جامعـــــة اليرمـــوك
كليـــــة التربيـــــة
قسم المناهج وطرق التدريس

فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم والمسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفتة في ضوء بعض المتغيرات

The Understanding of the Students of the Faculty of Science at Yarmouk University for the Nature of Science and Scientific Enterprise and the History and Philosophy of Science in the Light of Some Variables

إعداد الطالبة

وداد إسماعيل خضر

إشراف الأستاذ الدكتور

عبدالله محمد خطايبة

الفصل الدراسي الأول

2019

فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم والمسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفتة في ضوء بعض المتغيرات

إعداد

وداد إسماعيل خضر

ماجستير مناهج العلوم وأساليب تدريسها، جامعة آل البيت 2015.

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً للحصول على درجة دكتوراه في الفلسفة في تخصص مناهج العلوم وأساليب تدريسها في جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

وافق عليها

الأستاذ الدكتور عبدالله محمد خطايبة .....مشرفاً رئيساً

أستاذ في مناهج العلوم وأساليب تدريسها، جامعة اليرموك

الأستاذ الدكتور محمود حسن بني خلف.....عضواً

أستاذ في مناهج العلوم وأساليب تدريسها، جامعة اليرموك

الدكتور وليد حسين نوافله.....عضواً

أستاذ مشارك في مناهج العلوم وأساليب تدريسها، جامعة اليرموك

الأستاذ الدكتور زيد علي البشايره.....عضواً

أستاذ التربية العلمية والبيئية، جامعة مؤتة

تاريخ مناقشة الأطروحة: 6/11 /2019

الإهـــــداء

إلى القلوب النقية التي كانت معي منذ بداية المشوار

لأبي الحبيب، الذي غرس في قلبي حب العلم

لأمي رحمها الله، وأسكنها فسيح جناته

لشريك حياتي، ومن أضاء لي شموع العطاء

لأبنائي وبناتي، نجوم حياتي

(الآء، إسراء، حنان، علاء، صدام، محمد)

لأحفادي، ضياء الكون وابتسامة الحياة

(ليث، فارس، سلمى، نايا)

لإخواني وأخواتي، بكم تحلو الحياة

لأساتذتي، ينبوع العطاء الدائم

أُهدي ثمرة جُهدي.

شكر وتقدير

الحمد لله حمداً كثيراً مباركاً كما ينبغي لجلال وجهه وعظيم سلطانه، والصلاة والسلام على سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

بداية أشكر الله عز وجل الذي ألهمني الصواب والصبر، وأعانني على إكمال دراستي، وأساله أن يجعله علماً نافعاً لكل طالب علم. ويطيب لي بعد أن مَنَّ الله تعالى علي بإكمال هذه الأُطروحة، أن أتقدم بخالص شكري وعظيم امتناني إلى أستاذي الفاضل الأستاذ الدكتور عبدالله محمد خطايبة الذي تفضل بالإشراف على هذه الأُطروحة، ولم يتوانى لحظة عن تقديم النصح والإرشاد، حتى خرجت هذه الأطروحة إلى حيز الوجود، جزاه الله خير الجزاء. كما أتقدم بوافر الشكر والعرفان إلى أعضاء لجنة المناقشة الكريمة وهم: الأستاذ الدكتور محمود حسن بني خلف، والدكتور وليد حسين نوافله، والأستاذ الدكتور زيد علي البشايره على تفضلهم بمناقشة هذه الأُطروحة.

كما يسعدني أن أتقدم ببالغ شكري وتقديري لأعضاء هيئة التدريس في كلية العلوم في جامعة اليرموك للمساعدة والدعم الذي قدموه عند تطبيق أدوات الدراسة، وأتقدم بالشكر إلى كل من ساعدني في إتمام هذه الأُطروحة.

وآخر دعوانا أن الحمد لله رب العالمين.

قائمة المحتويات

الموضوع	الصفحة
لجنة المناقشة.....	أ
الإهداء.....	ب
شكر وتقدير.....	ج
قائمة المحتويات.....	د
قائمة الجداول.....	ز
قائمة الملاحق.....	ط
قائمة الأشكال.....	ي
الملخص باللغة العربية.....	ك
الفصل الأول: خلفية الدراسة	
مقدمة.....	1
مشكلة الدراسة وأسئلتها.....	13
أهمية الدراسة.....	15
حدود ومحددات الدراسة.....	16
مصطلحات الدراسة.....	18
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	
الإطار النظري.....	19
أولاً: طبيعة العلم (NOS).....	19
ثانياً: طبيعة المسعى العلمي (NOSE).....	30
ثالثاً: تاريخ العلم وفلسفته (HPS).....	36

الموضوع	الصفحة
رابعاً: العلاقة بين تاريخ العلم وفلسفته وطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي	47
الدراسات السابقة.....	50
الدراسات التي تناولت طبيعة العلم في ضوء متغيرات الدراسة.....	50
الدراسات التي تناولت طبيعة المسعى العلمي في ضوء متغيرات الدراسة.....	60
الدراسات التي تناولت تاريخ العلم وفلسفته في ضوء متغيرات الدراسة.....	63
الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات	
مجتمع الدراسة.....	78
عينة الدراسة.....	79
أدوات الدراسة.....	80
اختبار فهم طبيعة العلم.....	80
اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي.....	81
اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته.....	83
إجراءات الدراسة.....	85
تصميم الدراسة.....	86
المعالجة الإحصائية.....	87
الفصل الرابع: عرض النتائج	
عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الأول.....	88
عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني.....	90
عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث.....	91
عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع.....	93

الموضوع	الصفحة
عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس.....	104
عرض النتائج المتعلقة بالسؤال السادس.....	113
الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات	
مناقشة نتائج إجابة السؤال الأول، والثاني، والثالث.....	126
مناقشة نتائج إجابة السؤال الرابع.....	130
مناقشة نتائج إجابة السؤال الخامس.....	134
مناقشة نتائج إجابة السؤال السادس.....	137
التوصيات.....	140
المراجع.....	142
الملاحق.....	160
الملخص باللغة الإنجليزية.....	189

قائمة الجداول

رقم الجدول	اسم الجدول	الصفحة
.1	توزيع أعداد أفراد مجتمع الدراسة حسب تخصصاتهم الأكاديمية ونسبها المئوية.....	78
.2	توزيع عينة الدراسة حسب مجالات الدراسة (طبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفته)، ومتغيراتها (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)	79
.3	الأبعاد الرئيسة والفرعية لتاريخ العلم وفلسفته.....	84
.4	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طلاب كلية العلوم على اختبار فهم طبيعة العلم حسب متغيرات الدراسة على الاختبار ككل....	88
.5	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طلاب كلية العلوم على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي حسب متغيرات الدراسة على الاختبار ككل.....	90
.6	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طلاب كلية العلوم على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته حسب متغيرات الدراسة على الاختبار ككل.....	92
.7	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طلاب كلية العلوم على اختبار فهم طبيعة العلم حسب متغيرات الدراسة.....	93

رقم الجدول	اسم الجدول	الصفحة
.8	نتائج تحليل التباين الرباعي لمتوسطات علامات طلبة كلية العلوم على اختبار فهم طبيعة العلم وفقاً للمتغيرات (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)، والتفاعلات الثنائية.....	101
.9	المقارنات البعدية بطريقة شفيه لأثر التقدير.....	102
.10	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طلاب كلية العلوم على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي حسب متغيرات الدراسة.....	104
.11	نتائج تحليل التباين الرباعي لمتوسطات علامات طلبة كلية العلوم على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي وفقاً للمتغيرات(التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)، والتفاعلات الثنائية.....	112
.12	المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طلاب كلية العلوم على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته حسب متغيرات الدراسة.....	114
.13	نتائج تحليل التباين الرباعي لمتوسطات علامات طلبة كلية العلوم على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته وفقاً للمتغيرات (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)، والتفاعلات الثنائية.....	124
.14	المقارنات البعدية بطريقة شفيه لأثر التقدير.....	125

قائمة الملاحق

رقم الملحق	اسم الملحق	الصفحة
.1	خطاب تسهيل مهمة، جامعة اليرموك.....	161
.2	خطاب الموافقة على نشر بحث، مجلة جامعة الشارقة.....	162
.3	قائمة بأسماء المحكمين.....	163
.4	المعلومات الديمغرافية عن الطلبة.....	164
.5	إرشادات وتعليمات اختبار فهم طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته.....	165
.6	فقرات اختبار فهم طبيعة العلم بصورته النهائية.....	166
.7	نموذج إجابة فقرات اختبار طبيعة العلم بصورته النهائية.....	173
.8	فقرات اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي بصورته النهائية.....	174
.9	نموذج إجابة فقرات اختبار طبيعة المسعى العلمي بصورته النهائية.....	181
.10	فقرات اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته بصورته النهائية.....	182
.11	نموذج إجابة فقرات اختبار تاريخ العلم وفلسفته بصورته النهائية.....	188

قائمة الأشكال

رقم الشكل	اسم الشكل	الصفحة
.1	دورة العلوم.....	26
.2	جوانب استخدام تاريخ العلم في تدريس العلوم.....	47
.3	الأبعاد الرباعية للعلم (FAS).....	48
.4	رسم بياني لأثر التفاعل بين التخصص الأكاديمي والسنة الدراسية.....	103

الملخص

خضر، وداد إسماعيل. فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم والمسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفتة في ضوء بعض المتغيرات. أُطروحة دكتوراه، جامعة اليرموك، 2019، (المشرف: أ.د. عبدالله محمد خطايبة).

هدفت الدراسة استقصاء فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفته، في ضوء بعض المتغيرات، وتكونت عينة الدراسة من (679) طالباً وطالبةً، ولجمع بيانات الدراسة تم تطبيق اختبار فهم طبيعة العلم، واختبار فهم طبيعة المسعى العلمي، واختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته، وأظهرت النتائج أن درجة فهم الطلبة لطبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفته متدنية ودون المستوى المقبول تربوياً، كما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) لدرجة فهم الطلبة لطبيعة العلم يعزى لأثر التقدير لصالح الطلبة ذو التقدير ممتاز وجيد جداً وذوي التقدير جيد، ووجود فروق تُعزى لأثر التفاعل بين التخصص والسنة الدراسية، وعدم وجود فروق تُعزى لأثر التخصص، والسنة الدراسية، والجنس والتفاعل بين التخصص الأكاديمي وكل من التقدير والجنس، كما وجد فرق ذو دلالة إحصائية (α= 0.05) لدرجة فهم الطلبة لطبيعة المسعى العلمي يُعزى لأثر الجنس لصالح الإناث، وعدم وجود فروق تُعزى لأثر التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والتفاعل بين التخصص وكل من السنة الدراسية، والتقدير، والجنس، كما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) لدرجة فهم الطلبة لتاريخ العلم وفلسفته تُعزى

لأثر التقدير لصالح الطلبة ذو التقدير ممتاز وجيد جداً، وذوي التقدير جيد، وعدم وجود فروق لدرجة فهم الطلبة تُعزى لأثر التخصص، والسنة الدراسية، والجنس، والتفاعل بين التخصص وكل من السنة الدراسية، والتقدير، والجنس.

وقد خلصت الدراسة إلى التوصية بإدخال مساقات في طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته في برامج كليات العلوم، وعقد دورات تدريبية لأعضاء هيئة التدريس للتدرب على طرائق وأساليب التدريس الحديثة، التي تساعدهم في تنمية الفهم العلمي لدى طلابهم، وتُبصير الطالب بما يعرفه.

الكلمات المفتاحية: طبيعة العلم، طبيعة المسعى العلمي، تاريخ العلم، فلسفة العلم، جامعة اليرموك.

الفصل الأول

خلفية الدراسة

مقدمة

تسعى جميع دول العالم، المتقدمة والنامية إلى تطوير مناهج العلوم فيها بصورة مستمرة، وتستند في هذا التطوير على مشاريع اصلاح مناهج العلوم وتدريسها التي ذاع صيتها في منتصف العشرينات، واستمرت بوضع سياسات التعليم والتخطيط، لتحسين مستوى مخرجاتها، فالتطور المعرفي والتقدم التكنولوجي، شهد تطوراً مذهلاً وسريعاً في السنوات الأخيرة أدى إلى تنامي المعرفة وزيادة الإنتاج الفكري والعلمي للبشرية، وانعكس ذلك على زيادة الاهتمام بالمناهج الدراسية، ولم يقتصر هذا الاهتمام على المناهج المدرسية فحسب بل امتد ليطال التعليم الجامعي، الذي أصبح مطلباً لمؤسسات المجتمع جميعها، ولدوره في إعداد أفراد مؤهلين علمياً وتربوياً، لكي يتمكنوا من القيام بأدوارهم في دفع عجلة التطور في بلادهم.

ولتحقيق ذلك ينبغي إحداث نقلة نوعية في التعليم الجامعي وذلك بالارتقاء به من مستوى تلقي الطلبة للمعلومات واستحضارهم لها إلى مستوى إدراكهم للمعرفة واستخلاصهم لها، من خلال الربط بين الجانبين النظري والعملي والتفاعل مع ما يحيط بهم من ظواهر(Lekka – Kowalik, 2009)، لذلك فإن تطوير كليات العلوم في المؤسسات الجامعية ليس بالأمر السهل ويحتاج إلى الوقوف على أفكار ومفاهيم الأطراف المشتركة في العملية التعليمية/ التعلمية، وعلى وجه الخصوص يجب الوقوف على مفاهيم وأفكار الطلبة وذلك للعمل على تطويرها أو

تغييرها، إذ إن امتلاك أفكار ومفاهيم يتناسب مع التطورات والإصلاحات الجديدة يشكل أساساً صلباً لأي مجهود تطوري لكلياتهم، وفي المقابل فإن المفاهيم التقليدية ومقاومة التغيير ستشكل عائقاً أمام هذه الجهود (Northcote, 2005).

ويجتهد رجال الفكر وعلماء التربية وأعضاء هيئة التدريس في الجامعات في إيجاد أفضل الطرائق والأساليب لإعداد الأجيال القادمة بشكل يمكنهم من التفاعل مع العلم وتطبيقاته المختلفة لمواجهة التحديات، وهذا يدفعهم باستمرار إلى إحداث تغيرات جوهرية في أهداف وأساليب تدريس العلوم للوصول بالمتعلمين إلى فهم العلم كبناء معرفي يمكن التوصل إليه من خلال الملاحظة الدقيقة والقياس، والتجريب، ومن خلال الطرائق والعمليات المصاحبة للنشاط العلمي التي تعد جزءاً لا ينفصل عن العلم وبنيته الأساسية (Mclean, 1999).

وقد شهدت الساحة التربوية سلسلة متتالية من برامج ومشاريع إصلاح تعليم العلوم على المستوى العالمي ومستوى المؤسسات والهيئات المحلية والمتخصصة على حد سواء، استجابة للحاجة الملحة إلى تطوير تعليم العلوم ضمن حركات إصلاح التعليم التي ظهرت في معظم دول العالم. وقد تنوعت وتعددت برامج التطوير بشكل مطرد خلال العقود الماضية إلا أن أهمها وأوسعها وأكثرها انتشاراً وتأثيراً عالمياً هو: المشروع (2061) Project 2061 بوثائقة، ومنشوراته الذي تشرف علية الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) American Association for the Advancement of Science (فقيهي، 2009).

