة من معلمي العلوم أثناء الخدمة In-Service وعددهم (٤٠) معلماً من خريجي كلية التربية والذين تم إعدادهم وفقاً لنظام الإعداد التكاملي أي درسوا المقررات التخصصية جنباً إلي جنب مع الإعداد التربوي خلال (٤) سنوات، بالإضافة إلي (٤٠) معلماً أثناء الخدمة من خريجي كليات العلوم والكليات الجامعية والذين درسوا سنة دبلوم عامة كنوع من الإعداد التتابعي وبلغ عددهم (٤٠) معلماً، والمجموعة الثالثة (٣٦) معالماً متوقعاً Prospective قبل الخدمة Pre-Service من الطلاب المتخرجين حديثاً بالشعب العلمية من كليات العلوم والكليات الجامعية ولم يتم إعدادهم تربوياً ولم يلتحقوا بمهنة التدريس حتي الآن. ويوضح الجدول التالي توزيع فئات مجموعة البحث.

جدول ٢

فئـــــــات أفـــراد مجموعة البحـــث

الفئـــــــة	العدد
معلمون أثناء الخدمة بنظام الإعداد التكاملي (G1)	٤٠
معلمون أثناء الخدمة نظام الإعداد التتابعي (G2)	٤٠
معلمون قبل الخدمة بدون إعداد تربوي (G3)	٣٦
مجموع أفراد العينة	١١٦

ثالثاً: تطبيق الاختبار علي مجموعة البحث وتقدير الدرجات :

استغرقت عملية تطبيق الاختبار علي جميع أفراد مجموعة البحث حوالي أربعـــة شهور في الفترة من (يناير إلي مايو ٢٠١٤)، وكان هناك حرصاً علي أن يطبق الاختبار علي أفراد المجموعة البحثية دون سابق علم لهم بموعده، وبالتالي دون أن تتوفر لهم فرصة الاستعداد للاختبار وذلك بالنسبة لجميع أفراد المجموعة البحثية. ويوفر هذا الإجراء لقياس مستوي المهارات اللازمة للتنور العلمي وهي المهارات الموجودة فعلياً لدي مجموعة البحث، كما تمت عملية تقدير درجات الاختبار. وقد كان هناك صعوبة كبيرة سواء في الحصول علي المعلمين أو في إقناعهم بالإجابة علي الاختبار، ولكن من خلال التحدث معهم استطاع الباحث إقناعهم من خلال التأكيد علي أهمية نتائج هذا البحث للميدان وتطوير البرامج التدريبية المقدمة لمعلمي العلوم، وأيضاً أن هذا الاختبار يمثل فرصة جيدة للمعلمين أنفسهم للوقوف علي مستواهم الفعلي من حيث مدي اكتسابهم لمهارات التنور العلمي.

نتـــائج البحـــث Results

يتم عرض النتائج في ثلاثة أقسام وذلك في ضوء أسئلة البحث. يعرض القسم الأول نتائج مستوي مهارات التنور العلمي لدي مجموعات البحث الثلاث (G 1, G 2, and G 3) من حيث تناول المستوي العام لمتوسط الدرجات لكل مجموعة، وكذا درجات كل مهارة من مهارات التنور العلمي التسع. ويعرض القسم الثاني نتائج تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA للمقارنة بين متوسطات درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة الذين تم إعدادهم بالنظـام التكاملي (G 1)، والذين تم إعدادهم بالنظام التتابعي (G 2). أما القسم الثالث فيعرض نتائج تحليل التباين الأحادي One Way ANOVA للمقارنة بين متوسطات درجات معلمي العلوم أثنـاء الخـدمة (تتابعي- تكاملي) (n = 80)، ومعلمي العلوم قبل الخدمـة المتوقعـين (n= 40). ويوضح الجدول التالي مستوي الأداء العام والمهارات الفرعية علي اختبار مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم في المجموعات الثلاث (G 1, G 2, and G 3).

Table 3

Mean, SD, and percentages of total scores and for each skill of Scientific Literacy (SL Skills) for all research groups

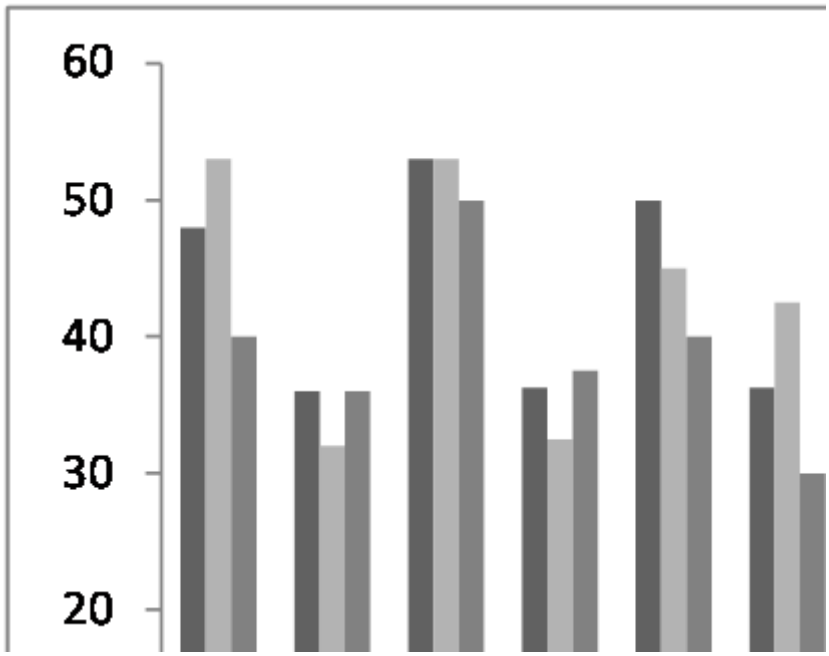
SL SKILLS	Research groups								
	G 1			G 2			G 3		
	Mean	SD	%	Mean	SD	%	Mean	SD	%
Skill 1	1.45	0.67	48%	1.6	0.95	53%	1.2	0.99	40%
Skill 2	1.8	1.2	36%	1.6	1.1	32%	1.8	1.3	36%
Skill 3	1.6	0.74	53%	1.6	1.05	53%	1.5	1.01	50%
Skill 4	1.45	0.95	36.25%	1.3	1.2	32.5%	1.5	1.01	37.5%
Skill 5	0.50	0.50	50%	0.45	0.47	45%	0.40	0.48	40%
Skill 6	1.45	1.03	36.25%	1.7	1.2	42.5%	1.02	0.90	30%
Skill 7	1.00	0.93	33.3%	1.1	0.87	36.6%	0.75	0.64	25%
Skill 8	1.02	0.94	34%	0.85	0.8	28.3%	1.02	1.02	34%
Skill 9	0.47	0.67	23%	0.22	0.42	11%	0.33	0.47	16.5%
Total scores	10.8	3.7	38.5%	10.5	3.8	37.5%	10.1	5.04	36 %

▪ مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة:

