البحث العاشر:

معتقدات العلم الزائف لدى معلمى العلوم وعلاقتها بامتلاكهم لمهارات التفنيد

إعداد :

د/ نوال محمد شلبى
أستاذ مساعد تعليم العلوم
بالمركز القومي للبحوث التربوية والتنمية

معتقدات العلم الزائف لدى معلمى العلوم وعلاقتها بامتلاكهم لمهارات التفنيد

د /نوال محمد شلبى

• **مستخلص** :

هدفت الدراسة إلى الكشف عن معتقدات العلم الزائف لدى معلمى العلوم ، وتحديد مهارات التفنيد التى يجب أن تتوافر لديهم، والكشف عن العلاقة بين معتقدات العلم الزائف لدى معلمى العلوم وامتلاكهم لمهارات التفنيد. ولتحقيق هذه الأهداف اتبعت الدراسة المنهج الوصفى التحليلى للوصول إلى قائمة بمعتقدات العلم الزائف الأكثر شيوعا، وإعداد مقياس معتقدات العلم الزائف. وكذلك الوصول إلى مهارات تفنيد ادعاءات العلم الزائف وإعداد إختبار مهارات التفنيد. وبتطبيق أدوات الدراسة على عينة قوامها(86) معلم ومعلمة يُدرسون العلوم فى التعليم الأساسي بمرحلتيه الابتدائية والإعدادية توصلت الدراسة إلى أن معتقدات العلم الزائف شائعة بين معلمى العلوم عينة البحث بنسبة تعادل (36.5) من عينة البحث، وتختلف نسبة شيوع هذه المعتقدات باختلافها ؛ حيث تكون معتقدات الطب البديل الأكثر شيوعا (60.6)، يليها التنجيم (57) ثم علم الطاقة البشرى (37.27) ثم الفراسة(30)، ويأتى فى المرتبة قبل الأخيرة وجود حياة فى الكون خارج الأرض(18) ، وأخيرا الإدراك الحسى الفائق(16.3).

Pseudoscience beliefs of science teachers and their relation to the teachers' refutation skills

Dr. Nawal shalaby

Abestract :

The study aimed to reveal the Pseudoscience beliefs of science teachers and their refutation skills, and disclose the relationship between the beliefs of pseudoscience to their refutation skills.To achieve these goals the study followed the descriptive analytical approach to formulate a list of the most common Pseudoscience beliefs and preparing of the Pseudoscience beliefs scale as well as identifying Pseudoscience claims refutational skills and preparing the refutation skills test. Applying the study tools on a sample of (86) science teachers in basic education the study found that the pseudoscience beliefs of science teachers are common in the sample ……. (36.5) , and the prevalence of these beliefs differs according to the beliefs themselves ; where the beliefs of Alternative medicine (60.6) , followed by Astrology (57) and then the Human energy (37.27) and then Phrenology(30) , the Extraterrestrial life (18) and, finally, the super sensory perception (16.3).

• **مقدمة** :

على مر العصور ونتيجة لمحاولات الإنسان المستمرة لفهم الطبيعة توطئة للتحكم فيها والتكيف معها ، تراكمت المعرفة وتطورت، وظهرت مجالات معرفية متنوعة قسمها فلاسفة العلم إلى مجموعتين: الأولى وهى العلوم التى تحاول دراسة الظواهر باتباع المنهج المتفق عليه من المجتمع العلمى ويطلق عليها العلم أو العلم الحقيقى ومنها علم الفلك والبيولوجى والكيمياء والفيزياء والجغرافيا والجيولوجيا والتاريخ والفيزياء وعلم النفس والاجتماع والأنثروبولوجى. أما المجموعة الثانية فهى المجالات التى تتناول نفس الظواهر دون اتباع المنهج العلمى، ولا يمكن وصفها بالعلوم الحقيقية على الرغم من أن أصحابها يطلقون عليها علما(وين ؛ وينجز، 2011 ، 16).

ومن المجالات التى لا تتبع المنهج العلمى التنجيم Astrology والذى يقدمه أتباعه على أنه أحد فروع علم الفلك، والعرافة أو الكهانه Divination وهى معتقدات تؤمن بإمكانية معرفة مستقبل الإنسان باستخدام الظواهر السماوية وحركة الإجرام السماوية والأحلام، وهناك أيضا الاستنباء Dowsing وهو الاستفادة من قابلية الإنسان للاحساس بالذبذبات للحصول على معلومات من مستويات الطاقة التي لا يمكن إدراكها بحواسنا ، وعلم دلالات الأعدادNumerology والذى يقوم على أساس أن كل ما في العالم يعتمد على الخصائص الغامضة للأعداد التى تكتسب هذه الخصائص من الموجات الكامنة فيها، وكذلك علم الفراسة Physiognomy والذى يدعي معتنقوه أنه بمقدورهم معرفة كل شيء تقريبا عن شخصية الإنسان وطباعه وميوله عن طريق دراسة شكل جمجمته وتفاصيل وجهه وشكل أسنانه. ولا يختلف عن ذلك الطب البديل Alternative medicine وهو أى ممارسة للطب لا تقع ضمن نطاق الطب القياسى أو التقليدى مثل العلاج بالأعشاب والحجامة والابر الصينية والأساور المغناطيسية والتنويم المغناطيسى ، وهناك أيضا المعتقدات حول الأطباق الطائرة والكائنات الفضائية التى تزور الأرض. (Johnson, 2003; Dagnall, 2010; Stanford Encyclopedia 0f Philosophy, 2014; وين؛ وينجز، 2011)

للعلم الزائف مصادر متعددة؛ فبعض مجالاته قد ظهرت قبل ظهور المنهج العلمى مثل تفسيرات الظواهر الطبيعية عن طريق الأساطير والخرافات. وبعضها له جذور فى تاريخ العلم؛ فالتنجيم له جذور في علم الفلك، إلا أن علم الفلك قد تطور على أسس منهج البحث العلمى وتوقف التنجيم عند حدود المنجمين والروحانيين، ومازال الكثيرون يعتقدون به. وكذلك الخيمياء؛ فالخيميائيون الذين حاولوا تحويل المعادن الخسيسة إلى فضة وذهب، وعلى الرغم من فشلهم إلا أن جهودهم في تحضير ودراسة المواد الكيميائية ساعد في تطوير علم الكيمياء، بينما استمر البعض فى محاولة إيجاد أكسير الحياة الذى يطيل العمر. نوع أخر من العلم الزائف ظهر كرد على نظريات علمية جديدة كنظرية التصميم الذكى التى قامت كرد فعل لتفنيد نظرية التطور لنظرية الخلق الخاص، وبعض هذه المجالات يعود إلى ممارسات تاريخية وثقافية مثل بعض ممارسات الطب البديل كالحجامة والعلاج بالأعشاب. وبعض هذه

المجالات تروج لها جماعات منظمة لها اهتمامات تجارية، وتقوم وسائل الإعلام بدور كبير فى دعمها، مما أسهم فى شيوعها.

هذه المجالات التى لا تخضع فى دراستها للمنهج العلمى ولا تستند على أدلة علمية أصطلح على تسميتها العلم الزائف Pseudoscience . وعلى الرغم من صعوبة تعريف العلم الزائف تعريفا دقيقا، إلا أن هناك اتفاق على أنها معتقدات تُقدم على أنها علمية، قد يكون لديها بعض مظاهر العلم، إلا أنها تقدم ادعاءات تفتقر إلى المنطق وإلى الأدلة القائمة على بيانات موثوق بها، وإلى القوة التنبؤية، والقابلية للتحقق التجريبى والدحض، والتى هي السمات المميزة للعلم(وين؛ وينجز ،2011 & Stanford Encyclopedia 0f Philosophy,2014)

وقد ناقش عديد من فلاسفة العلم مسألة التمييز بين العلم والعلم الزائف، فالبعض يرى أن مجالات العلم الزائف تتفق مع العلم فى أنها كانت تنشد فهم الطبيعة إلا أن طريقتها فى إثبات مزاعمها لم تتفق مع المنهج العلمى؛ فالبيانات والملاحظات تتعارض مع هذه الادعاءات، والأدلة لا يمكن الثقة فيها أو الفصل فى صحتها(قنصوة ، 2003). ويعتبر Karl Popper أول من اهتم بتعيين الحدود الفاصلة بين العلم والعلم الزائف فى محاولة لإيجاد المعايير اللازمة للتمييز بين العلوم التجريبية والعلم الزائف؛ وقد وضع Popper إمكانية الدحض/ التفنيد Refuting كمعيار فاصل بين النظرية العلمية وغير العلمية؛ فمن وجهة نظره أن النظرية العلمية هى القابلة للدحض أو التفنيد، أما النظريات التى لاتقبل التفنيد فهى نظريات غير علمية (اختيار، 2010). ويرى Gordin أن الحدود الفاصلة بين العلم والعلم المزيف تتمثل فى الفائدة الواقعية للفكرة بالنسبة للعلماء؛ بمعنى هل تثير الفكرة الجديدة اهتمامات العلماء؟ هل يمكنهم تبنيها في مجال عملهم؟ هل تقود لأبحاث أو اكتشافات جديدة؟ أما Kuhn فقد أسس حجته فى التمييز بين العلم والعلم الزائف على أساس وجود أوغياب النموذج paradigm فى حين وضع Lakatos معيار نمو المعرفة كحد فاصل بين العلم والعلم الزائف؛ فالعلم من وجهة نظره ينمو ويتطور فى حين أن ما يظل ثابتا هو علم زائف (Stanford Encyclopedia 0f Philosophy,2014). وفى كتابهما الطفرات العلمية الزائفة يرى كل من Whynn ;wengs أن الحدود الفاصلة بين العلم والعلم الزائف لا يمكن رؤيتها بشكل واضح، وذلك لأن حدود العلم ليست صارمة فالعلم يوسع نطاقه تدريجيا نتيجة لقدرته الاستكشافية (وين؛ ويجنز، 2011). ويضيف كل من Afonso; Gilbert أن العلم والعلم الزائف يقعا على خط متصل؛ فعلى سبيل المثال العلاج بالابر الصينية والذى يعتمد على إثارة نقاط خاصة فى الجسم بحقن إبر فى أماكن محددة تحت الجلد، يعرف أحيانا على أنه علم زائف، ولكنه حديثا يلقى قبولا محدودا نتيجة التجارب الضابطة التى تتم بعناية (Afonso; Gilbert, 2010). وعلى الرغم من صعوبة التمييز بين العلم والعلم الزائف، إلا أن هناك اتفاق على عدد من المعايير التى يمكن استخدامها لتمييز ادعاءات العلم الزائف ومنها أن العلم الزائف يستخدم ادعاءات غير قابلة للاختبار ويستخدم فيها لغة غامضة ومصطلحات مضللة، ويعتمد فى صوغ هذه الادعاءات على التأكيد بدلا من التفنيد، وعادة ما يمتنع مدعوه عن إعادة اختبار ما يقدمونه من نتائج، ويفتقر إلى التقدم

والتطور والذى يمثل سمة اساسية للعلم، كما أنه يلجأ عادة إلى الانتشار الإعلامى وليس النشر العلمى ويبحث دائما عن سلطة يعتمد عليها دينية ، أوسياسية ، وهو يخالف قواعد أساسية فى المنهج العلمى. هذا ويؤكد فلاسفة العلم أن أى من هذه المعايير لا يمثل منفردا المعايير الفاصلة بين العلم والعلم الزائف ولكنه قد يمثل علامة تحذيرية . (Sagan, 1997; Turgut; Akcay; İrez, 2010 & 2011 وين؛ وينجز، Barnes; Abd-El-Fattah; Chandle & Yates, & Stanford Encyclopedia of Philosophy,2014 2008 &)

وعلى الرغم من اهتمام المجتمعات العلمية بتفنيد العلم الزائف إلا أنه يلقى رواجا فى المجتمعات على إختلافها؛ فقد أوضحت نتائج دراسة المجلس الوطنى للعلوم (National Science Board (NSB وهى دراسة تتبعية تمت على مدى عشرين عاما ، يتم فيها استطلاع آراء المواطنين كل عامين لتتبع الثقافة العلمية لدى المواطنين البالغين بالولايات المتحدة الأمريكية وعلاقتها بالعلم الزائف– أوضحت هذه الدراسة فى تقريرها الأخير أن أكثر من ثلثى المواطنين لديهم معتقدات فى العلم الزائف؛ فهم يعتقدون فى أن الأعداد تجلب الحظ ، ويعتقدون فى الإدراك الحسى الفائق، التخاطر، الاستبصار ، التواصل مع الأرواح، وفى وجود الكائنات الفضائية وزيارتها للأرض ، ويعتبرون التنجيم علم حقيقى(NSB,2014). وقد توصلت نتائج دراسة كل من Barnes ;Yates إلى أن نسبة 62% من الطلاب الجامعيين وافقوا على واحدة على الأقل من معتقدات العلم الزائف والتى تضمنت :الحياة خارج الارض ، التنويم المغناطيسى، الاتصال بالأرواح ، الطب البديل والتنجيم (Barnes;Yates,2008) . وقد أثبتت استطلاعات الرأى سرعة وزيادة معدلات استخدامات الطب البديل لدى شعوب العالم في كل من الدول المتقدمة والنامية؛ حيث يستخدم نصف السكان تقريبا في الدول المتقدمة شكلا من أشكال الطب البديل بنسب متفاوته. Elolemy; (AlBedah,2012).