ويعد المشروع (2061) رؤية مستقبلية عالمية بعيدة المدى لإصلاح مناهج العلوم وتدريسها، ويتضمن ما يجب على الطلاب جميعهم أن يعرفوه وأن يكونوا قادرين على عمله في العلوم وفي الرياضيات والتكنولوجيا، وكان من أهم منشورات ووثائق المشروع: العلم لجميع الأمريكيين (Science for All Americans) ومعالم الثقافة العلمية (Benchmarks for Science Literacy) ومدى انعكاساتها على التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها، ويعزز هذا المشروع مبدأ وفلسفة العلوم للجميع، ويعمل على تنمية الثقافة العلمية والتكنولوجية والرياضية باعتبارها عوامل التغيير (زيتون، 2010)، واستمرت الجهود الإصلاحية وظهرت المعايير الوطنية للتربية العلمية (NSES) National Science Education Standards التي عدَّت طبيعة العلم Nature of Science مفهوم يتضمن الرؤية العلمية للكون، وفهم الاستقصاء العلمي، وفهم طبيعة المسعى العلمي، وقد تم وضع معايير لكل مرحلة تعليمية من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر(K-12)، حيث تترجم هذه المعايير عملياً مضامين طبيعة العلم، ونشر الثقافة العلمية (AAAS, 1993)، وامتدت برامج الإصلاح حتى وصلت إلى الجيل الجديد لمعايير العلوم (NGSS) Next Generation Science Standard عام 2011، وترتكز هذه المعايير على الممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الشاملة، والأفكار الرئيسة، وقد اشتملت هذه المعايير على مصفوفة طبيعة العلم NOS Matrix، التي تتضمن مجموعة من المفاهيم الأساسية حول طبيعة العلم ، وتم إعداده من قبل المجلس الوطني للبحوث National Research Council (NRC) وهي (NGSS, 2011):

- استخدام مجموعة متنوعة من الأساليب في التحقيقات العلمية.
- تستند المعرفة العلمية على الأدلة التجريبية.
- المعرفة العلمية مفتوحة للمراجعة في ضوء الأدلة الجديدة.
- النماذج العلمية والقوانين والنظريات توضح الظواهر الطبيعية.
- العلم هو طريق المعرفة.
- المعرفة العلمية تفترض النظام والاتساق في النظم الطبيعية.
- العلم هو مسعى إنساني.
- يتطرق العلم لأسئلة حول العالم الطبيعي والمادي.

وترتبط المفاهيم الأربعة الأولى بالممارسات العلمية والهندسية، والمفاهيم الأربعة الثانية ترتبط مع المفاهيم الشاملة، وتقدم مصفوفة طبيعة العلم NOS Matrix محتوى محدد من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصف الثاني عشر، وينبغي ملاحظة أن إدراج طبيعة العلم في الجيل الجديد لمعايير العلوم لا يعني أنها تشكل بُعداً رابعاً للمعايير وإنما تعتبر جزءاً من الممارسات والمفاهيم الشاملة.

وأكد ليدرمان (Lederman, 2018) من خلال تحليل مفاهيمي دقيق لمعايير العلوم للجيل الجديد حول كيفية تعامل هذه المعايير مع طبيعة العلم مقارنة بوثائق إصلاح مناهج العلوم السابقة، وكشف التحليل عن وضع معقد لطبيعة العلم (NOS) وطبيعة المسعى العلمي Nature Of Scientific Enterprise (NOSE) ضمن سياق معايير العلوم للجيل الجديد أنه

بالإمكان تعليمها للطلبة بشكل أفضل، وأشار إلى أن العديد من الباحثين قد أعربوا عن قلقهم الشديد بشأن تهميش طبيعة العلم و طبيعة المسعى العلمي في الجيل الجديد لمعايير العلوم، ووضعها كمجموعة فرعية في أبعاده، وتوقع أن المعلمين الذين يتبعون رؤية الجيل الجديد لمعايير العلوم سيكونون أقل عرضة لتعليم طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي كموضوع أو وحدة منفصلة، ويرى ليدرمان أن الجيل الجديد لمعايير العلوم تمثل خطوة للوراء في جهود إصلاح مناهج العلوم؛ لعدم وجود نتائج أو تقييمات محددة بوضوح لهذه المعايير، بينما يرى زيتون (2010) أن حركات إصلاح التربية العلمية قد ركزت على فهم طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي واعتبرتها من الأفكار الموحدة في مناهج العلوم وتدريسها ومن أكثر الأهداف شيوعاً فيها.

وأشار هودسون (Hodson, 2009)، ولين وتشين (Lin & Chen, 2002) إلى أن التركيز على إدراج طبيعة العلم في المناهج وتدريس العلوم، هو وسيلة للإرتقاء بتفكير الطلبة بعيداً عن التقليد الأعمى، فضلاً عن تمكينهم من بناء معرفة قوية حول البحث العلمي والوعي بدور المعرفة العلمية، والقدرة على تحليل وتقييم الإدعاءات المعرفية في ظل التغيرات الاجتماعية والثقافية والسياسية، كما يضيف مارتن (Martin, 2015) بأن تدريس (NOS) يمثل تحديًا كبيرًا في مجال تعليم العلوم، والذي يدعو إلى تطوير أدلة تعليمية للمدرسين تستند إلى معايير مناهج العلوم التربوية، والبحث العلمي والخبرة الميدانية لمساعدتهم على تدريس (NOS)، وتغيير التصورات الخطأ عند طلابهم.

ويرتبط مفهوم العلم ارتباطاً وثيقاً ومباشراً بطبيعة العلم، حيث يعرف ويحدد بطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي كمشروع إنساني، واجتماعي، وعالمي يعمل على زيادة الوعي بمهنة المستقبل، واتخاذ القرارات المناسبة من المنظور الشخصي، والمهنى، والمجتمعي، والعالمي (Abd-El-khalick & Ledeman, 2000)، ويرى رامان (Raman,2008) أن العلم هو أحد الأساليب الخاصة للتفاعل مع عالم التجارب، وهو جهد إنساني اجتماعي يحاول السيطرة على ظواهر الكون وفهمها وتفسيرها باستخدام العقل في المقام الأول، والبحث عن النظام في الكون المادي من أجل الاتساق والترابط المنطقي في تفسير وفهم الظواهر الطبيعية، ويؤكد رامان أن العلم موجود في جميع الثقافات والمجتمعات لكن الطريقة التي يحاول فيها البشر فهم العَالم لم تكن هي نفسها في جميع الأماكن والأوقات، لذلك كانت هناك علوم إقليمية وعالمية على مر التاريخ.

ويعد المسعى العلمي أحد مكونات طبيعة العلم، ويعدُّ فهمهما ضروري للتعمق في مفاهيم الثقافة العلمية أو ما يسمى بالثقافة العلمية الحقيقية (Rudiger, 2000)، ويعتقد الأطرش (2006) أن الثقافة العلمية للفرد وما تتضمنه من معارف ومهارات واتجاهات وعمليات علمية وعادات عقلية ضرورية للإفادة من العلم كمسعى إنساني لما فيه من منفعة للفرد والمجتمع ويمكنه من الاندماج الإيجابي بالمجتمع الذي يعيش فيه، ويساعده في عمليات صنع القرار المتعلقة بالقضايا العلمية والتكنولوجية والبيئية والأخلاقية، ويذكر فتح الله الوارد في (عياش، 2008) في معرض دراسته لمشروع العلم للجميع أن المسعى العلمي يُعد جزءاً من أبعاد الثقافة

العلمية، وقد عرض مجلس البحث الوطني (NRC) National Research Council تعريفاً واضحاً للثقافة العلمية من خلال تعلمهم المفاهيم الأساسية للعلوم، ودراسة العلم على أنه استقصاء، وفهم طبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفته، وتطبيق المعرفة في النواحي الشخصية والمدنية للفرد (NRC, 1996).

ويُعد التعلم عن العلوم طريقة لاكتساب بعض الفهم لطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي والممارسة العملية، والحصول على الممارسة العملية يتطلب أكثر من الوعي بطبيعة الملاحظة والتجريب، فهو يشمل فهم الطرائق التي يتم فيها تقديم البحوث العلمية وتقييمها، كما يتطلب هذا الفهم استخدام مجموعة واسعة من خبرات التعلم السابقة ومن بينها استخدام الدراسات التاريخية (Hodson, 1992)، فالتوجه العلمي للتعلم لم يعد ممكناً بدون تاريخ العلم وفلسفته.

ويمكن أن يتحقق فهم طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي من خلال تضمين ودمج تاريخ العلم وفلسفته في التربية العلمية ومناهج العلوم وتدريسها، لأن تاريخ العلم وفلسفته (HPS) History and Philosophy of Science يساهم في تقديم فهم أفضل لموضوعات العلوم ومادتها، ويعمل على أنسنة العلوم وربطها بالاهتمامات الشخصية والثقافية والسياسية، وتحسين برامج إعداد طلبة الجامعات ومعلمي المستقبل من خلال تطوير فهم حقيقي للعلم، كما يساعد معلمي المستقبل على تقدير الصعوبات التي يعانيها الطلبة ووضع تصورات لمعالجتها (Matthews, 1994)، وفي نفس السياق يضيف علي (2003) أن طبيعة العلم ومكوناته تنمي عند الطالب صورة غير مشوهة أو متحيزة للعلم، وأن تعلم طبيعة العلم في أي فرع من فروع العلم (الفيزياء،

والكيمياء، والأحياء، وعلوم الأرض) ينبغي أن يعكس طبيعة هذا الفرع وإلا خرج الطالب من هذه الدراسة بصورة مشوهة ومنقوصة.

وبات استخدام تاريخ العلم وفلسفته ضرورة ملحة في تدريس الموضوعات التي تعكس تسلسل تاريخي يعكس الجهود البشرية، وذلك انطلاقاً مما يعانيه الطلبة من ضعف في اكتساب المفاهيم العلمية ذات الطابع التاريخي، لذلك فإن دراسة مفاهيم تاريخ العلم وفلسفته يُعد مدخلًا لفهم المفاهيم العلمية لكافة التخصصات، وتطوير الاتجاهات نحو العلم، وتمكنهم من فهم طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي، وتقدير جهود العلماء والمنجزات العلمية (Vesterinen & Aksela, 2013). وعلاوة على ذلك فإن تزايد الاهتمام والوعي بأهمية فهم طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي أدى إلى امتداد وتزايد استخدام منحى تاريخ العلم وفلسفته في تدريس المواضيع المختلفة (Heering, 2014).

ويذكر لايند (Lind) الوارد في ليتي (Leite, 2002) إن تاريخ العلم وفلسفته يساعد الطلبة في الحصول على صورة مناسبة للعلم، ويمكنهم من إدراك أن النماذج في العلوم قد تم تعديلها لتتناسب مع المعطيات الجديدة وأن نفس الظواهر العلمية يمكن تفسيرها بنماذج مختلفة. ويمنح تاريخ العلم الفرصة للطلاب لمعرفة كيف تكون المعرفة العلمية مؤقتة وقابلة للتعديل والتغيير، ويضيف جنكينز (Jenkins, 2000) أنه بالإمكان استخدام تاريخ العلم وفلسفته بطريقة منهجية ومدروسة لإعادة النظر في بعض أهداف تعليم العلوم، ويمكن استخدامه لزيادة فهم الحقائق العلمية. ويشير راتانسي (Rattansi, 1989) أن تاريخ العلم وفلسفته يوسع وعي ومدارك الطلاب بطرائق مختلفة لإدراك العالم.

ويُعد طرح موضوعات تاريخ العلم وفلسفته في المساقات العلمية المتعددة مدخلاً مهماً لتحسين فهم الطلبة لطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي (Garritz, 2012; Mccomas, 2008; Niaz, 2010)، وقد زاد الاهتمام بموضوعات تاريخ العلم وفلسفته حينما طُرحت معايير محتوى العلوم كأساس للتعلم وليس سقفاً له، حيث اشتملت هذه المعايير على أربعة أبعاد جديدة لتدريس العلوم هي: العلوم كاستقصاء، والعلوم والتقانة، والعلوم من منظور شخصي واجتماعي، وتاريخ العلوم وطبيعتها، واشتمل معيار تاريخ العلوم وطبيعتها على ثلاثة مكونات رئيسة هي: أن يفهم الطلبة أن العلم جهد إنساني، وأن يدركوا طبيعة العلوم، وأن يفهموا أهمية التاريخ بالنسبة للعلوم (خطايبة، 2011).

ويعود الاهتمام بإدخال تاريخ العلم وفلسفته في تدريس العلوم إلى بداية القرن الماضي، وذلك لتعليم الطلبة عمليات العلم ونتائجه، حيث دعت اللجنة الوطنية البريطانية إلى تكامل تعليم العلوم باستخدام تاريخ العلم وفلسفتة (Irwin, 2000)، وقد تبين أن الطلبة الذين يتعرضون بشكل واضح للتطور التاريخي للأفكار العلمية عندما يُطلب إليهم أن يفهموا موضوع علمي معين، يتمكنون من مواجهة مشكلات جديدة تساعدهم في فهم العلم، لأن تاريخ العلم يشكل وسيلة نادرة لامتلاك الفهم الأصيل للمحتوى العلمي المقبول عالمياً (Galili & Hazan, 2001).

ويذكر التربويون (النجدي وزملاؤه، 2003؛ عطا الله، 2010؛ الخليلي وزملاؤه، 1996؛ لبيب، 1989) إن إسهامات تاريخ العلم وفلسفتة يمكن أن تتلخص في أربعة محاور هي: طبيعة العلم، سمات العلماء، الترابط بين العلم والمجتمع، إرساء الحقائق العلمية على أساس المنطق والفهم السليم. ومسح التربويون(Wang & Marsh,2002; Hacieminoglu et al, 2012) الأدب

التربوي فوجدوا بأنه يتضمن ثلاثة مجالات كإطار مفاهيمي لفهم تاريخ العلوم وفلسفته وهي: الفهم المفاهيمي والفهم الإجرائي والفهم السياقي.

ويُعد جيمس كونانت Conant (1893–1978) من جامعة هارفرد من أشهر من دعى لاستخدام تاريخ العلم وفلسفتة في كتابه الموسوم بـ On Understanding Science وتحمس له ليوبولد كلويفر حيث كتب وحدات في تاريخ العلم لبعض الحالات History and Science Cases لطلبة المرحلة الثانوية، وعند تجريب الوحدات عملياً وجد أنها ساعدتهم في إدراك طبيعة العلم والمسعى العلمي، ومكنتهم من الوقوف على سمات العلماء، وساعدتهم في فهم التفاعل المتبادل بين العلم والمجتمع.