كما هو موضح بجدول (٣) فإن مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة لدي مجموعات البحث الثلاث منخفضاً، ليس فقط في متوسط المجموع الكلي للدرجات، ولكن أيضاً في كل مهارة من المهارات الفرعية لاختبار مهارات التنور العلمي. فبالنسبة لمعلمي العلوم أثناء الخدمة والذين تم إعدادهم وفقاً للنظام التكاملي (G 1) كان متوسط درجاتهم (١٠.٨) بنسبة مئوية (٣٨.٥ %)، وبالنسبة للمجموعة الثانية والتي تمثل معلمي العلوم أثناء الخدمة الذين تم إعدادهم بالنظام التتابعي (G 2) فكـان متوسط درجـاتهم (١٠.٥) بنسبة مئوية (٣٧.٥%)، وبالنسبة للمجموعة الثالثة والتي تمثل معلمي العلوم قبل الخدمة (G 3) فكان متوسط درجاتهم (١٠.١) درجة بنسبة مئوية (٣٦ %). كما أوضحت البيانات التي تم عرضها بالجدول (٣) أن قيمة متوسطات درجات أداء معلمي العلوم سواء بالنظام التكاملي أو النظام التتابعي لم تتجاوز (٣٨.٥ %) من قيمـة الدرجة الكلية للاختبـار (وهي ما حققه معلمو العلوم أثناء الخدمة والذين تم إعدادهم بالنظام التكاملي). وهي قيمة تقل كثيراً عن مستوي الكفاءة المطلوبة والتي تم تحديدها في الدراسات السابقة بين ٦٠ و٧٠ %، ففي دراسة (Laugksch & Spargo 1996) وضع حداً بنسبة ٦٠% من درجات الاختبار الذي بلغ عدد مفرداته ١١٠ أي حصول الفرد علي ٦٨

درجة ليعتبر متنوراً علمياً؛ وكثير من الدراسات اعتبرت أن قيمة ٧٠% تعتبر مناسبة لمستوي الكفائة كما في دراسة (U.S. Department of Education 2007)

ويوضح شكل (١) ملخص لهذة النتائج في متوسط الدرجات وفي المهارات الفرعية.



شكل ١ : النسب المئوية لدرجات مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم

- **مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم أثناء الخدمة الذين تم إعدادهم وفقاً للنظام التكاملي (G 1):**

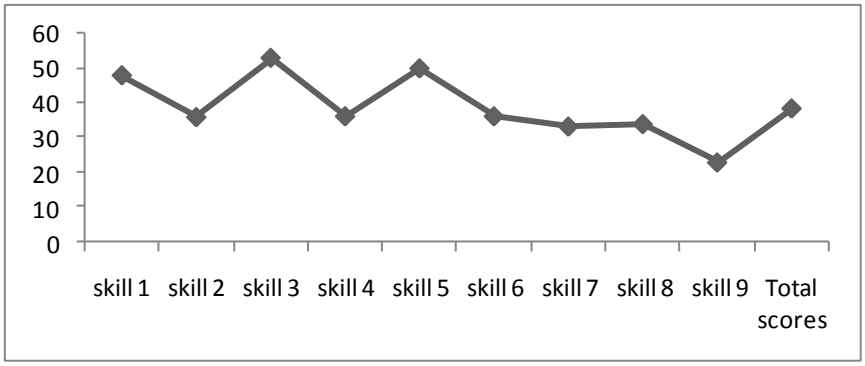
Table٤

Mean, SD, and percentages of total scores and for each skill of scientific literacy (SL Skills) for G 1

SL Skills	G 1 (n = 40)		
	Mean	SD	%
Skill 1	1.45	0.67	48%
Skill 2	1.8	1.2	36%
Skill 3	1.6	0.74	53%
Skill 4	1.45	0.95	36.25%
Skill 5	0.50	0.50	50%
Skill 6	1.45	1.03	36.25%
Skill 7	1.00	0.93	33.3%
Skill 8	1.02	0.94	34%
Skill 9	0.47	0.67	23%
Total scores	10.8	3.7	38.5%

يوضح الجدول السابق متوسطات درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة والذين تم إعدادهم بالنظام التكاملي. ويتضح من الجدول وجود قصور واضح في مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم سواء في المتوسط العام للدرجات والذي بلغ (١٠.٨) درجة بنسبة مئوية (٣٨.٥%) أو في جميع المهارات الفرعية التسع. ونجد أيضاً أن المتوسط العام بالإضافة إلي متوسط كل من المهارات الفرعية لم يصل إلي حد الكفاية المطلوب والمحدد في هذا البحث بنسبة (٧٠%) من متوسط الدرجات ولا حتي إلي نسبة (٦٠%) كما حددته بعض الدراسات السابقة. **وبذلك تتحقق صحة الفرض البحثي الأول من فروض البحث والذي ينص علي أن: "مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم أثناء الخدمة الذين تم إعدادهم بالنظام التكاملي لا يصل إلي حد الكفاية وهو ٧٠ %".**

كما نجد أن مهارة (٩) والمرتبطة بتبرير الاستدلالات من خلال البيانات الكمية كانت أقل مهارة، بينما كانت مهارة (٣) والمرتبطة بتقويم استخدام وإساءة استخدام المعلومات العلمية هي أعلي مهارة في المهارات التسع بنسبة مئوية (٥٣%)، كما أنها لم تصل إلي حد الكفاية المطلوب أيضاً. وكانت مهارة (١) والمرتبطة بتحديد حجة علمية صحيحة هي الأخري بها قصور واضح. والرسم البياني التالي يوضح تلك النتائج:



SL skills for G 1

شكل ٢: النسب المئوية لمتوسطات درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة بالنظام التكاملي للإعداد G 1

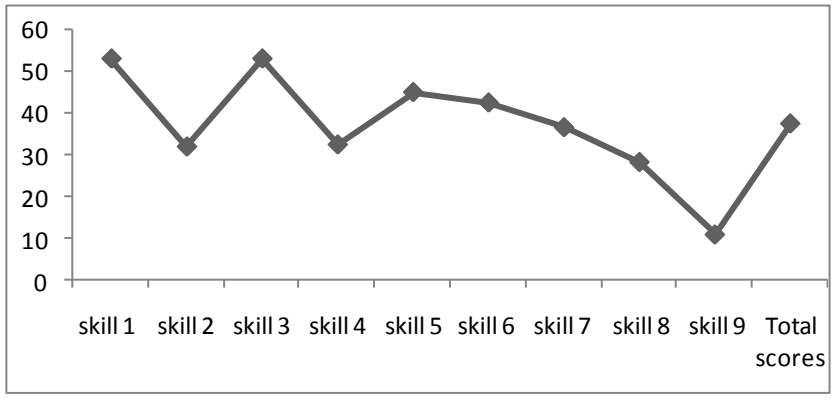
- **مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم أثناء الخدمة الذين تم إعدادهم وفقاً للنظام التتابعي (G 2):**

Table 5

Mean, SD, and percentages of total scores and for each skill of Scientific Literacy (SL Skills) for G 1

SL skills	G 2 (n = 40)		
	Mean	SD	%
Skill 1	1.6	0.95	53%
Skill 2	1.6	1.1	32%
Skill 3	1.6	1.05	53%
Skill 4	1.3	1.2	32.5%
Skill 5	0.45	0.47	45%
Skill 6	1.7	1.2	42.5%
Skill 7	1.1	0.87	36.6%
Skill 8	0.85	0.8	28.3%
Skill 9	0.22	0.42	11%
Total scores	10.5	3.8	37.5%

