فعالية تدريس وحدة مقترحة فى فلسفة العلم على فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم وإكتسابهم أخلاقياته

د. حجازى عبدالحميد أحمد(*)

مقدمة :

إن نجاح عملية تدريس العلوم تعتمد على عناصر متعددة ، إلا أن هناك إتفاق بين خبراء التربية العلمية على أن معلم العلوم هو أحد أهم هذه العناصر وأكثرها تأثيرا فى نجاح هذه العملية فعليه تنعقد الآمال والطموحات لتحقيق أهداف التربية العلمية . فمعلم العلوم الجيد يمكن أن يعوض أى نقص أو تأثير محتمل فى عناصر عملية التدريس سواء فى الكتب أو الأنشطة أو الوسائل أو الإمكانات المادية والفنية الأخرى.

وقد حظيت عملية إعداد المعلم عامة ومعلم العلوم خاصة بكبير اهتمام فى كافة النظم التربوية لما لها من أهمية كبيرة على العملية التعليمية " إن مراجعة أدبيات الموضوع محليا وعربيا وعالميا تبين اهتماما واسعا لعملية إعداد المعلم (معلم العلوم) والأدوار المتغيرة التى تناط به والمهام التى يؤديها .. إذ يلاحظ أن هذه الأدوار والمهام تتعرض لتغيرات كبيرة وسريعة فى ظل تفجر المعرفة العلمية والتقنية والمفاهيم العصرية الحديثة للتربية" (**عايش زيتون** ، ١٩٩٩ ، ٢٢٢) .

والعلوم من الميادين التى تشهد تطورا مذهلا وإنفجارا هائلا فى كافة فروعها ، وما يترتب على هذا الإنفجار من تغيرات فى مجالات العلم والتكنولوجيا والمجتمع ، وهذا يحتم ضرورة تطوير عملية إعداد معلم العلوم لعدة أسباب يحددها محمد على نصر من بينها (**محمد على نصر** ، ١٩٩٨ ، ٢٧٥-٢٧٨) :

-قصور الإعداد الحالى لمعلم العلوم .
-الانفجار المعرفى فى مجال العلوم الطبيعية .
-الثورة التكنولوجية .
-ثورة الاتصالات .
-حدوث فجوة بين النظرية والتطبيق فى إعداد معلم العلوم .
-انتشار أمية الثقافة العلمية لدى بعض معلمى العلوم .

ومن الأهداف المهمة التى تسعى الى تحقيقها برامج الإعداد المهنى لمعلم العلوم ، والتى اتفقت عليها كافة مشروعات تطوير تدريس العلوم . فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم التى تميزه عن طبيعة فروعها المعرفة الأخرى .

فقد أوضح ليدرمان أن تنمية الفهم الصحيح لطبيعة العلم يعتبر أحد المخرجات المهمة والمرغوبة لتدريس العلوم (**Lederman, 1992**) . وهذا أيضا ماأكده بايبى وآخرون (**Bybee et al, 1992**) وكذلك أكرسون وآخرون

(*) أستاذ مساعد بقسم المناهج ، كلية التربية – جامعة الزقازيق .

(Akerson et al, 2000) ، كما أوضح بالمكوست وفينلى أن الطالب المعلم يحتاج الى معرفة طبيعة العلم وكيف يرتبط بتدريس العلوم إذا كان هدفه مساعدة الطلاب على الفهم الكامل لمحتوى وفلسفة تعلم العلوم (Palmquist & Finely, 1997) .

إن فهم معلم العلوم لطبيعة العلم أمرا ضروريا ومهما لكى يستطيع أن يكسب طلابه فهما صحيحا لطبيعة العلم (**عايش زيتون** ، ١٩٩١ ، ١٢٢) ، فمعلم العلوم مسئول بشكل مباشر عن إكساب طلابه فهما صحيحا لطبيعة العلم (**نبيل فضل** ، ١٩٩٠ ، ١٤٤١) .

ويمكن القول أن معلم العلوم عليه أن يساعد طلابه ليس فقط على إكتساب وفهم المعرفة العلمية ، بل وبنفس القدر عليه أن يساعدهم فى فهم طبيعة العلم (**أكرسون وآخرون** Akreson et al, 2003) .

وفى الولايات المتحدة الأمريكية قامت الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (A.A.A.S) American Association Bor the Advancement of scienceعند صياغة أهداف مشروع ٢٠٦١ بالربط بين القضايا العلم وتعويدهم على ممارسة التفكير والاستقصاء وعمليات العلم من خلال الفهم الواضح لأهداف العلم وطرائقه (A.A.A.S, 2000) .

لقد وجد التدريس عن طبيعة العلم (تاريخه وتأثيره فى المجتمع وفلسفته) مكانا بارزا فى خطط ومعايير مناهج العلوم على المستوى الدولى مثل : المنهج القومى البريطانى ، ومشروع ٢٠٦١ الذى أعدته الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم ، كما وجد مكانه فى عدد من مناهج المقاطعات الكندية والمناهج الأسبانية والمناهج الدنمركية الجديدة (Michael R. Mathews, 1998, 161) .

لقد كشفت العديد من الدراسات عن وجود مفاهيم خاطئة لدى الطلاب فى فهمهم لطبيعة العلم (**مثل دراسة وونج** Wong, 1998 ، **ودراسة عبدالخالق وآخرون** Abdelk halick et al, 2001 **ودراسة سحر عبدالكريم ٢٠٠٣**) مما دفع البعض الى التأكيد على ضرورة الاهتمام بتدريس عناصر طبيعة العلم للطلاب (**مثل دراسة منى عبدالصبور وأمينة الجندى ١٩٩٨ ، والمعايير القومية للتعليم ٢٠٠٣ ، ودراسة أسبورن وآخرون** Osborne et al, 2004).

ولضمان الأعداد الجيد لمعلم العلوم ، إتفق معظم المربون على أن من الاعتبارات الأساسية التى ينبغى توافرها فى برامج إعداد معلم العلوم إدراكه لتاريخ العلم وفلسفته وطبيعة العلم وبنيته (**عايش زيتون** ، ١٩٩٩ ، ٢٢٤) .

وتشير طبيعة العلم الى فلسفة معرفة العلم ، أو العلم كطريقة للمعرفة أو للقيم والمعتقدات الفطرية لتطور المعرفة العلمية (**ليدرمان** ، Lederman ،

١٩٩٢) . ويلاحظ أن فلاسفة العلم والمؤرخين وعلماء الإجتماع فى هذا المجال ومعلمى العلوم يسارعون الى عدم الموافقة على تعريف محدد لطبيعة العلم .

وقد يعزى ذلك الى الطبيعة المعقدة متعددة الأوجه للعلم (**Akerson et al, 2000, 298**) .

ومفاهيم طبيعة العلم تشمل جزءا كبيرا ممايعرف بالثقافة العلمية ، وخلال تدريس العلوم ، فإنه من المهم للمعلمين استخدام استراتيجيات لتدريس مفاهيم طبيعة العلم (**Lonsbury & Ellis, 2002**) .

كما أن تدريس العلوم يجب أن يتناول بعمق قضية أخلاقيات العلم وأن يعطى نموذجا لتكامل العلوم والتربية الأخلاقية (**Johnston, 1995**) .

وهناك العديد من الدراسات والبحوث التى أكدت على أهمية تضمين أخلاقيات العلم فى مناهج العلوم بجميع المراحل الدراسية ، وأن تسعى التربية العلمية الى إكسابها للطلاب مثل (**دراسة suresh, 1985 ، ودراسة Dulaney 1996 ، ودراسة Makenzie, 1998 ، ودراسة مجدى إسماعيل ، ٢٠٠٤**) .

الإحساس بالمشكلة :

مماسبق يتضح أنه من المتطلبات الأساسية للأعداد الجيد لمعلم العلوم، أن يكون ملما إلماما تاما بطبيعة العلم وفلسفته وتاريخه حتى يتمكن من تدريسه لطلبته بالشكل والطريقة التى تحقق الغرض من تدريسه .

وقد لاحظ الباحث من خلال عمله أن برامج إعداد المعلم بصفة عامة ومعلم العلوم بصفة خاصة لم يطالها التطوير منذ عشرات السنين ، رغم وجود مبررات هذا التطوير ودواعيه .

وقد أثبتت نتائج العديد من الدراسات قصور برامج الإعداد الحالية فى تحقيق فهم الطالب المعلم لطبيعة العلم واكتساب أخلاقياته مثل دراسة : **محمود طاهر وعايش زيتون ١٩٨٦ ، ودراسة أحمد خليل وعبدالرحمن عوض ١٩٨٨ ، ودراسة نبيل فضل ١٩٨٨ ، ودراسة ماجدة حبشى ١٩٩٢ ، ودراسة ممدوح عبدالمجيد ٢٠٠٤ ، ودراسة نجاة شاهين ٢٠٠٦ .**

ولذلك أوصت العديد من الدراسات بضرورة إعادة النظر فى فلسفة برامج إعداد وتدريب معلم العلوم **مثل : دراسة نبيل فضل ١٩٩٠ ، ودراسة لونسبرى Lonsbury & Ellis, 2002 ودراسة خليفه سعد ٢٠٠٣ .**

فى ضوء ما تقدم ، وبناء على نتائج البحوث والدراسات السابقة يتضح أن هناك قصورا واضحا فى فهم معلمى العلوم بوجه عام والطلبة المعلمين بوجه خاص لطبيعة العلم واكتسابهم أخلاقياته ، وهذا يؤكد الحاجة الى وجود مقررات تتعلق بطبيعة العلم وتاريخه وفلسفته ضمن برامج الإعداد فى كليات التربية ، وفى

حدود علم الباحث لا توجد مقررات مستقلة لفلسفة العلم وطبيعته وتاريخه ضمن مقررات إعداد معلم العلوم بكليات التربية فى مصر ، وهذا ما دعى الباحث للقيام بهذا البحث .

مشكلة البحث :

تتلخص مشكلة البحث فى السؤال الرئيسى التالى :

ما تدريس وحدة مقترحة فى فلسفة العلم على فهم الطلبة المعلمين " شعبة الطبيعة والكيمياء " لطبيعة العلم وإكتسابهم أخلاقياته ؟

وتتفرع منه الأسئلة الفرعية التالية :

١-ما أهم أخلاقيات العلم التى يمكن تضمينها فى وحدة فلسفة العلم المقترحة ؟

٢-مامحتوى الوحدة المقترحة فى فلسفة العلم لتنمية فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم واكتسابهم أخلاقياته ؟

٣-ما فعالية تدريس الوحدة المقترحة فى فلسفة العلم على فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم؟

٤-ما فعالية تدريس الوحدة المقترحة فى فلسفة العلم على اكتساب الطلبة المعلمين لأخلاقيات العلم ؟

٥-هل توجد علاقة إرتباطية ذات دلالة إحصائية بين فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم واكتسابهم أخلاقياته .

أهمية البحث :

ترجع أهمية البحث الحالى الى أنه :

- يهتم بإعداد معلم العلوم ، الذى هو حجر الزاوية فى تدريس العلوم والتربية العلمية والتى تعد من أهم متطلبات العصر الحالى .
- يقدم نموذجا لبناء وحدة فى فلسفة العلم يمكن أن يحتذى بها عند بناء مقرر فى فلسفة العلم .
- يؤكد على ضرورة الاهتمام بإعداد معلم العلوم قبل الخدمة من حيث فهمه لطبيعة العلم واكتساب أخلاقياته حتى يستطيع أن ينقل ذلك ويحققه لدى طلابه.
- يسلط الضوء على جزء مهم من عملية إعداد معلم العلوم ، وهو ضرورة وجود مقرر فى فلسفة العلم ضمن برامج الإعداد فى كليات التربية أسوة بما يوجد فى الدول المتقدمة .
- بعد استجابة لتوصيات البحوث والدراسات التى نادت بضرورة الاهتمام بطبيعة العلم وأخلاقياته .

أهداف البحث :

يستهدف البحث الحالى :

- تحقيق فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم وإكسابهم أخلاقياته حتى يستطيعوا إكسابها لطلابهم .

- لفت انتباه القائمين على برامج إعداد معلم العلوم فى الجامعات الى أهمية إدخال مقرر فى فلسفة العلم ضمن مقررات الإعداد لطلبة الشعب العلمية فى كليات التربية.
- دراسة العلاقة بين فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم واكتسابهم أخلاقياته .

حدود البحث : يقتصر البحث الحالى على :

- بناء وحدة فى فلسفة العلم
- طلبة الفرقة الثالثة شعبة (الطبيعة والكيمياء) بكلية التربية جامعة الزقازيق ، مقر عمل الباحث ، حيث يقوم بتدريس مقرر طرق التدريس لهؤلاء الطلبة فى الفصل الدراسى الثانى عام ٢٠٠٦ /٢٠٠٧ م ، وقد تم خلاله تطبيق تجربة البحث .
- قياس فهم الطلبة المعلمين " شعبة الطبيعة والكيمياء " عينة البحث لطبيعة العلم.
- قياس أخلاقيات العلم المتضمنة فى الوحدة المقترحة .
- تدريس الوحدة المقترحة ضمن مقرر " طرق التدريس " لطلبة الفرقة الثالثة شعبة " الطبيعة والكيمياء " لعدم وجود مقرر لفلسفة العلم ضمن برامج الإعداد .
- نتائج البحث وتفسيرها ترتبط بظروف وطبيعة عينة البحث وزمن ومكان تطبيقه .

فروض البحث :

١-يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلبة مجموعة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار فهم طبيعة العلم عند مستوى (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدى .

٢-يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلبة مجموعة البحث فى التطبيقيين القبلى والبعدى لمقياس أخلاقيات العلم عند مستوى (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدى .

٣- توجد علاقة ارتباطية موجبة بين فهم طلبة مجموعة البحث لطبيعة العلم وإكتسابهم أخلاقياته.