وما من شك أن دراسة تاريخ العلوم عند العرب والمسلمين والتزود بسيرة علمائهم في كافة النواحي يُعد اعترافاً بجميل هؤلاء العلماء، وترسيخاً لأعمالهم التي نسبت لعلماء الغرب في غفلة من الزمن، وإثباتاً للتاريخ بأن الحضارة العربية والإسلامية غنية بعلمها وعلمائها (البغدادي، 2003).

وفي بداية القرن العشرين تشكلت معالم مبحث تاريخ العلم كمبحث نظامي أكاديمي، وتم تأسيس أقسام متخصصة في تاريخ العلم بالجامعات الأمريكية بجهود جورج سارتون G. Sarton (1884– 1956) وزملائه من أعضاء (جمعية تاريخ العلوم)، وقد آمن سارتون بأهمية تاريخ العلم بأنه ضرورة علمية وتربوية وثقافية في آن واحد، وأكد بأن الطريق لتأسيس الجهد العلمي بأن يُلقَّح بشيء من الروح التاريخية، فكيف يجهل العالم أصول أفكاره وكيفية تخلقها وجهد السابقين الذي يقف على أكتافهم، وبالنسبة للطلبة فلا جدال في أهمية تدريس العلوم وقيمتها

العملية، ولكنها تفقد كل قيمة تربوية لها، بل تصبح مضرة إن قدمت للطلبة كمعرفة بلا تاريخ، وكضرورة ثقافية كان تاريخ العلم الوسيلة لرأب الصدع بين الثقافتين (العلوم الطبيعية والعلوم الانسانية) (الخولي، 2000).

أما في نهاية القرن العشرين فقد تم الربط بين تاريخ العلم وفلسفته، حيث أصبحت الفلسفة معنية بتاريخ العلم ولا تنفصل عنه إن رغبت فهماً حقيقياً لظاهرة العلم الحديث الذي يواصل نماءه وتطوره بشكل أعمق واشمل، وقد بدأ الاهتمام بتاريخ العلم بكارل بوبر K. Popper (1902–1994) الذي حمل لواء العصيان والنقد للوضعية المنطقية، وأكد بأن الفلسفة العلمية هي الفلسفة الفعالة الحية والهم المعرفي للإنسان، وقضاياه قابلة دوماً للتكذيب والتعديل والتطوير، ومن ثم جاء توماس كون T. Khun (1922– 1996) حامل لواء الثورة التي بدأها بوبر، حيث أقام تفسيره لتاريخ العلم وفلسفته على أساس مفهوم الثورة وذلك في كتابه الشهير (بنية الثورات العلمية) بإعلانها صراحة عن ضرورة الربط بين فلسفة العلم وتاريخه، ثم تكفل بتوطيد هذا الربط أحد تلاميذ بوبر: الفيلسوف المجري إمري لاكاتوش I. Lakatos (1922–1974) حيث واصل طريق الربط الوثيق بين فلسفة العلم وتاريخه وظهر ذلك في مقولته المشهورة : (فلسفة العلم بدون تاريخه خواء، وتاريخ العلم بدون فلسفته عماء) " Philosophy of science without history of science is empty; history of science without philosophy of science is blind "، وبذلك أصبحت فلسفة العلم فلسفة معرفية إنسانية حية لا تنفصل عن تاريخ العلم لأن تاريخ العلم هو التاريخ الحقيقي للإنسان (الخولي، 2017).

وبناءً على ما سبق، ترى الباحثة أن العلاقة بين طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته علاقة وطيدة، وهي تشكل نظاماً ذو علاقة تبادلية وتفاعلية فكل عنصر فيه يؤدي إلى الآخر وأي تأثير في أحد العناصر ينتقل إلى الكل، ولهذه العناصر أهداف ومكونات وجوانب نظرية وعملية تسعى لتحقيقها، فطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي وجهان لعملة واحدة، فالمسعى العلمي من مكونات طبيعة العلم، وتاريخ العلم وفلسفته يؤثر ويتأثر بطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي.

وتأسيساً على ما تقدم؛ جاءت مشكلة الدراسة في استقصاء ما يحتاجه طلبة كلية العلوم ومعلمي المستقبل لكي يمتلكوا المعرفة العلمية المرتبطة بطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفته، لا سيما وأن هذا النوع من المعارف يؤثر على قراراتهم في اختيار المهنة المناسبة لهم، كما يؤثر على ممارساتهم التدريسية إن مارسوا مهنة التدريس بالمستقبل. والبحث في المفاهيم والآراء غير الصحيحة والمشوشة لدى طلبة كلية العلوم حول طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته، خاصة وأنهم بحاجة إلى دراسة قضايا الأحداث الجارية المُختلف عليها، وأن يحلوا المشكلات، وينظموا المعلومات، ويميّزوا بين الحقائق والآراء، وبين العلم واللاعلم، ويدرسوا وجهات النظر المختلفة، الأمر الذي يتطلب التدريب المستمر وتغيير مفاهيم الطلبة نحو فهم أكثر لطبيعة العلم والمسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

عندما ينتقل الطلبة إلى الجامعة فإنهم يحملون المفاهيم والأفكار نفسها التي ترسخت لديهم حول المعرفة العلمية (ابستمولوجيا العلم)، ويعملون على إعادة بناء معاني جديدة عن العلم والمعرفة العلمية من خلال تفاعل حواسهم مع البيئة الخارجية، وربط المعلومات الجديدة بالمعلومات السابقة، ويُعد تكوين الفهم العميق للعلم وطبيعته ومسعاه وتاريخه وفلسفته أحد أهداف التربية العلمية التي تسعى لتحقيقها عند جميع الطلبة، فالعلم ليس مجرد مجموعة حقائق علمية مفككة، وإنما هو جسم منظم من المعرفة، تم الوصول إليها من خلال المنهج العلمي القائم على الاستقصاء، وقد لاحظت الباحثة في أثناء عملها في الجامعة بوجود ضعف وتشويش (غموض) في فهم طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته، مما أدى إلى ظهور فهم ساذج وأفكار تقليدية، وقد بينت نتائج دراسة (Abd-El-khalick & Boujaude, 1997؛ Lin & Chen, 2002) امتلاك المشاركين مفاهيم وآراء غير صحيحة ومشوشة، ووجهات نظر ساذجة (تقليدية) لدى معلمي العلوم والطلبة حول طبيعة العلم، كما بينت نتائج دراسة (مهيدات والبركات، 2016) عن وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين أداء الطالبات على اختبار فهم طبيعة العلم واختبار التصورات البديلة، وأظهرت دراسة جاليلي وهزن (Galili & Hazan, 2001) أن تاريخ العلم وفلسفتة يشكل وسيلة نادرة لامتلاك الفهم الأصيل للمستوى العلمي، بينما أكدت نتائج دراسة عبد الخالق ولدرمان (Abedel-El- Khalick & Lederman, 2000) عن

ارتباط طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي بزيادة الوعي بمهنة المستقبل والقدرة على اتخاذ القرارات المناسبة.

وتأسيساً على ما تقدم، جاءت هذه الدراسة للإجابة عن السؤال الرئيسي الآتي: ما درجة فهم طبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفته لدى طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك في ضوء بعض المتغيرات؟ وانبثق عنه الأسئلة الفرعية الآتية، والتي حاولت الدراسة الإجابة عنها:

1. ما درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم؟
2. ما درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة المسعى العلمي؟
3. ما درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لتاريخ العلم وفلسفته؟
4. هل تختلف درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم باختلاف متغيرات الدراسة (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)؟
5. هل تختلف درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة المسعى العلمي باختلاف متغيرات الدراسة (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)؟
6. هل تختلف درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لتاريخ العلم وفلسفته باختلاف متغيرات الدراسة (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)؟

أهمية الدراسة

تتمثل أهمية هذه الدراسة في الجوانب الآتية:

أولاً: الأهمية النظرية: تكمن أهمية الدراسة في أهمية موضوعها المتعلق بتقصي فهم طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته، حيث لم تحظى هذه الموضوعات بالبحث مجتمعة – في حدود علم الباحثة– ولم يتم العثور على دراسة اختصت بدراسة متغيرات الدراسة الحالية كلها، بالإضافة إلى تقصي العلاقة بين فهم طلبة كلية العلوم لطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته في ضوء بعض المتغيرات كالتخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس، هذا بالإضافة إلى تناولها لأكثر أهداف التربية العلمية شيوعاً، ألا وهو فهم طبيعة العلم و طبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته، حيث أضحى هذا الفهم هدفاً يسعى له جميع أفراد المجتمع، فلا يمكن لأي مجتمع أن يواكب التطورات التكنولوجية بكافة أبعادها دون أن يتحلى أفراده بفهم دقيق للعلم وطرائقه.

كذلك فإن فهم طبيعة العلم بمفهومه الشامل يؤدي إلى فهم طبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته، وبالتالي زيادة الثقافة العلمية عند الأفراد، فيكون الفرد قادراً على المشاركة الفعاله في حل المشكلات، واتخاذ القرارات المناسبة تجاه القضايا المجتمعية المرتبطة بالعلم، وتساعدهم في التعرف على عالم المهن، واختيار مهنة المستقبل.

ثانياً: الأهمية التطبيقية: قد تكون هذه الدراسة مرشداً لكليات العلوم في تضمين برامجها مواد علمية متعلقة بطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته، وذلك للنهوض

بمستوى فهم الطلبة على اعتبار أن المحاضرات التي يتلقاها طلبة كلية العلوم تشكل القاعدة الأساسية التي سيبني عليها الطالب معرفته العلمية المستقبلية.

ومن المتوقع أن تحقق هذه الدراسة إسهامات واضحة في جعل الطلبة يتأملون مفاهيمهم المشوشة والساذجة عن طبيعة العلم ومسعاه وتاريخه وفلسفته والتي تقف عائقاً في طريق العملية التعليمية/ التعلمية، بهدف تعديلها.

كما يتوقع أن يستفيد من هذه الدراسة معلمو العلوم بأن تكون حافزاً لهم بفهم طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته مما ينعكس إيجابياً على ممارساتهم داخل الغرفة الصفية وبالتالي ينعكس إيجابياً على زيادة الفهم عند طلبتهم، وقد تمهد نتائج هذه الدراسة إلى إجراء دراسات جديدة ذات صلة.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

طبيعة العلم (Nature Of Science (NOS

"بناء من المعرفة المنظمة وطريقة للبحث عن هذه المعرفة لاستخدامها لصالح الإنسان، في أهداف يسعى لتحقيقها، وطرق وأساليب وأخلاقيات يلتزم بها، ويتضمن أربعة أبعاد هي: (أهدافه، وخصائصه، وأخلاقياته، و نتائجه)" (شحادة ،2008: 9).

وتعرفها الباحثة إجرائياً: متوسط أداء الطلبة على اختبار فهم طبيعة العلم.

طبيعة المسعى العلمي Nature Of Scientific Enterprise (NOSE)

"تمكن الفرد من المنهج التجريبي والمنطقي الذي يساعده على حل مشكلاته اليومية وذلك بالاستناد إلى الأدلة العلمية والتحليل العلمي، كما يعمل على تزويده بالمهارات التحليلية النقدية لزيادة وعيه بالعلم، والمسعى العلمي كنشاط إنساني، واجتماعي، وعالمي يمكنه من اختيار مهنة المستقبل، ويعرفه بعالم المهن في مجال العلوم " (عياش، 2008: 11).

وتعرفها الباحثة إجرائياً: متوسط أداء الطلبة على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي.

تاريخ العلم وفلسفته History and Philosophy Of Science (HPS)

تاريخ العلم هو تاريخ العقل الإنساني والتفاعل بينه وبين الخبرات التجريبية أو معطيات الحواس، هو تاريخ المناهج وأساليب الاستدلال وطرق حل المشكلات الواقعية، إنه تاريخ تنامي البنية المعرفية وتطور موقف الإنسان بإمكاناته العقلية من الطبيعة والعالم الذي يحيا فيه، وتاريخ تقدم المدنية والأشكال الحضارية والأساليب الفنية التي يصطنعها الإنسان للتعامل مع بيئته (الخولي، 2000). ويرى كانغيلام (Canguilhem, 1982) أن تاريخ العلم كمدرسة أو مؤسسة تصدر فيه الأحكام على ماضي المعرفة وعلى معرفة الماضي، والقاضي هنا هو فلسفة العلوم التي ستطلق الحكم على تاريخ العلم.

وتعرفه الباحثة إجرائياً: متوسط أداء الطلبة على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته.

طلبة كلية العلوم students of the Faculty of Science

هم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك المنتظمون في الدراسة، وضمن أقسام مختلفة هي: (الفيزياء، والكيمياء، وعلوم الأرض، والأحياء) للسنوات الثانية، والثالثة، والرابعة ممن هم

على مقاعد الدراسة من العام الدراسى 2019/2018، فطلبة السنة الثانية هم الذين أكملوا السنة الأولى وبدؤوا في السنة الثانية وهكذا الأمر بالنسبة لباقي السنوات.

حدود ومحدّدات الدراسة

تُحدد تعميم نتائج الدراسة في ضوء المحددات الآتية:

- تم تطبيقها على طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك خلال العام الدراسي 2019/2018.
- دقة إجابات الطلبة على أدوات الدراسة المستخدمة.
- ثبات أدوات الدراسة وصدقها.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً: طبيعة العلم Nature Of Science(NOS)

كلمة علم (Science) مشتقة من الكلمة اللاتينية (Scientia) وتعني المعرفة، ويقصد بها كل نشاط إنساني وفكري يمارس من خلاله مجموعة من العمليات بهدف فهم الطبيعة فهماً علمياً، أي أن العلم مادة وطريقة، فهو جسم منظم من المعرفة العلمية يشمل: الحقائق، والمفاهيم، والمبادئ، والقوانين، والنظريات، أو هو طريقة في البحث وأسلوب في التفكير، والتحري والاستقصاء والاكتشاف لتطوير هذا الجسم من المعرفة الذي يتعلق بفهم العالم الطبيعي، وبناءً على ذلك فإن العلم يمكن أن يعرف ويحدد بطبيعته (زيتون، 2010).

ولكل فرع من فروع المعرفة طبيعته (Nature) الخاصة به، التي تميزه عن غيره، وتحدد معالمه، وتَعليم أي فرع من فروع المعرفة يجب أن يعكس طبيعة هذا الفرع، وإلا خرج المتعلم بصورة منقوصة، فتعليم التاريخ يجب أن يعكس طبيعة التاريخ، وتعليم الفنون يجب أن يعكس طبيعة الفنون، وكذلك الحال بالنسبة للرياضيات واللغة والعلوم (Science)، وهذه النظرة لاتتعارض مع الفكرة القائلة بأن تعلم العلوم يجب أن يعكس النظرة الاجتماعية للعلم أو أن

يرتبط بالبيئة ويخدم المجتمع، أو أنها تسد احتياجات المتعلم العقلية والنفسية، فطبيعة العلم تخدم كل ذلك وأكثر، فهى تنمي عند المتعلم صورة للعلم غير مشوهة أو متحيزة (علي، 2003).