يوضح الجدول السابق متوسطات درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة والذين تم إعدادهم بالنظام التتابعي . ويتضح من الجدول وجود قصور واضح في مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم سواء في المتوسط العام للدرجات والذي بلغ (١٠.٥) درجة بنسبة مئوية (٣٧.٥%) أو في جميع المهارات الفرعية التسع. ونجد أيضاً أن المتوسط العام وجميع المهارات الفرعية لم يصل إلي حد الكفاية المطلوب، والمحدد في هذا البحث بنسبة (٧٠%) من متوسط الدرجات، ولا حتي إلي نسبة (٦٠%) كما حددته بعض الدراسات السابقة. **وبذلك تتحقق صحة الفرض البحثي الثاني من فروض البحث والذي ينص علي أن: "مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم أثناء الخدمة والذين تم إعدادهم بالنظام التتابعي لا يصل إلي حد الكفاية وهو ٧٠ %".** كما نجد أن مهارة (٩) والمرتبطة بتبرير الاستدلالات من خلال البيانات الكمية كانت أقل مهارة في المهارات التسع، وتتفق في ذلك مع معلمي العلوم بمجموعة (G 1)، بينما كانت مهارة (٣) والمرتبطة بتقويم استخدام وإساءة استخدام المعلومات العلمية، ومهارة (١) والمرتبطة بتحديد حجة علمية صحيحة هي أعلي مهارتين في المهارات التسع بنسبة مئوية (٥٣%) لكل منهما. والرسم البياني التالي يوضح تلك النتائج:



SL skills for G 2

شكل 3: النسب المئوية لمتوسطات درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة بالنظام التتابعي للإعداد G 2

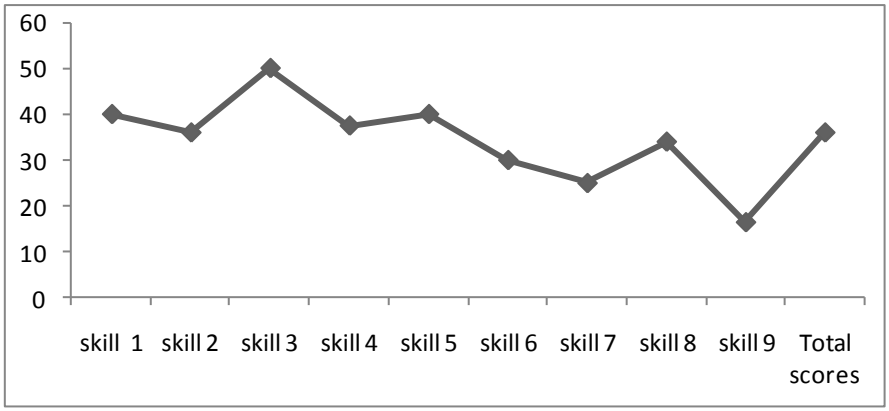
- **مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم قبل الخدمة (G 3):**

Table 6

Mean, SD, and percentages of total scores and for each skill of Scientific Literacy (SL Skills) for G 1

	G 3		
	Mean	SD	%
Skill 1	1.2	0.99	40%
Skill 2	1.8	1.3	36%
Skill 3	1.5	1.01	50%
Skill 4	1.5	1.01	37.5%
Skill 5	0.40	0.48	40%
Skill 6	1.02	0.90	30%
Skill 7	0.75	0.64	25%
Skill 8	1.02	1.02	34%
Skill 9	0.33	0.47	16.5%
Total scores	10.1	5.04	36 %

يوضح الجدول السابق متوسطات درجات معلمي العلوم قبل الخدمة (المتوقعين). ويتضح من الجدول وجود قصور واضح في مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم المتوقعين سواء في المتوسط العام للدرجات والذي بلغ (١٠.١) درجة بنسبة مئوية (٣٦%) أو في جميع المهارات الفرعية التسع. ونجد أيضاً أن المتوسط العام وجميع المهارات الفرعية لم يصل إلي حد الكفاية المطلوب والمحدد في هذا البحث بنسبة (٧٠%) من متوسط الدرجات، ولا حتي إلي نسبة (٦٠%) كما حددته بعض الدراسات السابقة. **وبذلك تتحقق صحة الفرض البحثي الثالث من فروض البحث والذي ينص علي أن: "مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم قبل الخدمة لا يصل إلي حد الكفاية وهو ٧٠ %"**. كما نجد أن مهارة (٩) والمرتبطة بتبرير الاستدلالات من خلال البيانات الكمية كانت أقل مهارة في المهارات التسع أيضاً، وتتفق في ذلك مع معلمي العلوم بمجموعة (G 1) ومعلمي العلوم بمجموعة (G 2)، بينما كانت مهارة (٣) والمرتبطة بتقويم استخدام وإساءة استخدام المعلومات العلمية هي أعلي نسبة في التسع مهارات بنسبة مئوية (٥٠%). والرسم البياني التالي يوضح تلك النتائج:



SL skills for G 3

شكل ٤: النسب المئوية لمتوسطات درجات معلمي العلوم قبل الخدمة G 3

- **الفروق بين معلمي العلوم أثناء الخدمة الذين تم إعدادهم بالنظام التكاملي والنظام التتابعي في مهارات التنور العلمي:**

قام الباحث بالتحليل الإحصائي للدرجات باستخدام تحليل التباين ذي الاتجاه الواحد One- Way ANOVA وذلك باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS، حيث تم حساب الفروق بين متوسطات درجات معلمي العلوم أثناء الخدمـــة والذين تم إعدادهم وفقاً للنظـــام التكاملي (G 1, n = 40)، ومعلمي العلوم أثناء الخدمـــة والذين تم إعدادهم وفقاً للنظـام التتـــابعي (G 2, n = 40).

Table 7

One – Way ANOVA for differences between G 1 & G 2:

source of variation	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	p-value
Between Groups	1.013	1	1.013	.070	.792
Within Groups	1126.175	78	14.438		
Total	1127.188	79			

تشير النتائج التي يعرضها جدول (7) إلي أنه ليس هناك فرقاً ذي دلالة إحصائية بين متوسطات درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة بالنظام التكاملي ومعلمي العلوم أثناء الخدمة بالنظام التتابعي. ويمكن القول أن مصدر التباين Source of Variation وهو نظام الإعداد بين المجموعتين (التكاملي والتتابعي) ليس له تأثير علي أداء المعلمين في اختبار مهارات التنور العلمي، حيث f- ratio ليس لها دلالة عند 0.05 . **وبذلك تتحقق صحة الفرض البحثي الرابع من فروض البحث والذي**

ينص علي أن: "لا توجد فروق في مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم أثناء الخدمة (بالنظام التكاملي) وأثناء الخدمة (بالنظام التتابعي)".

- **الفروق بين معلمي العلوم أثناء الخدمة و قبل الخدمة في مهارات التنور العلمي:**

قام الباحث بالتحليل الإحصائي للدرجات باستخدام تحليل التباين ذي الاتجاه الواحد one- way ANOVA وذلك باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS، حيث تم حساب الفروق بين متوسطات درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة (G 1 , n = 40) ومعلمي العلوم قبل الخدمة (G 3, n = 36).