وتفسيرا لانتشار معتقدات العلم الزائف اتجهت الأنظار إلى التربية العلمية ، فيشير Sagan فى كتابه عالم تسكنه الشياطين أن انحدار مستوى الثقافة العلمية فى يتمثل فى الزيادة المطردة فى انتشار العلم الزائف، وظهور ما أسماه معتقدات العصر الجديد New Age Beliefs ، ويؤكد على حاجتنا إلى فهم العلم فهما جيدا حتى نتجنب الانخداع بهذه المعتقدات (Sagan,1997) . واستجابة لذلك اتجهت الدراسات إلى تقصى العلاقة بين تنمية الثقافة العلمية وشيوع معتقدات العلم الزائف لدى المتعلمين إلا أن نتائج الدراسات التجريبية جاءت على عكس ذلك؛ فبالنسبة للمعرفة العلمية وعلاقتها بمعتقدات العلم الزائف أوضحت دراسة كل .Impey et al التى أجريت فى ثلاثة جامعات فى الولايات المتحدة الأمريكية أن نسبة 51% من الطلاب عينة البحث يعتقدون اعتقادا كبيرا فى أن الكائنات الفضائية تزور الأرض، وأن بعض الأرقام تجلب الحظ ، وأن مواقع الكواكب لها تأثير على الحياة اليومية، ويعتقدون أيضا أن الإيمان بالشفاء هو بديل للطب التقليدي. إلا أنه لا يوجد ارتباط بين المعرفة العلمية لدى الطلاب والاعتقاد فى ادعاءات العلم الزائف(Impey et.al., 2012) وإلى نفس النتيجة توصلت دراسة كل من Johnson; Pigliucci ؛ حيث

أوضحت أن معظم الطلاب عينة البحث لديهم معتقدات زائفة ، وأنه لا توجد علاقة بين معتقدات العلم الزائف والمعرفة العلمية (Johnson; Pigliucci, 2004) ، كما أثبتت دراسة المجلس الوطنى للعلوم NSB أيضا أنه لا توجد علاقة بين المعرفة العلمية ومعتقدات العلم الزائف National Science Board,2014)). واتفقت مع ذلك أيضا نتائج دراسة Lundstrrom والتى أثبتت أنه لا توجد علاقة بين المعرفة البيولوجية عن جسم الإنسان والقدرة على تمييز العلم الزائف فى قضايا تتعلق بالصحة (Lundstrrom, 2007) . وإلى نفس النتائج توصلت دراسات كل من (Lundstrrom,2007& Barnes; Yates ,2008& Afonso; Gilbert 2010& Losh; Nzekwe, 2011) .

كما أثبتت الدراسات أيضا أنه لا توجد علاقة بين التخصص (علمى/ غير علمى)، وشيوع معتقدات العلم الزائف؛ فنتيجة لإجراء مسح على 11000 طالب من تخصصات علمية وغير علمية لبحث انتشار المعتقدات عن التنجيم ، توصلت دراسة,Impey, et al إلى أن معتقدات الطلاب عن العلم الزائف لا ترتبط بالتخصص العلمى أو غير العلمى (Impey, et al,2011)، كما أثبتت دراسة كل من Afonso; Gilbert أن الطلاب فى كل من التخصصات العلمية وغير العلمية لديهم فهم غير مناسب للحدود الفاصلة بين العلم والعلم الزائف (Afonso; Gilbert ,2010)، وإلى نفس النتائج توصلت دراسة كل من (Johnson; Pigliucci ,2004 & Sugarman ,2011& Losh; Nzekwe,2011) . وفى السياق ذاته هدف عديد من الدراسات إلى بحث العلاقة بين معتقدات العلم الزائف والاتجاه نحو العلم؛ فقد أثبتت دراسة كل من Barnes; Yates أنه لا توجد علاقة بين اتجاهات الطلاب نحو العلم ومعتقدات العلم الزائف لديهم (Barnes; Abd-El-Fattah; Yates,2008)، هذا وقد توصلت دراسة Impey et al. أن معتقدات العلم الزائف لدى الطلاب لا ترتبط بأى من المعرفة العلمية، والاتجاه نحو العلم والتكنولوجيا أو التخصص وبالتالى لا تعتبر مقياسا للثقافة العلمية لدى الطلاب .(Impey,et al., 2011)

من النتائج السابقة يتضح أنه لا يوجد علاقة بين شيوع معتقدات العلم الزائف وبين المعرفة الأكاديمية أو التخصص الأكاديمى أو الاتجاهات نحو العلم والتكنولوجيا، مما يدفعنا إلى القول بأن معتقدات العلم الزائف تتعايش جنبا إلى جنب مع معطيات الثقافة العلمية. ويُرجع البعض ذلك إلى أن التربية العلمية تقوم على تدريس الحقائق بدلا من معالجة القضايا المفاهيمية وممارسة العلم، وأن المعرفة بالحقائق لا تؤثر على فهم الطلاب للأدلة فى صالح أو ضد العلم الزائف، وأن القبول والانتشار المتزايد للعلم الزائف يرجع إلى أن التربية العلمية لا تؤكد على تنمية قدرة المتعلمين على التفكير الناقد، وتنمية القدرة على التشكك (Walker; Hoekstra. 2002). ويؤكد Lundström ذلك بأن التربية العلمية فى المدرسة الثانوية تعطى مزيدا من المعلومات عن بيولوجيا الإنسان ، ولكنها لا تقدم وجهة نظر أكثر تشككا في العلم الزائف,Lundström) . (2007. وفى هذا الصدد يؤكد Sagan أن العلم أكثر من مجرد كم من المعلومات، إنه أسلوب فى التفكير ، وأننا إذا أردنا أن نحمى أنفسنا والعالم من حولنا من معتقدات العلم الزائف يجب أن نقدم العلم للمتعلمين بصفته تشكيكا

منظما Oraganized Skepticism ؛ حيث يوجه المتعلمين إلى تقديم الأدلة على صحة معتقداتهم، وعلى زيف المعتقدات المعارضة لهم (Sagan, 1997).

وتأكيدا لذلك قام عديد من الدراسات بتقصى العلاقة بين التفكير الناقد والقدرة على الاستدلال ومستوى العلم الزائف، وقد وجد كل من Hergovich and Arendasy أن هناك علاقة دالة إحصائيا بينهما؛ حيث أن الذين حصلوا على درجات مرتفعة فى اختبار معتقدات العلم الزائف حصلوا على درجات منخفضة فى اختبار التفكير الناقد والقدرة على الاستدلال (Hergovich; Arendasy, 2005)، ويؤكد كل من Losh; Nzekwe بأن السبب فى شيوع معتقدات العلم الزائف بين الطلاب هو أن المعلمين لا يطورن قدرة الطلاب على التفكير الناقد والتشكك والحكم على الأدلة وأن البيانات يتم قبولها دون نقدها أو تمحيصها، وأن ذلك يرجع إلى أن المعلم لا يمتلك مهارات التمييز بين العلم والعلم الزائف، وليس لديه القدرة على تفنيد الادعاءات العلمية والتقييم الناقد للأدلة (Losh; Nzekwe,2011).

يتضح من العرض السابق شيوع معتقدات العلم الزائف بين الطلاب والمعلمين. وأن معتقدات العلم الزائف لا ترتبط بالتخصص، أو بالمعرفة الأكاديمية أو الاتجاهات نحو العلم ولكنها قد ترتبط بقدرة المتعلمين على التشكك فى الادعاءات وتفنيدها وصولا إلى أدلة زيفها. هذه النتائج تشكل تحديا للتربية العلمية، فإذا كان عدم القدرة على التشكك فى العلم الزائف وتفنيد الأدلة منتشر على نطاق واسع، فإن على التربية العلمية مواجهة ذلك، هذه المواجهة التى تتطلب معلما قادرا على تفنيد ادعاءات العلم الزائف، ومن ثم القدرة على مواجهتها داخل الفصل. ومن هنا ينبغى التعرف على معتقدات العلم الزائف لدى معلمى العلوم وعلاقتا بقدرتهم على تفنيد الادعاءات، بهدف التعرف على أوجه القصور فى هذا الصدد لمعالجتها.

- **مشكلة الدراسة**:

تتمثل مشكلة الدراسة فى:

- عدم اهتمام التربية العلمية بمواجهة معتقدات العلم الزائف لدى المتعلمين.
- القصور فى تزويد المتعلمين بمهارات تفنيد الادعاءات، وصولا لتمييز الزائف منها على أساس من الأدلة.
- يزداد تعقد المشكلة فى شيوع هذه المعتقدات لدى معلمى العلوم، وعدم امتلاكهم لمهارات تفنيد الادعاءات مما ينعكس على قدرتهم على مواجهة هذه المشكلة داخل الفصول، فضلا عن أنهم قد يكونوا سببا فى شيوعها.

وبذلك فإن الدراسة تحاول الإجابة عن التساؤل الرئيسى التالى: **مامعتقدات العلم الزائف لدى معلمى العلوم، وما علاقتها بامتلاكهم لمهارات التفنيد؟**

وللتصدي لهذه المشكلة تحاول الدراسة الإجابة عن التساؤلات التالية:

- ما معتقدات العلم الزائف لدى معلمى العلوم؟
- ما مهارات تفنيد ادعاءات العلم الزائف التى يجب توافرها لدى معلمى العلوم؟
- ما مدى امتلاك معلمى العلوم لمهارات تفنيد ادعاءات العلم الزائف؟

- ما العلاقة بين معتقدات العلم الزائف لدى المتعلمين وامتلاكهم لمهارات التفنيد؟

• **فروض الدراسة**:

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى 0.05 بين متوسط درجات المعلمين عينة البحث فى مقياس مهارات التفنيد وبين المستوى المقبول (70%)[١]
- لا توجد علاقة دالة إحصائيا عند مستوى 0.05 بين معتقدات العلم الزائف لدى المعلمين ومهاراتهم التفنيدية؟

• **أهداف الدراسة**:

تهدف الدراسة إلى

- الكشف عن معتقدات العلم الزائف لدى المعلمين، وقدرتهم على التمييز بين العلم والعلم الزائف.
- تحديد مهارات التفنيد التى يجب أن تتوافر لدى معلمى العلوم.
- الكشف عن العلاقة بين معتقدات العلم الزائف لدى معلمى العلوم وامتلاكهم لمهارات التفنيد.

• **أدوات الدراسة**:

- مقياس معتقدات العلم الزائف
- مقياس مهارات التفنيد

• **حدود الدراسة** :

تقتصر الدراسة على:

- معلمى العلوم فى مرحلة التعليم الأساسى نظرا لأنهم يتولون مسئولية بناء التصورات الأولى للمتعلمين عن العلم.
- معتقدات العلم الزائف كما تناولتها الدراسات السابقة، مع التركيز على المعتقدات الأكثر شيوعا فى مصر.

• **مصطلحات الدراسة**:

العلم الزائف Pseudoscience: نتيجة مراجعة الدراسات والكتابات التى عنيت بتعريف العلم الزائف، ونتيجة تحديد مؤشرات هذا العلم توصلت الدراسة إلى تعريف العلم الزائف على أنه: مصطلح يعبر عن مجموعة من المعتقدات والممارسات يُدعي أنها علمية في حين أنها لا تتبع المنهج العلمى؛ تنبنى على ادعاءات مؤكدة غير قابلة للاختبار والتفنيد العلمى وتفتقد للأدلة على صحتها وتستخدم لغة غامضة ومصطلحات غير علمية، تعتمد على الانتشار الاعلامى لا النشر العلمى، تبحث عن سلطة دينية، سياسية أو مجتمعية للاقناع والتخويف، تتسم بالثبات وتفتقد للتطور والاعتراف من المجتمع العلمى.

---

[١] تم تحديد المستوى المقبول تربويا لامتلاك المعلمين عينة البحث لمهارات التفنيد بناء على الدراسات السابقة واستطلاع آراء المحكمين.

مهارات التفنيد Refutation skills: ويقصد بها إجرائيا فى هذه الدراسة مجموعة من الآداءات التى تهدف إلى إثبات أن أى معرفة علمية مشكوك بها وبالتالى فهى قابلة للتغيير. وتبعا للدراسة الحالية تنقسم إلى ثلاث مجموعات من المهارات وهى:

- مهارات تفنيد صوغ الادعاء وقابليته للاختبار.
- مهارات تفنيد الأدلة التى يقوم عليها الادعاء، والبيانات ومصادر المعلومات.
- مهارات تفنيد اتفاق الإدعاء مع النظريات السابقة والمعايير المتفق عليها من المجتمع العلمى.