لقد قام فلاسفة العلم بمحاولات عديدة ببناء النماذج والاستراتيجيات لتوضيح طبيعة العلم وتركيبه وبنيته، بهدف النهوض بتدريس العلوم، ويعتبر نموذج طبيعة العلم الذي اقترحه صند وكارين (Sund& Carin, 1974) من أكثر النماذج وضوحاً وتحديداً لطبيعة العلم، واستناداً إلى هذا النموذج تعتبر طبيعة العلم تركيباً بنيوياً ينتج من تفاعل عمليات العلم (استقصاءات جديدة، والطرق العلمية) ونواتج العلم، ويؤكد نموذج صند وكارين أن طبيعة العلم تتشكل من الاتجاهات العلمية، وطرق العلم الاستقصائية (عطا الله، 2010).

أُجريت العديد من الدراسات على طبيعة العلم ولكنها لم تقدم تعريفات تفصيلية ودقيقة لها (Abd-El-khalick & Bell & Lederman, 1998)، فأحياناً يشار إليها بأنها ابستمولوجيا العلم (نظرية المعرفة) أو أنها وسيلة للمعرفة أو أنها القيم والمعتقدات اللازمة لتطوير المعرفة العلمية، وكان مفهوم طبيعة العلم في بداية القرن التاسع عشر موازياً لمفهوم المنهج العلمي، أما في الستينيات فقد شهد تركيزاً على الاستقصاء والمهارات والطريقة العلمية، وفي السبعينيات فقد حدثت نقلة نوعية لمفهوم طبيعة العلم بعد أن تميزت خصائص المعرفة العلمية بأنها تجريبية، قابلة للتعديل والتغيير وتقبل المشاركة، وقابلة للتكرار، وغير مطلقة، وهي إنسانية، وتاريخية، وفريدة باختصاصها بجملة قواعد وقيم (Lederman, 1992)، أما الهيئة الأمريكية لتطوير العلوم (AAAS,1990) فقد حددت ثلاثة مكونات أساسية تعطي مفهوماً صحيحاً لطبيعة العلم وهي:

1. قابلية العالم للفهم
2. طبيعة الاستقصاء العلمي
3. فهم الوجهين السياسي والاجتماعي للعلم

ويرى عبد الخالق (1995) أن مفهوم طبيعة العلم متوفر للطلاب الذي يتعلمون بطريقة البنية التعليمية (K–12) ويرتبط بحياتهم اليومية، وأن نسبة عدم التوافق بين الفلاسفة والمؤرخين ومعلمي العلوم أصبحت أضيق حول هذا المستوى التعليمي.

وتبرز أهمية فهم طبيعة العلم في تدريس العلوم من أن فهم طبيعة العلم يُعد من أهم صفات الفرد المثقف علمياً، حيث تساعده على فهم البيئة المحيطة وحل مشكلاته، وتساعدة في القدرة على التكيف مع الحياة، واستيعاب التقنية الحديثة، بالإضافة إلى أن فهم طبيعة المنهاج يؤثر على خبرات المناهج التعليمية، وسلوك معلمي العلوم، حيث تساعدهم على استخدام استراتيجيات تعليم حديثة، والتأثير في اتجاهات الطلبة نحو العلم، وتحسن تقويم تعلمهم (عليان، 2010).

وتتضمن طبيعة العلم خمسة أبعاد هي (عطا الله، 2010؛ عليان، 2010؛ خطايبة، 2011) :

البعد الأول: أهداف العلم، يتطلب فهم الظواهر الطبيعية أن يحقق العلم ثلاثة أهداف هي: وصف الظواهر، والتنبؤ، والضبط والتحكم، وتجدر الإشارة إلى أن أهداف العلم الثلاثة ترتبط مع بعضها ارتباطاً وثيقاً، فلا يقف العلم عند حد وصف الظواهر فقط بل يسعى أيضاً إلى محاولة التنبؤ بها وضبطها.

البعد الثاني: خصائص العلم، من خصائص العلم أنه يقوم على التجربة العلمية والملاحظات الموضوعية، والتحقق من المعلومات بإعادة التجربة أكثر من مرة، ويوصف أيضاً بأنه منظم يسير من الملاحظة إلى المبدأ ثم إلى الملاحظة مرة أخرى، كما أن العلم نشاط إنساني اجتماعي عالمي لا تقيده لغة أو حدود فبمجرد ظهور المعرفة تصبح عالمية وملك للجميع، كما أن العلم يؤثر في المجتمع ويتأثر به، وينمو ويتراكم بتأثير الظروف المحيطة به، وهو يساعم في حل المشكلات، كذلك فإن نتائج العلم حتمية في ضوء تكرار إثبات أو نفي المبدأ.

البعد الثالث: نواتج العلم، وهي الجانب المعرفي للعلم، وتعتبر نتاج التفكير والبحث العلمي، ويتوصل إليها العلماء من خلال الاستقصاء العلمي، فهم يحددون المشكلات، ويجمعون البيانات وينظمونها ويحللونها، ويصممون التجارب العلمية لإصدار الأحكام على الفرضيات، وللمعرفة العلمية أشكال متعددة فهى تصنف إلى حقائق ومفاهيم، وتعميمات وقوانين، ونظريات علمية، وفي مجال التربية العلمية وتدريس العلوم تعتبر المعرفة العلمية بكافة أشكالها هدفاً رئيسياً من الأهداف العامة التي تسعى مناهج العلوم لتحقيقها ولإكسابها للطلبة في كافة المراحل الدراسية المدرسية والجامعية.

البعد الرابع: عمليات العلم، يطلق أسم عمليات العلم على طرق التفكير، والقياس، وحل المشكلات، واستعمال الأفكار، ويعد ممارسة هذه العمليات تحقيقاً لأهداف تدريس العلوم في جميع المراحل الدراسية، فهي تساعد المتعلمين على توسيع تعلمهم من خلال الخبرة، حيث يبدأون بأفكار بسيطة، ثم تتجمع هذه الأفكار لتشكل أفكاراً أكثر تعقيداً، وهذه الأفكار تساعد

المتعلمين على أن يصبحوا صانعي قرار، ويعتمدون على أنفسهم، وقادرين على حل المشكلات، كما تساعد عمليات العلم على بناء الفهم داخل غرفة الصف وخارجها من خلال اكتشاف معلومات مفيدة، وتصنف عمليات العلم إلى نوعين رئيسين تتفرع منهما أقسام أخرى عديدة هما: عمليات العلم الأساسية، والمتكاملة.

البعد الخامس: أخلاقيات العلم، إن آثار العلم والتكنولوجيا عند تطبيقها تثير قضايا جدلية تشير إلى ما هو صواب وما هو خطأ، وما هو خير وما هو شر، وتستند أخلاقيات العلم على ثلاثة محاور رئيسة هي:

- العلماء الذي يشتغلون في العلم: يجب أن يتصفوا بالموضوعية، والأمانة العلمية، وعدم التسرع في إصدار الأحكام، وحب الاستطلاع.
- استخدام نواتج التعلم: يجب أن يكون هدفها عند تطبيقها احترام قدسية الحياة، وتقديم منافع للمجتمع، وأن لا تتعارض نواتج العلم مع قيم المجتمع لتحقيق مصالح شخصية أو مادية.
- سلوك المجتمع نحو العلم: في ضوء نواتج العلم يكون سلوك أفراد المجتمع في قبول العلم واحترام إنجازاته، أو رفضه ورفض إنجازاته.

ويذكر مكوماس و كلاوث والمازورا (McComas, Clough, Almazroa, 1998) أن هناك نظرة متفق عليها بين العلماء حول طبيعة العلم، وتم استخلاصها من وثائق عالمية من ثمانية دول وهي:

- المعرفة العلمية ذات طابع مؤقت.
- تعتمد المعرفة العلمية اعتماداً كبيراً على الملاحظة والأدلة التجريبية والحجج المنطقية والشك.
- لا توجد طريقة واحدة للإستقصاء العلمي.
- النظريات العلمية لا تصبح قوانين بمزيد من الأدلة العلمية.
- العلم محاولة لتفسير الظواهر الطبيعية.
- الملاحظة العلمية مثقلة بالنظرية.
- يساهم في العلم جميع الثقافات.
- الأفكار العلمية تتأثر بالبيئة الاجتماعية والثقافية التي تُنتج فيها.
- لنمو المعرفة العلمية طابع ثوري.
- العلماء مبدعون.
- يجب الإعلان عن المعرفة العلمية الجديده بوضوح وصراحة.
- أن يدون العلماء ملاحظاتهم بدقة وعند الحصول عليها.
- العلم والتكنولوجيا تؤثر كل منهما في الآخر.
- أن تخضع ملاحظات العلماء للمراجعة العلمية.

وعليه، فإن العلم بناء إنساني ونشاط إنساني، وليد الدهشة وحب الاستطلاع والفضول العلمي، والدهشة الأولى تترك الناظر مذهولاً وعاجزاً عن الفهم، ولو لم يشعر بعد دهشته الأولى

برغبة في تأمل الأشياء بأعين جديدة، ويتبعها حُب استطلاع يدفع العالِم إلى جمع عدد لا يحصى من الملاحظات عن الظواهر الطبيعية بدقة، وإجراء التجارب وفق قواعد التجريب التي وضعها فرانسيس بيكون Frances Bekon (1561–1626) وأسماها صيد بان (Pan)، وهو إله الصيد عند الإغريق، وبهذا التشبيه يؤكد بيكون على أن ممارسة المنهج التجريبي يؤدي إلى اغتنام معارف تماثل ما يغتنمه إله الصيد حين يمارس الصيد (موي، 1961).

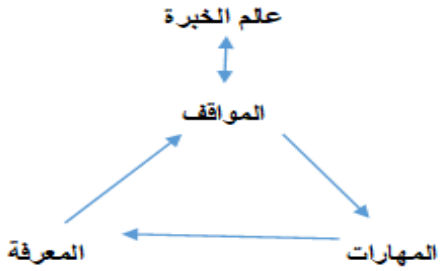
لذلك فإنه عندما نريد تعلم العلوم، وعندما نتذكر ماهية العلم وطبيعتة علينا أن نأخذ في الحسبان ثلاثة أمورٍ مهمة عن حقيقة العلوم وهي (الهويدي، 2005):

أ- المعرفة: تتألف العلوم من المعلومات والمعارف التي بناها الإنسان لاستخدامها في حياته اليومية.

ب- المهارات: تحث العلوم الإنسان على استخدام مهارات عقلية للوصول إلى المعرفة الملاحظة، والاستقراء، والاستنتاج، والتصنيف.

ج- المواقف: تشجع العلوم الإنسان على تكوين مواقف واتجاهات إيجابية.

فالمعرفة الجديدة تعمل على إثارة الفضول عند المتعلمين فيمارسوا الاستقصاء، ويمكن أن تثير خبرات المتعلمين والمواقف التي كونوها فضولهم فتستخدم لحل المشكلات، وهذه المهارة تساعد في بناء معرفة جديدة، ويمثل الشكل (1) دورة العلوم لمكونات العلم والعلاقة بينها.



الشكل: (1): دورة العلوم

وقد حظي مفهوم طبيعة العلم باهتمام كبير عالمياً، في العقود الماضية وفي مجال الأبحاث، وقد حدد ليدرمان (Lederman,1992) أربعة خطوط واتجاهات بحثية مختلفة لطبيعة العلم، منها: تقييم فهم الطلبة لطبيعة العلم، وقد أظهرت البحوث أن مفهوم طبيعة العلم لم يكتسبه الطلبة، وتولد عندهم فهماً ضعيفاً وساذجاً، ويرجع ذلك إلى ضعف المعرفة في هذا الجانب، حتى لدى الطلبة ذوي التقدير (المعدل التراكمي) المرتفع، وعزى الباحث ذلك إلى أن المناهج لم تكن مبنية أو مصممة لمساعدة الطلبة على فهم طبيعة العلم، وأما البحث الثاني فقد أهتم بتقييم فهم المعلمين لطبيعة العلم ومحاولة تحسينها، وقد أظهرت الأبحاث أن المعلمين لا يمتلكون فهماً مناسباً وسليماً لطبيعة العلم، وضمن هذا التوجه فقد ركز الباحثون على تحسين فهم ومفاهيم المعلمين لطبيعة العلم.

وفي نفس السياق يضيف زيتون (2010) أن المعلمين ليس باستطاعتهم تعليم شيء لا يمتلكونه أو يفهمونه، ففاقد الشئ لا يعطيه، وحتى يكون المعلمين قادرين على نقل وترجمة الفهم السليم لطبيعة العلم فإن عليهم أن يمتلكوا الفهم السليم لطبيعة العلم وطبيعة المسعى

العلمي، بالإضافة لدعم المدرسة ودعم المنهاج الذي ييسر على المعلمين تكوين فهم سليم لطبيعة العلم مما ينعكس إيجابياً على فهم الطلبة لطبيعة العلم، ولتحقيق هذا التوجه، يجب على الجامعات وبرامج إعداد المعلمين تبنى برامج تدعم التوجهات البحثية التي تدعو إلى تحسين فهم الطلبة والمعلمين لطبيعة العلم، ونتيجة لهذه الخطوة سيتم التركيز على الانتقال من السؤال: ما الذي يعرفه العلماء؟ إلى السؤال الأهم: كيف يعرف العلماء؟

وعلى الرغم من تعدد الأبحاث وتنوعها فإن معظم الجهود الإصلاحية تدور حول تحسين مفهوم الطلبة والمعلمين لطبيعة العلم، وقد برزت مجموعة من الحجج (المبررات) التي غالباً ما تتكرر لتضمين طبيعة العلوم في المناهج، وقد عرضت دريفر وليتش وميلير وسكوت (Driver, Leach, Milar, Scott, 1996) هذه الحجج كالآتي:

1. **الحجة الاقتصادية The economic argument:** يحتاج العلماء المؤهلين للحفاظ على تطوير العمليات الصناعية التي يعتمد عليها الرخاء الوطني إلى فهم طبيعة العلم، فهي تساعد على تحقيق هذا الجانب من خلال تركيزها على الجانب التطبيقي والعملي للعلم، بالإضافة لتطوير القدرات العلمية وفهم العلوم، وفهم العلاقات بين العالم الصناعي والطبيعي.
2. **الحجة النفعية The utilitarian argument:** يحتاج الطلاب إلى فهم طبيعة العلم لإدارة الأشياء والعمليات التكنولوجية التي يواجهونها في الحياة اليومية، والقدرة على إتخاذ قررات عملية في القضايا الشخصية المرتبطة بالعلوم، مثل اختيار نظام غذائي مناسب مبني على

اسس علمية، أو اختيار بين وسائل متعددة لعلاج أمراض مزمنة، أو تركيب نظام تكييف منزلي.