Table 8

One- Way ANOVA for differences between G 1, G2 & G 3:

Source of variation	Sum of Squares	df	Mean Square	F	p-value
Between Groups	8.992	1	8.992	0.467	.497
Within Groups	1425.956	74	19.270		
Total	1434.947	75			

تشير النتائج التي يعرضها جدول (8) إلي أنه ليس هناك فرقاً ذي دلالة إحصائية بين متوسطات درجات معلمي العلوم أثناء الخدمة ومعلمي العلوم قبل الخدمة. ويمكن القول أن مصدر التباين Source of Variation وهو فترة الخدمة والخبرة التدريسية ليس له تأثير علي أداء المعلمين في اختبار مهارات التنور العلمي، حيث قيمة F ليس لها دلالة عند 0.05 وأن تأثير الفترة الزمنية التي أمضاها معلمي العلوم بعد تخرجهم من الكلية لم يؤثر علي مستوي مهارات التنور العلمي. **وبذلك تتحقق صحة الفرض البحثي الخامس من فروض البحث والذي ينص علي أن: "لا توجد فروق في مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة".**

مناقشة النتائج وتفسيرها Discussion

تناولت الدراسة التعرف علي مدي تمكن معلمي العلوم قبل وأثناء الخدمة الذين تم إعدادهم بالنظام التكاملي والنظام التتابعي لإعداد المعلم من مهارات التنور العلمي. وقد أوضحت النتائج أن هناك قصوراً واضحاً في مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة، كما أوضحت النتائج أيضاً أن **كلاً من النظامين ليس له علاقة بتنمية مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (NRC 2010; Davis, et al. 2006) والتي أوضحت أنه لا يوجد دليل قوي علي أن مدخلاً معيناً لإعداد المعلم ينتج معلمين أكثر نجاحاً مع تلاميذهم وطلابهم، فلا توجد حالياً فكرة حول ارتباط كفاءة المعلم بنظام إعداده.** كما تتفق أيضاً مع دراسة (محمد صابر سليم ١٩٩٨) في أن الإعداد الحالي لمدرس العلوم لا

يفي بتزويده بالمهارات اللازمة لإدارة عملية التعليم والتعلم للعلوم في هذا العصر وأن مخرجات كليات إعداد المعلم دون المستوي المطلوب أو مستوي الكفاءة اللازم لممارسة مهنة التعليم، ودراسة (محمد علي نصر ٢٠٠٩) التي أوضحت وجود فجوة بين النظرية والتطبيق من حيث اهتمام برامج إعداد المعلم بالجانب النظري وإهمال الجوانب المهارية استمرار، وأوصي بأن معلم العلوم في المستقبل يجب أن يكون مستخدماً للأسلوب العلمي في التفكير ومهتماً بالتطبيق بقدر اهتمامه بالتنظير. كما أظهرت النتائج أيضاً أنه لا يوجد فرق بين معلمي العلوم أثناء الخدمة ومعلمي العلوم المتوقعين قبل الخدمة. **وهذا يؤكد أنه يجب أن يكون هناك جهداً مقصوداً لتطوير مهارات المعلمين قبل الخدمة من خلال برامج الإعداد سواء التكاملي أو التتابعي، أو أثناء الخدمة من خلال برامج التنمية المهنية.**

أوضحت نتائج الدراسة أيضاً أنه بالنسبة لمهارات التنور العلمي، لم تصل أي مجموعة من مجموعات البحث إلي نسبة ٧٠% أو حتي ٦٠% من مجموع الدرجات كما حددتها الدراسات السابقة مثل دراسات(Laugksch & Spargo 1996; U.S. Department of Education 2007) . ويتفق ذلك مع نتائج دراسة (Davis, et al. 2006)، والتي أشارت إلي أن العديد من المعلمين قبل الخدمة ليس لديهم فهم واضح للاستقصاء والمهارات المرتبطة به. وقد أشارت الدراسة أيضاً من خلال دراسة تحليلية ومراجعة للأدبيات المرتبطة بالتحديات التي تواجه المعلم الجديد الي أن الجهود المبذولة لدراسة فهم المعلمين الجدد للاستقصاء قليلة جدا، وكيفية قيامهم بالتدريس بالأستقصاء وكذا بالنسبة للتحديات التي يواجهونها أثناء ذلك.

كما أشارت الدراسة إلي أنه لا توجد علاقة بين التحديات التي يواجهها المعلم وبين أسلوب أو نظام إعداده. وتتفق هذه النتائج مع نتائج البحث الحالي والتي أوضحت أن مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم والقصور فيه لا يرتبط بنظام الإعداد سواء للمعلمين قبل أو أثناء الخدمة.

وقد كانت مهارة تبرير الاستدلالات Justifying of Inferences من البيانات الكمية أقل مهارة علي الإطلاق في جميع التسع مهارات، حيث كانت النسبة المئوية لمتوسط الدرجات (٢١%) في المجموعة الأولي، (١٠%) في المجموعة الثانية، (١٦.٥%) في المجموعة الثالثة. كما وجد قصور واضح في مهارة تحديد حجة علمية صحيحة Scientific Argument حيث لم تتعدي نسبة (٥٣%) بين مجموعات البحث المختلفة. ويتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Speth, et al. 2010) والتي أكدت علي وجود صعوبة في مهارة بناء الحجة العلمية من البيانات الكمية Construction of Data- Based Scientific Arguments، حيث أشارت الدراسة إلي أن هذه المهارة تعتبر من المهام Tasks ذات المستوي العالي، وأنه يجب إعادة النظر في المقررات المقدمة للطلاب بحيث لا تركز علي استدعاء المعلومات المجزأة (Monsen, et al. 2010)، حيث إن التركيز علي هذه المعلومات المجزأة واستدعاء المعرفة لا يعطي فرصة لمخاطبة المستويات العليا من

المهام مثل بناء الحجة العلمية، حيث تتطلب القدرة علي تفسير كيف أن هيئة من الأرقام يمكن أن تؤدي إلي إدعاء Claim والتي تعتبر مهارة معقدة وتتطلب ممارسة وتغذية راجعة مستمرة.