- **منهج الدراسة**:

المنهج الوصفى التحليلى

- **أهمية الدراسة**:

ترجع أهمية الدراسة إلى الكشف عن معتقدات العلم الزائف لدى معلمى العلوم، وقدرتهم على تفنيد الادعاءات التى يقوم عليها، لما له من أهمية فى معالجة أوجه القصور فى تزويد المعلم بالمهارات التى تمكنه من تفنيد ادعاءات العلم الزائف وأثر ذلك على قدرته على مواجهة معتقدات المتعلمين وتنمية قدرتهم على مواجهة مثل هذه الادعاءات علميا.

- **الإطار النظري للدراسة**:

- **العلم الزائف ومهارات التفنيد** Pseudoscience and Refutation skills

على الرغم من الصعوبات التى تقف أمام تعيين الحدود الفاصلة بين العلم والعلم الزائف، إلا أن فلاسفة العلم يتفقون على أن معظم ادعاءات العلم الزائف تتشارك فى مجموعة من السمات التى تختلف عن ادعاءات العلم والتى يمكن التعبير عنها فى مجموعة المعايير وهى: (Sagan, 1997; Turgut; Akcay; İrez, Barnes; Abd-El-Fattah; Chandle & Yates, & 2011 & 2010 وين؛ وينجز، 2008 Stanford Encyclopedia 0f Philosophy, 2014&2014 إريكسون ،)

- يستخدم العلم الزائف ادعاءات غامضة غير قابلة للاختبار: يستخدم العلم مصطلحات علمية دقيقة واضحة محددة ومتفق عليها فى المجتمع العلمى، ويقدم ادعاءات فى صورة قابلة للاختبار، فى حين يتميز العلم الزائف بمفردات غير دقيقة غير واضحة وتفتقر إلى مقاييس محددة، كما أن أصحاب العلم الزائف عادة ما يفشلون فى صوغ تعريفات علمية لهذه المفردات، وادعاءات العلم الزائف تقدم فى صورة مؤكدة غير قابلة للتحقق العلمى ، فهم يركزون دائما على تأكيد الادعاء أكثر من قابليته للاختبار.
- يعتمد العلم الزائف على التأكيد بدلا من التفنيد: يستخدم العلم عادة مفردات مثل: ربما، ومن المحتمل، ويحدد نسبا مئوية بدقة، والعالم دائما متشكك فيما يتوصل إليه. يدعو المجتمع العلمى لتفنيد ما توصل إليه وصولا إلى درجه عالية من الثقة فى النتائج؛ فالمحك الحقيقى للعلم هو قوة الحجة التى يقدمها أمام التفنيد، أما العلم الزائف فأصحابه يصوغون ادعاءاتهم بصورة تحصنها من التفنيد؛ فهم يستخدمون مفردات مثل من المؤكد وحتما، وبنسبة 100% ويعتمدون بشكل مفرط على آراء شخصية

وشهادات الشهود أو قصص نادرة الحدوث كأدلة لإثبات الادعاءات، ويعتمدون أيضا على الاستخدام الانتقائي للأدلة؛ أي تقديم المعلومات التي تدعم ادعاءاتهم بينما يقومون باخفاء وتجاهل المعلومات التي تتعارض مع ادعاءاتهم.

- يمتنع العلم المزيف عن إعادة اختبار ما يقدمه من نتائج عادة ما يتوقع المجتمع العلمى من الباحثين تقديم البيانات الضرورية لاختبار ما توصلوا إليه ، فالعلم الحقيقى يشترط إمكانية إعادة التجربة العلمية مرات متعددة من قبل علماء آخرين والحصول على نفس النتيجة تحت نفس الظروف، والعالم لا يخجل من مراجعة نتائجه وتعديلها على ضوء الجديد من الأدلة، فأحد معايير العلم هو امكانية نفيه أو اثباته، على الجانب المقابل لا يهتم العلم الزائف بتصميم هذا النوع من التجارب ويتجنب مدعوه إخضاع أفكارهم لوجهات النظر الأخرى، ولا يلتفتون إلى ما لا يخالفهم من أدلة، وهم بذلك لا يحصلون على تغذية راجعة تؤكد أو تنفى أو تصحح افكارهم. كما أنهم يتميزون أيضا بالجمود وغياب التصحيح الذاتى.
- يفتقر العلم الزائف إلى التقدم والتطور كنتيجة لرفض أصحاب العلم المزيف لخضوع ما يقدمونه لإعادة التجريب أو الاختبار من قبل المجتمع العلمى، وافتقاره إلى المراجعة والتصحيح يجعله يتسم بحالة من الثبات ويفشل فى التقدم أو التطور، حتى على الرغم من ظهور أدلة قد تناقض الادعاءات التى يقدمها. كما يرجع ذلك أيضا إلى غياب عدم القدرة على التواصل والفشل فى البناء على المعرفة العلمية القائمة.
- يلجأ العلم الزائف عادة إلى الانتشار الاعلامى وليس النشر العلمى: يعتبر النشر العلمى فى الدوريات العلمية المحكمة مقياسا للعلم، انتقادات العلماء فى المؤتمرات العلمية أحد المعايير المهمة، أما العلم الزائف فيعلن عادة عن نتائجه إعلاميا فى مؤتمرات صحفية وبرامج فضائية دون الإعلان عنه فى مجلات علمية محكمة أو مؤتمرات علمية دولي.
- يستخدام العلم الزائف عادة لغة مضللة: تعلن الدراسات العلمية عن نتائجها بمصطلحات علمية صحيحة ومقبولة من المجتمع العلمى، وقياسات بأجهزة ووحدات معلومة وواضحة ، كما أن العلم يميل إلى الاقتصاد والتحديد فى العرض، وعلى العكس من ذلك يميل العلم الزائف إلى الغموض والاسهاب واستخدام مصطلحات غير مألوفة ومعقدة يصعب فهمها، ونتائج تفتقد للدقة فى القياس ومن أمثلة ذلك ما يقال عن دور الحجامة او لصقة القدم مثلا فى سحب الشوائب من الدم، دون أن يوضح ما هى تلك الشوائب؟ وماهى الآلية التى يعتمد عليها لسحب تلك الشوائب؟ هل يوجد اختبار لقياس الشوائب فى الدم قبل وبعد استخدام هذه الوسائل. وقد يستخدم العلم الزائف بعض المصطلحات العلمية لاضفاء صفة العلمية على ما يقدمه.
- يبحث العلم الزائف عن سلطة يعتمد عليها: يعتمد العلم للاقناع على قوة منطقه وتماسك حجته وصدق قياساته واتباعه للمنهج العلمى ولا يرتبط أبدا بفكر سياسى أو اجتماعى أو دينى حتى يظل محايدا، أما العلم الزائف فيعتمد فى الاقناع على السلطة سواء السلطة الدينية، أو السياسية أو سلطة

الرأى العام، وهو فى ذلك يحاول مواجهة العلم الحقيقى بتخويف الناس من التبعات الاجتماعية او الدينية. ومن الأمثلة الواضحة على ذلك تأكيد أصحاب نظرية الخلق الخاص على رفض نظرية التطور لتأثيرها الضار على الدين والاخلاق فى المجتمع. هذا فضلا عن أن العلم الزائف دائما ما يشكو من أنه يتعرض للمؤامرة من جانب المجتمع العلمى حتى يكسب العامة.

- يتطلب العلم الزائف مخالفة قواعد أساسية فى المنهج العلمى: على الرغم من الاختلاف فى طرق البحث والتقصى بين المجالات العلمية المختلفة، إلا أنها تتبع جميعها المنهج العلمى، أما فى حالة العلم الزائف فانهم لا يلتزمون باتباع المنهج العلمى بل يخالفونه فى كثير من الأحيان. ومن أمثلة ذلك: فى العلم تقع مسئولية إثبات الادعاء بالأدلة على المدعى، أما فى العلم الزائف فهم يميلون إلى وضع عبء إثبات الفروض على المتشككين وليس المؤيدين.على سبيل المثال يجب على من يهاجمون البرمجة اللغوية العصبية اثبات عدم جدواها، بينما من المنطقى أن يثبت أصحاب هذه النظرية جدواها باتباع منهج علمى. وهناك مثال أخر: تعتمد علوم الطاقة على وجود طاقة تسرى فى جسم الانسان و تسيطر عليه ويروجون لبعض الأساليب والسلع للاستفادة منها. وعلميا هذا الادعاء يتطلب فى البداية اثبات وجود هذه الطاقة وتأثيرها سلبا او ايجابا ثم الحديث عن التحكم فيها. غياب الحدود فى العلم الزائف واحدة من ملامح تعارضه مع العلم ؛ فهى تعنى الفشل فى تحديد المؤشرات التى لاتكون الادعاءات فيها صحيحة، هذا فضلا عن أن العلم الزائف لا يلتزم بالتجارب الضابطة.

وهناك أمثلة عديدة وشهيرة للعلم الزائف وأشهرها التنجيم وهو أحد أنواع التنبؤ بالمستقبل، الذى يعتمد فيه المنجمون على حركة النجوم التي يدعون أنها توفر لهم المعلومات حول حركة الحياة فى الحاضر والمستقبل، وعلى الرغم من أن الهيئات العلمية مثل الجمعية الفلكية لدول المحيط الهادى Astronomical Society of the Pacific قد اعلنت أن التنجيم علما زائفا؛ حيث لم يقدم المنجمون أدلة تفسر الظواهر الفلكية التي يدعونها ، ولم يعرضوا آلية علمية محددة يمكن من خلالها أن تؤثر الأجسام السماوية في حياة البشر اليوميةعلى كوكب الأرض Dean and Kelly,2003 ، إلا أنه يلقى قبولا وشيوعا ليس فقط بين عامة الناس ولكن بين الحاصلين على مقررات فى التربية العلم (Sugarman, 2011) ، وهناك أيضا تأثير طاقة الأهرام الإيجابية التى بدأها العالم الفرنسى Antoine Bovis الذى ادعى أن التركيب الهرمى له قدرة على حفظ الجثث من التعفن، ثم تطور الأمر ليمتد هذا التأثير إلى التعقيم ومنع الأطعمة من التعفن، وسرعة نمو النباتات، والشفاء من الأمراض. ومع هذه الادعاءات راجت صناعة الأهرام البلاستيكية التى ادعى مروجوها قدرتها على إحداث هذه التأثيرات (Buque, 2015)، وهناك أيضا الطب البديل ، التنويم المغناطيسى، الأجسام الطائرة المجهولة والاختطاف على يد مخلوقات فضائية، والقدرات الخارقة مثل "الإدراك الحسى الفائق" والتحريك عن بعد، وعلم الطاقة ونظرية الخلق وغيرها.

• **معتقدات العلم الزائف والثقافة العلمية**:

يتفق المتخصصون على أن تدريس الثقافة العلمية يجب أن يؤكد على فهم الطلاب لطبيعة العلم والذى يشير إلى عدة جوانب من أهمها : طبيعة المعرفة العلمية، طرق العلم، ويشير أيضا إلى الممارسات الاجتماعية للعلم فى سياق العلاقة بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع. وحتى تتحقق أهداف تدريس الثقافة العلمية يجب أن يدرك المتعلم عدة جوانب أهمها أن المعرفة العلمية مؤقتة قابلة للتغيير، تقوم على الأدلة التجريبية، تعتمد على النماذج المقبولة من المجتمع العلمى، وتتاثر بقيم العلماء وخبراتهم السابقة(Osborne et al., 2003) .

وقد أوضحت نتائج الدراسات واستطلاعات الرأى أن هناك انخفاضا فى مستوى الثقافة العلمية، ليس فقط بين عامة الناس ولكن بين الطلاب فى المرحلة الثانوية والجامعية، وحتى هؤلاء الذين يدرسون مقررات علمية متخصصة (الزغبى، 2007 & صباريي ؛ جرادات،2011). وكذلك معلمى العلوم قبل وأثناء الخدمة (الزعبي، ؛ الشرع ؛ السلامات ،2011& زيتون ، 2013). وعن العلاقة بين مستوى الثقافة العلمية ومعتقدات العلم الزائف يوضح تقرير المجلس الوطنى للتعليم NSB أن كل من العلم والتكنولوجيا يقدرا تقديرا عاليا فى العصر الحديث، إلا أن العلم الزائف مستمر فى الإزدهار، وأن معتقدات العلم الزائف تتعايش جنبا إلى جنب مع الاحترام المعلن للعلم (NSB,2014).