3. **الحجة الديمقراطية The democratic argument:** مشاركة جميع الطلبة المؤهلين في صنع قرار جماعي مرتبط بقضايا مجتمعية مرتبطة بالعلوم مثل: القضايا التي تتعلق بإنتاج واستهلاك الطاقة، والهندسة الوراثية، والتخلص من النفايات الخطرة، وغيرها من الأمثلة التي يحتدم النقاش والجدل حولها على كافة المستويات، وحتى يكون الطلاب مشاركين فعالين في مناقشة مثل هذه القضايا، يجب أن يفهموا ويستوعبوا المفاهيم العلمية المطابقة لما هو مطروح للنقاش، وغالباً ما يحتاج النقاش إلى فهم التطبيقات العملية، وهذا الجانب الأخير ذا طابع ابستمولوجيا يحتاج أن يستوعب الطالب طبيعة العلم ويفهمها جيداً.
4. **الحجة الثقافية The cultural argument:** العلم هو إنجاز ثقافي كبير، يجب تمكين جميع الطلبة منه، وإن فهم الطلبة لطبيعة العلم والمسعى العلمي عامل حاسم في تنمية إدراكهم لقيمة الجهد العلمي، وطريقة لتوليد معرفة واسعة، وثقافة علمية معاصرة، وتساعد الطلبة في تنظيم أفكارهم واستمراية إنتاجها، طالما أن مصدر إنتاج المعرفة متنوع، ومتجدد، ومستمر.
5. **الحجة الأخلاقية The moral argument:** إن فهم طبيعة العلم يجسد القواعد والالتزامات ذات القيم الأوسع، وتساعد الطلبة على رفع شأن القيم التي يترافق استخدامها مع عمليات الاستقصاء النقدي، مما يجعل الطلبة يلتزمون بها وتصبح خيارهم الأوحد.

ويضيف عبد الخالق (1995) الحجة التربوية، ويرى بأنها تساعد الطالب على إدراك أن العلوم ليست مجموعة حقائق ونظريات يجب حفظها غيباً، وهذا الإدراك يساعدة على استيعاب دوره في غرفة الصف في أثناء دراسة العلوم، مما يحفز الطالب على التعلم ويسهل فهمه للمحتوى العلمي، ويتحول من متلقي للمعلومات إلى مشارك فعال في عملية التقصي لفهم طبيعة العالم.

وفي نفس السياق، فقد أكد مكوماس وزملاؤه (McComas et al., 1998) أن من أهم الأسباب والمبررات لإدخال طبيعة العلم في مناهج العلوم وتدريسها يتمثل في الفهم الخطأ والمتدني لطبيعة العلم لدى المعلمين والطلبة على حدّ سواء، لذلك فإن الأفراد الذين يعرفون طبيعة المعرفة العلمية يتوقع أن يتم تعديل مفاهيمهم أو تغييرها بسهولة، ويضيف مكوماس وزملاؤه أن طبيعة العلم تعزز القدرة على اتخاذ القرارت السليمة في القضايا الشخصية أو المجتمعية، وإن الطلاب سيكونوا أكثر استعداداً بحياتهم كمواطنين عندما يتم توفير فهم أكبر لطبيعة هذا الشئ الذي يسمى العلم this thing called science، ويضيف زيتون (2010) أن فهم معلمي العلوم قبل الخدمة أو بعدها لطبيعة العلم له إنعكاسات على مناهج العلوم وطرق تدريسها في مجالات عدة، أبرزها: أن طبيعة العلم تعزز المحتوى العلمي، وتحسن الميول والاتجاهات في العلوم، كما تعزز القدرة على اتخاذ القرارات المناسبة، كما أنها تعزز إيجابياً استراتيجيات وطرق تدريس العلوم، كما أنها تؤثر في السلوك التعليمي والممارسات الصفية، وترتقي بعملية تقويم الطلبة.

ثانياً: طبيعة المسعى العلمي Nature Of Scientific Enterprise (NOSE)

يعدُ المسعى العلمي وليداً لطبيعة العلم، حيث اشتقت خصائصه ومكوناته وأبعادة من طبيعة العلم، ويعد فهم طبيعة المسعى العلمي ضروري لفهم طبيعة العلم، وقد ظهرت آراء متعددة لمفهوم طبيعة العلم، كذلك ظهرت عدة آراء لطبيعة المسعى العلمي، والمتتبع لهذه الآراء يجد الآتي:

فقد اعتبرت الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS, 1990) المسعى العلمي من مكونات طبيعة العلم ، وهذه المكونات هي: الرؤية العلمية للعالم، وتاريخ العلم وفلسفته، واخلاقيات العلم، بالإضافة إلى المسعى العلمي.

وعرف ترافيرسو (Traverso, 1977) في تقرير منشور لليونسكو (UNESCO) مفهوم طبيعة المسعى العلمي من خلال أربعة أبعاد هي:

- العلوم في مواجهة الاحتياجات الإنسانية.
- العلوم في الصناعات.
- البحث العلمي.
- العلوم والمجتمع.

وقد عرف زيتون (2010) طبيعة المسعى العلمي بأنه من أبرز المفاهيم المعاصرة التي تشكل مسعىً علمياً لفهم كيف يعمل هذا العالم من جهة، ويساعد الطلبة على فهم كيف يتم تنظيم العلم من جهة أخرى. وبما أن الطلبة سيصبحون أفراداً ناضجين في مجتمع ديمقراطي،

فلا بد أن يكون لهم رأي حول أساسيات العلم والعلوم التطبيقية، وهم بحاجة لمظاهر أخرى من العمل العلمي من حيث تركيبة العلم الاجتماعية، وقواعده وعاداته، وأخلاقه، ودور العلم في الشؤون العامة، ومثل هذه الأمور الأساسية تتطلب نقاشاً تدريجياً في المراحل المتقدمة من العمر حيث يزداد الوعي لدى الطلبة ويكون باستطاعتهم التحدث براحة بعد التخرج عن المصطلحات العامة حول العمل العلمي وطبيعة العلم.

وقد أكدت المعايير الوطنية على مفهوم طبيعة المسعى العلمي من خلال عرض تعريفاً واضحاً للثقافة العلمية، ويشمل مفهوم الثقافة العلمية فهم كل من: طبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وقدرات الاستقصاء العلمي، والتصميم التكنولوجي، ومهارات حل المشكلة، والتفكير الناقد، والقدرة على اتخاذ القرارات في المنظور الشخصي والاجتماعي والمهني، وزيادة ثقة المجتمع بقيمة المعرفة والأفكار والعلم والتكنولوجيا، وعلاقتهما المتبادلة بينهما، كما ركزت على الجودة والنوعية في تعلم وتعليم العلوم National research council (NRC, 1996).

ويعد فهم طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي من أهم صفات المتعلم المثقف علمياً، الذي يستطيع من خلال المعرفة العلمية أن يفهم محيطه ويحل مشكلاته، ويستطيع التعامل مع الأجهزة العلمية والتكنولوجية بما يتناسب مع عصره، لذلك أصبح الاهتمام بفهم طلبة الجامعة وخصوصاً طلبة الكليات العلمية أمراً ضرورياً لكي يتمكنوا من إكساب طلبتهم – إن مارسوا مهنة التدريس– فهماً لطبيعة المسعى العلمي الذي يمثل إحدى أركان الثقافة العلمية عند المتعلم.

ويذكر داس (Dass, 2005) مكونات طبيعة المسعى العلمي وهي:

- مجالات النشاط العلمي والمعرفة العلمية التي تركز على مفهوم النشاط العلمي
- ماهية الطريقة العلمية
- السياق الاجتماعي والمضامين المجتمعية للنشاط العلمي
- المضامين التدريسية
- تطبيق النشاط العلمي في المواقف التربوية الصفية وبرامج إعداد المعلمين وتطويرهم المهني.

أما أبعاد طبيعة المسعى العلمي، فقد حددها المشروع 2061 Benchmarks for Science Literacy (Project 2061) في أربعة أبعاد رئيسة هي (AAAS, 1990؛ Leshner, 2007):

1. الوظيفة الاجتماعية للعلم

يتضمن العمل العلمي أفراد يسند إليهم مسؤولية عمل من الأعمال، كما يشترك في دراسة العلوم وأبحاثها وتطبيقاتها الذكور والإناث من خلفيات عرقية ووطنية ومهن متنوعة، والعلم كنشاط اجتماعي يعكس وجهات نظر اجتماعية، وبسبب الطبيعة الاجتماعية للعلوم، تكون انتشار المعرفة العلمية مهمة لتقدمها، ويقدم العلماء نتائجهم من خلال أوراق علمية تناقش في لقاءات علمية أو تنشر في مجلات علمية، تُمكن من عملية الاتصال بين مجتمع العلماء والباحثين في كل مكان، وتكون عرضة للمناقشة والنقد، والمراجعة.

2. المبادئ الأخلاقية للعلم

إن الالتزام بالسلوكيات الأخلاقية وشرف المهنة تقتضى الالتزام بالصدق عند طلب المشورة، والدقة في إعطاء البيانات، والمصارحة بعدم الدخول في مشكلات بعيدة في مجال التخصص، والالتزام بالحيادية وعدم التعصب والموضوعية في إصدار الأحكام.

3. العلم منظم في فروع تتولى قيادته مؤسسات متعددة

كل ميدان معرفي مختص بمحتوى علمي معين، فلا توجد بين ميادين العلم المختلفة وتخصصاتها فواصل ثابتة، فترمي الفيزياء بظلالها على الكيمياء، وعلم الفلك والجيولوجيا، وكذلك في علم الكيمياء حيث يعمل البيولوجي والسيكولوجي معاً، وقد تنمو بعض نظريات لتخصصات كفروع وتنفصل إلى علوم متخصصة مستقلة بمفردها، وتمثل الجامعات، وقطاع الصناعة وبعض المؤسسات الحكومية جزءاً من بنية المحاولة العلمية ومسعاها.

4. دور العلم في الشؤون العامة

كل القضايا الرئيسة في هذا الكون تستند إلى العلم والتكنولوجيا سواء القضايا العلمية أو الصحية، فجميع الناس يحتاجوا إلى الوعي العلمي بهذه القضايا وتطبيقاتها، كي يتمكنوا من اتخاذ القرارات المناسبة حولها.

ويرى خطايبة (2011) أن عمليات العلم تتضمن مهارات يمكن تعلمها والتدرب عليها ونقلها إلى الجوانب الحياتية المختلفة، إذ إن العديد من مشكلات الحياة اليومية التي تواجهه

الطلبة يمكن تحليلها واقتراح الحلول لها بالتدرب على مهارات وعمليات العلم، ويؤكد خطايبة على ضرورة تضمين عمليات العلم في مناهج العلوم المدرسية والجامعية.

ويتصف مفهوم طبيعة المسعى العلمي بعدة خصائص هي (Moss 2001, ؛ زيتون، 2010):

- الكون نظام مفتوح للإنسان ومن خلال العلم نستطيع اكتشافه.
- الاكتشاف العلمي يساعد في تفسير الظواهر والتنبؤ بها بالاستناد إلى المعرفة العلمية.
- الاكتشاف العلمي يوظف المنطق والتخيل والفضول وحب الاستطلاع والإبداع.
- العلم نشاط اجتماعي معقد يؤثر في المجتمع ويتأثر فيه.
- مهارات المسعى العلمي هي: التساؤل وجمع البيانات وتحليلها والتوصل إلى استنتاجات.
- العلم يشارك فيه أفراد من اختصاصات متنوعة ومن كل الأمم يتواصلون فيما بينهم لنشر المعرفة بطرق متعددة.
- العلم يعكس قيم المجتمع ووجهات النظر فيه، ويتأثر بتمويل البحوث، وأن لكل فرع من فروع العلم بناء مفاهيمي خاص به.

وكتطبيق عملي على استخدام طبيعة المسعى العلمي في المناهج، فإن التجربة الكندية اهتمت بهذا الجانب، وتحولت من البرنامج التقليدي الموجه نحو حفظ الحقائق والمفاهيم واسترجاعها إلى مناهج العلوم التي تركز على الثقافة العلمية للطالب، وقد ظهر هذا الاهتمام

من خلال أبعاد (غايات) الثقافة العلمية والتي تم تحديدها بسبعة أبعاد حيث تضمن البعد الرابع فهم وتقدير المسعى العلمي، والتكنولوجي المتصل والمتداخل، وعلاقتهما المتداخلة المتبادلة في سياق المجتمع والبيئة (Saskatchewan Education, 1992).

ويؤكد ليشنر (Leshner, 2007) الرئيس التنفيذي للرابطة الأمريكية لتقدم العلوم (AAAS) في مقابلة معه أجرتها مجلة القيادة التربوية (Educational Leadership) أن أحد أهدافه كان توسيع فهم الأفراد للمسعى العلمي وزيادة التقدير للطريقة التي يكون عليها العلم، فالوعي العلمي ضروري ليكون الأفراد قادرين على اتخاذ القرارات المناسبة، وللتميز بين العلم واللاعلم في شتى مجالات الحياة، ولكي يكون الفرد قادراً على التميز بين العلم واللاعلم فإنه يحتاج إلى فهم طبيعة المسعى العلمي ومبادئه الأساسية ومعرفة حدود العلم ومحدداته.

وترى عياش (2008) أن المسعى العلمي مفهوم يرتبط بالثقافة العلمية ويتضمن المنهج التجريبي والمنطقي الذي يساعد الفرد على حل مشكلاته اليومية بالاستناد إلى الأدلة العلمية، ويتطلب مهارات تحليلية ونقدية، ويتضمن الوعي بأهمية العلم كمشروع إنساني ويزيد الوعي بمهنة المستقبل، واتخاذ القرارات الصائبة.

وبناءً على ما سبق، فإنه يتوجب على طلبة كلية العلوم أن يمتلكوا المعرفة العلمية ذات العلاقة بطبيعة المسعى العلمي، ولا سيما أن هذا النوع من المعارف يؤثر على قرارات الطالب في اختيار المهنة المناسبة له، كما يؤثر على ممارساته التدريسية إن مارس مهنة التدريس بالمستقبل. إضافة لذلك فإن هناك مفاهيم وآراء غير صحيحة ومشوشة لدى الطلاب حول

طبيعة المسعى العلمي، فالطلبة بحاجة أن يحلوا المشكلات التي تواجههم، وينظموا المعلومات، ويميّزوا بين الحقائق والآراء، وبين العلم واللاعلم، ويدرسوا وجهات النظر المختلفة، الأمر الذي يتطلب التدريب المستمر والإعداد الجيد للخطط والمناهج، وتغيير مفاهيم الطلبة نحو فهم أكثر لطبيعة المسعى العلمي.

ثالثاً: تاريخ العلم وفلسفته History and Philosophe Of Science (HPS)

مُنْذُ القدم لجأ الإنسان إلى العلم ليكتشف محيطه وعالمه الطبيعي، واستخدم هذا العلم وسيلة لفهم مشكلاته ووضع الحلول المناسبة لها، وقد عرفت الحضارة الإنسانية عبر مسيرتها قمماً حضارية وصل إلينا بعضها، ولم تتوقف عجلة التطور العلمي عندها، بل ما زالت مستمرة إلى وقتنا الحالي، وقد شهد العالم في السنوات الأخيرة ثورة تكنولوجية ومعلوماتية هائلة غيرت نمط حياته وأثرت في طرق تفكيره وطرق حل مشكلاته.