كما أظهرت النتائج وجود قصور في المهارات الكمية Quantitative Skills كأحد مكونات مهارات التنور العلمي. ويمكن القول أن برامج الإعداد لاتركز علي تلك المهارات ولا علي تدريسها، فقد تبين أن المعلمين أثناء الخدمة سواء بالإعداد التكاملي أو الإعداد التتابعي أو المعلمين قبل الخدمة لم تصل النسبة المئوية لدرجات هذه المهارة إلي حد الكفاية المطلوب. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Speth, et al. 2010)، ودراسة (Chi- Chin 2012) التي أوضحت وجود قصور في مستوي التنور العلمي في البعد الخاص بفهم طبيعة العلم وهو البعد وثيق الصلة بمهارات التنور العلمي، حيث كان أضعف محور من محاور التنور العلمي لدي طلاب العام الأول للمعلمين قبل الخدمة. كما وجد قصور في مهارات التعامل مع الرسوم البيانية وبنائها وقرائتها، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Coleman, et al. 2011) والتي أوضحت أنه بينما أن معلمي العلوم ربما ضمنياً يستخدمون الرسوم التوضيحية بداخل تعليم العلوم، فإنهم ربما لا يدرسون عن هذا الشكل من التواصل بصورة صريحة. كما أوضحت نتائج الدراسة أن مهارة إنتاج الرسوم البيانية وبنائها كانت ممارسة غير متكررة من قبل المعلمين، وهو ما يتعارض مع العلامات الموجهة Benchmarks للتنور العلمي والمعايير Standards والتي تشجع هذه الممارسات بصفة خاصة. ويتفق ذلك مع نتائج البحث من حيث وجود قصور في هذه المهارات من حيث بناء الرسم البياني. ويمكن تفسير ذلك بأن المعلم قبل الخدمة لم يتلق الإعداد في هذا الجانب، وأيضاً أثناء الخدمة لم يتلق إعداداً أو تدريباً فيما يتعلق بالتدريس القائم علي الاستقصاء (Hsu 2013; Davis, et al. 2006). تعرض الإعداد الخاص بالجانب المهاري لمعلمي العلوم إلي القليل من البحث والدراسة خاصة فيما يتعلق بتقييم مخرجات برنامج الإعداد سواء التكاملي أو التتابعي. وقد حاولت الدراسة الحالية التصدي للقياس المباشر لمهارات التنور العلمي التي يمتلكها معلمو العلوم أثناء الخدمة، وتزويد المجال بمعلومات في مجال إعداد المعلم حول مستوي المعلم المتخرج من كليات التربية بالنظام التكاملي في مقابل المتخرجين بالنظام التتابعي. ومن أبرز ما توصلت إليه هذه الدراسة في هذه المحاولة (من خلال مجموعة البحث والتي تمثل حداً أساسياً Fundamental Limitation) من حدود البحث هو الكشف عن أن معلمي العلوم أثناء الخدمة بالنظام التكاملي لا يختلفون بدلالة إحصائية عن معلمي العلوم الذين تم إعدادهم تتابعياً. وهذه النتيجة مثيرة للانتباه في ضوء أن الطلاب المتخرجين من كليات العلوم والكليات الجامعية يزيد إعدادهم عن المتخرجين من كليات التربية فيما يتعلق بالمحتوي العلمي، كما أن المتخرجين في كليات التربية يتم إعدادهم تربوياً. وهذا يشير إلي أن كلاً من النظامين التكاملي والتتابعي لايؤثر في تنمية مهارات التنور العلمي لدي المعلمين، مما يشير إلي أن **هذا البعد من جوانب**

الإعداد يعتبر بعداً غائباً سواء في الإعداد التكاملي من خلال كليات التربية أو التتابعي بعد التخرج من كليات العلوم والكليات الجامعية.

ويؤكد هذا الاستنتاج نتائج البحث التي عرضها جدول (٣) والتي تشير إلي المستوي المنخفض لمهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم سواء بالنظام التكاملي أو التتابعي وسواء قبل أو أثناء الخدمة. وهذا يؤكد القصور الواضح في مجال الإعداد لمعلمي العلوم في هذا الجانب.

أوضحت نتائج البحث أن الأغلبية العظمي من أفراد مجموعة البحث (n= 116) من متخرجي الأقسام العلمية بالجامعة لم تستطع تغطية أكثر من (٣٨.٥%) من مهارات التنور العلمي مما يشير إلي قصور الإعداد في هذا الجانب والتأكيد علي تناول المعلومات المجزئة في إطار من تناول المعرفة العلمية كجزر منعزلة وعدم التأكيد علي الطريقة العلمية في التفكير ومهارات التنور العلمي .

أشارت النتائج إلي أن معلمي العلوم أثناء الخدمة (بالنظام التكاملي) أفضل من نظرائهم من معلمي العلوم بالنظام التتابعي وأفضل من معلمي العلوم قبل الخدمة. وبالرغم من أن هذه الفروق ليس لها دلالة إحصائية، إلا أنه يبدو أن ممارسة التدريس مع وجود الخلفية التربوية خاصة مقررات طرق التدريس المتخصصة التي تم دراستها قبل التخرج قد يلعب دوراً في مساعدة المعلم علي استيفاء أو تطوير مهارات التنور العلمي. فمقررات طرق التدريس في مجال التخصص العلمي يمكنها أن تقوم بأدوار عديدة منها تزويد الطلاب المعلمين بأساليب تعليم وتعلم العلوم التي تمكنهم من استخدامها بعد التخرج والشعور بقيمتها العلمية عند ممارستهم العمل التدريسي في هذا التخصص. كما يمكن لهذه المقررات المساهمة في مساعدة المعلمين عند التدريس لتلاميذهم من خلال امتلاكهم للمهارات التي من الممكن بعد ذلك أن يقوموا بتنميتها لدي تلاميذهم. **ويمكن القول أن هذه الدراسة قد تسهم في إلقاء الضوء علي مشكلة إعداد المعلم بكليات التربية، والإدعاء بأن هذه الكليات وبرامجها وخريجيها أقل فعالية من غيرها والرغبة الملحة في أن يحل نظام الإعداد التتابعي محل الإعداد التكاملي، فالمشكلة ليست في نظام الإعداد ولكن في الفكر والأهداف والمحتوي الذي يتبناه هذا النظام.** فمن خلال القياس الموضوعي لمخرجات النظامين (التكاملي والتتابعي) في مجال مهارات التنور العلمي، يمكن القول بأنه لا يوجد فرق بينهما فيما يتعلق بمهارات التنور العلمي، بل إن ممارسة التدريس مع الخلفية التربوية له إسهام أفضل ولو بنسبة قليلة في تنمية المهارات اللازمة للتنور العلمي. إن المشكلة لا تكمن فقط في أي النظامين أفضل، ولكنها تكمن في آليات الإعداد ومحتواه سواء داخل كليات التربية أو داخل كليات العلوم والكليات الجامعية، ويمكن القول أن برامج الإعداد لا تركز علي الجانب المهاري اللازم للمعلم. ويتفق ذلك مع دراسة (Gormally, et al. 2012) والتي أجريت علي طلاب الجامعة. وتتفق نتائج الدراسة مع نتائج دراسة (NRC 2010) في ضرورة تطوير مقررات طرق التدريس بحيث تؤكد علي مهارات التنور العلمي وبحيث يتم تناول خصائص العلم

وعملياته بصورة تطبيقة غير منعزلة عن السياق العلمي، من خلال عرض سياق بحثي تتضح فيه مهارات التنور العلمي المختلفة، من حيث التأكيد علي الطريقة العلمية في التفكير وآليات التوصل للمعرفة العلمية، وكيفية التعامل معها من حيث التأكد من مصداقيتها.

وتشير (NRC 2010) إلي أن إعداد المعلمين المتوقعين والنمو المهني للمعلمين الممارسين غالباً لا يزودهم بالفرص اللازمة ليكونوا فاعلين، **حيث تؤكد علي أننا نطلب من المعلمين أن يدرسوا أشياءاً لم نعدهم لتدريسها**. وتتفق هذه النتائج مع نتائج البحث من حيث أن برامج الإعداد لا تتيح الفرصة للمعلمين من أن يكتسبوا مهارات التنور العلمي. وكذا برامج التنمية المهنية، حيث أوضحت النتائج وجود قصور مستوي المهارات سواء قبل أو أثناء الخدمة.