• **التفنيد وانعكاساته فى التربية العلمية**:

سعى الباحثون إلى البحث عن معايير يعتمدون عليها فى تنظيم وتمييز المعارف المتراكمة عن الطبيعة والقوانين التى تحكم ظواهرها والنظريات التى تصف وتفسر هذه الظواهر ، وقد نتج عن هذا السعى معايير متعددة لتمييز المعرفة العلمية بعضها له خصائص تبريرية وبعضها له خصائص كشفية، تعمل المعايير التبريرية على البحث عما يؤيد القوانين الطبيعية والنظريات ويبرر صدقهما، ويستبعد كل ما لم يمكن تأييده وتبريره. في حين تهدف المعايير الكشفية إلى الوصول إلى فروض جديدة قادرة على حل مشكلات علمية وتحقيق تطور فى المعرفة العلمية . وقد طرح ذلك تساؤلا مؤداه: ما هى معايير الحكم على النظرية العلمية؟

• **معايير الحكم على النظريات العلمية**:

عبر تاريخ العلم اختلف فلاسفة العلم فى تحديد علمية النظريات؛ فيقدم الحسن بن الهيثم العالم الرياضي والفيزيائي والفلكي الرؤية النقدية كمعيار للكشف عن صحة النظرية أو بطلانها، وأصحاب الوضعية المنطقية والنزعة التجريبية يرون فى التحقق التجريبى هو المعيار لصلاحية النظريات، وقد ظل ذلك حتى أعلن فيلسوف العلم النمساوى Karl Popper أن علمية النظرية تتمثل في قابليتها للتفنيد أو للتكذيب Refutable / Falsifiability ، فهو يرى أن صدق وصلاحية نظرية علمية ما لا يقوم على تحققها التجريبي منها بقدر ما يقوم على عدم وجود ما يفندها أو يكذبها ، وهو ما يجعل صدق النظريات وصلاحيتها غير مطلقين وإنما نسبيين ومؤقتين (الخولى، 1989 & Popper,2005 & Wendel, 2007 اختيار،2010) . وقد شكل معيار القابلية للتفنيد أو التكذيب واحدا من المعايير التي حاولت ترسيخ مبادئها في سياق

العلم الحديث، ووفقا لهذا المعيار تعتبر الفكرة علمية، إذا تم صوغها بطريقة تضم مؤشرات واضحة تسمح بدحضها أوتفنيدها إيجابا أو سلبا. أى أن القابلية للتفنيد هو الحد الفاصل بين ماهو علمى وما هو غير علمى. وباعتبار ذلك فإن الاختبار الحقيقى للنظرية العلمية محاولة دحضها أو تفنيدها. وعلى ذلك فمعيار القابلية للتفنيد أو للتكذيب هو المعيار الذي يرفض القول بأن هناك حقيقة مطلقة ونهائية، وإن كانت علمية (Popper,2005 & اختيار،2010).

ولناخذ مثالا على ذلك ما يطلق عليه (علم التنجيم) هذا العلم الذى لم ينجح في اختبار التفنيد . وذلك لأن أصحابه قد ركزوا على ما اعتبروه أدلة لتاييد نظريتهم ولم يلتفتوا أو يبحثوا عن الأدلة المعارضة، فضلا عن ذلك ذلك لقد جعلوا تفسيراتهم وتنبؤاتهم غامضة حتى يصبحوا هم فقط القادرين قادرين على تبرير أى حدث بإمكانه دحض النظرية. وحتى يتجنبوا إخضاع نظريتهم للاختبار أو التفنيد.

يؤكد Poper على مبدأ القابلية للتفنيد/ للتكذيب كشرط لعلمية النظرية التجريبية، و يعتبر أن النظرية لكي تقع فى مجال العلم التجريبي لا بد أن تكون قابلة للتفنيد ويبرز بوبر أهمية مبدأ القابلية للتفنيد ، لأنه يسمح بإظهار العيب في النظرية التجريبية. وعلى ذلك تظل النظرية خارج مجال العلم عندما لا نستطيع وصف كيف يكون التفنيد المحتمل لها.

ويقصد بمعيار القابلية التفنيد أو التكذيب أن تصاغ النظريات بطريقة تسمح بإجراء اختبارات عليها ، وأن صمودها أمام التفنيد هو الذي يعطيها قيمتها العلمية. ولا يعني هذا عند poper أنه لا فائدة من هذه النظريات ولكنه يعني أن يتم التعامل مع نتائجها بحذر. وتتمثل أهمية معيار القابلية للتفنيد فى أنه يتبع الأسلوب التكذيبي لا التأييدي، ويتبع الخاصية الكشفية لا التبريرية، وهو يمثل الثورة الدائمة على النظريات والقوانين العلمية السائدة(كارل بوبر، 2003 & اختيار، 2010).

- **افتراضات مذهب التفنيد**:

يعتبر التفنيد أحد المذاهب في إطار تخصص فلسفة العلم ، يقوم على عدة افتراضات أهمها:

- يعجز العاقل البشرى عن الإلمام بجميع المتغيرات في موقف معين، في لحظة معينة، ولذا لا بد أن يبحث عن المزيد من المتغيرات الأساسية والفرعية المؤثرة في فكرة، ظاهرة أو تجربة.
- يتطور إدراك الإنسان للمعرفة تطورا تدريجيا في ضوء مبدأين هما: مبدأ الصيرورة Becoming الذى ينبنى على تحول المزيد من البيانات إلى معلومات أحدث وتحول المعلومات الجديدة إلى معرفة أحدث، ومبدأ الكمال Perfection ويقصد به ما نسعى إليه دائما دون الوصول إليه.
- نتاج أي تطور علمي سواء أكانت أفكارا أو قوانين أو نظريات غير ثابته Unstable ؛ لأن استمرارية التغيير ستؤدى إلى اكتشاف أن هناك خطأ ما سواء في تجاهل بعض المتغيرات أو المتطلبات ، سوء فهم المدركات المتداولة في المعالجة البحثية، أو ربما تعميم لصلاحية الأفكار أو القوانين او النظريات

في مواقف لا تحتمل ذلك (Popper,2005 & Wendel,2007 & اختيار، 2010).

- **معايير تفنيد النظرية العلمية** :

يعتمد تفنيد النظرية العلمية على مدى توافر المعايير التالية:

- توافق النظرية مع جميع الملاحظات المؤكدة.
- تضمينها لعناصر ثبتت صحتها العلمية في نظريات مسبقة.
- تضمينها لعناصر متناقضة مع عناصر النظريات السابقة التى فشلت في وصف وتفسير الواقع ، وهى تحل محلها.
- ثبوت أفضليتها في حل المشكلات وتفسير الظواهر وفق محكات الدقة والجودة والسرعة
- قابليتها للتحقق العلمى التجريبى.
- تلخيصها لأكبر قدر من المعلومات
- التدقيق في استخدام القياس المنطقى والتمثيل أو التشبيه العلمى analogy.
- صمودها في عملية التفنيد ؛ أى أنها شاملة المتغيرات ، ومنطقية العلاقات ، ولها فوائد في المسار التقدمى.
- قابليتها للتطور في ضوء عمليات .

(كارل بوبر، 2003 & Popper,2005 Wendel, 2007 & اختيار، 2010 & Stanford Encyclopedia of Philosophy,2013)

- **مغزى مذهب التفنيد في التربية العلمية**:

المواطنة المستنيرة من أهداف التربية العلمية، ولتحقيق ذلك يجب أن تؤكد على تزويد المتعلمين بمهارات حل النزاعات بطرق بناءة ، وهذا يتطلب تزويدهم بمهارات تفنيد الأفكار المعارضة. ويرى المتخصصون أن مهارات التفنيد أو الدحض يمكن أن توفر إطارا وأدوات للمناقشات فى داخل الفصول الدراسية والمناقشات خارج الفصول. وفى إطار التربية العلمية. ويقصد بالتفنيد فى مجال التربية العلمية قدرة المتعلمين على التشكك أو التكذيب الدائم لما يعرض عليهم فى معرفة علمية ، وما يتطلبه ذلك من قدرة على التحليل والنقد. ويجب أن تعكس المواد التعليمية والممارسات التعليمية فكرة أن كل المعرفة العلمية قابلة للتفنيد لاثبات صحتها أو العكس ، ولا بد أن يتضح ذلك فى معايير المنهج المدرسى . وفى محتوى الكتاب المدرسى وطريقة عرضه وفى أدوار المعلم داخل الفصل .

- **الدراسات السابقة**:

دراسة Johnson; Pigliucci (2004): هدفت الدراسة إلى تقصى العلاقة بين المعرفة العلمية لدى الطلاب وبين تشككهم فى العلم الزائف. ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد أداة تتكون من ٣٠ مفردة فى ثلاثة مجموعات؛ المجموعة الأولى من تكونت من عشرة أسئلة اختيار من متعدد تهدف إلى قياس معرفة الطلاب بالحقائق العلمية ، والمجموعة الثانية تكونت من عشر أسئلة صواب وخطأ تقيس فهم الطلاب للمفاهيم العلمية أما الثالثة تكونت من عشرة عبارات تقيس تمييز الطلاب للعلم الزائف. تم تطبيق الأداة على عينة قوامها ١٧٠ طالبا من أربعة فصول دراسية ، فصلين فى السنه الثانية بيولوجى وفصلين فى السنه

الثانية تخصص فلسفة. وبتحليل النتائج احصائيا توصلت الدراسة إلى أن معظم الطلاب لديهم معتقدات زائفة ، ولا توجد علاقة بين معتقدات العلم الزائف وأى من التخصص أو المعرفة العلمية.

دراسة Lundstrom, (2007) : هدفت الدراسة إلى التعرف على معتقدات الطلاب عن العلم والعلم الزائف فى قضايا مرتبطة بالصحة، وعلاقتها بمعرفتهم البيولوجية عن جسم الانسان. ولتحقيق هدف الدراسة تم اعداد استبيان من جزئين ؛ تناول الجزء الأول عبارات توضح علاقة الطلاب بالعلم وموقفهم منه ومن العلماء، وتناول الجزء الثانى معتقدات العلم الزائف فى بيولوجيا الانسان. أجاب عن الاستبيان ٢٩٣ طالبا فى المدرسة الثانوية العليا من طلاب المرحلة الثانوية العليا بالسويد . وقد أوضحت نتائج الدراسة الارتباط بين مقررات التربية العلمية ومعرفة الطلاب ببيولوجيا جسم الإنسان، ولا يوجد ارتباط واضح بين أى من مقررات التربية العلمية أو المعرفة البيولوجية عن جسم الإنسان وقدرة الطلاب على تمييز العلم الزائف، ولم توجد علاقة أيضا بين النوع (طلاب – طالبات) وبين المعتقدات العلمية الزائفة، مما يعطى انطباعا بأن التربية العلمية فى المدرسة الثانوية العليا تعطى مزيدا من المعلومات عن بيولوجيا الإنسان ولكنها لا تمكن الطلاب من تكوين وجهة نظر متشككة في العلم الزائف.

دراسة .Barnes; Abd-El-Fattah; Chandler& Yates(2008): هدفت الدراسة إلى قياس معتقدات العلم الزائف لدى الطلاب المعلمين وعلاقتها ببعض المتغيرات وهى التحصيل الأكاديمى، الاتجاه نحو العلم والميل نحو المحاجة العلمية ، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد مقياس(معتقدات العصر الجديد)، استخدمت فيه عبارات لتعبر عن العلم الزائف، يعبر فيها الطلاب على مستوى اعتقادهم على مقياس متدرج، .وهذه العبارات تتعلق بالمجالات: الحياة خارج الأرض وأجسام غريبه أحيانا تزور الأرض، التنويم المغناطيسى، الطب البديل (البلورات السحرية)، التنجيم، الاتصال بالأرواح وتم إعداد مقياس الاتجاهات نحو العلوم، واستخدم مقياس الاتجاه نحو المحاجة ، كما تم الحصول على متوسط درجات التحصيل الأكاديمى للطلاب. وتمثلت عينة الدراسة فى 205 طالب معلم للمرحلة الابتدائية (152 طالبة، 43 طالب) فى الصف الأول من الدراسة الجامعية للحصول ، (130٠ طالبة ، 27 طالبة) فى الصف الثالث من الدراسة. وقد أوضحت النتائج أن 10% من الطلاب قبلوا العبارات الست كلها ، ونسبة 1% من الطلاب لم يقبلوا أى من العبارت، وأن حوالى 62% من العينة قبلوا واحدة على الأقل من العبارات . وقد أوضحت النتائج أيضا أنه لا توجد علاقة دالة احصائيا بين معتقدات العلم الزائف وبين أى من التحصيل، الاتجاهات نحو العلم أو الميل نحو المحاجة.

دراسة Afonso; Gilbert (2010): هدفت الدراسة إلى بحث الحدود الفاصلة بين العلم والعلم الزائف لدى الطلاب من خلال موضوع التغطيس بالماء water dowsing ، وبحث قدرتهم على تصميم وإجراء البحوث العلمية كسياق لفهم طبيعة العلم. تكونت عينة البحث من ٤٥ من طلاب بجامعة مينوMinho توزعت كما يلى : على أساس النوع (طلاب – طالبات) وعلى أساس المنطقة السكنية

(ريف – حصر)، كما تم تقسيم عينة الطلاب إلى (تخصص علمى وغير علمى). وقد تم جمع البيانات باستخدام المقابلات شبه المقننة، وتنظيم البيانات وتحليلها . وقد توصلت نتائج الدراسة إلى أن معظم أفراد العينة يعتقدون فى التغطيس بالماء ويعتبرونه علما، وليس لديهم فهما للحدود الفاصلة بين العلم والعلم الزائف.