وسعى الإنسان دوماً للارتقاء من حياة بدائية إلى نمط حياتي يليق بإنسانية خصه الله بها، باستخدام العلم، الذي ظهر في بداياته متأنياً ومتباطأً، ومن ثم أصبح متسارعاً في المعرفة العلمية والتقنية، والسؤال الذي يتبادر إلى الذهن: متى بدأ العلم، ومتى بدأ تدوين تاريخه؟ (العاني، 2002).

لقد سار العلم عبر التاريخ حتى كانت التطورت التي لحقت بالعلم الحديث، وبوصف العلم ظاهرة إنسانية تنمو وتتدفق في سياق الحضارة الإنسانية وبفعل الإنسان، كان لا بد من التسليم بقيمة تاريخ العلم في النظرة الفلسفية للعلم، وأنه فرع مهم من فروع المعرفة (الخولي، (2000)،

ويؤكد كروثر (1998) على أن العلم أقدم عهداً من إنسانية الإنسان وهو المؤدي إليها، كذلك فإن العلم أقدم عهداً من التاريخ لأن معطياته الأساسية كانت أول ما تأمله الإنسان في العصر الحجري، فالإنسان الأول عرف كثيراً من الحقائق الأساسية التي ما زال العلم الحديث يأخذ بها، فقد عرف الإنسان الأول كيف ينتقي حجر الصوان الذي يعطيه أفضل شرارة من النار، فاكتسب بذلك المبادئ الأولى لعلم التعدين، وفي نهاية العصر الحجري حفر الإنسان المناجم للحصول على حجر الصوان لصناعة الأدوات الصلبة، وقد عرف الكثير عن النباتات والحيوانات لضرورتها له من أجل الغذاء، وأصبحت هذه المعرفة فيما بعد أساساً لعلم النبات والحيوان.

وتعددت دلالات مفهوم تاريخ العلم، فقد عرفه غريبين (2002 أ) بأنه عملية دينامية ونشاط اجتماعي مطرد التطور مع الزمن، وهو إنجاز اجتماعي تقاني وفكري متطور يخلق أفكاراً ثقافية اجتماعية متجددة، وهو صورة تفرد به البشر في صورة حركة جدلية بين النشاط العلمي (المعرفي) وبين الوعي الاجتماعي.

أما راشد (2011) فيرى أن تاريخ العلم لا يمثل فناً مختصاً، بل ميدان نشاط وينقصه مبدأ التوحد الذي قد يمنحه القدرة والوسائل الكفيلة بتميزه عن طريق الإقصاء؛ فأي ميدان للممارسة لا يقصى بل يتوسع توسعاً غير محدود، وذلك بإضافات متواترة، فهو عنوان لمواضيع مختلفة، وليس فناً مختصاً ذا تعريفي إجرائي. ويضيف راشد بأن الأغلبية من مؤرخي العلم يروون بأن تاريخ العلم هو تاريخ الأفكار، أي تاريخ للعقليات، بينما يرى آخرون بأن تاريخ العلم هو تاريخ المفاهيم العلمية، وتاريخ تكونها وتطورها وتعديلها.

ويربط قنصوة (1988) بين تاريخ العلم وتاريخ الفكر بقوله: إن تاريخ العلم هو تاريخ أبحاث البشر بالأفكار، وصراعهم حولها صانعين بذلك أحداثاً يتناولها المؤرخ بالتحليل والتفسير.

ويعرف كون (Kuhn, 1970) تاريخ العلم بأنه نظاماً يؤرخ الإضافات المتتابعة للمعرفة العلمية والتكنيك العلمي، كما يؤرخ العوائق التي تحول دون تراكم المعرفة.

يلاحظ من التعريفات السابقة أن تاريخ العلم ميدان واسع، حيث يؤكد سارتون (1951) في هذا المجال أن تاريخ العلم ليس بالمستطاع تناوله أو شرحه في مائة محاضرة أو ألف، ولكن يمكن تناول طائفة من الموضوعات المختارة في حدود المستطاع، إذ ليس ثمة مكان أو زمان لإثبات كل شئ، وليس بالمستطاع أن يقدم الباحث جميع الحقائق المتعلقة بموضوع معين، فالقارئ لا يعوزه التعريف لكل شئ بل يحتاج قليلاً من التلميح، وقد قسم سارتون تاريخ العلم لأربعة أقسام هي: المرحلة القديمة، والعصور الوسطى، والقرن الخامس عشر إلى القرن السابع عشر، والقرن الثامن عشر الى العصر الحاضر أي عصر سارتون.

ولاحظت الباحثة من خلال تقسيمات سارتون أنه دمج العصر العربي الإسلامي ضمن العصور الوسطى، وكان من الأفضل أن يطرحه ضمن مرحلة منفصله لما لهذه المرحلة من أثر على علوم القرون التالية. ويذكر الحسني (Al– Hassani, 2012) أنه ما بين العام (700)م وإلى ما بعد العام (1600) م كان العرب المسلمين رواد ميادين علمية متنوعة كالطب والميكانيكا وعلم الخرائط والكيمياء والهندسة والعمارة والفلك والرياضيات وغيرها من العلوم، فلم يكن حقلاً من حقول المعرفة غائباً عن اهتمامهم أو بعيداً عن عقولهم، فعلى ما يزيد على الألف سنة

ساهم علماء العرب والمسلمون كرواد في استكشاف العلوم والتكنولوجيا، وأسهمت مخترعاتهم وإبداعاتهم في ولادة العالم المعاصر.

لقد اتجه العرب المسلمون إلى تشييد المدن ودراسة ثقافة الحضارات التي دانت لهم، فقرأوا التراث الفكري للحضارات بعقول متفتحة وبلا خلفيات تعوقهم، لذلك كانت الثقافات اللاتينية والإغريقية والهندية والصينية جميعاً بالنسبة لهم على قدم المساواة، وكانت من نتائج هذه العقلية المتعطشة للمعرفة العلمية أنهم أصبحوا المؤسسين الحقيقين لمفهوم عالمية العلم والمعرفة العلمية، وهي إحدى سمات العلم الحديث (كرواثر، 1998). ولكن ما لبثت صورة العلم العربي الإسلامي فيما بعد أن تعرضت لتحولات واكتست بشوائب فمؤرخ العلم الغربي لم يكن باستطاعته تفادي العلم العربي الإسلامي عند حاجته لوقائع المادة العلمية وبنفس الوقت وانسياقاً مع خط عقيدته (الانتماء الغربي للعلوم)، فإنه يرى العلم العربي الإسلامي خزاناً حفظت فيه العلوم، فالعلم من الناحية النظرية يوناني، ومن حيث التجربة والتطبيق وليد القرن السابع عشر، والعلم العربي الإسلامي حسب هذه العقيدة يشكل حقلاً للتنقيب يحفر فيه المؤرخ بحثاً عن آثار الحضارة اليونانية (راشد، 1997).

ويعتقد سارتون(1951) أن هناك ظاهرتان أفسدتا العلم القديم وهي:

الأولى: إهمال العلم الشرقي: فمن السذاجة أن يعتبر أن العلم بدأ في بلاد الإغريق (اليونان) فالمعجزة اليونانية سبقها الآف الجهود العلمية في مصر وبلاد ما بين النهرين وغيره، فالعلم اليوناني كان إحياء أكثر منه اختراع.

الثانية: الإطار الخرافي الذي نشأ فيه العلم، فبعض المؤرخين أخفوا الخرافات اليونانية، مما تسبب في إعاقة تقدم العلم، وظهرت الحاجة في معرفة هذه الخرافات من أجل الفهم الصحيح، ولتبرير بعض الإخفاقات، كالشطحات الأفلاطونية على سبيل المثال.

وحول علاقة العلم بالفلسفة، فقد تعددت وجهات النظر عبر التاريخ، حيث يرى الكبيسي (2009) أن معظم مبدعي القرن العشرين أكدوا على وجود رابطة وثيقة بين العلم والفلسفة، ويفهم ذلك من جانب العلم من خلال التغيرات الأساسية في العلم والتي كانت مقترنة بمزيد من التعمق في الأسس الفلسفية، وإن على كل من ينشد فهماً مقبولاً لعلوم القرن الواحد والعشرين أن يكون ملماً بقدر كبير من الفكر الفلسفي، لذلك فإن دراسة تاريخ العلم والفكر الفلسفي ضروري للبحث العلمي والفلسفي، والمتابع لتطورات العلم في القرن الواحد والعشرين يلاحظ حلول الوعي التاريخي في صلبها.

لقد كانت النظرة الأولى لعلاقة العلم والفلسفة تشير إلى انفصال العلم عن الفلسفة، فالعلم مجاله التجربة، أما الفلسفة فمجالها التأمل العقلي، وظل هذا الطرح فترة من الزمن إلى أن ظهرت وجهات نظر تؤكد على ارتباط الفلسفة والعلم معاً، مما أدى إلى ظهور ما يعرف "بالفلسفة العلمية".

وحول مدلولات الفلسفة العلمية في الأدب التربوي فقد عرفها الجابري (2002) بأنها: كل تفكير في العلم، أو أي جانب من جوانبه، وفي مبادئه أو فروضه أو قوانينه، وفي نتائجه الفلسفية وقيمه الأخلاقية، ويمكن التفلسف بالعلم من خلال عدة جوانب هي:

- دراسة علاقات العلم بكل من العالم والمجتمع.
- وضع العلم ضمن مجموعة القيم الإنسانية.
- تشييد فلسفة للطبيعة انطلاقاً من نتائج العلم.
- التحليل المنطقي للغة العلمية.

وقد عرفت الخولي (2000) فلسفة العلم بأنها: الإطار النظري الذي يحكم صيرورة وتقدم العلوم عبر الزمن. ففي فلسفة العلم ثلاثة محاور تجيب عن الأسئلة: ما طبيعة النمو العلمي؟ بأي منوال يسير العلم ويتواتر؟ كيف يمكن تفسير النمو العلمي؟ وللإجابة عن هذه التساؤلات يوجد ثلاثة أنواع من فلسفة العلوم يجيب كل منها عن هذه الأسئلة بطريقة مختلفة، وهذه الفلسفات هي:

- الفلسفة الوضعية التجريبية.
- الفلسفة العقلانية أو المثالية.
- الفلسفة التكوينية أو التوفيقية.

ويرى موسى (2012) أن مهمة فلسفة العلم هي الحديث عن العلم وليست الحديث في العلم، فهي غير معنية باكتشاف منجزات علمية؛ لأن هذا الأمر شأن العلماء، ويوضح تولمن (Toulmin, 1952) ثلاث صور لعلاقة تاريخ العلم وفلسفته وهي:

1- وجود جانب فلسفي صامت في تحليلات مؤرخي العلم، ويمكن للفليسوف اكتشافه

بالتعرف على المذاهب المختلفة المنتشرة حول العالم، ومناهج أسلافه، وما تلقاه من تعليم، والاسترشاد بالأنماط التفسيرية التي يقدمها.

2- أصول المفاهيم التي تشكل "بنية العلم" ويمكن تحديدها وتعميق دورها لدى المؤرخ بالاستبصار (الإلهام) الفلسفي.

3- البراهين المختلفة عبر تاريخ العلم، والتي يمكن من خلال التحليل المنطقي لها أن ننشئ "صندوق الربط الساخن " وهو عبارة عن مجموعة من صور الإرتباط المختلفة القائمة بين مفاهيم مؤرخ العلم والفيلسوف، ذلك أن كل من مؤرخ العلم وفيلسوف العلم يهتم بدراسة " بنية الأفكار العلمية"

ولاكتشاف أسس التفكير العلمي، واتجاهاته يؤكد الجابري (2002) على ضرورة دراسة تاريخ العلم دراسة مستفيضة وتحليله، فهو المقدمة الطبيعية لفلسفة العلوم، لذلك يمكن تمييز أربعة أنواع من تاريخ العلم:

النوع الأول: تاريخ العلم الوثائقي: هو جمع النصوص المتعلقة بمنهجية العلماء القدامى والمحدثين، ويهدف هذا النوع من البحث إلى جمع الوسائل الضرورية لبناء تاريخ العلم المطلوب.

النوع الثاني: العمل الذي يقوم به الشخص الذي يجمع سلسلة النظريات والفروض العلمية التي وضعها العلماء خلال العصور، وتاريخ العلم بهذا المعنى يكون عرضة للأخطاء الإنسانية، وهو لا يساعد العلماء والباحثين.

النوع الثالث: تاريخ العلم الذي يبحث عن وطن للاكتشافات العلمية الكبرى، هذا البحث يفيد في إعطاء كل حضارة نصيبها من الاكتشافات، ولكنه لا يبين الأصل الحقيقي الذي قامت عليه الاكتشافات.

النوع الرابع: التاريخ الذي يبين أسس الفكر العلمي والذي يعتمد المنهج التاريخي والنقدي، ويهدف إلى دراسة التيارات الكبرى للفكر العلمي، مع إعطاء كل ظاهرة أو اكتشاف مكانه في هذه التيارات، وهذا النوع من تاريخ العلم يطلق علية (التاريخ الفلسفي للعلم)؛ التاريخ الذي يربط الاكتشافات أو التيارات العلمية بالفكر العلمي وبتطور العلم نفسه.

ومن خلال الإطلاع على الأدب التربوي يمكن تلخيص الخصائص الآتية لتاريخ العلم (سارتون، 1951؛ Kuhn, 1970؛ قنصوة، 1988؛ غريبين، 2002ب):

- تاريخ العلم لا ينفصل عن العلم نفسه؛ لأن العلم عملية ممتدة خلال الزمان.
- المنهج التجريبي هو مفتاح تطور العلم وبه تتوالى الاكتشافات.
- تحدث الثورات العلمية عندما ينتقل العلماء من إطار فكري إلى إطار آخر لتفسير ظاهرة ما عند إخفاق النموذج السابق في تفسيرها.
- تاريخ العلم وحدة متكاملة متطورة، وإن تباينت مواقع وزمان إنجازه.
- يؤكد تاريخ العلم على النشاط العلمي فهو ليس هواية لأهل الفراغ، وإنما هو نشاط مؤسسي ممتد في الزمان، وليس جهد فرد منعزل أو مجتمع مستقل.
- تاريخ العلم شراكة إنسانية.

- تاريخ العلم عالمي، ليس له دين أو عرق أو لون فهو سليل الفعالية الاجتماعية.
- تاريخ العلم لا يستعمل كأداة للدفاع عن أي نوع من النظريات الفلسفية، وإنما يستعمل للتوضيح دون تحيز، ويشرح التكشف التدريجي للحقيقة في جميع أشكالها.