مُسلمات البحث :

يستند البحث الحالى الى المسلمات التالية :

- أن فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم واكتسابهم أخلاقياته ضرورى لنجاحهم فى تحقيق هذا الهدف لدى طلابهم .
- إلمام معلم العلوم عامة والطالب المعلم خاصة بفلسفة العلم وتاريخه ضرورى لنجاحه فى تدريس العلوم .

أدوات البحث :

١-اختبار فهم طبيعة العلم ، من إعداد إبراهيم عميره ومحمد يحيى العجيزى (الصورة المعدلة) ، ملحق (٤)

٢-مقياس أخلاقيات العلم (من إعداد الباحث) .

منهج البحث ومتغيراته :

- استخدم الباحث المنهج شبه التجريبى ، وبالتحديد تصميم المجموعة الواحدة الذى يعتمد على القياس القبلى والبعدى لأفراد العينة وذلك بغرض قياس أثر الوحدة المقترحة (كمتغير مستقل) على فهم الطلبة المعلمين (عينة البحث) لطبيعة العلم واكتسابهم أخلاقياته (كمتغير تابع) .

- استخدم الباحث المنهج الوصفى التحليلى فى إعداد الوحدة المقترحة وأدوات البحث .

خطة البحث :

للإجابة عن أسئلة البحث قام الباحث بمايلى :

- الإطلاع على البحوث والدراسات السابقة التى تناولت مفهوم العلم وفلسفته وأخلاقياته.
- إجراء دراسة نظرية عن كل من : فلسفة العلم وطبيعته وأخلاقياته
- إعداد الوحدة المقترحة فى فلسفة العلم وضبطها وعرضها على مجموعة من المحكمين .

-إعداد أدوات البحث وتشمل :

أ - اختبار فهم طبيعة العلم والتأكد من صدقه وثباته (**إعداد إبراهيم عميره ومحمد يحيى العجيزى**) .

ب- مقياس أخلاقيات العلم والتأكد من صدقه وثباته (من إعداد الباحث) .

- تطبيق أدوات البحث قبليا على عينه البحث (طلبة الفرقة الثالثة) شعبة الطبيعة والكيمياء - بكلية التربية جامعة الزقازيق .
- تدريس الوحدة المقترحة فى فلسفة العلم لعينة البحث .
- تطبيق أدوات البحث بعديا على عينة البحث .
- معالجة البيانات فى ضوء التطبيق القبلى والتطبيق البعدى لأدوات البحث.
- استخلاص النتائج ومناقشتها وتفسيرها .
- تقديم التوصيات والمقترحات .

مصطلحات البحث :

١-فلسفة العلم :

هى كل ما يحلل العلم ولا يكون جزء منه ، أو أنها حديث عن العلم وتعليق عليه ، وهى نظرة الى العلم بوصفه ظاهرة إنسانية وتبحث فى سوسيولوجيا العلم ، وسيكولوجية البحث والإبداع العلمى وعلاقة العلم بالأطر الأيديولوجية والأنظمة السياسية .

٢-طبيعة العلم :

هى كل ما يميز العلم عن غيره من المعرفة من حيث ماهيته وأهدافه وخصائصه وطرقه وعملياته وبنيته .

٣-أخلاقيات العلم Ethies of Science

هى مجموعة من المعايير Standards التى ينبغى أن تتوفر فى سلوك المشتغلين بالعلم وتشمل المبادئ (القيم) التالية : الأمانة ، والحذر واليقظة ، والانفتاحية ، والحرية ، والتقدير ، والتعلم ، والمسئولية الاجتماعية ، والمشروعية ، وتكافؤ الفرص ، والاحترام المتبادل ، والفعالية ، واحترام الذات (**ديفيد رزنيك ، ٢٠٠٥**) .

٤-الطلبة المعلمين :

هى طلاب وطالبات الفرقة الثالثة شعبة " الطبيعة والكيمياء " بكلية التربية جامعة الزقازيق المقيدين فى العام الدراسى ٢٠٠٦/٢٠٧م .

٥-الوحدة الدراسية :

"هى ذلك النشاط التعليمى الذى يدور حول مركز رئيسى يشتق من المادة الدراسية ذاتها ، ولكن يعالج ناحية ذات أهمية فى حياة التلاميذ ، ولا تتقيد بتنظيم الحقائق التى تدرس فى الوحدة تنظيما منطقيا ، كما أنها لا تلتزم بالحدود الفاصلة بين فروع المادة (**الدمرداش سرحان ، ومنير كامل ، ١٩٩٥ ، ٧**) .

الإطار النظرى والدراسات السابقة

سوف يتناول الباحث فى هذا الجزء بشئ من التفصيل المحاور الثلاثة للبحث وهى فلسفة العلم وطبيعته وأخلاقياته .

١- فلسفة العلم Philosophy of science :

- مفهومها :

فلسفة العلم هى فرع من فروع الفلسفة ، ولكن قد تستوعب المذهب الفلسفى بأسره ، ولابد أن تتعدد فلسفات العلم بقدر تعدد المذاهب الفلسفية لأنها ليست سوى وجهة نظر فلسفية الى العلم . والعلم هنا هو المادة الخام أو الموضوع الذى يخضع للبحث الفلسفى . ورغم أن العلم واحد وليس مذاهب شتى إلا أن أسلوب تناوله ، وليس ممارسته ، مختلف ومتعدد .ففلسفة العلم ليست ممارسة للعلم بل هى حديث فلسفى عن العلم . أى أنها لا تقدم معارف علمية بل تتفلسف حول تلك المعارف وحول المناهج التى توصلت إليها وفلسفة العلم هى دراسة تقوم فى موضع وسط بين العلم والفلسفة ، لأننا لا نتناول مشكلات العلم وبناؤه من زاوية فلسفية بحته ، على ما يفهم من كلمة فلسفة ، أو من زاوية علمية بحته على ما يفهم من كلمة علم ، وفلسفة العلم تنصب على دراسة شئ مختلف تماما ، مثال ذلك القضية القائلة " الحديد يتمدد بالحرارة " ، هذه القضية قول فى صميم علم الفيزياء ، لأنها تقدم حقيقة علمية ، ومن ثم فهى تنتمى الى العلم . ولكن إذا تناولنا

هذه الحقيقة بالشرح والتحليل والبحث فى تطبيقاتها ونتائج هذه التطبيقات ، أصبح الحديث فى هذه الحالة يدور حول قضية من قضايا العلم ، وبالتالى ينتمى الى فلسفة العلم (**ماهر عبدالقادر** ، ١٩٨٤ ، ٧١) . وهذا يتفق مع ما يراه زكى نجيب محمود من أن فلسفة العلم هى " كل مايحلل العلم ولا يكون جزءا منه ، أو أنها حديث عن العلم وتعليق عليه ، أو أنها بمثابة اللغة الشارحة للغة العلم الموضوعية (**زكى نجيب محمود**، ١٩٧٢ ، ١٠) . أو هى " النسق المترابط من المفاهيم والقوانين الذى يشمل العلوم الطبيعية والفلسفية والإنسانيات ويهدف الى فهم مكانة العلوم فى حضارتنا وعلاقتها بالأخلاق والسياسة والدين (**أحمد فؤاد باشا** ، ١٩٨٤ ، ٦٥) .

إن رجال العلم إذا ما فرغوا من بحوثهم وعمدوا الى الكتابة عن نتائجها وبيان أهميتها ومكانتها فى تاريخ العلم وأثرها المتوقع فى حياة الإنسان ، وغير ذلك من موضوعات تتجاوز التقرير المباشر لنتائج البحث وخطواته ، إذا ما صنع العلماء ذلك فإنهم يدلفون الى تخصص ليس العلم ، بل فلسفة العلم . وهم بصنيعهم ذلك يتنازلون عن حصانتهم العلمية ويقفون على قدم المساواة مع سائر فلاسفة العلم بحيث يمكن أن نقبل كلامهم أو نعرض عنه دون أن يتوجب علينا أن نتخذ من آرائهم بينه فلسفية تكافؤ فى صحتها معادلاتهم وصيغهم العلمية (**صلاح قنصوة** ، ١٩٨٣ ، ٣٠) .

-تطور فلسفة العلم

الفلسفة – كماهو معروف – تتفرع الى ثلاث شعب كبرى وهى : المعرفة (الأبستمولوجيا) والوجود (الانطولوجيا) والقيمة (الأكسيولوجيا) . وعلم الأخلاق أو الأخلاقيات (Ethics) تنضوى تحت لواء القيمة (الأكسيولوجيا) .

لكن الأخلاقيات كانت منفصلة عن الأبستمولوجيا ، وفلسفة العلم بدورها نشأت كإبستمولوجيا ، أى فلسفة معرفية خالصة كانت فلسفة العلم فى جوهرها سؤلا حول عوامل نجاح العلم الحديث ، وحيثيات هذا النجاح اللاقت ومبرراته ، وكانت الإجابة فى المنهج التجريبى الذى هو منطق التفاعل بين العقل والحواس . وعن طريق العقلانية التجريبية تقدم فلسفة العلم تفسيرا متكاملا لظاهرة العلم بوصفه فاعلية تخصصية مستقلة ، محكومة فقط بالأدوات الأبستمولوجية كاللغة الرياضية والملاحظة والتجربة ودقة التنبؤ والتفسير ... إلخ . ويغدو تاريخ العلم وأبعاده الاجتماعية والحضارية والقيمية غير ذات صلة بالموضوع . وهكذا اقتصرت فلسفة العلم على النظرة الى العلم من الداخل ، ولا شأن لها بأى مقولة تتجاوز الإطار الإبستمولوجى لنسق العلم من قبيل الأخلاقيات والقيم فضلا عما ينعنون عليه من مسألة نقدية .

ظلت فلسفة العلم هكذا حتى الثلث أو الربع الأخير من القرن العشرين ، حيث أدركت أن العلم ليس نسقا واحدا ، بل هو ظاهرة اجتماعية متغيرة عبر

التاريخ الإنسانى وتتداخل فى هـذه العوامـل الخارجيـة الثقافيـة والحضـارية والإيديولوجية ، لأن العلم ذاته لا ينفصل عن أيدلوجيا خاصة به ولا يستغنى البته عن منظومة قيمية .

لقد أسفرت تطورات فلسفة العلم عن أنسنة العلم ، أى النظر اليه بوصـفه ظاهرة إنسانية ، ممايعنى ضرورة البحث فى سائر أبعادها الحضارية مـن قبيـل سوسيولوجيا العلم وسيكولوجية البحث والإبداع العلمى وعلاقـة العلـم بـالأطر الأيديولوجية والأنظمة السياسية والدراسة المقارنة للمؤسسات العلمية والتوظيـف الأمثل للمعلومات والتثقيف العلمى الشامل والإعلام العلمى وسائر أبعـاد علاقـة العلم بالمجتمع . وفى القلب من كل هذا تقع قيم البحث العلمـى وقـيم المجتمـع العلمى ومعايير السلوك العلمى (**يمنى طريف الخولى** ، ٢٠٠٥ ، ٨-١٠) .

وهكذا ما يؤكده إفلين Eflin وآخرون من أن فلسفة العلم ديناميكية ، فهى مجال متغير وينمو بطريقة خاصة (**Eflin et al, 1999, 112**)

-مجالات فلسفة العلم :

إن مجالات فلسفة العلم يمكن أن تشمل موضوعات عديدة تعنى بالتحليـل المنطقى لقضايا العلم ولغته ومناهجه . وتهدف الدراسة فى بعض المجالات الـى محاولة الإجابة عن كيفية الانتقال من خبراتنا وتجاربنا بالعلوم الى معرفتنا عـن العالم . ولهذا أصبحت فلسفة العلم تحتل مكانه خاصة لدى دارسى العلوم والفلسفة (**أحمد فؤاد باشا** ، ١٩٨٤، ٦٦) .

إذا ما سلمنا للفلسفة أن تتحدث عن العلم فى كل جوانبه دون أن تقصرها على مجال دون آخر . ومن ثم ففلسفة العلم إن تتناول أنطولوجيته ، أبستمولوجيته وكذلك أكسيولوجيته ، فضلا عن ربط ذلك جميعا . بمنظور شامل يحـدد للعلـم مكانته الخاصة بين سائر الفعاليات الإنسانية .

فأما الجانب الانطولوجى فهو الذى يتصل بنظريـة الوجـود الفلسـفية ، والذى يعنينا منها بالنسبة للعلم ، هو المترتبـات الفلسـفية علـى التصـورات أو المفاهيم العلمية مثل المادة أو الطاقة أو الموجه ، وكذلك تركيب الـذرة وطبيعـة المجال والحركة ، فكل تلك المفاهيم قد تبعث لدى بعض الفلاسفة تساؤلات عـن الوحدات الأساسية التى يمكن أن ينسج منها الكون . ومهما تكن الإجابة عن ذلـك التساؤل فإنها إجابة لا تندمج فى تكوين العلم نفسه ، بل هى إجابـة تنتمـى الـى فلسفة العلم .

أما الجانب الابستمولوجى فيتعلق بنظرية المعرفة الفلسفية ، وهى النظرية التى تتألف من محاورة ثلاثة . يحدد الأول إمكان المعرفة . أتـرى هـل يملـك الإنسان حقا القدرة على بلوغ الحقيقة عن طريق العلم ؟ ويعين المحـور الثـانى طبيعة العلاقة بين الباحث وموضوعات بحثه ، هل هى من أنشاء عقلـة أو هـى

واقع خارجى مستقل عن إدراكه ؟ وينشغل المحور الثالث بأدوات أو مصادر المعرفة هل هى العقل أو الحدس أو معطيات الحس ؟

وينضوى الجانب الاكسيولوجى تحت نظرية القيم فى الفلسفة . ولا يعنى هذا فى فلسفة العلم ربط العلم بالأخلاق فحسب ، بل يتسع لكل أنواع القيم ، فضلا عن تصوير العلم كمشروع إنسانى يستهدف غايات معينة مستخدمة وسائل محددة لتحقيقها .