دراسة Sugarman (2011): هدفت الدراسة إلى معرفة ما إذا اعتقاد الطلاب بأن التنجيم علم زائف هو مقياس للثقافة العلمية ، ولتحقيق هدف الدراسة أعدت أداة لقياس اتجاهات الطلاب نحو العلم ، ادراكهم للعلم الزائف ، والمعرفة العلمية الأساسية لديهم. تم تطبيق الاستبيان على عينة من الطلاب فى السنة الثالثة بجامعة أريزوناعلى ، تم جمع بيانات ديموجرافية عن الطلاب : الجنس، التخصص، المكانة الاجتماعية، عدد مقررات العلوم التى درسوها فى الجامعة. كشفت النتائج أن أغلبية كبيرة من الطلاب (78%) يعتقدون فى التنجيم كعلم ، وعلى الرغم من أن أداء المتخصصين فى العلوم كان أفضل من غير المتخصصين ، إلا أن الفرق لم يكن دال احصائيا، مما يوضح أن الثقافة العلمية لا ترتبط مع الاعتقاد بأن التنجيم علم زائف.وقد كشفت الدراسة أيضا أنه لا يوجد اختلاف دال احصائيا بين معتقدات العلم المزيف لدى الطلاب يرجع للنوع.

دراسة Losh; Nzekwe (2011) : هدفت الدراسة إلى التعرف على معتقدات العلم الزائف لدى الطلاب المعلمين وعلاقته بالمعرفة العلمية الأساسية ، تكونت عينة الدراسة 54 طالبة ، 23 طالب ، طبق عليهم استبيان فى معتقدات العلم الزائف واختبار فى المعلومات العلمية الأساسية. أوضحت نتائج الطلاب اعتقاد الطلاب المعلمين فى عدد من معتقدات العلم الزائف وهى نظرية الخلق الخاص والتصميم الذكى، السحر، الكائنات الفضائية، وأوضحت ايضا أنه لا توجد علاقة بين هذه المعتقدات ونوع الطلاب أوتخصصهم أو درجاتهم الأكاديمية. توصلت الدراسة إلى حاجة المعلمين إلى المزيد من التدريب على التقييم الناقد للأدلة واقترحت أن يتم ذلك عن طريق تدريس معتقدات العلم الزائف.

درسة Impey; Buxner and Antonellis (2012) :هدفت الدراسة إلى التعرف على ما إذا كان قبول المعتقدات العلمية الزائفة هو مقياس دقيق للثقافة العلمية لدى عينة من الطلاب الجامعيين من تخصصات مختلفة، وما إذا كانت هذه الأخطاء الشائعة عن العلم الزائف تتعايش مع الفهم العلمى للطلاب؟ استخدمت الدراسة أداة للمسح تكونت من جزئين: الأول للمعرفة العلمية والتكنولوجية استخدم فيه (21) سؤال، أربعة منها أسئلة مفتوحة النهايات ذات إجابات قصيرة ، (17) سؤال صواب وخطأ أو اختيار من متعدد. الجزء الثانى من الاختبار استخدم فيه (24) عبارة لقياس اتجاهات الطلاب نحو العلم والتكنولوجيا، وتصوراتهم وقدرتهم على التشكك فى العلم الزائف باستخدام مقياس ليكرت الخماسى ومن خلال العبارات التى تتعلق بالأطباق الطائرة ، الكائنات الفضائية زارت بعض الحضارات القديمة، بعض الحضارات القديمة تمت زيارتها بواسطة كائنات فضائية ، بعض الأرقام تجلب أرقام الحظ، مواقع الكواكب لها تأثير على الحياة اليومية، الشفاء بالأحجار الكريمة

والكريستالات ، الإيمان بالشفاء هو بديل للطب التقليدي . تم اجراء المسح بشكل متكرر كل عامين لمدة عقدين على عينة بلغ قوامها 11000 طالب. تم تصنيفها وفقا للمتغيرات: الصف الدراسى، النوع، التخصص، التحصيل الأكاديمى ، عدد مقررات العلوم التى دروسها. وبتحليل البيانات توصلت الدراسة إلى أنه لا يوجد تغير دال احصائيا في استجابة الطلاب سواء فى درجات المعرفة العلمية والاتجاهات والمعتقدات على مدى أكثر من عقدين، كما أنه لايوجد ارتباط بين كل من درجة المعرفة العلمية، والاتجاه نحو العلم والتكنولوجيا والمعتقدات العلمية الزائفة ، مما يدل على تعايش معتقدات العلم الزائف مع الفهم العلمى للطلاب.

دراسة Elolemy; AlBedah(2012) : هدفت هذه الدراسة إلى تحديد معرفة واتجاهات وسلوك أفراد المجتمع بمنطقة الرياض بالمملكة العربية السعودية حيال ممارسات الطب البديل. ولتحقيق هدف الدراسة اختيرت عينة عشوائية عددها 518 شملت مدينة الرياض والمحافظات التابعة لها أعمارهم تبدأ من 18عام، وكان عدد الذكور مماثل لعدد النساء. وقد تم جمع البيانات من خلال المقابلة الشخصية للمشاركين في الدراسة عن طريق استمارة استبيان تضمن: المعلومات الشخصية للمبحوثين، معلومات المبحوثين ومصدرها عن الطب البديل والتكميلي، سلامه وفعالية وتكلفه الطب البديل والتكميلي، اتجاهات وسلوك المبحوثين نحو الطب البديل وأهم ممارساته، معدل انتشار الطب البديل في منطقه الرياض، الاحتياجات المتعلقة بالطب البديل ، مناقشة المرضي عن استخدام الطب البديل مع أطبائهم.وقد توصلت الدراسة إلى أن هناك اتجاه ايجابي تجاه الطب البديل وانتشار واسع لاستخدامه في منطقه الرياض.

Kaplan (2014): هدفت الدراسة إلى تحديد التصورات التى يتبناها معلمى العلوم قبل الخدمة عن التنجيم كعلم زائف، وإلى تحديد قدرتهم على التمييز بين أفكار العلم والعلم الزائف من خلال أمثلة من علم الفلك والتنجيم. شارك فى الدراسة عينة من الطلاب المعلمين فى الصف الرابع الذين يدرسون التربية العلمية . تم جمع البيانات من خلال أسئلة مفتوحة النهايات، وتم تسجيل استجابات الطلاب خلال المقابلات. أوضحت نتائج الدراسة أن الأغلبية العظمى من المعلمين أثناء الخدمة يعتبرون التنجيم علما أو فرعا من فروع علم الفلك. وأن المعرفة التى نحصل عليها من التنجيم معرفة علمية.

- **تعليق على الدراسات السابقة**:

اتفقت الدراسات السابقة على شيوع معتقدات العلم الزائف بين الطلاب سواء فى التعليم قبل الجامعى أو الجامعى وكذلك المعلمين قبل الخدمة، وأنه لا يوجد ارتباط دال احصائيا بين معتقدات العلم الزائف لدى المتعلمين وأى من المتغيرات التى تناولتها هذه الدراسات: نوع المتعلمين (ذكور/ اناث) ، المعرفة العلمية للطلاب ، الاتجاهات نحو العلم، الميل نحو المحاجة، التخصص (علمى/غير علمى)، عدد المقررات العلمية التى درسوها أو عدد سنوات الدراسة. وتُرجع هذه الدراسات القصور فى معرفة الطلاب للحدود الفاصلة بين العلم والعلم الزائف إلى أن التربية العلمية لا تهتم بتنمية قدرة المتعلمين على فحص الأدلة التى يقدمها العلم الزائف والحكم على صحتها.

• **خطوات الدراسة واجراءاتها** :

أولا: إعداد مقياس معتقدات العلم الزائف: يهدف هذا المقياس إلى التعرف على معتقدات العلم الزائف لدى معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى، وقد تم إعداده من خلال الخطوات التالية:

- مراجعة البحوث والدراسات السابقة: تم مراجعة عدد من البحوث والدراسات والكتابات التى تناولت معتقدات العلم الزائف، للتعرف على مجالات معتقدات العلم الزائف التى تناولتها واختيار أكثرها صلة وشيوعا فى المجتمعات العربية عموما، والمجتمع المصري بوجه خاص.
- إعداد الصورة المبدئية للمقياس: تضمن المقياس فى صورته المبدئية (6) مجالات لمعتقدات العلم الزائف وهى: التنجيم، وجود حياة ذكية خارج الأرض، الطب البديل، الإدراك الحسى الفائق، علم الطاقة البشرى وفراسة الدماغ. يتبع كل منها عددا من العبارات التى تتناول أفكار أو ممارسات تعبر عن المجال، والتى بلغ عددها (38) عبارة. وقد استخدم خماسى مقياس متدرج تبعا لطريقة ليكرت ليعبر بها المعلم عن وجهة نظره وهى: (غير موافق بشدة – غير موافق - لا أدرى – موافق – موافق بشدة)، وهى تعادل الدرجات (5 -4 -3 -2 -1).
- استطلاع آراء الخبراء: حتى يتحقق صدق المقياس، تم عرضه في صورته المبدئية على مجموعة من المحكمين من الباحثين وأعضاء هيئة التدريس في مجالات طرق تدريس العلوم (3)، وأصول التربية تخصص قلسفة علم (1) وعلم النفس (2) بعد أن تم إطلاعهم على الهدف من الدراسة، وتزويدهم بمفهوم معتقدات العلم الزائف، وذلك للحكم على المقياس من حيث:
  - ✓ ملائمة المجالات التى تم اختيارها للبيئة المصرية.
  - ✓ ملائمة وكفاية العبارات التى تتناول أفكار أو ممارسات تعبر عن المجال.
  - ✓ صحة ودقة صوغ العبارات لتعبر عن المعتقد.

وقد اتفق المحكمون على ملائمة المجالات السته التى تم اختيارها. وقد تم حذف عبارتين من مجال (التنجيم) لتكرارها مع عبارات أخرى تحمل نفس المعنى، كما تم حذف عبارتين تناولتا العلاج بالإبر الصينية من مجال الطب البديل لأنهما تتبعا (جزيئا) مجال العلم، وحذف عبارة تتعلق بالأشباح من مجال الإدراك الحسى الفائق لبعدها عن المجال وانتمائها للمعتقدات الخارقة وهو مجال خارج نطاق هذه الدراسة.

- التطبيق الاستطلاعى للمقياس: للتحقق من ثبات المقياس، تم تطبيقه استطلاعيا على عينة قوامها (24) معلم يدرسون العلوم فى مرحلة التعليم الأساسى، وتم حساب معامل ثبات المقياس باستخدام معادلة ألفا كرونباخ، حيث كان معامل الثبات 72% وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية.
- الصورة النهائية للمقياس : بعد إجراء التعديلات التى اتفق عليها المحكمون أصبح المقياس فى صورته النهائية يتضمن (6) مجالات يتبعها(33) عبارة وضعت كما يوضحها جدول (١).هذا وقد تم وضع العبارات فى المقياس بدون ترتيب يوضح انتمائها لمجال معين ملحق (١) واضيفت فقرة تعليمات توضح للمعلمين كيفية الإجابة على المقياس. ووفقا لمقياس ليكرت الخماسى

المستخدم، تكون الدرجات التى يمكن أن يحصل عليها المعلم فى المقياس تتراوح بين (165 -33) درجة.