وترى الباحثة أنه يمكن تصنيف تاريخ العلم وفلسفته عبر الحضارات إلى ثلاث مراحل هي:

1. مرحلة العلم ما قبل الإسلام
2. مرحلة العلم العربي الإسلامي
3. مرحلة العلم الحديث

وقد اعتُمد هذا التصنيف للأهمية التي يتمتع فيها العلم العربي الإسلامي، فهو صلة الوصل ما بين العلوم القديمة (الفرعونية، بلاد ما بين النهرين، الصين الهند، الأغريق) والعلوم الحديثة (إبتدأً من القرن السابع عشر)، ويذكر راشد (1997) إن اهتمام فلاسفة ومؤرخي العلم بالعلم العربي الإسلامي يعتبر استمراراً لتقدم (الأنوار) في فترة هيمنت فيها الخرافات والظلمات، كما أن دراسة العلم العربي الإسلامي ضروري لرسم معالم اللوحة التاريخية لتطور العلوم، بالإضافة لتثبيت وقائع تاريخ كل من الفروع العلمية.

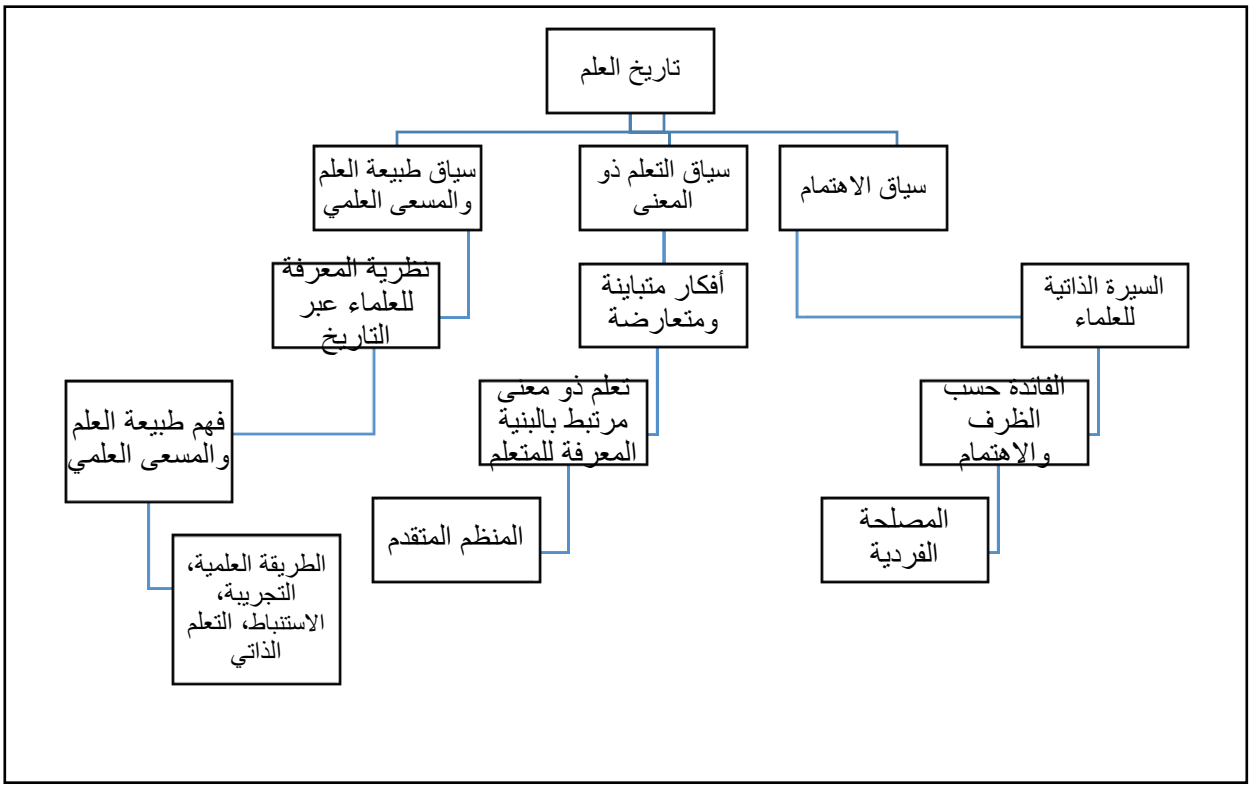
والمستعرض للإنجازات العلمية عبر القرون، يلاحظ كثرتها وتنوعها واعتماد بعض الإنجازات على ما سبقها من إنجازات الأمم الأخرى، ويمكن توجية السؤال التالي الذي وجهه كانغيلام (1982) بقوله: بأي موضوع يكون تاريخ العلم موضوعاً علمياً؟ وتأتي الإجابة

بأن تاريخ العلم يحل في المؤسسات الجامعية حسب مقتضى الحاجة في الميدان التعليمي أو المعرفة المتخصصة، ويشدد برنهارد ستيكر Bernhard Sticker مدير معهد العلوم بهامبروج على التناقض بين المقصد والمنهج، فبمقصده يحل تاريخ العلم في كلية العلوم، وبمنهجه في كلية الفلسفة، وإذا ما اعتبر تاريخ العلم نوعاً من جنس، ينبغي أن يحل في معهد مركزي للعلوم التاريخية، وفيما يتصل بالإماءات التربوية لتاريخ العلم وفلسفته، وقد أشارت الخولي (2000) فيما يتصل بتأكيد دوهيم Duhem إلى أن الطريقة المثمرة لتهيئة الطلبة لتلقي فرضيات العلم هي الطريقة التاريخية؛ إذ تسمح للمتعلم بالتعرف على طبيعة العلاقة بين معطيات الحواس والمنطق الاستنباطي في الوصول إلى المعرفة، وقد قدم ماثيوس (Matthews, 1989) جملة من الأسباب لتوظيف تاريخ العلم وفلسفته (HPS) في تعلم العلوم وهي:

- تعمل على أنسنة العلوم وربطها بالجوانب الشخصية والأخلاقية والثقافية.
- تجعل موضوعات العلوم أكثر جاذبية فيقبل عليها الطلبة بشغف.
- تعزز التفكير المنطقي ومهارات التفكير المجرد.
- تسهم في فهم أفضل لمفاهيم العلم وعملياته.
- تسهم في تحسين تعليم المعلمين من خلال مساعدتهم على تطوير وإثراء انفسهم.
- تساعد المعلمين في تقدير صعوبات التعلم عند الطلبة، من خلال ملاحظة صعوبات التعلم التاريخية في التطور العلمي والمفاهيمي.

- تسهم في تقييم أوضح للمناهج وللتعليم المعاصر.
- تقلل من تجريد المحتوى العلمي.

ويذكر سكر (Seker, 2004) أن تاريخ العلم قد يساعد في تطوير سياقات مختلفة في تدريس العلوم ومنها: السياق الهادف، الذي يرتبط بالبنية المعرفية للمتعلم، وسياق طبيعة العلم والمسعى العلمي، اللذين يركزان على نظرية المعرفة للعلماء عبر التاريخ، وأخيراً سياق الاهتمام الذي يوفر حالات جذابة من حياة العلماء تثير اهتمام الطلاب. ويوضح الشكل (2) هذه السياقات



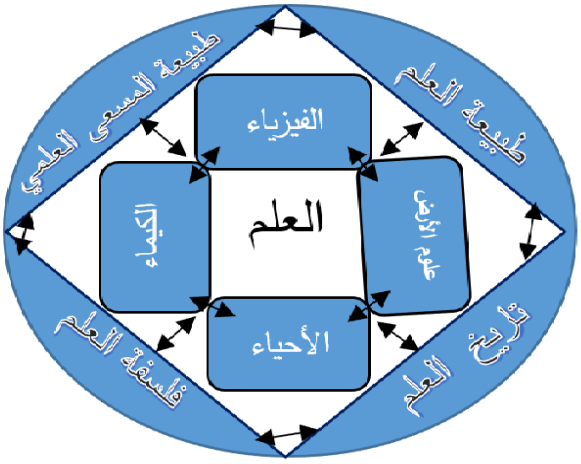
الشكل: (2) جوانب استخدام تاريخ العلم في تدريس العلوم (Seker, 2004)

وعن أسباب إنجاز تاريخ العلم في العلوم، طرح كانغيلام (1982) ثلاثة أسباب وهي:

1. سبب تاريخي: يتعلق بالعمل الأكاديمي المرتبط بتحديد الأولويات والتسلسل العلمي للنظريات.
2. سبب علمي: يختبره العلماء بوصفهم باحثين، وليس بوصفهم أكاديميين، فالباحث حين يكتشف اكتشافاً لم يسبقه إليه أحد، ويحيّر العلماء، فإنه يبحث في التاريخ عن سند له يقوي حجته ويدعمها.
3. سبب فلسفي: من دون المرجعية الابستمولوجية سوف تكون نظرية المعرفة تأملاً في الفراغ، ومن دون العلاقة بتاريخ العلوم ستكون الابستيمولوجيا صنواً لا لزوم له للعلم الذي تزعم الحديث عنه. فلا يمكن الحديث عن فلسفة علم دون تاريخ للعلم باعتبار أن فلسفة العلم هي تلك الأسس المتحولة والمتغيرة للعمل العلمي.

رابعاً: العلاقة بين تاريخ العلم وفلسفته وطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي

ترى الباحثة أنه يمكن تلخيص هذه العلاقة من خلال الأبعاد الرباعية للعلم Four Dimensions of Science (FDS) الموضحة في الشكل (3) الآتي:



شكل(3): الأبعاد الرباعية للعلم (FDS)

يلاحظ من الشكل (3) أن تاريخ العلم وفلسفته وطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي، تشكل الأبعاد الرباعية للعلم (FDS)، وهذه الأبعاد تشكل نظاماً ذو علاقة تبادلية تفاعلية، فكل عنصر فيه يؤدي إلى الآخر، وأي تأثير في أحد العناصر ينتقل إلى البقية، ولهذه العناصر مكونات وأهداف تسعى لتحقيقها لدى الأفراد، فتاريخ العلم وفلسفته يؤثر ويتأثر بطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي؛ حيث يزيد من فهم التربية العلمية والثقافة العلمية سعياً لتحقيق أهداف حركات الإصلاح المختلفة، كذلك فإن طبيعة العلم تؤثر بتاريخ العلم وفلسفته و طبيعة المسعى العلمي فهي تعد الأساس والقاعدة التي يبني عليها الطلبة مفاهيمهم، وطبيعة المسعى العلمي تؤثر في طبيعة العلم، فهي أحدى مكوناته، وهي ضرورية ليفهم الطالب كيف يعمل هذا العالم من جهة، وكيف يتم تنظيم العلم من جهة أخرى، وتؤثر في تاريخ العلم وفلسفته، فهي توفر المنهج التجريبي والتحليل المنطقي لتفسير ظواهر الطبيعة.

ومن الأهداف التي يسعى النظام لتحقيقها: استخدام العلم لصالح الإنسان، والاستدلال وحل المشكلاته اليومية الواقعية، والقدرة على اتخاذ القرارات المناسبة. أما الجوانب النظرية والعملية الذي يسعى النظام لتحقيقها، فتتمثل في بناء وتنامي المعرفة العلمية المنظمة، وتطويرها على مر العصور، واستخدام المنهج التجريبي المنطقي كطريقة للبحث والتفكير، والتي تستند على التفاعل بين العقل ومعطيات الحواس، وعلى الأدلة التجريبية، والتحليل العلمي والمنطقي. مما سبق يلاحظ أن العلم عرف بأربعة أبعاد رئيسة تشمل ما يأتي:

1- طبيعة العلم وتشمل: أهدافه، وخصائصه، وأخلاقياته، ونتائجه (الخليلي وزملائه، 1996).

2- طبيعة المسعى العلمي وتشمل: الوظيفة الاجتماعية للعلم، والمبادئ الأخلاقية للعلم، والعلم منظم في فروع (من حيث المحتوى)، والعلماء يشاركون في العمل كمتخصصين وكمواطنين (AAAS, 1990).

3- تاريخ العلم ويشمل: العلاقة بين تاريخ العلم وفلسفته، وأهمية تاريخ العلم، وسمات العلماء ومنجزاتهم، وتطور العلم عبر التاريخ، والمواد المستخدمة لتقديم المعلومات التاريخية، وصحة ودقة المعلومات التاريخية.

4- فلسفة العلم وتقسم إلى ثلاث توجهات فلسفية، تناولت الفكر العلمي ومنهجه وهي: المذهب العقلاني، والمذهب التجريبي، والمذهب البنائي، وفلسفة العلم تبحث في الأسس والمبادئ والنظريات النابعة عن العلوم وعلاقتها ببعضها، وتدرسها دراسة نقدية، بتحليل أصولها المنطقية، وقيمها الموضوعية، ومدى قربها من الحقيقة، ودرجة اليقين (المساعيد، 2015).

الدراسات السابقة

للوقوف على طبيعة الدراسات التي تتعلق بموضوع الدراسة، تم تناول عدد من الدراسات التي تناولت فهم الطلبة لطبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفتة في ضوء بعض المتغيرات، من الدوريات والمراجع العربية والأجنبية، وقواعد البيانات ورسائل الماجستير والدكتوراة والشبكة العنكبوتية، وتسهيلاً للإحاطة بهذه الدراسات ودراستها وربطها بموضوع الدراسة الحالية، فقد تم تصنيفها إلى ثلاث مجموعات، وترتيبها زمنياً في المجموعة الواحدة من الأقدم إلى الأحدث؛ لتبيان تطور هذه الدراسات.

أولاً: الدراسات التي تناولت طبيعة العلم في ضوء متغيرات الدراسة

أجرى زيتون (1987) دراسة هدفت لقياس مستوى فهم طلبة معلمي تدريس العلوم لطبيعة العلم، وعلاقة ذلك الفهم باتجاهاتهم العلمية، وتكونت عينة الدراسة من (26) طالباً وطالبة من المسجلين في مساق أساليب تدريس العلوم في الجامعة الأردنية، ولجمع بيانات الدراسة استخدم اختبار فهم طبيعة العلم، ومقياس الاتجاهات العلمية، وقد أظهرت النتائج أن مستوى فهم طبيعة العلم لدى الطلبة يساوي (57%)، كما أظهرت النتائج عدم وجود علاقة ارتباطية بين فهم طبيعة العلم والمعدل التراكمي للطلبة.

أما الوهر (2001) فقد أجرى دراسة هدفت إلى تعرف مستوى فهم طلبة السنة الرابعة في الجامعة الهاشمية/ الأردن لطبيعة العلم، وما إذا كان هذا المستوى يختلف باختلاف مستواهم

الدراسي، وتكونت عينة الدراسة من (265) طالباً وطالبةً يتوزعون في خمسة تخصصات: الفيزياء، والكيمياء، والأحياء، وعلوم الأرض، ومعلم مجال علوم. واستخدم اختبار فهم طبيعة العلم، وأظهرت النتائج أن مستوى فهم طلبة السنة الأولى أقل من (50%) في افتراضات العلم ونواتجه، أما طلبة السنة الرابعة فقد كان أداؤهم أكبر من (50%) في طرائق العلم ونواتجه، وتوصلت الدراسة إلى أن مستوى فهم طلبة السنة الرابعة لطبيعة العلم يفوق بشكل دال إحصائياً مستوى فهم طلبة السنة الأولى، وأن هذا الفرق يتمثل بشكل أساسي في مستوى فهمهم لطرائق العلم ونواتجه.