وليست هذه الجوانب وحدها التى تعنى بها فلسفة العلم ، فهناك مجالات أخرى لا تقل عنها أهمية . فهناك أولا تاريخ العلم وهو البحث الذى يتتبع نمو المشكلات العلمية وتطورها وما قدمه العلم من نظريات او حلول لتلك المشكلات فى نطاق سياقة الاجتماعى الثقافى الشامل . وهناك سيكولوجية العلم التى تتعلق بالكشف العلمى وما يقترن بها من القدرات الإبداعية والخيالية الموجهة لحل المشكلات العلمية . والى جانب التاريخ وعلم النفس تقوم سوسيولوجية العلم (علم اجتماع العلم) ، وهى التى تدور حول التفسير الاجتماعى لتطوير النظريات العلمية وتطور تقبل المجتمع لها ، بالإشارة الى أسلوب التنظيم العلمى ونمطه الذى يعكس الصيغة السائدة فى مرحلة معينة من أوضاع المجتمع الثقافية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية . (**صلاح قنصوة** ، ١٩٨٣، ٣١-٣٢)

ويرى البعض أن فلسفة العلم تشمل تاريخ العلم ومناهج البحث العلمى ومنهج البحث العام General Methodology(**على عبد المعطى محمد** ، ٢ د. ت ، ٢٢-٢٤) .

- **فلسفة العلم والتربية العلمية :**

أن التربية العلمية ترتبط بفلسفة العلم ارتباطا وثيقا ، فهى " لا تهتم فقط بإعداد معلمى العلوم فى كليات التربية وتطوير مهارات وأساليب جديدة فى تدريس العلوم وتطوير المناهج ، بل تتعدى ذلك الى الاهتمام بالحدود المشتركة بين العلم والتربية والمجتمع (**نديل فضل** ، ١٩٨٨، ٤٦٠) ويتفق هذا مع ما ذهب اليه رشدى لبيب من أن تدرس العلوم " لا يكفى أن يرتبط بمضمونها ومنهج البحث فيها ، بل يجب ان يرتبط بالهدف من العلم . ولقد اثر هذا البعد فى أهداف تدريس العلوم ومناهجها. وبالتالى فى تحديد وظيفة معلم العلوم (**رشدى لبيب** ، ١٩٧٦، ١٧) .

وقد قدم إفلين وآخرون عدة توصيات لرجالات التربية العلمية وتدريس العلوم (**Eblin et al, 1999,114**) أهمها :

- يجب تجنب مناقشة عيوب الفلسفة الوضعية المنطقية ، وأن يركزوا على مناقشة فكرة المنهج التجريبى لإثبات صحة المعتقدات العلمية وأهمها فهم وتفسير النتائج الناجمة عن استخدام القياس والتجريب . وتاريخ العلم بالأمثلة التى يجب أن تستخدم لتوضيح مثل هذه الأمور .

-يجب تجنب المناقشات الجدلية لأنها تثير المشاكل وتؤدى الى عزوف كثير من الطلاب لعدم فهمهم .

-من المفيد بالنسبة للطلاب ، وخاصة فى المراحل الأولى من دراستهم ، أن نقدم لهم بعض القضايا النظرية والاجتماعية التى تؤثر فى تطور العلم .

- بالرغم من تقديم ووصف بعض جوانب الاختلاف فى بعض المذاهب الفلسفية عن طبيعة العلم ، إلا انه لا ينبغى تشجيع قيام وجهات نظر مختلفة عن طبيعة العلم ، لذلك من الأفضل تناول الجوانب المعقدة للعلم وربطها بالتطبيق وتاريخها .

وهناك العديد من الدراسات اهتمت بفلسفة العلم وعلاقتها بالتربية العلمية مثل دراسة إفلين وآخرون **Eflin et al (1999)** التى أوصت بأن يكمن للمتخصصين فى التربية العلمية إلمام بفلسفة العلم من اجل أيجاد حلول للقضايا الشائكة فيما يتعلق بطبيعة العلم عن طريق جعل المتخصصين فى مجال التربية العلمية على دراية بالقضايا الجدلية الفلسفية المرتبطة بالعلم .

ودراسة ماثيوز Matthews ١٩٩٨ التى أوضحت أن فهم الطلاب لطبيعة العلم لابد ان يكون ضمن الأهداف الصريحة للتربية العملية وليست شيئا ضمنيا ، ومن ثم فإن تاريخ العلم وفلسفته يعد مكونا هاما من مكونات إعداد معلم العلوم .

وقد كانت هذه النتائج والتوصيات من دواعى القيام بهذا البحث .

٢-طبيعة العلم Nature of science:

-نشأة العلم :

ترجع بدايات ظهور العلم الحديث الى عهد كوبونيكوس (١٤٧٢-١٥٤٣) وجاليليو(١٥٦٤-١٦٤١) فحين وضع كوبر نيكوس النظام المرتكز حول الشمس ، ارس علم الفلك الحديث ، أما جاليلو فقد أعطى العلم منهجة الكمى التجريبى ، فقد حددت التجارب التى قام بها لإثبات قانون سقوط الأجسام أنموذج المنهج الذى يجمع بين التجربة والقياس والصياغة الرياضية . (**هانز ريشينباخ** ، ١٩٦٧ ، ٩٤) .

ومنذ تأسست أكاديميات العلوم البحتة سنة ١٦٦٢ فى انجلترا وسنة ١٦٦٦م فى فرنسا أعترف المفكرون ضمنا باستقلال العلوم عن أمها الفلسفة . ولم يصبح المفكرون على وعى تام بهذا الاستقلال إلا بظهور الفلسفة الوضعية فى فلسفة أوجست كونت فى أوائل القرن التاسع عشر ، هذا المذهب الذى أستطاع بجهوده أن يضع حدودا فاصلة ونهائية بين تفكيرين ظلا مختلفا مختلطين طوال التاريخ (**على عبد المعطى** ، د. ت، ٥٤) .

وينظر الى العلم على انه احد جوانب الفاعلية الإنسانية النوعية ، وهو جهد موصول يبذله الإنسان للتعرف على الطبيعة ليستزيد من استقلاله عنها ،

والسيطرة عليها في نهاية الأمر والعلم ليس هو القوانين الطبيعية ، بل هو اكتشافها أو صوغها . وعملية الاكتشاف أو الصياغة المستمرة والمصححة هي عملية مشروطة بما يشرط كل فعل أنساني آخر . وهذا يتفق مع ما قاله العالم (هايزنبرج) : إن العلم ليس هو الطبيعة نفسها ، بل تصورنا للطبيعة ، أو معرفتنا بالطبيعة ، وهو الطريقة التي نضع بها أسئلتنا بحيث نفرد ونعزل مجالا محددا من بين خضم الظواهر (**صلاح قنصوه** ، ١٩٨٣، ٧٠) .

- الفرق بين العلم والمعرفة :

قد يرى البعض أن العلم هو مجموعة الحقائق التي يأتي بها بحث موضوعي مجرد . ومن الاعتراضات على هذا التعريف انه يفتقر إلى الاعتراف بأن الحقائق تتفاوت قيمتها ، فأنت قد تعمل بموضوعية تامة ، من دون هوى أو غرض لتحديد عمرى اووزنى ، فهل تعد نتيجتك هذه علما ؟ الجواب : لا فكل علم معرفة وليست كل معرفة علما . وكل علم مجموعته حقائق وليست كل مجموعة حقائق علما (**أحمد سعدان** ١٩٨٨، ١٤) .

فالعلم غير المعرفة ، فلغويا يتعدى العلم إلى مفعولين بينما تتعدى المعرفة الى مفعول واحد ، والعلم نقيض الجهل ، والمعرفة نقيضها الإنكار ، ويقال علم الله والله عالم ولا يقال عرف الله عارف . كما يقال عرفت الله ولا يقال علمت الله . والله سبحانه وتعالى عالم وعليم ، والدليل على ذلك إن الأفعال المحكمة قد صحت منه ابتداء ، أنه أوجد العالم على سبيل الترتيب والنظام (**أحمد فؤاد باشا** ، ١٩٨٤، ٣٧) .

وتطلق كلمة العلم مجازا على كل ما يجب أن يسمى بالمعرفة العلمية " scientific knowledge" ويقصد منها في معناها العام أنها لفظ يطلق لكي لا يدل على موضوع معين أو علم محدد بالذات بقدر ما تعنى عدة خصائص أو صفات مشتركة في كل نشاط عقلي انسانى حين ينصرف بشكل منظم إلى محاولة تفسير وفهم موضوعات معينة ، تماما كما تعنى كلمة " إنسان " عدة خصائص وصفات تطلق على بني الإنسان (**عزمي إسلام** ، د.ت ، ٨) .

مفهوم طبيعة العلم :

تعتبر طبيعة العلم إحدى الركائز المهمة للتربية العلمية ، ويرجع ذلك كما يرى " عميرة والديب " إلى إن : " كل فرع من فروع المعرفة له طبيعته الخاصة به ، تميزه عن غيرة من فروع المعرفة ، وهذه الطبيعة الخاصة يجب إن تنعكس على تدريس العلم والإخراج الدراسى من هذه الدراسة بصورة مشوهة منقوصة عنه (**إبراهيم عميرة وفتحي الديب** ، ١٩٩٨، ٨٣) .

تتعدد النظرة إلى طبيعة العلم ، فيرى عميرة " فضل " إن العلم نسق دينامى للمعرفة يشتمل على هيكل مترابط من الحقائق والمفاهيم والمبادئ العلمية . تقوده مجموعة من العمليات العقلية يقوم بها باحث لديه رغبة حقيقية في المعرفة الموضوعية الصادقة ، مستخدما مجموعة الأدوات الدقيقة المتطورة مستندا الى

مجموعة من المبادئ الأساسية المتعلقة بكيفية دراسة الظـاهرة الطبيعيـة وذلـك بهدف تفسيرها وفهم القوانين التي تحكمها للتنبؤ بها والتحكم فيهـا ، ومـن ثـم توصل الى أن العلم يتكون من أربعة جوانب هي : نتائج العلم ، وعمليات العلم ، وقيم العلم ، والمبادئ الأساسية المنظمة (**نبيل فضل** ، ١٩٨٨، ٢٦٦) .

ويرى " **زيتون** " أن طبيعة العلم تشمل العناصر التالية : نـواتج العلـم ، والاتجاهات العلمية ، وطرق العلم ، وأخلاقيات العلم والعلماء ، وعمليات العلـم . والعلماء أشخاص مدبرون في حقل معين فى العلوم يدرسون الظواهر الكونية من خلال الملاحظة والتجريب والنشاطات العلمية الأخرى ، وهم في ذلك يستخدمون الاتجاهات العلمية كما في رغبتهم فى البحث ،والموضوعية فى جمـع البيانـات وتقييمها وتفسير البيانات والتأنى في إصدار الإحكام . وكذلك يتبعـون إجـراءات منهجية بحثية أخرى من التجريب والمعالجات الإحصائية لتوضيح غموض الكزن وفهم الوجود . ويشار إلى هذه النشاطات والقدرات العقلية الخاصة اللازمة لتطبيق طرق العلم بشكل صحيح بعمليات العلم . أنهم يستقصون المعرفة ويتوصلون إلى نواتج العلم بأشكالها المختلفة (**عايش زيتون ١٩٩٩٢**، ٢٢٠٠٢٠) .

فطبيعة العلم أهم ما يميز العلم من حيث أهميتـه أهدافـه وخصائصـه وطرقه وعملياته ومسلماته وأخلاقياته وعلاقته بالتكنولوجيا والمجتمع (**مدحت أدم** ، ٢٠٠١، ١٩) .

وهناك من يرى إن العلم هو " بناء من المعرفة المنظمة وطريقة للبحـث عن هذه المعرفة واستخدامها لصالح الإنسان في صورة أهـداف يسـعى إليهـا ، وطرق وأساليب وأخلاقيات يلتزم بها وتتضمن أربعة أبعاد تميزه عن غيره مـن ميادين المعرفة الأخرى وهى : أهدافه ، وخصائصـه ، ونتائجـه ، وأخلاقياتـه (**ممدوح عبد المجيد** ، ٢٠٠٤، ١٤) .

وفى ضوء التعريفات السابقة يرى الباحث أن طبيعة العلم تشير الى كـل ما يميز العلم عن غيره من ألوان المعرفة من حيث أهميته وأهدافـه وخصائصـه وطرق وعملياته وبنيته وأخلاقياته .

وفى الدراسة الحالية أعتبر الباحث أخلاقيات العلم أحد متغيرات التابعة – مكونة مستقل عن طبيعة العلم لسهولة دراستها ومعالجتها .

بحوث ودراسات اهتمت بطبيعة العلم :

هناك العديد من البحوث والدراسات التي اهتمت بطبيعة العلم مثل دراسة السعيد على (١٩٩١) التي هدفت إلى تعرف أثر استخدام المدخل التاريخي فـي تدريس الفيزياء على فهم طلاب الصف الأول الثانوي لطبيعة العلم. وقد أوضحت نتائج الدراسة إن استخدام المدخل التاريخي يؤدى إلى زيادة فهم الطلاب لطبيعـة العلم . ودراسة بالموكسـت وفينلـى Palmquist & Finley (١٩٩٧) التـي هدفت إلى قياس تصورات معلمي العلوم قبل الخدمـة لطبيعـة العلـم ووصـف

التغيرات التي تحدث في تلك الرؤى أثناء دراستهم برامج الإعداد ، وقد توصلت الدراسة إلى أن قليل من التدريس المباشر عن طريق العلم يمكن أن يحدث تغيرات إيجابية في رؤى المعلمين عن طبيعة العلم ، وهذا ما تسعى إليه الدراسة الحالية ، ويتفق أيضا مع ما تنادى به دراسة بيل وآخرون **Bell et al (1998)** بأنه لا ينبغي أن يكتفي بتعليم معلمي العلوم قبل الخدمة بشأن طبيعة العلم ، بل يجب تدريسها بطريقة مقصورة وصريحة ، حيث ينبغي تشجيع معلمي العلوم على استخدام إستراتيجيات تيسر ترجمة الآراء المعاصرة لطبيعة العلم إلى تدريس صريح داخل حجرة الدراسة .