توصيـــات ومقترحات البحـــث

أولاً: توصيـــات البحـــث:

من خلال النتائج التي توصل إليها البحث يمكن تقديم التوصيات التالية:

١. **إعداد مشروع شامل يضم جميع أنحاء المملكة العربية السعودية ويمتد إلي باقي الدول العربية يهدف إلي تشخيص وعلاج مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم وتلاميذهم بجميع المراحل التعليمية وإعداد برامج تدريبية لهؤلاء المعلمين لتنمية تلك المهارات لديهم ومن ثم لدي تلاميذهم، ويبدأ المشروع بتشخيص الوضع الراهن من حيث تحديد مستوي مهارات التنور العلمي لدي المعلمين وصولاً إلي تصور متكامل لتطوير هذه المهارات علي كافة المستويات.**

٢. إعادة النظر في برامج إعداد المعلم ونظمه المختلفة سواء النظام التكاملي أو التتابعي من حيث الأهداف والمحتوي العلمي المقدم وآليات التنفيذ، حيث يشير (Coil, et al. 2010) إلي ضرورة إعادة بناء المقررات العلمية المقدمة للطلاب بحيث تتضمن أهدافاً واضحة للتعلم القائم علي المهارات، ويري أن الأولوية لتدريس المهارات في مقابل تقليل المحتوي العلمي. ويتفق ذلك مع دراسة (Speth, et al. 2010)، والتي أشارت إلي أن الطلاب بالجامعة يحتاجون إلي المزيد من الممارسة ليصبحوا علي كفاءة بأدوات ولغة المهارات المختلفة، كما أشارت إلي ضرورة تدعيم تلك الممارسات من خلال المقررات العلمية ومن هذا المنطلق فمن الضروري تضمين مهارات التنور العلمي بمقررات وبرامج إعداد معلمي العلوم بالأقسام العلمية، كما أنه من المفيد إجراء المزيد من الدراسات لاستكشاف مدي تضمين برامج إعداد معلم العلوم لتلك المهارات.

٣. التركيز علي إعداد المعلم من خلال كليات التربية بالنظام التكاملي، بحيث تكون نقطة الانطلاق الأولي للمعلم ويكون مدركاً ومخططاً أنه سيصبح معلماً في إطار الإعداد التكاملي، لا أن يترك الموضوع للصدفة إما أن يصبح معلماً أو أن يصبح

أي شيئاً آخراً، حيث يؤثر ذلك علي أداء المعلم المستقبلي وعلي أداء تلاميذه بالتبعية.

٤. التكامل في إعداد المعلم يجب أن يتخذ أشكالاً متعددة. فالتكامل يمكن أن يكون بين الإعداد التخصصي والإعداد لمهنة التدريس، وأيضاً يتم التكامل لمهارات التنور العلمي بداخل المقررات العلمية التي يدرسها الطلاب المعلمين، حيث توجد العديد من المداخل لتدريس مهارات التنور العلمي، وقد أشارت دراسة (Airy & Linder 2009) بأنه يمكن تبني أحد مدخلين لتدريس تلك المهارات. المدخل الأول هو تقديم برامج منفصلة مثلما قدم (Coil, et al. 2010) حيث قدم برنامجاً يتناول تدريس تلك المهارات **ويمكن أن يحدث ذلك في نظام الإعداد التتابعي بحيث تقدم مقررات منفصلة تتناول مهارات التنور العلمي**، والمدخل الثاني، وهو تدريس تلك المهارات بصورة متكاملة بداخل المقررات العلمية حيث يفيد ذلك في إثراء تعلم الطلاب وبصفة خاصة عندما يحدث هذا التكامل في جميع المقررات العلمية المدروسة، **ويمكن أن يحدث ذلك في نظام الإعداد التكاملي.**

ثانياً: مقترحات بدراسات مستقبلية:

في ضوء ماتوصل إليه البحث من نتائج يقترح إجراء الدراسات التالية:

١. إجراء مثل هذه الدراسة علي عينة أكبر من العينة التي استخدمت في البحث بحيث تشمل جميع أرجاء المملكة، حيث تعتبر العينة من الحدود الأساسية لهذا البحث. كما أن الدراسة أجريت علي معلمي العلوم الذكور دون الإناث، ومن المفيد إجرائها علي معلمات العلوم الإناث لاستكشاف مستوي مهارات التنور العلمي لديهم.

٢. إجراء دراسة لاستكشاف العلاقة بين مستوي مهارات التنور العلمي لدي معلمي العلوم وأداءاتهم التدريسية، وعلاقة ذلك بمستوي تحقق أهداف التربية العلمية لدي طلابهم، ومن ثم وضع تصور للمسار الذي يجب أن يتخذ للتوصل إلي أفضل نتائج لتحقيق أهداف التربية العلمية والتنور العلمي للجميع. حيث إنه بصورة مثالية يجب أن يتم تقويم فاعلية برامج إعداد المعلمين في ضوء مدي تحسين المخرجات التعليمية لدي التلاميذ الذين يقومون بالتدريس لهم، وهذا من الصعب حيث توجد صعوبات خاصة بالـ Methodologies الخاصة بإجراء مثل هذه البحوث فعلي سبيل المثال، فإن تأسيس روابط سببية واضحة بين أنماط إعداد المعلم والمخرجات التعليمية لدي التلاميذ أمر صعب جداً (NRC 2010, P.22).

٣. إجراء المزيد من الدراسات لاستكشاف فاعلية نظم إعداد المعلم (التكاملي والتتابعي) في تحقيق مخرجات أخري بخلاف مهارات التنور العلمي.

٤. تطوير برنامج الإعداد الأكاديمي لمعلمي العلوم في ضوء مهارات التنور العلمي.

٥. إعداد برنامج تدريبي لمعلمي العلوم أثناء الخدمة لتنمية مهارات التنور العلمي لديهم.

مراجـــع البحـــث References

١. **إيمان محمد جاد المولي، شيرين السيد إبراهيم (٢٠١٤).** فعالية برنامج إلكتروني قائم علي بعض القضايا العلمية المعاصرة في تنمية التنور العلمي التقني لدي طلاب كلية التربية. مجلة التربية العلمية، المجلد السابع عشر، العدد الثاني.

٢. **حسام عبيد (٢٠١١).** دور الشبكات الاجتماعية في دعم المقررات الجامعية. بحث مقدم إلي مؤتمر المحتوي العربي علي الانترنت: التحديات والطموحات، كلية علوم الحاسبات والمعلومات بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية. في الفترة من ٣- ٥ / ١٠ / ٢٠١١.

٣. **حنان رجاء عبد السلام (٢٠١٣).** فعالية البرمجيات الاجتماعية في تنمية الوعي الصحي وبعض مهارات القرن الواحد والعشرين لدي طالبات جامعة جازان. مجلة التربية العلمية، المجلد السادس عشر، العدد الثالث.

٤. **عبد السلام مصطفي عبد السلام (٢٠٠٩).** تدريس العلوم وإعداد المعلم، وتكامل النظرية والممارسة، القاهرة، دار الفكر العربي.

٥. **ماهر إسماعيل صبري (٢٠٠٥).** التنوير العلمي التقني مدخل للتربية في القرن الجديد، الرياض، مكتب التربية العلمي لدول الخليج.