جدول (١) مجالات معتقدات العلم الزائف والعبارات التى تعبر عنها

أولا: التنجيم
صفات الإنسان تتحدد تبعاً لبرجه
موضع النجوم يساعد في تفسير أحداث الماضي والحاضر، والتنبؤ بأحداث المستقبل.
التنجيم أحد فروع علم الفلك
مراحل القمر تؤثر على صحة الأفراد النفسية والجسدية
علامات النجوم يمكن استخدامها لتحليل تركيب الشخصية
تجلب بعض الأرقام الحظ
مواقع الكواكب تؤثر على أحداث حياتنا اليومية
ثانيا: وجود حياة فى الكون خارج الأرض
من المؤكد أن هناك أشكال من الحياة الذكية على كواكب أخرى
هناك كائنات فضائية تزور الأرض أحيانا
هناك أدلة على أن الكائنات الفضائية تواصلت مع الحضارة المصرية القديمة
الأطباق الطائرة حقيقة مؤكدة
ثالثا: الطب البديل
تنجح الأعشاب في علاج كثير من الأمراض
تشفى الحجامة من الأمراض
تعتمد الحجامة على سحب الشوائب من الدم
هناك أدلة علمية على أن لبن وبول الإبل يشفى من بعض الأمراض
يقلل السوار المغناطيسى من الآلام الروماتيزمية
يحسن السوار المغناطيسى من تدفق الدم فى الأنسجة
رابعا: الإدراك الحسى الفائق (مافوق الحواس)
بعض الأفراد يمكنهم التواصل ببعضهم البعض دون استخدام الحواس
البعض لديهم القدرة على التواصل مع أرواح الموتى
البعض لديه قدرة على قراءة أفكار الأخرين
البعض لديه قدرة على توقع أحداث مستقبلية قبل وقوعها.
البعض لديه قدرة على تحريك الأجسام دون لمسها باليد أو بأي من أجزاء الجسم
بعض الأشخاص لديهم قوة خارقة للتغلب على الأرواح الشريرة التى تسبب نوبات الصرع
تكشف خطوط راحة اليد عن بعض الأحداث المستقبلية للفرد
خامسا: علم الطاقة البشرى
يحيط بكل إنسان هالة تعبر عن ميوله ورغباته وصحته النفسية والجسدية
لا يرى الهالة المحيطة بالإنسان إلا الأشخاص المدربون على ذلك
يستمد الإنسان الطاقة إيجابية أو سلبية من البيئة المحيطة به
البرمجة اللغوية العصبية علم معترف به
الأحجار الكريمة تشفى من الأمراض بزيادة الطاقة الإيجابية داخل الجسم
كل حجر كريم لديه خصائص طبية تميزه عن غيره. وتعتمد هذه الخصائص علي لون المعدن وتركيبه الكيميائى
تقى الأحجار الزرقاء الشخص من الأحداث السيئة
سادسا: فراسة الدماغ
الفراسة علم حقيقى معترف به
هناك علاقة بين شخصية الإنسان وشكل جمجمته

ثانيا : تحديد قائمة مهارات التفنيد: ويقصد بها قائمة مهارات تفنيد ادعاءات العلم الزائف Pseudoscience Claims Refuting Skills ، ويهدف إعدادها إلى الاستعانة بها فى بناء اختبار لقياس مهارات تفنيد الادعاءات لدى معلمى التعليم العلوم بمرحلة التعليم الأساسي. ووصولا إلى هذه القائمة تم اتباع الخطوات التالية:

- مراجعة الدراسات السابقة: نظرا لعدم وجود قائمة مسبقة بمهارات التفنيد أو الدحض للادعاءات، فقد تم الاستعانة بالكتابات والدراسات التى تناولت موضوع التفنيد/ الدحض أو التكذيب من حيث مفهوم التفنيد أو الدحض ، معايير التفنيد كما صاغها Popper لاستقراء مهارات التفنيد.
(Popper,2005 ; Wendel, 2007; Turgut; Akcay; İrez, 2010 & 2011 &Barnes; Abd-El-Fattah; Chandle & Yates, 2008; وين؛ وينجز، Stanford Encyclopedia 0f Philosophy,2013; Stanford Encyclopedia 0f Philosophy, 2014)

- الصورة المبدئية لقائمة المهارات: وفقا لاستقراء الدراسات السابقة ، تكونت الصورة المبدئية للقائمة من أربع مجالات رئيسية هي : صوغ الادعاء وقابليته للإختبار، الأدلة والبيانات ومصادر المعلومات، مدى اتباع المنهج العلمى ، اتفاق الادعاء مع النظريات السابقة المتفق عليها من المجتمع العلمى. وتم صوغ عبارات إجرائية تندرج تحت كل مهارة رئيسية لاستخدامها فى الحكم على الادعاء.وقد تكونت القائمة فى صورتها المبدئية من (5) مجالات يتبعها (26) مهارة.
- استطلاع آراء الخبراء: تم عرض قائمة المهارات في صورتها المبدئية على مجموعة من المحكمين من الباحثين في مجالات طرق تدريس العلوم (3)، وأصول التربية تخصص فلسفة (1) . وذلك بعد أن تم إطلاعهم على الهدف من الدراسة، وتزويدهم بمفهوم كل من التفنيد ومهارات التفنيد ، وذلك للحكم على القائمة من حيث:
  - ✓ كفاية المجالات الأساسية واتفاقها مع المفاهيم النظرية
  - ✓ ملائمة وكفاية المهارات الفرعية فى التعبير عن المجالات
  - ✓ صحة ودقة صوغ العبارات.
  - ✓ ملائمة تحديد نسبة 70% كمستوى مقبول تربويا للحكم على امتلاك المعلمين عينة البحث لمهارات التفنيد.

وقد اتفق المحكمون على ثلاثة مجالات فقط من المجالات الأربعة وهى صوغ الادعاء وقابليته للإختبار، الأدلة والبيانات ومصادر المعلومات، اتفاق الادعاء مع النظريات السابقة المتفق عليها من المجتمع العلمى. وحذف مجال الاتفاق مع المنهج العلمى ، وبرروا ذلك بأن جميع المجالات تخضع لهذا المجال ، على أن يتم إعادة توزيع المهارات وفقا للتعديل فى المجالات. وقد وافق المحكمون على اعتبار نسبة 70% كمستوى مقبول تربويا للحكم على امتلاك المعلمين عينة البحث لمهارات التفنيد.

- الصورة النهائية لقائمة المهارات : بعد إجراء التعديلات التى اتفق عليها المحكمون، أصبح القائمة فى صورتها النهائية تتكون من (3) مجالات يندرج تحتها (21) عبارة إجرائية (تعرض فى نتائج الدراسة) .

ثالثا: إعداد اختبار مهارات تفنيد ادعاءات العلم الزائف: بناء على قائمة المهارات التى تم تعديلها، تم بناء الإختبار باتباع الخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس قدرة معلمى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى عينة البحث على تفنيد الادعاءات العلمية التى يقدمها العلم الزائف .**
- **إعداد جدول مواصفات اختبار مهارات التفنيد: فى ضوء مجالات مهارات التفنيد الرئيسية والعبارات الإجرائية التي تم الاتفاق عليها، تم عمل جدول مواصفات اختبار مهارات التفنيد كما يوضحها جدول (٢).**

جدول (٢) مواصفات اختبار التفنيد

المجال	العبارات الإجرائية	عدد الأسئلة
صوغ الادعاء وقابليته للاختبار	8	8
الأدلة والبيانات ومصادر المعلومات	7	7
اتفاق الإدعاء مع الملاحظات والنظريات السابقة والمعايير المتفق عليها من المجتمع العلمى	6	6
المجموع		21

- **صوغ مفردات اختبار التفنيد : تم صوغ مفردات المقياس وعددها(21) مفردة، تتضمن كل مفردة موقف يليه أربعة استجابات، يطلب من المعلم اختيار إحداها، على ألا يتوقف اختياره على معلومات معينة؛ حيث يقدم له الموقف المعلومات المتطلبة للتفكير والاختيار بين البدائل.**
- **صدق الاختبار: روعي أثناء إعداد الاختبار أن يتناول جميع المهارات الفرعية فى قائمة المهارات التي سبق الاتفاق عليها، كما تم عرض الصورة المبدئية للاختبار على عدد من الباحثين في مجالات طرق تدريس العلوم (3)، وأصول التربية تخصص قلسفة علم (1) لإبداء آرائهم حول ارتباط مفردات الاختبار بالمهارات التي تعبر عنها وتستهدف قياسها، الدقة العلمية للمفردات ، صحة وسلامة الاستجابات المرتبطة بكل مفردة. هذا وقد تم إجراء التعديلات اللازمة التي تمثلت في تعديل بعض الاستجابات.**
- **التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم إجراء التجربة الاستطلاعية لاختبار مهارات التفنيد على مجموعة من معلمى العلوم - بخلاف عينة البحث - وذلك بهدف:**
  - ✓ **التأكد من وضوح معاني المفردات والاستجابات المصاحبة لها: وقد تم إعادة صوغ بعض المفردات المستخدمة على ضوء بعض التساؤلات التى قدمها المعلمون.**
  - ✓ **حساب ثبات الاختبار : تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كيودر - ريتشاردسون 21 ، ووجد أنه يساوى79% وهى قيمة تشير إلى إمكانية الثقة في نتائج الاختبار.**
- **الصورة النهائية للاختبار: تكون الاختبار في صورته النهائية من 21 مفردة يسبقها صفحة تعليمات الاختبار والتي تتضمن مثالا على هذا النوع من المفردات ملحق (2)، وتم كذلك إعداد نموذج للإجابة على أسئلة الاختبار ملحق (3) .**

رابعا: اختيار عينة الدراسة: تكونت عينة الدراسة من (86) معلم ومعلمة يدرسون العلوم فى التعليم الأساسي بمرحلتيه الابتدائية والإعدادية بمحافظات القاهرة والاسكندرية والبحيرة ، حاصلين على على درجة جامعية (كلية التربية أو مؤهل تربوى بعد المؤهل الجامعى)، وتتراوح سنوات الخبرة من 7-5 سنوات.

خامسا: تطبيق أدوات الدراسة تم تطبيق أدوات الدراسة (مقياس معتقدات العلم الزائف – اختبار مهارات التفنيد) على المعلمين عينة البحث فى مدارسهم بمعرفة الباحثة ومعاونة عدد من الباحثين .

- **سادسا : نتائج الدراسة :**

الإجابة عن السؤال الأول: ما معتقدات العلم الزائف لدى معلمى العلوم؟ للإجابة عن هذا السؤال تم حساب النسب المئوية لاستجابات المعلمين عينة الدراسة لكل عبارة من العبارات التى تمثل معتقدات العلم الزائف، ثم حسب متوسط النسب المئوية للعبارات التى تعبر كل مجال كما توضحها جداول (3) (4) ، (5) ، (6) ، (7) ، (8) .

جدول (3) النسب المئوية لمعتقدات العلم الزائف لعينة الدراسة (التنجيم)

التنجيم	النسب المئوية للاستجابات				
	غير موافق تماما	غير موافق	لا أدرى	موافق	موافق تماما
متوسطات	20.29	11	7	18.71	38.57
صفات الإنسان تتحدد تبعاً لبرجه	24	16	0	26	34
موضع النجوم السماوية يساعد في تفسير أحداث الماضي والحاضر، والتنبؤ بأحداث المستقبل.	28	21	10	22	29
التنجيم أحد فروع علم الفلك	8	5	8	13	66
مراحل القمر تؤثر على صحة الأفراد النفسية والجسدية	24	12	18	22	35
علامات النجوم يمكن استخدامها لتحليل تركيب الشخصية	18	0	57	5	20
تجلب بعض الأرقام الحظ	22	7	4	5	62
مواقع الكواكب تؤثر على أحداث حياتنا اليومية	18	16	4	38	24

يتضح من جدول (3) أن حوالى 57% (موافق ، موافق تماما) من أفراد عينة البحث يعتقدون فى التنجيم بوجه عام، ومن أهم العبارات التى تعزى إليها هذه النسبة (أن التنجيم علم؛ 79%)،(بعض الأرقام تجلب الحظ؛ 67%)، مواقع الكواكب تؤثر على أحداث حياتنا اليومية 62%) ، (صفات الإنسان تتحدد ببرجه؛60%)، (مواقع الكواكب تؤثر على أحداث حياتنا اليومية 62%) ، (مراحل القمر تؤثر على صحة الأفراد النفسية والجسدية ؛55%)، (مواقع النجوم تؤثر فى تفسير الأحداث؛ 51%) ، واختلف عن ذلك عبارة (علامات النجوم يمكن استخدامها لتحليل تركيب الشخصية؛ حيث كانت نسبة لا أدرى 76%) ووقد يرجع ذلك لصعوبة مصطلح تحليل تركيب الشخصية) ، ولا سيما أن نسبة غير الموافقين على هذه العبارة لم تتجاوز 18% . ومن ذلك يتضح أن المعلمين عينة البحث لديهم معتقدات زائفة عن التنجيم، تصل إلى حد اعتبار

التنجيم أحد فروع علم الفلك، وأن امواقع الكواكب وحركتها تؤثر فى أحداث حياتنا اليومية ، وتتفق هذه النتائج مع نتيجة دراسة Sugarman (2011,) والتى كشفت عن أن (78%) من الطلاب الجامعيين يعتقدون فى التنجيم كعلم ، وأنه لم يكن هناك فرقا ذو دلالة احصائية فى هذا الاعتقاد بين التخصصات العلمية وغير العلمية ، ودراسة (Kaplan,2014) التى أوضحت نتائجها أن الأغلبية العظمى من المعلمين أثناء الخدمة يعتبرون التنجيم علما أو فرعا من فروع علم الفلك، وأن المعرفة التى نحصل عليها من التنجيم معرفة علمية.

جدول(4) النسب المئوية لمعتقدات العلم الزائف لعينة الدراسة (وجود حياة ذكية خارج الأرض)

وجود حياة فى الكون خارج الأرض	النسب المئوية للاستجابات				
	غير موافق تماما	غير موافق	لا أدرى	موافق	موافق تماما
المتوسطات	14	6	56.5	7.5	10.5
من المؤكد أن هناك أشكال من الحياة الذكية على كواكب أخرى	14	4	64	10	13
هناك كائنات فضائية تزور الأرض أحيانا	15	12	50	0	18
هناك أدلة على أن الكائنات الفضائية تواصلت مع الحضارة المصرية القديمة	9	3	72	2	14
الأطباق الطائرة حقيقة مؤكدة	28	5	40	18	7

يتضح من جدول (4) أن حوالى 18%(موافق ، موافق تماما) من عينة البحث يعتقدون فى وجود حياة ذكية خارج كوكب الأرض بشكل عام؛ حيث يعتقد 23% من أفراد العينة أن هناك أشكال من الحياة الذكية على كواكب أخرى بشكل عام ،ونسبة 18% تعتقد أن هذه الكائنات تزور الأرض أحيانا ، ويعتقد 16% أنها تواصلت مع الحضارة المصرية القديمة ، 25% يعتقدون فى أن الأطباق الطائرة حقيقة. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة Barnes; Yates (2008,) التى أوضحت أن 18% فقط من الطلاب المعلمين عينة البحث يعتقدون فى وجود كائنات ذكية خارج الأرض وأن هذه الكائنات تزور الأرض.