أما دراسة بانشيني وكولبرن Bianchini & Colburn (٢٠٠٠) فقد استخدمت الأسلوب الاستقصائي فى تدريس طبيعة العلم لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية قبل الخدمة –وقد توصلت الدراسة إلى أن هذا الأسلوب فعال في تنمية فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم . في حين أن دراسة أكيرسون وآخرون Akerson et al (2001) قد هدفت إلى تعرف تأثير مدخل قائم على النشاط التأملى الصريح على تصور معلمى العلوم فى المرحلة الابتدائية لطبيعة العلم . وقد كشف نتائج هذه الدراسة عن فعالية الدخل القائم على النشاط التأملي في تعديل تصورات معلمي العلوم .

أما دراسة عيد أبو المعاطى ويسرى دينور (٢٠٠٢) فقد هدفت إلى تعرف مستوى فهم طبيعة العلم لدى معلمي وموجهي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي ، وتوصلت إلى أن هناك قصور فى فهم طبيعة العلم لدى معلمي وموجهي العلوم بمرحلة التعليم الأساسي ودراسة تاو Tao,(2003) التي أهدفت إلى تعرف أثر استخدام التعاون بين الأقران . في تدريس العلوم على فهم طلاب المرحلة الثانوية لطبيعة العلم . وقد أوضحت نتائج الدراسة فعالية هذا الأسلوب في فهم طلبة المرحلة الثانوية لطبيعة العلم .

أما دراسة ليلى حسام الدين ونوال فهمي (٢٠٠٥) فقد هدفت إلى تعرف أثر التدريس باستخدام نموذج وودز وتاريخ العلم في فهم طبيعة العلم لدى تلاميذ الصف الثاني الاعدادى ، وقد كشفت نتائج الدراسة عن فعالية هذا الأسلوب في تنمية فهم طبيعة العلم .

ودراسة نجاة شاهين (٢٠٠٦) التي هدفت إلى تعرف مدى فهم معلمي العلوم للمرحلة الثانية من التعليم الاساسى لطبيعة العلم في ضوء المتغيرات الثقافية والعولمة . وقد كشفت نتائج الدواسة عن وجود ضعف في فهم معلمي العلوم لبعض عناصر طبيعة العلم .

وفى دراسة لاكيرسون وهانسكن Akerson & Hanuscin (٢٠٠٧) هدفت إلى تعرف أثر برنامج تطوير مهني لمعلمي المرحلة الابتدائية لمدة ثلاث سنوات على رؤية هؤلاء المعلمين لطبيعة العلم وقد كشفت نتائج الدراسة عن تحسن فى رؤية المعلمين لطبيعة العلم وكذلك رؤية تلاميذهم .

٣-أخلاقيات العلم Ethics & Science :

يمكن النظر الى أخلاقيات العلم على أنها " نقطة التقاء العلم والفلسفة ، وتهدف إلى المعالجة الشاملة لمعايير السلوك العلمي ، وقيم الممارسة العلمية ، أي أخلاقيات البحث وإنتاج المعرفة العلمية التي هي عصب التقدم الحضاري الراهن" (**يمنى طريف الخولى ، ٢٠٠٥، ٧**) .

والخلق كما يرى " الجرجانى " هيئة للنفس راسخة تصدر عانها الأفعال بسهولة ويسر من غير حاجة الى فكر وروية . فإذا كانت الهيئة بحيث تصدر عنها الأفعال الجميلة عقلا وشرعا بسهولة سميت الهيئة خلقا حسنا . وان كان الصادر عنها الأفعال القبيحة سميت الهيئة التي هي المصدر خلقا سيئا . يتحدد معنى الخلق أذن في ضوء فكرتين الرسوخ بمعنى الثبات والدوام ، والتلقائية (هيئة راسخة من غير تكليف) والخلق في هذا السياق غير السلوك . الخلق منبع السلوك (**محمد عابد الجابري ، ٢٠٠١، ٣٢-٣٣**) .

-الفرق بين الخلق العام Morality والأخلاق النظرية Ethics :

الخلق العام يتألف من معايير شديدة العمومية فى مجتمع ما . هذه المعايير تنطبق على الناس جميعا داخل هذا المجتمع بغض النظر عن دورهم فى المؤسسات الاجتماعية أو عن مهمتهم . ومعايير الخلق العام تتضمن تلك المعايير التى يتعلمها الناس فى مرحلة الطفولة مثل : لا تكذب ، ولا تسرق ، ولا تؤذ الآخرين ..... الخ .

أما الأخلاقيات النظرية Ethics فليست معايير عامة للسلوك ، بل معايير لمهنة أو وظيفة محددة ، أو لمؤسسة أو مجموعة داخل مجتمع . أى أن الأخلاقيات المهنية هى معايير للسلوك تطبق على هؤلاء اللذين يشتغلون مهنة معينة ، فهناك مثلا أخلاقيات الطب وأخلاقيات العسكرية وأخلاقيات العلم ، فالأخلاقيات المهنية هى معايير للسلوك تطبق على هؤلاء الذين يشتغلون مهنة معينة ، فالشخص الذى يدخل مهنة يطلب منه الالتزام بأخلاقيات المهنة (**ديفيد رزتيك ، ٢٠٠٥،٣٢- ٣٣**) .

-أهمية الأخلاق فى البحث العلمى :

تشير أخلاقيات البحث العلمى الى المبادئ الأخلاقية التى توجه البحث من بدايتة الى نهايته ونشر نتائجه وما يترتب عليها (**ESRC, 2005**) .

وقد حظى هذا الموضوع -أخلاقيات البحث العلمى -باهتمام متزايد ، ويرجع ذلك لعدة أسباب أهمها (**ديفيد رزتيك ، ٢٠٠٥، ١٣-١٤**) .

١-ما تنشره وسائل الإعلام المختلفة من حكايات عن مسائل أخلاقية مثارة فى العلم مثل : التجارب السرية لحكومة الولايات المتحدة على الكائنات البشرية أثناء الحرب الباردة ، والهندسة الوراثية ومشروع الجينوم البشرى ،

ودراسات فى الأساس الوراثى للذكاء ، واستنساخ الأجنة البشرية والحيوانية والاحتباس الحرارى وغيرها .

٢-إن الافتقار الى الأخلاقيات فى العلم دائما ما يهدد سلامة واستقرار البحث العلمى ، على الرغم من أن الانحراف الاخلاقى فى العلم أقل من الانحراف في مهن كثيرة مثل الأعمال الحرة business

٣-تزايد الاعتماد المتبادل بين العلم وبين الأعمال الحرة والصناعة ، وهذا أدى بدورة الى صراعات بين القيم العلمية وقيم الأعمال الحرة .

إن طلبة العلم يحتاجون الى نوع من التوجيه الرسمى في أخلاقيات البحث العلمى لعدة أسباب يحددها ديفيد رزنيك فيما يلى :

١-يؤكد علم النفس الارتقائي أن الناس يواصلون تعلم الأخلاقيات والقدرة على الاستدلال الخلقى طوال الحياة . كما أن الطلبة فى سن الدراسة الجامعية والبالغين الأكبر سنا يمكن أن يتعلموا المسائل الأخلاقية ،ولهم القدرة على تعلم المفاهيم والمبادئ والنظريات الأخلاقية ، بحيث تمكنهم من أن يقدروا الروئ المختلفة ، كما يمكنهم أيضا ان يطورا فضائل خلقية عامة .

٢-إن التعلم الاخلاقى يمكن أن يحتل مكانا في الدراسة الجامعية والدراسات العليا وكذلك فى التربية المهنية .

٣-على الرغم من أن المناهج غير الرسمية فى التوجيه الاخلاقى قد تكون أفضل وسيلة كتعليم العلماء كيف يكونون أخلاقيين ، فإنه ما زال هناك حاجة الى الدرس الرسمى فى الأخلاق .

٤-هناك بعض من المبادئ والمفاهيم الأخلاقية يمكن تعلمها فقط عن طريق فهم وممارسة وظيفة أو مهنة ما (**ديفيد رزنيك** ، ٢٠٠٥، ١٩-٢٠) .

-تصنيف أخلاقيات العلم :

إن الأخلاقيات فى العلم لها أساسا ن تصوريان ، هما الخلق العام Moralityوالعلم Science ، بحيث يجب الا ينتهك السلوك الاخلاقى فى العلم معايير خلقية متفق عليها بشكل عام ، كما يجب أن يساهم فى إنجاز الأهداف العلمية .

ويعد التصنيف الذى قدمه (ديفيد رزنيك) أحدث التصنيفات للمبادئ الأخلاقية فى العلم ، والذى يحددها فى أثنى عشر مبدأ ، هى : الأمانة ، والحذر واليقظة ، والانفتاحية ، والحرية ، والتقدير ، والتعليم ، والمسئولية الإجتماعية ، والمشروعية ، والإحترام المتبادل ، وتكافؤ الفرص ، والفعالية ، وإحترام الذات (**ديفيد رزنيك** ، ٢٠٠٥، ٨٦-١٠٦) .

وقد التزم الباحث بهذا التصنيف فى بحثه عند أعداد مقياس أخلاقيات العلم . وفيما يلي يقدم الباحث تعريفا إجرائيا لكل مبدأ من هذه المبادئ :

١-**الأمانة** : وتعنى انه ينبغى على العلماء ألا يخلطوا المعطيات او النتائج أو يكذبوها أو يحرفوها . عليهم أن يكونوا موضوعيين وغير منحازين وصادقين فى سائر مناحى البحث .

وهناك فرق بين عدم الأمانة والخطأ ، رغم أنهما يفضيان الى نتائج مماثلة إلا أنهما ينبعان من دوافع مختلفة .

٢-**الحذر واليقظة** : وتعنى أنه يجب على العلماء أن يتجنبوا الأخطاء فى البحث خصوصا فى عرض النتائج . عليهم أن يعملوا على تقليل الأخطاء البشرية والتجريبية والمنهجية الى حدها الأدنى ، ويتجنبوا خداع الذات والانحياز وصراع المصالح .

٣-**الانفتاحية** : وتعنى انه ينبغى أن يتشارك العلماء فى النتائج والمعطيات والمناهج والأفكار والتقنيات والأدوات ويجب أن يتيحوا لعلماء آخرين مراجعة عملهم ، وأن يكونوا منفتحين للنقد والأفكار الجديدة .

٤-**الحرية** : وتعنى أنه ينبغى أن يكون العلماء أحرارا فى أن يقوموا بالبحث فى اى مشكلة أو فرض . ينبغى عليهم أن يتبعوا الأفكار الجديدة وينتقدوا الأفكار القديمة .

٥-**التقدير** : وتعنى أنه يجب أن يكون التقدير حيثما يستحق ولا يكون حيثما لا يستحق . فالتقدير يدفع العلماء لمواصلة البحث ، ويزكى التعاون والثقة والمسئولية ، ويؤكد أن النافسة فى العلم ستكون عادلة . تتضمن المكافآت فى العلم الاعتراف بالفضل والتكريم والوجاهة والمال فضلا عن الجوائز .

٦-**التعليم** : ويعنى انه يجب على العلماء أن يعلموا علماء المستقبل ويتأكدوا من أنهم تعلموا كيف يمارسون العلم الجيد .
ويجب على العلماء أن يعلموا العامة ويبلغوهم بأمر العلم .

٧-**المسئولية الاجتماعية** : وتعنى انه يجب على العلماء أن يتجنبوا الأضرار بالمجتمع ، كما يجب عليهم تحقيق منافع اجتماعية . ويجب أن يكون العلماء مسئولين عن عواقب أبحاثهم وأن يبلغوا الجمهور بهذه العواقب.

٨-**المشروعية** : وتعنى انه يجب على العلماء عند أجراء بحث أن يطيعوا القوانين المختصة بإطار عملهم .

٩-**تكافؤ الفرص** : وتعنى أنه يجب على العلماء ألا يهدروا ، عن ظلم ، فرصة فى استخدام المصادر العلمية أو فى التقدم فى المسار المهنى العلمى .

١٠-**الاحترام المتبادل** : وتعنى انه يجب أن يتعامل العلماء مع الزملاء باحترام ، وألا يؤذى احدهم الآخر ، سواء بدنيا أو نفسيا ، كما يجب على العلماء أن يحترموا فيما بينهم الخصوصية الشخصية ولا يتلاعبوا بتجارب أو نتائج الآخرين .

١١ -**الفاعلية** : وتعنى انه يجب على العلماء أن يستخدموا المواد بفعالية . ولما كانت المواد الاقتصادية والتكنولوجية للعلماء محدودة كان عليهم أن يستخدموها بحكمة لكى ينجزوا أهدافهم .

١٢ -**إحترام الذات** : وتعنى انه يجب على العلماء ألا ينتهكوا حقوق وكرامة الإنسان عندما يجرون تجارب عليه . كما انه يجب على العلماء أن يعالجوا الذوات غير البشرية والحيوانات بإحترام وعناية مناسبين عندما يستخدمونها فى التجارب .

دراسات اهتمت بأخلاقيات العلم :

لاحظ الباحث ندرة البحوث والدراسات فى مجال التربية العملية التى اهتمت بأخلاقيات العلم ، وربما يرجع ذلك الى اعتبار أخلاقيات العلم احد مباحث فلسفة العلم التى لم تنل الإهتمام المطلوب من جانب خبراء التربية العملية وتدريس العلوم خاصة فى الوطن العربى . أما معظم الدراسات فقد اهتمت بالقيم العلمية ، وهى تشكل أهم معايير السلوك الاخلاقى للعلماء .