٦. **محمد صابر سليم (١٩٩٨).** "أضواء علي تطوير مناهج العلوم للتعليم العام في الدول العربية". مجلة التربية العلمية، المجلد الأول، العدد الثاني.

٧. **محـــمد علي نصر (٢٠٠٩).** "التربية العلمية: واقع كل من المعلم والمنهج التعليمي والكتاب ورؤي المستقبل نحو النهوض بها بضمان جودة التعليم والاعتماد". المؤتمر العلمي الثالث عشر للجمعية المصرية للتربية العلمية، التربية العلمية: المعلم، والمنهج، والكتاب دعوة للمراجعة، فندق المرجان- فايد- الاسماعيلية، ٢-٤ أغسطس.

٨. **هند سليمان الخليفة (٢٠٠٦).** توظيف تقنيات ويب ٢.٠ في خدمة التعليم والتدريب الإلكتروني. ورقة عمل مقدمة إلي المؤتمر التقني السعودي الرابع للتدريب المهني والفني، الرياض، المملكة العربية السعودية، في الفترة من ٢- ٦ / ١٢ / ٢٠٠٦.

9. **Aberg-Bengtsson, T., and Ottosson, T. (2006).** What lies behind graphicacy? Relating students' results on a test of graphically represented quantitative information to formal academic achievement. Journal of Research in Science Teaching, 43 (1), 43-62.

10. **Airey, J., and Linder, C. (2009).** A disciplinary discourse perspective on university science learning: Achieving fluency in a critical constellation of modes. J. Res. Sci. Teach. 46, 27-49.

11. **American Association for the Advancement of Science (AAAS). (١٩٩٣).** Project 2061: American Association for the Advancement of Science, initiative to advance literacy in science,

mathematics, and technology. Retrieved Aug 8, 2012 on: http://www.project2061.org/.

12. **American Association for the Advancement of Science (AAAS). (2003).** Project 2061: American Association for the Advancement of Science, initiative to advance literacy in science, mathematics, an technology. Retrieved Aug 8, 2012 on: http://www.project2061.org/
13. **American Library Association. (1998)**. Introduction to information literacy. Retrieved in Jan 5, 2014 from http://www.ala.org/ala/acrl/acrlissues/acrlinfolit/infolitoverview/ introtoinfolit/introinfolit.htm .
14. **Barak, M., & Dori, Y. (2009).** enhancing higher order thinking ong inserviceskills am science teachers via embedded assessment. Journal of science teacher education, 20: 459-474, DOI:10.1007/s10972-009-914-z
15. **Bowen, M. & Roth, W. (2005).** Data and Graph Interpretation Practices among Pre service Science Teachers, Journal of research in science teaching, vol. 42, no. 10, pp. 1063-1088.
16. **Brand-Gruwel, S.,Wopereis, I., & Walraven, A. (2009).** A descriptive model of information problem solving while using Internet. Comput Educ, 53, 1207-1217.
17. **Braten, I., Stromso, H., & Salmeron, L. (2011).** Trust and mistrust when students read multiple information sources about climate change. Learn Instr, 21, 180-192.
18. **Brem, S., Russell, J., & Weems, L. (2011).** Science on the Web: student evaluations of scientific arguments. Discourse Process, 32, 191-213.
19. **Britt, M. & Aglinskas, C. (2002).** Improving Students' Ability to Identify and Use Source Information. Cognition and Instruction, *20* (4), 485-522.
20. **Britt, M., & Gabrys, G. (2000).** Teaching advanced literacy skills for the World Wide Web. In C. Wolfe (Ed.), Webs we weave: Learning and teaching on the World Wide Web (pp. 73-90). New York.

21. **Bybee, R. (1997).** Toward an understanding of scientifc literacy. In W. Graber & C. Bolte (Eds.), Scientifc literacy, (pp. 37- 68). Kiel, Germany: Institute for Science Education (IPN).

22. **Cavagnetto, A. R. (2010).** Argument to Foster Scientific Literacy: A Review of Argument Interventions in K-12 Science Contexts. Review of Educational Research, Vol. 80, No. 3, pp. 336-371, DOI: 10.3102/0034654310376953.

23. **Cetin, P.S., Dogan, N. & Kulluca, A. Y. (2014)**. the quality of pre-service science teachers' argumentation: influence of content knowledge. Journal of science teacher education, 25: 309-331, DOI: 10.10071s10972-014-9378-z.

24. **Chi-Chin Chin (2005).** First-year Pre-service Teachers in Taiwan-Do they enter the teacher program with satisfactory scientific literacy and attitudes toward science?, International Journal of Science Education, 27:13, 1549-1570, DOI: 10.1080/09585190500186401.

25. **Cochran- Smith, M. & Zeichner, K. (2005).** Studying teacher education: the report of the AERA panel on research and teacher education. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

26. **Coleman, J. M., McTigue, E. M. & Smolkin, L. B. (2011).** Elementary teachers` use of graphical representations in science teaching. Journal of science teacher education, 22: 613- 643, DOI: 10.1007/0972-010-9204-1.

27. **Colon-Berlingeri, M., Borrowes, P. (2011).** Teaching biology through statistics: application of statistical methods in genetics and zoology courses. CBE Life Sci Educ, 10, 259-267

28. **Crawford, B. A. (1999).** Is it realistic to expect a preservice teacher to create an inquiry- based classroom? Journal of science teacher education, 10 (3), 175-194.

29. **Cronbach, L. (1951).** Coefficient alpha and the internal structure of tests. Psychometrika, *16*, 297-334.

30. **Davis, E., Petish, D., & Smithey, J. (2006).** Challenges new teachers face. Review of educational research, (76), (4), pp: 607-651.

31. **Davis, E.A., Petish, D., & Smithey, J. (2006)**. Challenges new science teachers face. Review of Educational Research, 6 (4), 607-651.

32. **DeBoer, G., (2000).** Scientific Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. Journal of Research in Science Teaching, Vol. 37, No. 6, PP. 582- 601.

33. **Deniz, H. and Dulger, M. (2011).** Supporting Fourth Graders' Ability to Interpret Graphs through Real-Time Graphing Technology: A Preliminary Study. Journal of Science Education and Technology, vol. 21, no. 6, pp. 652-660. DOI: 10.1007/s10972-012-9317-9.

34. **Elliot, P. (2006).** Reviewing newspaper articles as a technique for enhancing the scientific literacy of students- teachers. International journal of science education, (28), 1245- 1265.

35. **Fox, S. (2006).** Online Health Search 2006, Pew Charitable Trust.

36. **Gormally, C., Brickman, P. & Lutz, M. (2012).** Developing a Test of Scientific Literacy Skills (TOSLS): Measuring Undergraduates' Evaluation of Scientific Information and Arguments. CBE-Life Sciences Education, Vol. 11, 364-377.

37. **Grady, J. & Dolan, E. (2010)**. Recognizing students' scientific reasoning: a tool for categorizing complexity of reasoning during teaching by inquiry. Journal of science teacher education. 21: 31-35, DOI: 10.1007/s10972-009-9154-7.