جدول(5) النسب المئوية لمعتقدات العلم الزائف لعينة الدراسة (الطب البديل)

الطب البديل	النسب المئوية للاستجابات				
	غير موافق تماما	غير موافق	لا أدرى	موافق	موافق تماما
المتوسطات	19%	8.7%	10.8	17.3	43.3
تنجح الأعشاب فى علاج كثير من الأمراض	23	11	0	13	43
تشفى الحجامة من الأمراض	13	13	9	23	42
تعتمد الحجامة على سحب الشوائب من الدم	14	0	16	24	46
هناك أدلة علمية على أن لبن وبول الإبل يشفى من بعض الأمراض	29	15	5	16	35
يقلل السوار المغناطيسى من الآلام الروماتيزمية	21	6	8	13	52
يحسن السوار المغناطيسى من تدفق الدم فى الأنسجة	14	7	22	15	42

يتضح من جدول (5) أن (60.6%) من عينة البحث لديهم معتقدات زائفة بشكل عام عن الطب البديل (موافق ، موافق تماما)، حيث يعتقد (70%) فى أن الحجامة تعتمد على سحب الشوائب من الدم ، ويعتقدون بنسبة (65%) أن السوار المغناطيسى يقلل من الآلام الروماتيزمية، وأنه يحسن من تدفق الدم فى الأنسجة (75%) ، وبنسبة (65%) فى أنها تشفى من الأمراض، ويعتقدون بنسبة (56%) فى أن الأعشاب تنجح فى علاج كثير من الأمراض، ويعتقدون بنسبة (51%) فى أن هناك أدلة علمية على أن لبن وبول الإبل يشفى من بعض الأمراض. وعلى ذلك فإن نسبة معتقدات الطب البديل هى الأعلى بين المعتقدات الزائفة لدى المعلمين عينة البحث، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (Barnes ; Powell-Griner, McFann; Nahin, 2002) التى اثبتت أن (36%) من عامة الأمريكيين يستخدمون الطب البديل، دراسة (Barnes; Yates ,2008) التى أوضحت أن (40%) من الطلاب المعلمين عينة البحث يعتقدون فى أن البلورات السحرية تعالج الأمراض ، ودراسة كل من (Elolemy; AlBedah,2012) التى توصلت إلى أن هناك انتشارا واسعا لاستخدام الطب البديل في منطقه الرياض، وأن هنالك موقف ايجابي تجاهه، وكذلك دارسة كل من (Impey; Buxner and Antonellis 2012) التى أوضحت نتائجها أن 25% من الطلاب الجامعيين عينة الدراسة يعتقدون أن الايمان بالشفاء هو بديل للطب التقليدي.

جدول(6) النسب المئوية لمعتقدات العلم الزائف لعينة الدراسة (الإدراك الحسى الفائق)

الإدراك الحسى الفائق (مافوق الحواس)	النسب المئوية للاستجابات				
	غير موافق تماما	غير موافق	لا أدرى	موافق	موافق تماما
المتوسطات	21.7	11.7	50.3	6.6	9.7
بعض الأفراد يمكنهم التواصل ببعضهم البعض دون استخدام الحواس	22	8	64	0	6
البعض لديهم القدرة على التواصل مع أرواح اشخاص قد ماتوا	19	7	53	10	11
البعض لديه قدرة على قراءة أفكار الأخرين	11	7	72	3	7
البعض لديه قدرة على توقع أحداث مستقبلية قبل وقوعها.	29	17	33	9	12
البعض لديه قدرة على تحريك الأجسام دون لمسها باليد أو بأي من أجزاء الجسم	17	13	55	9	7
بعض الأشخاص لديهم قوة خارقة للتغلب على الأرواح الشريرة التى تسبب نوبات الصرع	17	8	64	3	7
تكشف خطوط راحة اليد عن بعض الأحداث المستقبلية للفرد	37	22	11	12	18

يتضح من جدول (6) أن نسبة (16.3%) من عينة البحث لديهم معتقدات زائفة تتعلق بالإدراك الحسى الفائق، وبالنظر إلى نسب الموافقة على العبارات

التى تمثل هذا المجال نجد أن الاعتقاد فى أن خطوط راحة اليد تكشف عن بعض الأحداث المستقبلية للفرد يمثل نسبة (30%) ، يلى ذلك عبارتى : البعض لديه قدرة على توقع أحداث مستقبلية قبل وقوعها، البعض لديهم القدرة على التواصل مع أرواح الموتى حيث يمثل الاعتقاد فيهما نسبة (21%) ، أما باقى العبارات فتتراوح بين (6% ـ 16%)، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Barnes; Yates ,2008) التى أوضحت نتائجها أن (37%) من العينة يعتقدون أن جلسات تحضير الأرواح يمكن أن تستخدم في الاتصال بالأرواح عن طريق وسيط يمتلك هذه القدرة، ودراسة (Impey; Buxner and Antonellis, 2012) التى كشفت عن أن (25%) من أفراد العينة يعتقدون أن بعض الناس لديها قدرات روحية خارقة.

جدول (7) النسب المئوية لمعتقدات العلم الزائف لعينة الدراسة (علم الطاقة البشرى)

خامسا: علم الطاقة البشرى	27.1	14.4	23	16.57	21.7
يحيط بكل انسان هالة تعبر عن ميوله ورغباته وصحته النفسية والجسدية	38	17	33	10	12
لا يرى الهالة المحيطة بالإنسان إلا الأشخاص المدربون على ذلك	42	17	33	10	8
يستمد الإنسان الطاقة إيجابية أو سلبية من البيئة المحيطة به	20	17	22	10	31
البر مجة اللغوية العصبية علم معترف به	23	9	10	13	45
الأحجار الكريمة تشفى من الأمراض بزيادة الطاقة الإيجابية داخل الجسم	33	17	10	12	28
كل حجر كريم لديه خصائص طبية تميزه عن غيره. وتعتمد هذه الخصائص علي لون المعدن وتركيبه الكيميائى	18	12	43	17	10
تقى الأحجار الزرقاء الشخص من الأحداث السيئة	16	12	10	44	18

يتضح من جدول (7) أن نسبة (37.27%) من عينة البحث لديهم معتقدات تتعلق بما يطلق عليه علم الطاقة البشرى، وبالنظر إلى نسب الموافقة على العبارات التى تمثل هذا المجال نجد أن الاعتقاد فى أن الأحجار الزرقاء تقى الشخص من الأحداث السيئة يمثل نسبة (62%) ، ويعتقد (58%) أن البر مجة اللغوية العصبية علم معترف به، ويعتقد حوالى (40%) أن الإنسان يستمد الطاقة إيجابية أو سلبية من البيئة المحيطة به ، وأن الأحجار الكريمة تزيد الطاقة الإيجابية داخل الجسم، وتعتقد نسبة (22%) أن كل انسان تحيط به هالة تعبر عن ميوله ورغباته وصحته النفسية والجسدية، ونسبة (18%) تعتقد أنه لا يرى الهالة المحيطة بالإنسان إلا الأشخاص المدربون على ذلك، ونسبة (27%) تعتقد أن كل حجر كريم لديه خصائص طبية تميزه عن غيره. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Impey; Buxner and Antonellis,2012) التى تؤكد أن معظم أفراد العينة يعتقدون فى الشفاء بالكريستالات والأحجار الكريمة، هذا على الرغم من أنهم لم يستطيعوا أن يعرفوا الفرق بين الكريستال الحقيقى والتقليد المصنوع من الزجاج.

جدول (8) النسب المئوية لمعتقدات العلم الزائف لعينة الدراسة (فراسة الدماغ)

سادسا: فراسة الدماغ	14.5	13.5	47%	15%	15%
الفراسة علم حقيقى معترف به	12	8	50	13	17
هناك علاقة بين شخصية الإنسان وشكل جمجمته	17	9	44	17	13

يتضح من جدول (8) أن (30%) من أفراد العينة يعتقدون فى الفراسة ؛ حيث تعتقد نفس النسبة فى أن الفراسة علم، وأن هناك علاقة بين شخصية الإنسان وشكل جمجمته، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (McGrath, & Lam,2002) والتى هدفت إلى الكشف عن مدى اعتقاد العامة فى هونج كونج فى الفراسة ، وقد أثبتت نتائجها أن نسبة (24%) من العينة تعتقد فى أن الفراسة علم وأن شكل الأسنان تكشف عن خصائص الشخصية.

جدول (9) ترتيب نسب اعتقاد عينة البحث بمعتقدات العلم الزائف

المجال	النسب المئوية
الطب البديل	60.6
التنجيم	57
علم الطاقة البشرى	37.27
الفراسة	30
وجود حياة فى الكون خارج الأرض	18
الإدراك الحسى الفائق	16.3
المتوسط	36.5

وفقا لجدول (9) يتضح أن معتقدات العلم الزائف شائعة بين معلمى العلوم عينة البحث بنسبة متوسطة تعادل (36.5) من عينة البحث، وتختلف نسبة شيوع هذه المعتقدات باختلافها ؛ حيث تكون معتقدات الطب البديل الأكثر شيوعا، يليها التنجيم ثم علم الطاقة البشرى ثم الفراسة ، ويأتى فى المرتبة قبل الأخيرة وجود حياة فى الكون خارج الأرض، وأخيرا الإدراك الحسى الفائق. وتتفق نتائج شيوع معتقدات العلم الزائف مع نتائج الدراسات السابقة سواء التى هدفت إلى البحث عنها لدي طلاب المدارس الثانوية (Lundstrom,2007)، أو طلاب الجامعات.(Afonso; Gilbert ,2010& Johnson; Pigliucci ,2003& Sugarman, 2011& Impey; Buxner and Antonellis ,2012) ، أو الطلاب المعلمين (Barnes; Yates ,2008& Losh; Nzekwe,2011& Kaplan,2014) وبين عامة الناس (Elolemy; AlBedah,2012& McGrath; Lam,2002) .

ويمكن تفسير ذلك باعتبار عاملين : أولهما أن وسائل الإعلام تقدم وبشكل دائم معتقدات الطب البديل والتنجيم من خلال عديد من البرامج المسموة والمرئية التى تستضيف أفرادا يتم تقديمهم على أنهم علماء فى الفلك ويتحدثون عن التنجيم ، والتبؤ بالمستقبل ، أو أنهم حاصلون على شهادات فى الطب البديل ويقدمون حالات تم علاجها باستخدام طرق غير معترف بها طبيا مثل الأعشاب والحجامة وغير ذلك. أما بالنسبة لعلم الطاقة البشرى فقد شاع فى السنوات الأخيرة فى البرامج التلفزيونية وانتشرت الكتب والإلان ن الدورات التدريبية التى تقدمه على أنه علم معترف به. هذا وقد يرجع انخفاض نسب شيوع المعتقدات بالإدراك الحسى الفائق ، ووجود حياة خارج الأرض– على الرغم

من وجودهم بين أفراد العينة - إلى عدم شيوعهم بنفس قدر المجالات الأخرى من المعتقدات ، ومما يؤكد ذلك أن نسبة (لا أدرى) بين هذين المجالين كانت الأعلى بين المعتقدات (50% - 56%)، مما يؤكد عدم معرفة أكثر من نصف العينه بهذين المجالين. أما العامل الثانى يرجع إلى القصور فى التربية العلمية حيث تتفق الآراء أن التربية العلمية تهتم بتقديم الحقائق أكثر من اهتمامها بالمفاهيم . وتهتم بتقديم الجانب المعرفى من طبيعة العلم دون الاهتمام بالعمليات ومهارات التفكير ، وتهمل تدريب المتعلمين على التمييز بين العلم واللاعلم ، وتهمل تزويد المتعلمين بالمهارات اللازمة لتفنيد الادعاءات العلمية ، ممايؤدى إلى شيوع معتقدات العلم الزائف (Walker; Hoekstra, 2002)

الإجابة عن السؤال الثانى: ما مهارات التفنيد التى يجب توافرها لدى معلمى العلوم؟ بتحليل الدراسات والكتابات ومن خلال استطلاع آراء المحكمين توصلت الدراسة إلى مهارات التفنيد التى يوضحها جدول (10)

جدول (10) مجالات مهارات التفنيد، والعبارات الإجرائية التى تعبر عنها

مجالات مهارات التفنيد	العبارات الإجرائية
صوغ الادعاء وقابليته للاختبار	يحدد المصطلحات الغامضة، غير الدقيقة التى يتضمنها الادعاء.
	يحدد المصطلحات غير العلمية التى يتضمنها الادعاء .
	يحدد المتغيرات ذات العلاقة التى يتجاهلها الادعاء.
	يبرهن على افتقار الادعاء لمقاييس علمية محددة ومعلومة .
	يحدد أخطاء الادعاء فى استخدام القياس المنطقى والتمثيل العلمى.
	يميز قابلية الادعاء للتحقق العلمى التجريبى.
	يتعرف الادعاءات غير القابلة للضبط التجريبى.
	ينقد الصورة المؤكدة للادعاء.
الأدلة والبيانات ومصادر المعلومات	يكشف الأدلة غير العلمية التى يقوم عليها الادعاء.
	يكشف الاستخدام الانتقائى للأدلة .
	يحدد الأدلة التى تناقض الادعاء.
	يقيم الأدلة التى يقدمها الادعاء على ضوء صحة البيانات التى تعتمد عليها.
	يميز مصادر البيانات غير الموثوق بها.
	يحدد البيانات التى تناقض الادعاء.
	يحدد قدرة الادعاء على تحليل البيانات المتاحة والاستفادة منها.
اتفاق الإدعاء مع النظريات السابقة والمعايير المتفق عليها من المجتمع العلمى	يحدد الملاحظات التى تتناقض مع الادعاء.
	يحدد العناصر فى الادعاء المتناقضة مع نظريات سابقة متفق عليها .
	يحدد العناصر فى الادعاء المتناقضة مع الواقع.
	يحكم على مدى علمية وسيلة الإعلان عن الادعاء ونشره.
	يحدد التعميمات الزائدة فى مواقف لاتحتمل التعميم.
	يكشف عن السلطة الدينية أو السياسية أو الايدلوجية التى يستند إليها الادعاء.