ومن الدراسات التى اهتمت بأخلاقيات العلم والقيم العلمية دراسة ليلى حسام الدين (١٩٩٤) التى هدفت الي تنمية بعض القيم العلمية عند طلاب الحلقة الثانية من التعليم الاساسى من خلال تدريس العلوم باستخدام طريقة الحوار والمناقشة . وقد كشفت نتائج الدراسة عن فعالية هذه الطريقة فى تنمية القيم العلمية .

ودراسة داجهير وبوجويد Dagher & Boujaoude (1997) التى هدفت الى تعرف التصورات العلمية والمعتقدات الدينية عند طلبة الجامعة من خلال دراسة نظرية التطور فى البيولوجى . وقد استخدمت مدخل المناقشة لتدريس أخلاقيات العلم .

أما دراسة محرز غنام (٢٠٠٠) فقد هدفت الى تحليل محتوى مناهج العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية فى ضوء أبعاد التنور العلمى . وقد اعتبرت القيم العلمية أحد أبعاد التنور العلمى ودراسة سعد خليفة (٢٠٠٣) التى هدفت الى تعرف فعالية برنامج مقترح فى تنمية القيم الأخلاقية المرتبطة بعلم الأحياء وأعدت قائمة بثمان قيم . أما دراسة محمد الكسبانى (٢٠٠٣) فقد توصلت الى قائمة بالقيم العلمية التى ينبغى أن تتوفر فى الشخص المثقف علميا (سبع قيم) .

أما دراسة محمد محمد (٢٠٠٣) فقد هدفت الى معرفة اثر تدريس وحدة دراسية فى الجينوم البشرى وتطبيقاته على تنمية فهم القضايا البيواخلاقية والقيم البيولوجية لدى الطلاب المعلمين . وقد توصلت الى مجموعة من القيم البيولوجية (ستة) تم تنميتها . وفى دراسة لممدوح عبد المجيد (٢٠٠٣) هدفت الى معرفة أهم القيم العلمية ينبغى تنميتها لدى تلاميذ الصف الثانى الاعدادى من خلال إستراتيجية مقترحة . وقد توصلت الى قائمة تضم خمسة قيم علمية تم تنميتها .

أما دراسة مجدى إسماعيل (٢٠٠٤) فقد أوصت بضرورة نشر الوعى بين معلمى العلوم بأهمية تحقيق أهداف التربية الأخلاقية من خلال المفاهيم والموضوعات العلمية التى يقومون بتدريسها وأنماط وطرق التدريس التى يتبعونها . كما أوصت بضرورة تأهيل معلمى العلوم تأهيلا جيدا لمعالجة اهتمامات التلاميذ الأخلاقية وتزويدهم بالتربية الأخلاقية للوقاية من الأزمة الأخلاقية ضمن مناهج العلوم وهذا يقع ضمن الأهداف التى تسعى إليها الدراسة الحالية .

وفى دراسة لديفيد رزنيك (٢٠٠٥) اهتمت بدراسة أخلاقيات العلم وقدمت قائمة بالمعايير الأخلاقية التى ينبغى توافرها فى سلوك العلماء والباحثين (اثنى عشر معيارا) . وقد استندت الدراسة الحالية على هذه المعايير فى أعداد مقياس أخلاقيات العلم (احد أدوات الدراسة الحالية) .

أما دراسة عبد السلام مصطفى (٢٠٠٦) فقد أوصت بضرورة تناول أخلاقيات العلم والبحث فى مجال تدريس العلوم والتربية العلمية بجدية وجهد اكبر . وهذا ما تتفق معه الدراسة الحالية .

وفى دراسة ليحيى أبو حجحوج ومحمد حمدان (٢٠٠٦) هدفت الى تعرف القيم العلمية المتضمنة فى مناهج العلوم ومناهج اللغة العربية ومناهج التربية الوطنية للصفوف الثلاثة الأولى من المرحلة الأساسية بفلسطين . وقد كشفت نتائج الدراسة عن ثراء مناهج العلوم بالقيم العلمية . كما قدمت قائمة بالقيم العلمية التى ينبغى تضمينها المناهج فى هذه المرحلة .

ويلاحظ الباحث على هذه الدراسات أن بعضها هدف الى تنمية القيم العلمية من خلال استخدام بعض طرق التدريس مثل دراسة ليلى حسام الدين (١٩٩٤) ودراسة داجهير وبوجويد (١٩٩٧) اللتان استخدمتا طريقة الناقشة . وقد استخدمت الدراسة الحالية طريقة المناقشة كأحد طرق التدريس المستخدمة فى تدريس الوحدة المقترحة فى فلسفة العلم . ودراسة وممدوح عبد المجيد (٢٠٠٣) التى استخدمت استراتيجية مقترحة .

كما أن هناك بعض الدراسات التى أوصت بضرورة الاهتمام بأخلاقيات العلم من خلال تدريس العلوم والتربية العلمية مثل دراسة مجدى إسماعيل (٢٠٠٤) ودراسة عبد السلام مصطفى (٢٠٠٦) . وهذا ما تهدف اليه الدراسة الحالية .

كما يلاحظ على هذه الدراسات أنها شملت جميع المراحل الدراسة ، فبعضها فى المرحلة الابتدائية (دراسة يحيى أبو حجحوج ومحمد حمدان ٢٠٠٦) وبعضها فى المرحلة الإعدادية (دراسة ليلى حسام الدين ١٩٩٤، ودراسة محرز غنام ٢٠٠٠، ودراسة ممدوح عبد المجيد ٢٠٠٣) وبعضها فى المرحلة الثانوية (سعد خليفة ٢٠٠٣) وبعضها فى المرحلة الجامعية (دراسة داجهير وبوجويد ١٩٩٧، ودراسة محمد محمد ٢٠٠٣) . وهذا يؤكد على

ضرورة الاهتمام بالقيم العلمية التى تشكل معايير السلوك الاخلاقى للعلم من خلال تدريس العلوم والتربية العلمية فى جميع المراحل التعليمية . وهذا يتفق مع ما تسعى الدراسة الحالية .

إجراءات البحث

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه قام الباحث بالأتى :

أولا : إعداد أدوات البحث

١-إعداد مقياس أخلاقيات العلم

لتحديد درجة تمثل الطالب المعلم لأخلاقيات العلم التى تضمنتها الوحدة المقترحة فى فلسفة العلم قام الباحث ببناء مقياس أخلاقيات العلم بهدف تقدير التغير الذى طرأ عليها لدى الطلاب المعلمين مجموعة البحث بعد الانتهاء من تدريس الوحدة المقترحة . وقد مر بناء المقياس بالخطوات التالية :

١-تحديد الهدف من المقياس : وهو قياس مستوى أخلاقيات العلم لدى معلمى العلوم قبل الخدمة (الطلبة المعلمين بشعبة الطبيعة والكيمياء - مجموعة البحث) .

٢-دراسة ومراجعة بعض مقاييس أخلاقيات العلم التى تم إعدادها سابقا ويمكن الاستفادة منها فى بناء المقياس الحالى . وقد خلص الباحث الى أنه قد بنيت مقاييس متعددة لقياس أخلاقيات العلم ومدى تمثل الطلاب لها ، واستخدمت أنماط مختلفة من الاستجابات التى يستجيب لها الطلاب .

٣-اختيار مجموعة من المواقف الحياتية التى يواجهها الطالب وتصلح للتعبير عن القيم المحددة ، بحيث خصص لكل قيمة عدد من المواقف .

٤-اختيار ثلاثة بدائل من الاستجابة المختارة لكل موقف ، ويطلب من كل طالب معلم اختيار الاستجابة التى يرتاح اليها ويفضلها دون سواها والتى تكشف بالتالى درجة تمثله لأخلاقيات العلم .

٥-لحساب درجة تمثل الطالب المعلم لأخلاقيات العلم حدد ثلاث درجات وفقا لطريقة ليكرت ، يوضحها جدول (١)

جدول (١)

درجة تمثل القيم المتضمنة بمقياس أخلاقيات العلم

نوع يمثل القيمة / درجة تمثل القيمة	موافق	غير متأكد	غير موافق
العبارات الموجبه	٣	٢	١
العبارات السالبة	١	٢	٣

٦-تحديد أبعاد المقياس : وقد تكون المقياس (١٢) بعدا تشمل الأخلاقيات الخاصة بالعلم وهى موضحة فى جدول (٢)

ب-ثبات المقياس : حيث تم حساب معامل ثبات المقياس عن طريق التجزئة التصفية وكان ٠,٨٢ وهذا يعنى أن المقياس على درجة مقبولة من الثبات لأغراض البحث التربوى .

١٢-الصورة النهائية للمقياس : بلغ عدد مفردات المقياس فى صورته النهائية بعد إجراء التعديلات السابقة عليه (٤٢) مفردة . وقد أعطيت الإجابة الصحية (٣) درجات سواء كانت موافق أو غير موافق . أما الإجابة غير متأكد فقد أعطيت(٢) درجة ، أما الإجابة الخاطئة (موافق أو غير موافق) فقد أعطيت (١) درجة . وبذلك تكون الدرجة العظمى للمقياس (٤٢ × ٣= ١٢٦) . أما الدرجة الدنيا فهى (٤٢) درجة . كما أن هناك مجموعة من العبارات موجبة والمجموعة الأخرى سالبة .

ويوضح ملحق (٣) مقياس أخلاقيات العلم فى شكله النهائى .

٢-اختبار فهم طبيعة العلم :

استخدم الباحث اختبار فهم طبيعة العلم الذى أعده كل من إبراهيم عميره ومحمد يحيى العجيزى وهو يتكون من (٣٠) مفردة من نوع الإختيار من متعدد ويجاب عنه فى زمن قدرة (٣٥) دقيقة .

وقد قام الباحث بإعادة تقنين الاختبار كمايلى :

أ- صدق الاختبار : قام الباحث بحساب صدق الاختبار عن طريق حساب معامل الارتباط بينه وبين اختبار فهم طبيعة العلم (لنبيل فضل ، ١٩٨٩) وذلك عن طريق التطبيق على مجموعة من طلبة الفرقة الرابعة شعبة الطبيعة والكيمياء بكلية التربية بالزقازيق (٣٥ طالبا وطالبة) فى الفصل الدراسى الأول من العام الدراسى ٢٠٠٦ /٢٠٠٧ م ، وقد بلغ عامل الارتباط بين الاختبارين ٠,٧٢ وهو معامل إرتباط مناسب .

كما قام الباحث بحساب معدلات التمييز لمفردات الاختبار . وقد أظهرت مفردات الاختبار قدرتها على التمييز بين أعلى ٢٧٪ وأقل ٢٧٪ من المجموعة التى طبق عليها الاختبار .

ب- ثبات الاختبار : قام الباحث بحساب معامل ثبات الاختبار باستخدام طريقة إعادة الاختبار على المجموعة التى تم حساب الصدق عليها (٣٥) من طلبة الفرقة الرابعة شعبة الطبيعة والكيمياء بكلية التربية بالزقازيق فى الفصل الدراسى ٢٠٠٦/٢٠٠٧ م بفارق زمنى قدرة أسبوعين . فكان معامل الارتباط ٠,٨٢ وهو معامل ثبات مناسب . ويوضح ملحق (٤) اختبار فهم طبيعة العلم فى شكله النهائى .

٣-إعداد الوحدة المقترحة :

قام الباحث ببناء وحدة دراسية فى فلسفة العلم ضمن مقرر طرق تدريس العلوم لطلاب الفرقة الثالثة شعبة الطبيعة والكيمياء . وقد مر بنا هذه الوحدة بالخطوات التالية :

جدول (٢)
أبعاد مقياس أخلاقيات العلم

م	البعد	أرقام العبارات	المجموع
١	الأمانة العلمية	١ ، ١٠ ، ١٦ ، ٢٩	٤
٢	الحذر واليقظة	٢ ، ١٧ ، ٢٨ ، ٣٠	٤
٣	الانفتاحية	١١، ١٥ ، ٢٣ ، ٣٢	٤
٤	الحرية	٥ ، ١٢ ، ٢٤ ، ٣١	٤
٥	التقدير	٦ ، ١٤ ، ٤١	٣
٦	التعليم	٧ ، ١٣ ، ٢٥ ، ٣٣	٤
٧	تكافؤ الفرص	٣ ، ٢٢ ، ٢٧	٣
٨	المسئولية الاجتماعية	٤ ، ٢١ ، ٢٦ ، ٣٥	٤
٩	الاحترام المتبادل	٨ ، ١٨ ، ٣٨	٣
١٠	المشروعية	٢٠ ، ٣٦ ، ٣٩	٣
١١	الفعالية	٣٤ ، ٤٠ ، ٤٢	٣
١٢	احترام الذات	٩ ، ١٩ ، ٣٨	٣
المجموع			**٤٢**

٧-صياغة عبارات المقياس : بعد الإطلاع على بعض البحوث والدراسات السابقة التى تعرضت لمفهوم أخلاقيات العلم وقيمة ، صيغت مفردات المقياس بحيث تتطلب من الطالب المعلم إبداء رأيه (موافق ، غير متأكد ، غير موافق) .

٨-صياغة تعليمات المقياس وتضمينها مثالا يسترشد به عند الإجابة .

٩-عرض المقياس فى صورته الأولية على مجموعة من المحكمين المتخصصين فى ميدان المناهج وطرق التدريس وعلم النفس والتربية العلمية بكليات التربية ، حيث طلب من هؤلاء المحكمين إبداء الرأى حول مفردات المقياس وإجراء التعديلات الضرورية ، وحذف ماهو غير مناسب . وقد قام الباحث بعمل التعديلات التى أشاروا بها واستبدال المفردات اللازمة قبل أن يأخذ المقياس شكله النهائى.