38. **Grady, J. & Dolan, E. (2010).** Recognizing students' scientific reasoning: a tool for categorizing complexity of reasoning during teaching by inquiry. Journal of science teacher education. 21: 31-35, DOI: 10.1007/s10972-009-9154-7.

39. **Guadalupe, C. & Cardoso, M. (2011).** Measuring the continuum of literacy skills among adults: educational testing and the LAMP experience. International review of education. DOI: 10.1007/s11159-011-9203-2.

40. **Hamid, S., & Mohd, M., (2013).** Malaysian teacher education institute trainees and information literacy competency. Worldwide commonalities and challenges in information literacy research and

practice, European conference on information literacy, ECIL 2013, Istanbul, Turkey, October 2013.

41. **Hilton, M. (2010).** Exploring the Intersection of science education and 21st century skills: a workshop summary. National research council.
42. **Holbrook, J. & Rannikmae, M., (2007).** the nature of science education for enhancing scientific literacy. international journal of science education, 29, 11, 1347- 1362, Doi: 10.1080/09500690601007549.
43. **Hoskins, S., (2010).** But if it's in the newspaper, doesn't that mean it's true? Developing critical reading & analysis skills by evaluating newspaper science with CREATE. The American biology teacher, 72, 7, pp: 415- 420.
44. **Hsu, H., Wang, S., & Runco, L. (2013).** Middle school science teachers' practice of new literacies. Journal of science education and technology, 22: 314-324, DOI: 10.10071s10956.012-9395-7.
45. **Hsu, H., Wang, S., & Runco, L. (2013).** Middle school science teachers' practice of new literacies. Journal of science education and technology, 22: 314-324, DOI: 10.10071s10956.012-9395-7.
46. **Interstate New Teacher Assessment and Support Consortium Science Standards Drafting Committee. (2002).** Model standards in science for beginning teacher licensing and development: A resource for state dialogue. Washington, DC: Council of Chief State School Officers.
47. **Joyce, C., et al. (2008).** Tables and graphs. The New Zealand Council for Educational Research (NZCER). Assessment resource banks, Ministry of Education, Wellington, New Zealand.
48. **Julien, H., & Barker, S. (2009).** How high- school students find and evaluate scientific information: A basis for information literacy. Library & information science research, 31, 12-17.
49. **Kang, E. J., Bianchini, J.A. & Kelly, G.J. (2013).** Crossing the border from science students to science teacher: pre-service teachers' views and experiences learning to teach inquiry. Journal of science teacher education, 24: 427-447.
50. **Kang, E. J., Bianchini, J.A. & Kelly, G.J. (2013).** Crossing the border from science students to science teacher: pre-service

teachers' views and experiences learning to teach inquiry. Journal of science teacher education, 24: 427-447. DOI: 10.1007/s10972-012-9317-9.

51. **Knight, J. & Smith, M. (2010).** Different but Equal? How non majors and majors approach and learn Genetics. CBE- Life sciences education, vol. (9), pp. 34- 44, spring 2010.
52. **kuiper, e., volman, m., & terwel, j. (2005).** the web as an information resource in k- 12 education: strategies for supporting students in searching and processing information. Review of educational research, vol. 75, no. 3, pp: 285- 328.
53. **Laugksch, R. C., & Spargo, P. E. (1996).** Construction of a paper-and-pencil test of basic scientific literacy based on selected literacy goals recommended by the American Association for the Advancement of Science. Public Understanding of Science, 5, 331-359.
54. **Lucas, T., and Grinberg, J. (2008).** Responding to the linguistic reality of mainstream classrooms: Preparing all teachers to teach English language learners. In M. Cochran-Smith, S. Feiman-Nemser, and D.J. McIntyre (Eds.), Handbook of research on teacher education: Enduring questions in changing contexts. New York: Routledge Group.
55. **MaKinster, J., Beghetto, R., & Plucker, J. (2002).** Why can't I findNewton's third law? Case studies of students' use of theWeb as a science resource. J Sci Educ Technol, 11, 155-172.
56. **Momsen, J., Long, T., Wyse, S., and Ebert-May, D. (2010)** Just the facts? Introductory undergraduate biology courses focus on low level cognitive skills. CBE Life Sci. Educ. (in press).
57. **Morison, J.** A. (2013). Exploring exemplary elementary teachers` conceptions and implementation of inquiry science: Journal of science teacher education, 24: 573- 588, DOI: 10.1007/s/0972-012-9302-3.
58. **National Research Council (NRC). (2010).** The teacher development continuum in the United States and china. Summary of a workshop. The national academy press, Washington, D.C.

59. **National Research Council (NRC). (1996).** National Science Education Standards (NSES), Washington DC: National Academy Press.

60. **National Research Council (NRC). (2010).** Preparing Teachers: Building evidence for sound policy. Committee on the study of teacher preparation programs in the United States. National Academy Press, USA.

61. **National Research Council (NRC). (2013).** a framework for K-12 science education: practice, crosscutting concepts, and core ideas, committee on conceptual framework for the new K-12 science education standards, National Academies Press (NAP), USA.

62. **National Research Council (NRC). (2000).** Inquiry and National Science Education Standards, Washington DC: National Academy Press.

63. **Probert, E**. (2009). Information literacy skills: teacher understandings and practice. Computers & Education (53), 24-33.

64. **Shamos, M. (1995).** The myth of scientific literacy. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press. U.S. Department of Education (1991). America 2000: An education strategy sourcebook. Washington, D.C.

65. **Sharma, S. (2006)**.High School Students Interpreting Tables and Graphs: Implications for Research. High School Students Interpreting Tables and Graphs: Implications for Research. Volume 4, Issue 2, pp. 241-268

66. **Speth, E., et al. (2010).** 1, 2, 3, 4: Infusing Quantitative Literacy into Introductory Biology. CBE-Life Sciences Education, Vol. 9, 323-332.

67. **Szyjka, S., Mumba, F. & Wise, K. C. (2011).** Cognitive and attitudinal predictors related to line graphing achievement among elementary pre-service teachers. Journal of Science Teacher Education, 22: 563-678, DOI: 10.1007/s10972-010-9207-y.

68. **The National Science Teachers Association [NSTA] (2006).** NSTA Position statement, Professional Development in Science Education, adopted by the NSTA Board of Directors, USA.

69. **The National Science Teachers Association [NSTA] (2007).** Principles of Professionalism for Science Educators, Board of Directors, NSTA, USA.

70. **Thompson, K., et al. (2010).** Online Interactive Teaching Modules Enhance Quantitative Proficiency of Introductory Biology Students. CBE-Life Sciences Education, Vol. 9, 277-283.

71. **Tsui, C., & Treagust, D. (2010).** Evaluating secondary students' scientific reasoning in genetics using a two-tier diagnostic instrument. Int J Sci Educ 32, 1073-1098.

72. **U.S. Department of Education (2007).** Literacy in Everyday Life Results from the 2003 National Assessment of Adult Literacy (NAAL). Institute of Education Sciences (IES), National Center for Education Statistics, USA.

73. **Walraven, A., Brand-Gruwel, S., Boshuizen, H. (2009).** How students evaluate information and sources when searching the World Wide Web for information. Comput Educ 52, 234-246.

74. **Wright, R., & Klymkowsky, M. W. (2005).** Points of view: content versus process: is this a fair choice? Cell Biol. Educ. 4, 189 198.