الإجابة عن السؤال الثالث: ما مدى امتلاك معلمى العلوم لمهارات التفنيد؟ نتيجة تطبيق اختبار مهارات التفنيد على المعلمين والمعلمات عينة البحث، تم حساب المتوسط والانحراف المعيارية، واستخدم اختبار (ت) للمجموة الواحدة للمقارنة بين متوسط درجات عينة البحث والمستوى المقبول تربويا المتفق ليه (70%) وذلك لدرجات الاختبار ككل، ودرجات كل مجال من مجالات المهارات الثلاثة، كما يوضحها جدول (11)

جدول (11) المتوسطات والانحرافات المعيارية والنسب المئوية لدرجات عينة البحث فى اختبار مهارات التفنيد

مجالات المهارات	عدد أفراد العينة	عدد مفردات الاختبار	مج الدرجات	المتوسط	الانحراف المعيارى	المستوى المقبول 70%	قيمة ت	الدلالة
صوغ الادعاء وقابليته للاختبار	86	8	225	2.6	1.2	5.6	22.3	دالة 0.01
الأدلة والبيانات ومصادر المعلومات	86	7	196	2.28	1.048	4.9	23.198	دالة 0.01
اتفاق الإدعاء مع الملاحظات والنظريات السابقة والمعايير المتفق عليها من المجتمع العلمى	86	6	170	1.98	0.92	4.2	22.408	دالة 0.01
الاختبار ككل	86	21	591	6.87	2.97	14.7	24.477	دالة 0.01

يتضح من جدول (11) أن متوسط درجات المعلمين عينة البحث فى كل من الدرجات الكلية لاختبار مهارات التفنيد والمجالات الثلاثة للمهارات أقل من المستوى المقبول الذى التزمت به الدراسة الحالية (70%) ؛ وأن هناك فرق دال احصائيا عند مستوى 0.01 بين متوسط درجات المعلمين عينة البحث فى مقياس مهارات التفنيد وبين المستوى المقبول لصالح الأخير وذلك على مستوى الدرجة الكلية ودرجات المجالات الثلاثة الأخرى. وبذلك تم رفض الفرض الأول الذى ينص على: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسط درجات المعلمين عينة البحث فى مقياس مهارات التفنيد وبين المستوى المقبول .

وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة (Afonso; Gilbert ,2010) التى كشفت عن أن الطلاب عينة البحث لديهم فهم غير مناسب للحدود الفاصلة بين العلم والعلم الزائف ، ودراسة (Impey; Buxner and Antonellis , 2012) التى أوضحت عدم قدرة الطلاب عينة البحث على التشكك فى العلم الزائف، ودراسة (Kaplan,2014) التى اثبتت عدم قدرة معلمى العلوم قبل الخدمة على التمييز بين العلم والعلم الزائف. ويمكن تفسير عدم امتلاك معلمى العلوم لمهارات تفنيد العلم الزائف إلى أن مقررات التربية العملية التى يحصلون عليها أثناء إعدادهم لا تزودهم بمهارات التشكك وتقدم لهم العلم فى صورة يقينية، ولا تزودهم بمهارات نقد المعرفة العلمية.

الإجابة عن السؤال الرابع: ما العلاقة بين معتقدات العلم الزائف لدى المتعلمين ومهارات التفنيد لديهم؟ تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات المعلمين عينة البحث فى مقياس معتقدات العلم الزائف، ودرجاتهم فى اختبار تفنيد ادعاءات العلم الزائف، كما يوضح جدول(12) .

جدول (12) المتوسطات ومعامل الارتباط بين درجات عينة البحث فى مقياس معتقدات العلم الزائف، واختبار مهارات التفنيد

المتغيرات	الأعداد	مج	المتوسط	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
معتقدات العلم الزائف	86	5735	66.67	0.86	دال 0.01
مهارات التفنيد	86	591	6.872		

يتضح من الجدول (١٢) وجود ارتباط قوى بين درجات المعلمين عينة البحث فى مقياس معتقدات العلم الزائف، ودرجاتهم فى اختبار مهارات التفنيد، مما يوضح أن هناك علاقة بين امتلاك المعلمين لمهارات تفنيد الادعاءات ومعتقدات العلم الزائف لديهم، مما يعنى أن شيوع معتقدات العلم الزائف لدى أفراد العينة يرجع إلى عدم امتلاكهم لمهارات تفنيد الادعاءات، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (Hergovich and Arendasy ,2005) حيث أوضحت نتائجها أن هناك علاقة دالة إحصائيا بين معتقدات العلم الزائف ومهارات التفكير الناقد والقدرة على الاستدلال. ويمكن تفسير هذه النتيجة على ضوء طبيعة اختبار مهارات تفنيد الادعاءات العلمية، والتى تتمثل فى قدرة المتعلمين ناحية صياغتها وقابليتها للاختبار، ونقد الأدلة التى تستند إليها هذه الادعاءات والحكم على صحة البيانات وموثوقية مصادر المعلومات، هذا فضلا عن اتفاق الإدعاء مع النظريات السابقة والمعايير المتفق عليها من المجتمع العلمى، مما يجعل من امتلاك المعلمين لهذه المهارات يرتبط بقدرتهم على الحكم على تمييز إدعاءات العلم الزائف، ويقلل من شيوع معتقدات هذا العلم.

- **التوصيات والمقترحات**:

- **التوصيات** :

- تزويد مقررات إعداد المعلم بوجه عام، ومقررات طرق التدريس بوجه خاص المعلمين بالحدود الفاصلة بين العلم والعلم الزائف.
- تدريس مهارات تفنيد الادعاءات لمعلمى العلوم قبل الخدمة كجزء من طبيعة العلم.
- تدريب المعلمين أثناء الخدمة على مهارات تفنيد الادعاءات العلمية وخاصة التقييم الناقد للأدلة التى تقوم عليها الادعاءات العلميةز

- **المقترحات**:

- مدى تضمين مقررات التربية العلمية فى التعليم العام للحدود الفاصلة بين العلم والعلم الزائف.
- تأثير تدريس اداعاءات العلم الزائف للمعلمين قبل الخدمة على تنمية فهم الحدود الفاصلة بين العلم والعلم الزائف.
- معتقدات طلاب المرحلة الثانوية عن العلم الزائف فى قضايا مرتبطة بالصحة، وعلاقتها بمعرفتهم البيولوجية
- العلاقة بين الثقافة العلمية ومهارات تفنيد الادعاءات العلمية لدى معلمى العلوم

- **المراجع**:

- اختيار، ماهر (2010).إشكالية معيار قابلية التكذيب عند كارل بوبر النظرية والتطبيق. دمشق: منشورات الهيئة العامة السورية للكتاب.

- الخولى، يمنى طريف (1989) . فلسفة كارل بوبر : منهج العلم ومنطق العلم.القاهرة: الهيئة العامة المصرية للكتاب.
- الزغبى، طلال عبدالله(2007).مستوى الثقافة العلمية لدى معلمى الفيزياء فى المرحلة الثانوية وعلاقته بمستوى الثقافة لعلمية والاتجاهات العلمية لدى طلبتهم.المجلة الاردنية للعلوم التطبيقية، ١١(١)، ١٠٣ - ١١٧.
- إريكسون ، مارك (2014) . العلم والثقافة والمجتمع: فهم العلم فى القرن الحادى والعشرين (محمود الخيال، مترجم). القاهرة: المركز القومى للترجمة.
- الزعبي، طلال ؛ الشرع ، إبراهيم ؛ السلامات ،محمد خير (2011). مستوى التنور العلمي لدى المعلمين الملتحقين ببرنامج دبلوم التربية في الجامعات الأردنية. العلوم التربوية، المجلد ٣٨(١).
- زيتون ، عايش محمود (2013). مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (٢٠٦١) لدى معلمي العلوم في الأردن وعلاقته ببعض المتغيرات الديمغرافية. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، مجلد ٩ (٢)، ١١٩ – ١٣٩ .
- صباريي ،حمد سعيد؛ جرادات موسى (2011). مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة الصف الأول الثانوي وعلاقته بتحصيلهم الدراسي فى الفيزياء ومبؤشرات الثقافة العلمية لأسرهم ومدارسهم. مجلة جامعة اخلليل للبحوث، ٦(١)، ١٩٤ -١٧٣.
- قنصوة ، صلاح(2003) . فلسفة العلم.القاهرة: مكتبة الأسرة
- كارل بوبر (2003) . أسطورة الإطار.(يمنى طريف الخولى، مترجم).الكويت: سلسلة عالم المعرفة
- وين، تشارلز إم ؛ ويجنز ، آرثر دابليو(2011). الطفرات العلمية الزائفة: عندما يطمس العلم الحقيقى ويسود العلم الزائف. (محمد فتحى خضر، مترجم).القاهرة: كلمات عربية للترجمة والنشر.
- Afonso, Ana Sofia; Gilbert, John K. (2010).Pseudoscience: A meaningful context for assessing nature of science.International Journal of Science Education, 32 (3), 329-348.
- Barnes, A.; Griner, Powell; McFann, K.; Nahin, RL. (2002). Complementary and alternative medicine use among adults: United States. Adv Data, 27 ;(343), 1-19. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15188733
- Barnes, A; Abd-El-Fattah, S; Chandler, M, & Yates, GCR (2008). New Age beliefs among teacher education students. Critical and Creative Thinking, 16 (2), 23-37.
- Buquet,Ean-Pau, (2015), The True 'Discovery' of Pyramid Power http://www.skeptic.com/junior_skeptic/issue23/translation_Bovis/
- Dagnall, Neil (2010). Alien Visitation, Extra-Terrestrial Life, and Paranormal Beliefs. Journal of Scientific Exploration, Vol. 25(4), 699–720.
- Dean, Geoffrey ; Kelly, Ivan W.(2003). Is Astrology Relevant to

- Consciousness and Psi? Journal of Consciousness Studies, 10 (6), 175–198
- Elolemy, Ahmed Tawfik; AlBedah, AlBedah (2012), Public Knowledge, Attitude and Practice of Complementary and Alternative Medicine in Riyadh Region, Saudi Arabia. Oman Med.27(1),20-26.
- Hergovich, A.; Arendasy, M. (2005). Critical thinking ability and belief in the paranormal. Personality and Individual Differences, 38, 1805-1812.
http://www.journals.elsevier.com/personality-and-individual-differences/
- Johnson, Robert Matthew (2003). "Is knowledge of science associated with higher skepticism of pseudoscientific claims?" (University of Tennessee Honors Thesis Projects.
http://trace.tennessee.edu/utk_chanhonoproj/659
- Johnson, M., Pigliucci, M. (2004). Is knowledge of science associated with higher skepticism of pseudoscientific claims? American Biology Teacher, 66(8), 536-548.
- Impey, C. et al, (2011). "A Twenty Year Survey of Science Literacy among College Undergraduates," Journal of College Science Teaching, 40, 70.
- Impey, Chris; Buxner, Sanlyn and Antonellis, Jessie (2012). Non-Scientific Beliefs among Undergraduate Students. A Lively Electronic Compendium of Research, News, Resources, and Opinion.
www.uwo.ca/sci/pdf/NonScientificBeliefsAmongUndergradStudents.pdf

❋❋❋❋❋❋❋