١٠-صدق المقياس : اعتمد الباحث فى تحديد صدق المقياس على الصدق المنطقى ، ويقصد به الباحث مدى تمثيل المقياس للميدان الذى يقيسه . وقد روعى أثناء إعداد المفردات أن تكون ممثله للميدان الذى تقيسه . كما اعتمد الباحث على صدق المحكمين .

١١-التجريب الاستطلاعى للمقياس : بعد التأكد من صدق المقياس ، تم تطبيقه على مجموعة (٣٥) من طلبة الفرقة الرابعة شعبة الطبيعة والكيمياء بكلية التربية جامعة الزقازيق فى الفصل الدراسى الأول ٢٠٠٦/٢٠٠٧ لتحديد :

أ-زمن المقياس : حيث تبين من نتيجة التجريب الاستطلاعى للمقياس أن الزمن المناسب لانتهاء جميع الطلبة من الإجابة على جميع مفرداته هو (٣٠) دقيقة.

أ) تحديد الأهداف العامة لتدريس الوحدة : فالأهداف تعد أحد أهم عناصر المنهج ومنطلقا لتخطيطه ، ومتطلبا أساسيا لتحديد محتواه ، وضرورة مهمة لتنفيذه وتقويمه ، لذا يرى واضعوا المنهج ضرورة تحديد الأهداف التعليمية تحديدا إجرائيا (**محمد السيد ، ١٩٩٨ ، ٩٧**) .

وقد قام الباحث بوضع أهداف تدريس الوحدة المقترحة من خلال :

-الدراسات والبحوث السابقة فى مجال طبيعة العلم وفلسفته .

-متطلبات التربية العلمية من الطالب المعلم .

-المصادر والمراجع التى تناولت طبيعة العلم وفلسفته وتاريخه وأخلاقياته .

وفى ضوء ماسبق تم تحديد أهداف الوحدة المقترحة فيمايلى :

يرجى بعد دراسة هذه الوحدة أن يصبح الطالب المعلم قادرا على أن :

١-يعرف كيف نشأ العلم وكيف تطور .

٢-يقارن بين مناهج البحث العلمى .

٣-يحدد أهداف العلم ووظائفة .

٤-يستنتج خصائص العلم التى تميزه عن غيره من أنواع المعرفة .

٥-يوضح طبيعة العلاقة بين كل من العلم والتكنولوجيا والمجتمع .

٦-يستنتج معايير السلوك الأخلاقى فى العلم .

٧-يدلل على تأثر العلم بواقع المجتمع السياسى والاقتصادى والاجتماعى .

٨-يستخلص عمليات العلم .

٩-يعدد سمات وخصائص العلماء .

ب) أنشطة الوحدة : فى إطار الوحدة المقترحة فى فلسفة العلم تم استخدام بعض الأنشطة (التمهيدية والتكوينية والختامية) لتحقيق أهداف الوحدة .

وقد شملت الأنشطة التالية : حوارات ومناقشات وكتابة تقارير حول :

- نشأة العلم وتطوره وإنفصاله عن الفلسفة .
- بعض حالات الخداع فى العلم .
- تأثر العلم بالسياسة والاقتصاد .
- سمات وخصائص بعض العلماء مثل : لافوازبيه ورذرفورد وغيرهم .
- الأخلاق التى يتحلى بها العلماء من خلال الإطلاع على السيرة الذاتية لهم .
- أسباب تقدم العلم فى فترة من الفترات دون غيرها وفى منطقة بعينها دون غيرها من المناطق .

جـ) تحديد محتوى الوحدة : يقصد بمحتوى الوحدة مجموعة المعارف والمهارات التى تشتمل عليها الوحدة والتى تسعى الى تحقيق أهداف محددة على نحو مسبق (**حمدى عطيفة ، ١٩٩٠ ، ٩٦**) .

وفى ضوء الأهداف التى سبق تحديدها للوحدة قام الباحث بإعداد موضوعات الوحدة الدراسية المقترحة وتنظيمها بالاستعانة بكتابات المتخصصين والباحثين فى مجال التربية العلمية وفلسفة العلم وأخلاقياته .

وقد شملت الموضوعات التالية :

جدول (٣)

موضوعات الوحدة المقترحة فى فلسفة العلم

الموضوع الأول	الموضوع الثانى	الموضوع الثالث	الموضوع الرابع
العلم كمهنة -الهواية والاحتراف فى العلم -أهداف العلم ووظائفة -طبيعة البحث العلمى -المنهج العلمى	معايير السلوك الأخلاقى فى العلم (اثنى عشر معيارا)	العلم والأخلاقيات فى النشر والمختبر والتمويل	دراسات حالة : -العلم والسياسة (لافوازييه ، ورذرفورد) -فضيحة بالتيمور -أبحاث الاستنساخ -الاندماج البارد

د-أساليب تدريس الوحدة : من المتعارف عليه أن طرائق التدريس المتبعة فى تدريس موضوع ما تستند الى طبيعة هذا الموضوع والى الأهداف التى يسعى الى تحقيقها ، فطرائق التدريس والمحتوى متكاملان . ولما كانت الوحدة المقترحة فى مجال فلسفة العلم والتربية العلمية ، لذلك اعتمد الباحث فى تدريسه للوحدة على مداخل وطرائق تدريس تساعد على :

- توفير فرص حقيقية ومناسبة لكى يشارك الطالب المعلم برأيه ، وأن يناقش ويفسر ويحلل ويصدر أحكاما مناسبة .

- توفير طرائق وأساليب تدريس متنوعة بحيث تناسب الفروق الفردية بين الطلاب المعلمين والأهداف المتنوعة التى تسعى الوحدة التى تحقيقها .

- ربط الدراسة النظرية بالواقع الاجتماعى الذى يعيشه الطلاب ويمارسونه .

وفى هذا الإطار ، وفى ضوء ماتم عرضه فى الإطار النظرى والدراسات السابقة فإن طرائق التدريس والمداخل المقترحة تشمل كل من :

*المدخل التاريخى *العصف الذهنى

*حل المشكلات *المحاضرة

*المناقشة مع الاستعانة بالأدوات التقليدية من السبورة والوسائل التعليمية .

*تكليف الطلبة المعلمين ببعض المهام والأنشطة العلمية .

هـ) ضبط الوحدة للتأكد من صلاحيتها : وقد تم ذلك عن طريق :

١-عرض الوحدة على مجموعة من المحكمين المهتمين بالتربية العلمية وفلسفة العلم .

٢-صلاحية الوحدة من حيث شمولها للأهداف ووضوحها ومناسبتها .

٣-إمكانية تنفيذ الوحدة المقترحة . وقد تم ذلك أثناء تدريس مقرر طرق التدريس لطلبة الفرقة الثالثة شعبة الطبيعة والكيمياء نظرا لارتباطها بهذا المقرر .

و) التجريب الإستطلاعى المبدئى للوحدة : حيث قام الباحث بعرض الوحدة المقترحة على مجموعة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة الطبيعة والكيمياء فى الفصل الدراسى الأول من العام ٢٠٠٦/٢٠٠٧ وذلك للتأكد من مناسبة محتوى الوحدة لجوانب الإعداد التربوى للطالب المعلم شعبة الطبيعة والكيمياء .

وقد تم مناقشتهم فى مدى سهولة وصعوبة موضوعات الوحدة والأنشطة المقترحة وكذلك أوجه الاستفادة التى يمكن أن تعود على الطالب المعلم . وقد أشار بعض الطلاب الى بعض الملاحظات التى انصبت على حذف أو تعديل بعض الموضوعات . وقد استجاب الباحث لهذه الملاحظات . ثم قام الباحث بعرض الوحدة فى صورتها النهائية على بعض المحكمين وبعض الطلاب المعلمين شعبة الطبيعة والكيمياء ، فلم يبدو أية ملاحظات على المحتوى مما يؤكد مناسبته وملاءمته لتحقيق أهداف الوحدة . وبذلك تم وضع الوحدة فى شكلها النهائى (ملحق ١) .

٤-**إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة :** قام الباحث بإعداد دليل للوحدة يتضمن العناصر التالية : مقدمة الوحدة ، وفلسفة الوحدة ومضمونها وأهميتها وأهداف تدريسها ، والوسائل والأنشطة التعليمية ، ومقترحات للسير فى تدريس موضوعاتها المختلفة ، ومجموعة من أساليب التقويم ومجموعة من المراجع التى يمكن أن تفيد فى تدريس هذه الوحدة .

ثم قام الباحث بعرض الدليل على مجموعة من المحكمين فى مجال المناهج وطرق التدريس والتربية العلمية لاستطلاع آرائهم حول الدليل من حيث عناصره التى ينبغى أن يتضمنها ، وإضافة أو حذف ما يرونه مناسبا ، كما طلب منهم إبداء أيه ملاحظات . وفى ضوء آراء المحكمين وملاحظاتهم وتوجيهاتهم تم عمل التعديلات اللازمة على الدليل ووضعه فى صورته النهائية (ملحق ٢) .

ثانيا : اختيار العينة :

شملت عينة البحث جميع طلبة الفرقة الثالثة شعبة الطبيعة والكيمياء بكلية التربية جامعة الزقازيق المقيدين بالعام الدراسى ٢٠٠٦/٢٠٠٧ وقد بلغ العدد الكلى (٤٧) طالبا وطالبه ، تم استبعاد (٣) طلبة منهم لكثرة غيابهم وعدم التزامهم بحضور تطبيق الأدوات . وبذلك أصبح عدد أفراد عينة البحث (٤٤) طالبا وطالبة .

ثالثا : التصميم التجريبى وإجراءات التجربة :

١-متغيرات الدراسة :

-المتغير المستقل : الوحدة المقترحة فى فلسفة العلم .

-المتغير التابع الأول : فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم.

-المتغير التابع الثانى : أخلاقيات العلم .

٢-التطبيق القبلى لأدوات البحث : تم تطبيق أدوات البحث (اختبار فهم طبيعة العلم ومقياس أخلاقيات العلم) على عينة البحث يقوم الأربعاء فى الأسبوع الثانى من شهر فبراير ٢٠٠٧ م فى محاضرة طرق التدريس . وقد قام الباحث بتعريف الطلبة بكل أداة والهدف منها ، كما تأكد من وضوح التعليمات ووضوح صياغة العبارات .

٣-تدريس الوحدة المقترحة : تم تدريس الوحدة المقترحة فى فلسفة العلم ضمن مقرر طرق التدريس لطلبة الفرقة الثالثة شعبة الطبيعة والكيمياء بكلية التربية جامعة الزقازيق وذلك خلال الفصل الدراسى الثانى من العام الدراسى ٢٠٠٦/٢٠٠٧م . وقد إتبع الباحث عدة مداخل وأساليب تدريسيه سبق الإشارة اليها . وقد استغرق التدريس مدة شهرين من الفصل الدراسى ، حيث كان يشغل جزء من محاضرة طرق التدريس بواقع (٤٥دقيقة) مرتين إسبوعيا .

٤-التطبيق البعدى لأدوات البحث : بعد الانتهاء من تدريس الوحدة المقترحة فى فلسفة العلم أعاد الباحث تطبيق أدوات البحث (اختبار فهم طبيعة العلم ومقياس أخلاقيات العلم) على عينه البحث وذلك يوم الأربعاء فى الأسبوع الثانى من شهر أبريل عام ٢٠٠٧م .

رابعا : الأساليب الإحصائية المستخدمة :

للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه ، تم تحليل البيانات باستخدام الأساليب الإحصائية التالية :

-حساب المتوسط الحسابى والانحراف الميعارى لدرجات الطلبة فى كل من التطبيق القبلى والبعدى لأدوات الدراسة .

-استخدام اختبار (ت) لدراسة الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات عينة البحث على أدوات الدراسة فى التطبيق القبلى والبعدى (**فؤاد البهى السيد** ، ١٩٧٩) .

عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها

فيمايلى عرض لأهم النتائج التى تم التوصل إليها للإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من صحة فروضه ومناقشة هذه النتائج وتفسيرها :

١-إختبار صحة الفرض الأول :

ينص الفرض الأول للبحث على أنه " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلبة مجموعة البحث فى التطبيقيين القبلى والبعدى لاختبار فهم طبيعة العلم عند مستوى (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدى "

جدول (٤)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى وقيمة (ت) لنتائج تطبيق اختبار " فهم طبيعة العلم " قبل وبعد دراسة الوحدة المقترحة

البيان / التطبيق	ن	م	ع	ت	مستوى الدلالة
القبلى	٤٤	١٦,٩١	١,٩	٩,٣١	٠,٠١
البعدى	٤٤	٢١,١	٢,٢٩		

يتضح من جدول (٤) وجود فرق دال احصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطى درجات عينة البحث فى كل من التطبيقين القبلى والبعدى لاختبار فهم طبيعة العلم لصالح التطبيق البعدى . وبذلك يتم التحقق من صحة الفرض الأول .

مما يبين أن دراسة الطلبة المعلمين للوحدة المقترحة فى فلسفة العلم كان لها نتائج إيجابية فى تحسين فهمهم لطبيعة العلم ، حيث أنها تضمنت موضوعات توضح نشأة العلم وتطوره وخصائصه وأهدافه وعملياته وعلاقته بكل من العلم والتكنولوجيا والمجتمع ومناهج البحث المستخدمة فيه ، مما كان له أكبر الأثر فى تنمية فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم .

وتتفق هذه النتيجة مع النتائج التى توصلت إليها دراسة كل من بالموكست وفينلى palmquist & Finley (١٩٩٧) ودراسة بيل وآخران Bell et al(١٩٩٨) ودراسة ليلى حسام الدين ونوال فهمى (٢٠٠٥) ، ودراسة أكيرسون وهانسكن Akerson Hanuscin & (٢٠٠٦)

٢-اختبار صحة الفرض الثانى :

ينص الفرض الثانى للبحث على أنه : " يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطى درجات طلبة مجموعة البحث فى التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس اخلاقيات لعلم عند مستوى (٠,٠٥) لصالح التطبيق البعدى "

جدول (٥)

المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى وقيمة (ت) لنتائج تطبيق مقياس أخلاقيات العلم قبل وبعد دراسة الوحدة المقترحة

البيان / التطبيق	ن	م	ع	ت	مستوى الدلالة
القبلى	٤٤	١٠٦,١٦	٥,٧٤	٦,٩١	٠,٠١
البعدى	٤٤	١١٤,٤٥	٥,٤٢		

يتضح من جدول (٥) وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطى درجات عينة البحث فى كل من التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس أخلاقيات العلم لصالح التطبيق البعدى . وبذلك يتم قبول الفرض الثانى مما يبين

أن دراسة الطلبة المعلمين للوحدة المقترحة كان له نتائج إيجابية فى إكساب الطلبة المعلمين لأخلاقيات العلم ، ويرجع ذلك الى أن موضوعات الوحدة بما تضمنته من أمثلة ونماذج لسير بعض العلماء والباحثين وما يتحلون به من أخلاقيات ، وما تضمنته من معايير السلوك الأخلاقي فى العلم ساعدت الطلاب المعلمين على إكتساب أخلاقيات العلم ، كما أن أساليب التدريس المستخدمة فى تدريس موضوعات الوحدة والأنشطة التى مارسها الطلاب قد ساعدت الطلاب المعلمين فى فهم وتمثل معايير السلوك الأخلاقى للعلماء .

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع النتائج التى توصلت اليها دراسة محمد محمد (٢٠٠٣) ودراسة مجدى إسماعيل (٢٠٠٤) وما أوصت به دراسة عبدالسلام مصطفى (٢٠٠٦) .

٣-اختبار صحة الفرض الثالث

ينص الفرض الثالث للبحث على أنه : " توجد علاقة إرتباطية موجبة بين فهم طلبة مجموعة البحث لطبيعة العلم وإكتسابهم أخلاقياته "

جدول (٦)
معامل الإرتباط بين درجات الطلبة المعلمين فى اختبار فهم طبيعة العلم ومقياس أخلاقياته

البيـــــــان	اختبار فهم طبيعة العلم	مقياس أخلاقيات العلم
مجموع الدرجات	٩٢٨	٥٠٣٦
مجموع مربع الدرجات	١٩٨٢٠	٥٧٧٦٤٢
مجموع حاصل ضرب درجات الاختبارين	١٠٦٥٣٢	
معامل الارتباط	٠,٥٨	

يتضح من جدول (٦) وجود إرتباط ذو دلالة إحصائية موجب عند مستوى ٠,٠٥ بين درجات الطلبة المعلمين مجموعة البحث فى اختبار فهم طبيعة العلم ودرجاتهم على مقياس أخلاقيات العلم . وبذلك يتم قبول الفرض الثالث للبحث .

وتعزى هذه النتيجة الى أن تدريس الوحدة المقترحة فى فلسفة العلم عندما يسهم فى تنمية فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم فإنه يسهم بالتبعية فى اكتسابهم أخلاقياته وتمثلها فى سلوكياتهم . فاكتساب أخلاقيات العلم يتطلب قدرا من الفهم والاستيعاب لطبيعة العلم وخصائصه وأهدافه وعملياته وكيفية تطوره وعلاقاته بكل من التكنولوجيا والمجتمع ، وكذلك استيعاب مناهج البحث العلمى التى يتبعها العلماء وما يتحلون به من خصائص وما يواجهونه من مشكلات وكيف يتعاملون معها .

من العرض السابق لنتائج البحث يمكن التوصل الى الإستنتاجات التالية :

١-أن تدريس الوحدة المقترحة في فلسفة العلم يسهم في تنمية فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم ، فالوحدة المقترحة بما تتضمنه من موضوعات تتناول نشأة العلم وتطوره ومناهج البحث المستخدمة فيه وعملياته وأهدافه وخصائصه من حيث أنه نشاط نسانى يقف وراءه جهود علماء عظام من مختلف الدول والأجناس والديانات والثقافات والأعراق المتعددة يتحلون بالعديد من القيم العلمية التى تحكم سلوكهم الأخلاقى .

كما أن موضوعات الوحدة بماعكسته للعلاقة بين كل من العلم والتكنولوجيا والمجتمع بأوضاعه السياسية والاجتماعية والاقتصادية والثقافية ، كان لها أكبر الأثر فى فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم . كذلك فإن طرق وأساليب التدريس التى استخدمت فى تدريس الوحدة المقترحة وأيضا الأنشطة التعليمية التى مارسها الطلاب المعلمون كان لها أثر مباشر فى تنمية فهمهم لطبيعة العلم .

٢-أن تدريس الوحدة المقترحة فى فلسفة العلم كان لها أثر كبير فى إكتساب الطلاب المعلمين لأخلاقيات العلم . فموضوعات الوحدة وما تضمنته من دراسة لأخلاقيات العلم وقيمة من خلال العديد من النماذج والأمثلة لعدد كبير من العلماء أمثال : رذروفورد ، لافوازييه وغيرهم ، وكذلك بعض الأحداث العلمية مثل : فتضيحة بالتمور ، وأبحاث الاستنساخ ، والاندماج البارد وغيرها ، كان لها اثر مباشر على إكتساب الطلاب المعلمين لاخلاقيات العلم .

كما أن أساليب التدريس ومداخله التى استخدمت فى تدريس الوحدة وكذلك الأنشطة التعليمية التى مارسها الطلاب المعلمون كان لها أثرا إيجابيا على إكتسابهم لأخلاقيات العلم وقيمه .

٣-أن هناك علاقة إرتباطية موجبة بين فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم وإكتسابهم أخلاقياته وهذه النتيجة منطقية لأن فهم الطلبة المعلمين لطبيعة العلم من خلال تتبع نشأته وتطوره ونموه وتفاعله مع التكنولوجيا والمجتمع وتأثره بالأوضاع الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والثقافية وما يبذله العلماء من جهد ومايتحلون به من سمات وخصائص وإتجاهات وقيم علمية كان لها أكبر الأثر فى أخلاقياتهم ، كل ذلك يسهم فى إكتساب الطلبة المعلمين لأخلاقيات العلم وتمثل قيمه .

التوصيات :

فى حدود هذا البحث وفى إطار ماتوصل اليه من نتائج يوصى الباحث بمايلى :-

- ضرورة إستحداث مقررات جديدة فى فلسفة العلم ، على أن تكون ضمن مقررات الإعداد التربوى بكليات التربية وخاصة للشعبة العلمية (الكيمياء ، والفيزياء ، والبيولوجيا ، والجيولوجيا) .

- تطوير مقررات طرق تدريس العلوم بكليات التربية بمايسهم فى تحقيق فهم أفضل لطبيعة العلم من جانب الطلبة المعلمين .
- إدخال مقرر لتاريخ العلم ضمن مقررات الإعداد التربوى فى كليات التربية وخاصة للشعب العلمية.
- إدخال بعض موضوعات فلسفة العلم ضمن مناهج العلوم فى مراحل التعليم العام .

المقترحات :

فى ضوء نتائج البحث الحالى يقترح الباحث القيام بعدد من البحوث والدراسات تشمل :

- دراسة تحليلية لمحتوى كتب ومناهج العلوم فى المرحلة الثانوية ومدى تضمنها لموضوعات ، فلسفة العلم .
- دراسة تحليلية لمحتوى كتب ومناهج العلم فى مرحلة التعليم الأساسى ومدى تضمنها لموضوعات فلسفة العلم .
- بناء مقرر فى فلسفة العلوم يدرس لطلبة الشعب العلمية بكليات التربية وأثره على إكتسابهم لمناهج البحث العلمى .
- دراسة فعالية تدريس وحدة فى فلسفة العلوم وأثرها على اكتساب الطلبة المعلمين لعمليات العلم والتفكير العلمى .
- دراسة تكشف عن مدى فهم معلمى العلوم فى الخدمة لطبيعة العلم وفلسفته وإرتباط ذلك بنوعية الإعداد قبل الخدمة .

مراجع البحث

أولا : المراجع العربية :

١-إبراهيم عميره ، ومحمد يحيى العجيزى (١٩٧٨) : **اختبار فهم العلم** ، القاهرة ، الجهاز المركزى للكتب الجامعية والمدرسية والوسائل التعليمية .

٢-إبراهيم عميره وفتحى الديب (١٩٩٨) : **تدريس العلوم والتربية العلمية** ، القاهرة ، دار المعارف .

٣-أحمد خليل وعبدالرحمن عوض (١٩٨٨) " مدى فهم طبيعة العلم لدى طلاب شعب العلوم بكليات التربية بمصر " ، **مجلة كلية التربية – جامعة عين شمس** ، العدد (١٨) ص ص ٥٧ – ١٠٩ .

٤-أحمد سليم سعيدان (١٩٨٨) : مقدمة لتاريخ الفكر العلمى فى الإسلام ، الكويت ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والاداب ، **عالم المعرفة** ، العدد (١٣١) .

٥-أحمد فؤاد باشا (١٩٨٤) : **فلسفة العلوم بنظرة إسلامية** ، القاهرة ، دار المعارف .

٦-حمدى أبو الفتوح عطيفة (١٩٩٠) : **أسلمة مناهج العلوم المدرسية** – تصور مقترح ، ط ٢ ، المنصورة ، دار الوفاء للطباعة والنشر والتوزيع .

٧-الدمرداش سرحان ، منير كامل (١٩٩٥) : **المناهج** ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية .

٨-ديفيد ب. رزنيك (٢٠٠٥) : أخلاقيات العلم ، ترجمة عبدالنور عبدالمنعم ، الكويت ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، **عالم المعرفة** ، العدد (٣١٦)

٩-رشدى لبيب (١٩٧٦) : **معلم العلوم مسئولياته وأساليب عمله وأعداده ونموه العلمى والمهنى** ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية .

١٠-زكى نجيب محمود (١٩٧٢) : **المنطق الوضعى** ، الجزء الثانى – القاهرة ، د . ن .

١١-سحر محمد عبدالكريم (٢٠٠٣) : " فعالية برنامج قائم على متطلبات التعلم للإستخدام لمعلمات العلوم قبل الخدمة على تغيير تصوراتهن للطبيعة المعاصرة للعلم " **المؤتمر العلمى السابع – الجمعية المصرية للتربية العلمية** ، الإسماعيلية ، المجلد (٢) ، ص ص : ٤٨٧ – ٥٤٤.

١٢-سعد خليفة (٢٠٠٣) : " فعالية برنامج مقترح فى تعليم بعض موضوعات قضايا الهندسة الوراثية والاستنساخ المثيرة للجدل فى تنمية التحصيل والتفكير الناقد وبعض القيم المرتبطة بأخلاقيات علم الأحياء لدى الطلبه الهواه بالمرحلة الثانوية العامة بسلطنة عمان " ، **المؤتمر العلمى السابع – الجمعية المصرية للتربية العلمية** ، الاسماعيلية ، المجلد (١) ، ص ص ١١٥- ١٧٠ .

١٣-صلاح قنصوة (١٩٩٨) : **فلسفة العلم** ، القاهرة ، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع .

١٤-عايش زيتون (١٩٩١) : **طبيعة العلم وبينته – تطبيقات فى التربية العلمية** ، ط ـ٢ ، عمان ، دار عجمان .

١٥-عايش زيتون (١٩٩٩) : **أساليب تدريس العلوم** ، ط٣ ، عمان ، دار الشروق .

١٦-عبدالسلام مصطفى عبدالسلام (٢٠٠٦) : " أخلاقيات البحث فى التربية العلمية – أجنده للمناقشة " ، **المؤتمر العلمى العاشر – الجمعية المصرية للتربية العلمية** ، الإسماعيلية ، المجلد الثانى ، ص ص : ٥٦٥ – ٥٩٣.

١٧-عزمى إسلام (د . ت) : **مقدمة لفلسفة العلوم الفيزيائية والرياضية** ، القاهرة .

١٨-على عبدالمعطى محمد (د . ت) : **فلسفة العلوم ومناهجها** ، الأسكندرية ، دار المعرفة الجامعية .

١٩-عيد أبو المعاطى ويسرى دينور (٢٠٠٢) : " مستوى فهم طبيعة العلم لدى معلمى وموجهى العلوم بمرحلة التعليم الأساسى وإتجاهاتهم نحو العلم والتكنولوجيا " ، **مجلة البحث التربوى** ، القاهرة ، المركز القومى للبحوث التربوية والتنمية ، مجلد (٣) ، العدد (٣) ، ص ص : ١٢٩ - ١٦٤ .

٢٠-فؤاد البهى السيد (١٩٧٩) : **علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى** ، القاهرة ، دار الفكر العربى .

٢١-ليلى حسام الدين (١٩٩٤) : " تنمية بعض القيم العلمية عند طلاب الحلقة الثانية من التعليم الأساسى من خلال تدريس مادة العلوم ، " **رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية البنات - جامعة عين شمس** .

٢٢-ليلى حسام الدين ونوال فهمى (٢٠٠٥) : " أثر التدريس وفقا لنموذج وودز وتاريخ العلم فى تنمية التحصيل ومهارات حل المشكلة وفهم طريقة العلم لدى تلاميذ الصف الثانى الاعدادى " ، القاهرة ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد (٢٨) ، العدد (٣) ، ص ص : ٣١-٨٠ .

٢٣-ماجدة حبشى (١٩٩٢) : " أثر فهم معلم العلوم البيولوجية لطبيعة العلم على نوعية الأسئلة التى يستخدمها فى دروس البيولوجى للصف الثانى الثانوى داخل الفصل " القاهرة ، **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس** ، العدد (١٧) ، ص ص ١٠٦ - ١٢٢.

٢٤-ماهر عبدالقادر (١٩٨٤) : **فلسفة العلوم والمشكلات المعرفية - الجزء الأول** ، بيروت ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر .

٢٥-ماهر عبدالقادر (١٩٨٤) : **فلسفة العلوم والمشكلات المعرفية - الجزء الثانى** ، بيروت ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر .

٢٦-مجدى إسماعيل (٢٠٠٤) : " فاعلية وحدة مقترحة فى التربية الأخلاقية لتنمية بعض القيم الاجتماعية والأخلاقية والعلمية لتلاميذ الصف السادس الإبتدائى " ، القاهرة ، **مجلة التربية العلمية** ، المجلد (٢٨) ، العدد (٣) ، ص ص : ٧١ - ١٢٠ .

٢٧-محرز غنام (٢٠٠٠) : " دراسة تحليلية لمحتوى مناهج العلوم بالمرحلتين الابتدائية والإعدادية فى ضوء بعض أبعاد التنور العلمى " ، **المؤتمر العلمى الرابع - الجمعية المصرية للتربية العلمية** ، الإسماعيلية ، مجلد (١) ، ص ص ٢٩ - ٦٨ .

٢٨-محمد السيد (١٩٩٨) : **علم المناهج - الأسس والتنظيمات فى ضوء الموديلات** ، المنصورة ، عامر للطباعة والنشر .

٢٩-محمد عابد الجابرى (٢٠٠١) : **العقل الأخلاقى العربى** ، الدار البيضاء ، دار النشر المغربية .

٣٠-محمد على نصر (١٩٩٨): "تطوير إعداد معلم العلوم للقرن الحادى والعشرين فى ضوء الأهداف المستقبلية للأعداد " ، **المؤتمر العلمى الثانى – الجمعية المصرية للتربية العلمية** ، الإسماعيلية ، المجلد (١) ص ص ٢٧١ -٣٠٦ .

٣١-محمد الكسبانى (٢٠٠٣) : "نحو فهم أفضل للتربية العلمية " ، **المؤتمر العلمى السابع – الجمعية المصرية للتربية العلمية** ، الإسماعيلية ، المجلد (٢) ، ص ص : ٣٤٧ – ٣٦٥.

٣٢-محمد محمد (٢٠٠٣) : " أثر تدريس وحدة فى الجينوم البشرى على تنمية فهم بعض القضايا البيو أخلاقية وبعض القيم البيولوجية لدى الطلاب المعلمين " ، **المؤتمر العلمى السابع – الجمعية المصرية للتربية العلمية** ، الإسماعيلية ، المجلد (٢) ، ص ص ٣٠٧-٣٤٦.

٣٣-محمود طاهر وعايش زيتون (١٩٨٦) :" أثر فهم معلم الكيمياء لطبيعة العلم فى نوعية أسئلة إمتحاناته المدرسية " ، الكويت ، **مجلة العلوم الاجتماعية** – جامعة الكويت .

٣٤-مدحت آدم (٢٠٠١) : " أثر التدريس وحدة فى مادة العلوم لتلاميذ الحلقة الثانية من مرحلة التعليم الأساسى على تنمية فهمهم لطبيعة العلم " ، **رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية البنات – جامعة عين شمس** .

٣٥-ممدوح محمد عبدالمجيد (٢٠٠٤) : " مدى تناول محتوى منهج العلوم بالمرحلة الإعدادية لأبعاد طبيعة العلم وعملياته وفهم الطلاب لها " ، القاهرة ، **مجلة التربية العلمية** ،العدد (٧) ، العدد (٣) ، ص ص :

٣٦-منى عبدالصبور ، أمنيه الجندى (١٩٩٨) : " إستخدام الموديولات التعليمية لتنمية فهم الطالبة المعلمة بكلية البنات لطبيعة العلم وتعلم العلوم وطرق تدريسها " ، **المؤتمر العلمى الثانى – الجمعية المصرية للتربية العلمية** ، الأسكندرية ، ص ص ٣٠٧ – ٣٥٦ .

٣٧-نبيل عبدالواحد فضل (١٩٨٨) : " دراسة تشخيصية لمستوى فهم طبيعة العلم لدى الطلاب معلمى العلوم فى البحرين " ، القاهرة ، **مجلة دراسات تربوية** ، المجلد (٣) العدد (١٠) ، ص ص ٢٥٧ – ٢٩٤ .

٣٨-نبيل عبدالواحد فضل (١٩٨٩) : **اختبار فهم طبيعة العلم** ، الأسكندرية ، دار المعرفة الجامعية .

٣٩-نبيل عبدالواحد فضل (١٩٩٠) : " تنمية كفايات واتجاهات معلم العلوم المرتبطة بطبيعة العلم وعلاقاتها بمتغيرات الصف الدراسى " ، **المؤتمر العلمى الثانى – الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس** ، الأسكندرية ، ص ص ١٤٣٩ – ١٤٦٢.

٤٠-هانز ريشنباخ (١٩٦٧) : **نشأة الفلسفة العلمية** ، ترجمة فؤاد زكريا ، القاهرة ، د . ن .

٤١-وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٣) : **المعايير القومية للتعليم** ، المجلد الأول ، القاهرة .

٤٢-يحيى أبو حجحوج ومحمد حمدان (٢٠٠٦) :" القيم العلمية المتضمنة فى محتويات المناهج الدراسية للمرحلة الأساسية الدنيا بفلسطين " ، القاهرة ، **مجلة دراسات فى المناهج وطرق التدريس** ، العدد (١١١) ، ص ص .

ثانيا : المراجع الأجنبية

43-Abd-El khalick, F. et al (1998): "The Nature of science and Instructional practice : Making the unnatural Natural", **Science Education,** Vol. 82, No. 4, pp:417 – 436.

44-Abd El-khalick, F. (2001): "Empedding Nature of science Instruction in preservice Elementary Science course Abandoning Scientism", **Journal of science Teacher Education**, vel .12, No. 1, pp:215 -233.

45-American Association for the Advancement of science (A.A.AS) (2000): **Benchmarks for science Literacy**, New York: Oxford University press.

46-Akerson, V.L. et al (2000) :" Influence of a Reflective Expicit Activity –Based Approach on Elementary teachers conceptions of Nature of science ", **Journal of Research in science Teaching** vol 37, No. 4, pp 295 -317.

47-Akerson, V.L. et al (2003) :" Teaching Elaments of Nature of science : A yearleng case study of a foruth Grade Teachers", **Jounal of Research in Science Teaching**, Vol. 40, No. 10, pp:1025-1049.

48-Akerson, V.L.& Hanuscin, D.L.(2007) :"Teaching Nature of science thorugh Inquiry : Results of a 3-year professional Development Program" **Journal of Research in science teaching,** vol. 44, No-5, pp 653-680.

49-Bell, R.L. et al (1998) :"Implicit versus Explicit Nature of science Instruction : An Explicit Response to palmquist and Finley", **Journal of Research in science Teaching**, vol. 35, No.9, PP: 1057 – 1061 .

50-Bianchini, J.A & Colburn, A. (2000): "Teaching the Nature of science through Inquiry to prospective Elementry Teacher : A Tale of two Researchers" , **Journal of Research in Science teaching**, Vol. 37. No. 2, pp: 177-209.

51-Bybee, R.W. et al (1992) : " Teaching About The History and Nature of science and teachniology : An Introduction", **Journal of Research in science Teaching**, vol. 29, No.4, PP 327-329.

52-Dagher. R/& Baujaoude, Z. (1997)" Scientific Views and Religious Beliefs of College Students : The case of Biological Evolution", **Journal of Research in science Teaching**, vol. 34, No.5, PP:

53-Dulaney, Jack (1996) : "**What student Must Know to succeed in the 12 st century**" NASSP Bulletin, 68, 564, October .

54-Eflin, J.T. et al, (1999) : "The Nature of science : Aperspective from the philosophy of science :, **Journal of Research in Science Teaching**, Vol . 36, No.1, PP: 107-116.

55-Economic and social Research council (e.s.r.c) (2005) : **Research Ettics Frame work**, swindon : Economic and social Research council .

56-Mckenzie, Floretta (1998) : " **Preparing Student for the 21 st century** " , Washington ACATAP Branch of Alecso .

57-Johnston, Jane (1995) : " Moral and Ethics in science Education : Where have they Gone ? " , **Education in science** , vol. 163 , No., pp:

58-Lederman, N.G.(1992) : " Student's and Teachers' Conceptions of the Nature of Science : A Review of the Reseach " , **Journal of**

Research in science Teaching, vol, 29, No. 4, PP: 331 – 359.

59-Lonsbury, J.G.& Ellis, J.D.(2002) . " Science History as a Means to Teach Nature of science concepts : Using the Development of Understanding Related to Mechanisms of Inheritance " , **Electronic Journal of science Education,** Vol, 7, No. 1, Campbell . htm .

60-Mathews, Michael (1998) : "In Defense of Modest Goals when teaching about the Nature of science " , **Journal of Research in science Teachins,** Vol 35, No. 2, pp: 161 – 174.

61-Palmquist, B. G& Finly, F. N.(1997): Preservice teachers' views of the Nature of Science During a Postbaccalaureate science teaching program ", **Journal of Research in science Teaching,** vol. 34, No. 6, pp: 595-615.

62-Tao, K.P: (2003) : "Eliciting and Developing Jonior secondary student Understanding of the Nature of science through Aper collaboration Instruction in science stories, " **International Journal of science Education ,** vol 25, No.2, pp: 147-173.

63-Wong, J. (2001) : "Imporving Elementary Teacher Understanding of the Nature of science and Instructional practice", Paper presented at the annual Meeting of The National Association for Research in science Teaching, st. Louis Mo.

ثالثا : مراجع الوحدة

١-أحمد سليم سعيدان (١٩٨٨) : مقدمة لتاريخ الفكر العلمى فى الإسلام ، الكويت ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، عالم المعرفة ، العدد (٣١٦) .

٢-أحمد فؤاد باشا (١٩٨٣) : **التراث العلمى للحضارة الإسلامية ومكانته فى تاريخ العلم والحضارة** ، القاهرة ، د . ن

٣-أحمد فؤاد باشا (١٩٨٤) : فلسفة العلوم بنظرة إسلامية ، القاهرة ، دار المعارف .

٤-توماس كون (١٩٩٢) : بنية الثورات العلمية ، ترجمة شوقى جلال ، الكويت ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، **عالم المعرفة** ، العدد (١٦٨) .

٥-ج. ج . كراوثر (١٩٩٨) : **قصة العلم** ، ترجمة يمنى طريف الخولى وبدوى عبدالفتاح ، القاهرة ، المجلس الأعلى للثقافة .

٦-ديفيد ب . رزنيك (٢٠٠٥) : أخلاقيات العلم ، ترجمة عبدالنور عبدالمنعم ، الكويت ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، **عالم المعرفة** ، العدد (٣١٦)

٧-رشيد الحاج صالح (٢٠٠٧) : " المعرفة العلمية بين العوامل الاجتماعية والبنية المنطقية " ، الكويت ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، **عالم الفكر** ، المجلد (٣٦) ، العدد (١) ، ص ص ٣٧ – ٦٧ .

٨-زكى نجيب محمود (١٩٧٦) : " فضائح العلماء " ، جريدة الأهرام ، ١٨ نوفمبر .

٩-صلاح قنصوة (١٩٩٨) : **فلسفة العلم** ، القاهرة ، دار قباء للطباعة والنشر والتوزيع .

١٠-عبدالقادر محمود (١٩٩٣) : **زكى نجيب محمود فيلسوف الأدباء وأديب الفلاسفة** ، القاهرة ، دار المعارف .

١١-فؤاد زكريا (١٩٩٦) : التفكير العلمى ، القاهرة ، الهيئة المصرية العامة للكتاب .

١٢-فيرنر هايزنبرج (١٩٧٢) : **المشاكل الفلسفية للعلوم النووية** ، ترجمة أحمد مستجير ، القاهرة ، د . ن .

١٣-كارل بوبر (٢٠٠٣) : أسطورة الإطار ، ترجمة يمنى طريف الخول، الكويت ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والآداب ، **عالم المعرفة** ، العدد (٢٩٢) .

١٤-لويس وولبرت (٢٠٠١) : **طبيعة العلم غير الطبيعية** ، ترجمة ، سمير حنا صادق ، القاهرة ، المجلس الأعلى للثقافة .

١٥-ماكس بيروتز (١٩٩٩) : ضرورة العلم – دراسات فى العلم والعلماء ، ترجمة وائل أتاسى وبسام معصرانى ، الكويت ، المجلس الوطنى للثقافة والفنون والأداب ، **عالم المعرفة** ، العدد (٢٤٥).

١٦-ماهر عبدالقادر محمد (١٩٨٤) : **فلسفة العلوم** – الجزء الأول ، بيروت ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر .

١٧-ماهر عبدالقادر محمد (١٩٨٤) : **فلسفة العلم** – الجزء الثانى ، بيروت ، دار النهضة العربية للطباعة والنشر .

١٨-محمد عابد الجابرى (١٩٨٢) : **مدخل الى فلسفة العلوم – العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمى** ، بيروت ، دار الطليعة ، ١٩٨٢ .

١٩-هنرى توماس ، دانالى توماس (د. ت) : **قادرة العلوم وتراجم حياتهم** ، الكتاب رقم (٢٩٧) من سلسلة الألف كتاب ، ترجمة سعد زغلول محمد ، القاهرة ، مكتبة الأنجلو المصرية .

٢٠-والدمار كمفرت (١٩٦٤) : **فتوحات علمية** ، ترجمة يوسف الحارونى ، سلسلة الألف كتاب الأولى (٥١٣) ، القاهرة ، مؤسسة سجل العرب .