وفي جامعة الموصل، أجرى عبدالله وزملاؤه (2007) دراسة هدفت إلى التعرف على مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم وعلاقته بتفكيرهم العلمي في ضوء متغيرات: الكلية (التربية، والعلوم)، والقسم العلمي (الفيزياء، وعلوم الحياة)، والجنس، و تكونت عينة الدراسة من (146) طالباً وطالبةً من طلبة مستوى السنة الرابعة بقسمي الفيزياء وعلم الحياة في كليتي التربية والعلوم، وأظهرت النتائج تدني مستوى فهم طبيعة العلم لدى أفراد عينة الدراسة، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في العلاقة بين طبيعة العلم والتفكير العلمي تبعاً لمتغيرات الكلية والقسم العلمي والجنس.

أما العطار ويحيى (2007) فقد أجريا دراسة هدفت إلى معرفة مستوى فهم معلمي ومعلمات الفيزياء في المدارس المتوسطة والثانوية لطبيعة العلم في ضوء بعض المتغيرات، وتكونت عينة الدراسة من (50) معلماً ومعلمةً مما يدرسون مادة الفيزياء في المرحلة المتوسطة

والثانوية في مدارس تكريت، ولجمع بيانات الدراسة استخدم الباحثان اختبار طبيعة العلم (NOST) الذي أعده عمر الشيخ لقياس عينة البحث، وأظهرت النتائج أن هناك ضعفاً كبيراً في مستوى فهم معلمي ومعلمات الفيزياء لطبيعة العلم، وأظهرت النتائج أيضاً أن درجة أداء أفراد عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة العلم لم تتجاوز (42%) في حين أن المستوى المقبول تربوياً (60%)، وأن هذا المستوى واضح بين المعلمين والمعلمات وبين خريجي كليات العلوم، كما أظهرت النتائج عدم وجود أثر لمدة خدمة المدرس على تغيير مستوى فهمه لطبيعة العلم.

واستقصى الزعبي (2009) مستوى فهم معلمي العلوم الحياتية لطبيعة العلم، ومستوى فهمهم للقضايا الجدلية واتجاهاتهم العلمية، وتحري أثر الجنس في ذلك، بالإضافة إلى استقصاء العلاقة بينهما، وتكونت عينة الدراسة من (30) معلماً ومعلمةً مماً يحملون شهادة البكالوريوس في العلوم الحياتية، ويعملون في مديرية تربية الزرقاء، ولجمع بيانات الدراسة استخدم الباحث ثلاث أدوات هي: اختبار فهم طبيعة العلم، واختبار فهم المعلمين للقضايا الجدلية، ومقياس الاتجاهات العلمية، وأشارت النتائج إلى أن مستوى فهم معلمي العلوم الحياتية لطبيعة العلم قريباً من الأداء المتوسط، وأظهرت النتائج أيضاً عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المتوسطين الحسابيين يُعزى للجنس، كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين فهم طبيعة العلم وفهم القضايا العلمية والاتجاهات العلمية.

وفي الدراسة التي أجراها كل من عدس و عوض (2009) والتي هدفت لبيان مستوى فهم طبيعة العلم لدى طالبات الصف العاشر الأساسي في مدارس جنوب الخليل، وتكونت عينة الدراسة من (469) طالباً وطالبة، وتم اختيارها بالطريقة العشوائية العنقودية، وتكونت أداة الدراسة من اختبار لقياس مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم، وأشارت النتائج إلى أن مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم متوسط، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم تُعزى إلى جنس الطلبة، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم تُعزى إلى مستوى التحصيل ولصالح الطلبة ذوي التحصيل الممتاز، ووجود فروق ذات دلالة احصائية في مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم تُعزى للتفاعل بين الجنس ومستوى التحصيل لصالح الإناث ذوات التحصيل (ممتاز، جيد جداً، جيد، متوسط، مقبول)، ولصالح الذكور ذوى تحصيل ضعيف.

وهدفت دراسة الميلبي (2010) الكشف عن فهم معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة بمنطقة المدينة المنورة لطبيعة العلم وعلاقته بالتحصيل الدراسي لطلابهم. وتكونت عينة الدراسة من (46) معلماً و (1150) طالباً، كانوا موزعين على التخصصات التالية: أحياء (30) معلماً، الفيزياء (11) معلماً، الكيمياء (5) معلمين. ولجمع بيانات الدراسة استخدم الباحث مقياس فهم طبيعة العلم، واختبار تحصلي لمعرفة العلوم للصف الأول المتوسط، وأظهرت نتائج الدراسة إن مستوى فهم طبيعة العلم كان مقبولاُ، وجاءت أعلى نسبة لمعلمي الأحياء ثم معلمي الكيمياء ثم معلمي الفيزياء، كما أظهرت النتائج اختلاف نسبة فهم طبيعة العلم عن المحك المقبول

تربوياً، وبالتالي تدني مستوى الفهم لدى أفراد العينة، وأظهرت أيضاً عدم وجود أثر لمتغيرات الخبرة التدريسية والتخصص ونوع المؤهل الأكاديمي في مستوى فهم طبيعة العلم لدى أفراد العينة.

وكشفت دراسة الخوالدة (2012) عن مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة السنة الأولى في جامعة آل البيت، كما كشفت الدراسة عن أثر متغيرات التخصص والجنس في هذا المستوى، وتكونت عينة الدراسة من(284) طالباً وطالبةً تم اختيارهم عشوائياً، ولجمع بيانات الدراسة استخدم الباحث اختبار الثقافة العلمية المكون من ثلاثة اختبارات فرعية هي: اختبار فهم طبيعة العلم، واختبار فهم المعرفة العلمية، واختبار فهم التفاعل بين العلم والمجتمع والتكنولوجيا، وأظهرت النتائج تدني في مستوى الثقافة العلمية لدى الطلبة، بالإضافة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية على الاختبار الكلي وعلى اختبار المعرفة العلمية تُعزى إلى جنس الطلبة لصالح الذكور، وأظهرت النتائج أيضاً عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الطلبة على اختبار فهم طبيعة العلم واختبار التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع تُعزى إلى الجنس، ولم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية في أداء الطلبة على الاختبار الكلي والاختبارات الجزئية تُعزى إلى التفاعل بين التخصص والجنس.

وفي فلسطين، أجرى عمرو (2012) دراسة هدفت إلى التعرف على الكفاءة الذاتية لدى معلمي العلوم في المرحلة الأساسية الدنيا وعلاقتها بفهمهم لطبيعة العلم من وجهة نظرهم، وتكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم للمرحلة الأساسية في محافظة الخليل والبالغ

عددهم (778) معلماً ومعلمةً، واختيرت منهم عينة طبقية عشوائية بلغت (195) معلماً ومعلمةً ولجمع بيانات الدراسة تم استخدام استبانه لقياس درجة الكفاءة الذاتية، واختبار لقياس درجة فهم طبيعة العلم، وأظهرت النتائج أن مستوى فهم طبيعة العلم لدى معلمي العلوم كان مرتفعاً، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسطات فهم طبيعة العلم تُعزى إلى متغير (الجنس، المديرية، والمؤهل العلمي) ووجود فروق ذات دلالة إحصائية تُعزى لمتغير سنوات الخبرة لصالح ذوي الخبرة (5–10) سنوات.

واستقصى مصطفى (2012) أثر فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وفلسفته في ممارساتهم التدريسية واعتقاداتهم ودافعيتهم نحو عملهم، وقد تم اختيار العينة بالطريقة العشوائية البسيطة، وتكونت العينة من (223) معلماً ومعلمةً، ولتحقيق أغراض الدراسة تم بناء اختبار فهم طبيعة العلم وفلسفته، وثلاثة مقاييس تقيس تقدير معلمي العلوم لممارساتهم التدريسية واعتقاداتهم ودافعيتهم نحو عملهم، وأظهرت النتائج أن درجة فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم متدنية ودون المستوى المقبول تربوياً، وأظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وفلسفته ودرجة تقديرهم اعتقاداتهم نحو عملهم، وعدم وجود علاقة ارتباطية بين درجة فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وفلسفته ودرجة تقديرهم للممارسات التدريسية ودافعيتهم نحوها، كما أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً لدرجة فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وفلسفته تُعزى لأثر المؤهل العلمي والتخصص الأكاديمي والتفاعل بين الخبرة التدريسية

والتخصص، وعدم وجود فروق دالة إحصائياً تُعزى لأثر الخبرة التدريسية والتفاعل بين الخبرة التدريسية والمؤهل العلمي.

وأجرت حمايدة (2013) دراسة هدفت إلى تحديد مستوى فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم، كما هدفت إلى تحديد أثر كل من الجامعة والتخصص والمستوى الجامعي والالتحاق بمساقات طبيعة العلم، وتكونت عينة الدراسة من (191) طالباً وطالبةً من ثلاث جامعات في فلسطين هي (جامعة النجاح، وجامعة بيرزيت، وجامعة الخليل)، وأظهرت النتائج أن مستوى فهم طلبة كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية الثلاث لطبيعة العلم لم يكن بصورة معمقة، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي للاستبانه (3.2)، كما أظهرت النتائج أن مستوى فهم طلبة جامعة بيرزيت لطبيعة العلم أفضل من جامعة النجاح وجامعة الخليل، وأن مستوى فهم الطلبة الذين التحقوا بمساقات تناولت طبيعة العلم أفضل من مستوى الطلبة الذين لم يلتحقوا بمساقات تناولت الموضوع، كما أظهرت النتائج عدم وجود أثر لكل من التخصص الذي يدرسه الطالب (فيزياءأو كيمياء أو أحياء) ومستواه الجامعي (سنة ثالثة أو رابعة) على مستوى فهمه لطبيعة العلم.

أما دلول (2013) فقد أجرى دراسة هدفت إلى التعرف على مستوى فهم معلمي العلوم في مدارس غزة لطبيعة العلم والاستقصاء العلمي وفقاً للمعايير (National Science (NSTA Teachers Assoation، وتكونت عينة الدراسة من (74) معلماً ومعلمةً تم اختيارهم بطريقة عشوائية طبقية من عدد من مدارس منطقة التعليم بشرق غزة، ولجمع بيانات الدراسة تم تطبيق

اختبار طبيعة العلم واختبار مهارات الاستقصاء، وأظهرت النتائج أن نسبة أداء معلمي ومعلمات العلوم على اختبار طبيعة العلم واختبار مهارات الاستقصاء أقل من الحد المقبول تربوياً (80%)، كما أظهرت النتائج أن مستوى فهم طبيعة العلم لدى المعلمين يختلف باختلاف الجنس ولصالح المعلمات.

وفي منطقة تبوك، أجرى الرشيدي (2014) دراسة هدفت إلى معرفة معتقدات معلمي ومعلمات الفيزياء في المرحلة الثانوية لمفهوم طبيعة العلم وواقع فهمهم للمفاهيم العلمية، وتكونت عينة الدراسة من (40) معلماً ومعلمةً تم اختيارهم بطريقة قصدية من مدارس الذكور والإناث، ولجمع بيانات الدراسة استخدم الباحث اختباراً لطبيعة العلم واختباراً لفهم المفاهيم العلمية، وأظهرت النتائج عدم وجود دلالة ارتباطية بين فهم المدرسين لطبيعة العلم الاعتيادية وإجاباتهم عن الأسئلة التي تقيس المفاهيم العلمية، كما أظهرت النتائج أن المعلمين والمعلمات الذين يفتقرون إلى المفهوم الصحيح الخاص بطبيعة العلم التفسيري يصعب عليهم اكتساب مفاهيم علمية صحيحة.

وأجرى القضاه (2016) دراسة هدفت إلى تقصى مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وفق معايير الجمعية الوطنية لمعلمي العلوم (NSTA) في الأردن في ضوء بعض المتغيرات الديمغرافية، وتألفت عينة الدراسة من (107) معلماً ومعلمةً ممن يعملون في المرحلتين الأساسية والثانوية في مديرية تربية عجلون، ولجمع البيانات تم تطبيق اختبار فهم طبيعة العلم، واظهرت النتائج أن مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وفقاً للمعايير (NSTA) كان فهماً متدنيًا،

وأن مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وفقا للمعايير (NSTA) يختلف بفرق ذي دلالة إحصائية عن مستوى المعيار المقبول تربوياً (80%)، كما أظهرت النتائج أن فهم طبيعة العلم لدى المعلمين لا يختلف باختلاف الجنس والتخصص، ويوجد فروق ذات دلالة إحصائية في فهم المعلمين لطبيعة العلم تُعزى لمتغير الخبرة التدريسية.

وكشفت دراسة أحمد والملكي (2017) عن فهم طبيعة العلم عند مدرسي الكيمياء، وفق وثيقة الإصلاح التربوي (AAAS) للمشروع الأمريكي (2061)، وتكونت عينة الدراسة من (60) معلماً ومعلمةً يدرسون في المدارس المتوسطة والثانوية التابعة لمديرية تربية الرصافة/ بغداد، ولجمع بيانات الدراسة تم استخدام اختبار فهم طبيعة العلم، وأظهرت النتائج تدني فهم طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي عند معلمي الكيمياء.

وأجرت التميمي و رواقة (2017) دراسة هدفت إلى التعرف على طبيعة العلم عند معلمي علوم المرحلة الأساسية العليا وعلاقتها بمستوى الفهم العلمي للقضايا الجدلية في محافظة المفرق، وتكونت عينة الدراسة من (137) معلماً ومعلمةً، وتم بناء اختبار فهم طبيعة العلم واختبار فهم القضايا الجدلية، وأظهرت النتائج أن مستوى فهم طبيعة العلم لدى معلمي العلوم كان متوسطاً، وأظهرت النتائج وجود فروق في فهم طبيعة العلم تُعزى للتخصص لصالح تخصص الأحياء، كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين فهم طبيعة العلم وفهم القضايا الجدلية.

وأجرى اكتمس وهاجيدي (Aktamis & Higde, 2018) دراسة هدفت إلى تحديد التغيرات في فهم طبيعة العلم (NOS) والقيم المفاهيمية لمعلمي مادة العلوم الأساسية الذي يشاركون في دورة حول طبيعة وتاريخ العلم (NHOS) Nature and History of Science في تركيا، وتكونت عينة الدراسة من (28) معلماً من معلمي العلوم للمرحلة الابتدائية، وتم اختيار (6) معلمين لإجراء مقابلة معهم، ولاستكمال جمع بيانات الدراسة تم استخدام استبيان لتقييم آراء المشاركين قبل وبعد تدريس (NOS)، وأظهرت النتائج أن معلمي العلوم الذين شاركوا في دورة (NHOS) حصلوا على درجة أعلى في البعد القيمي والنظري، لذلك يمكن القول أن تعليم (NHOS) قد أثر على مفاهيم القيم لمعلمي العلوم المشاركين في البحث مما انعكس إيجابياً على تخطيط تعليم (NHOS) وتعليم العلوم.

وفي الرياض، أجرت الأحمد والشهري والتركي والبقمي والدوسري (2018) دراسة هدفت إلى الكشف عن تصورات معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول طبيعة العلم وفق الجيل الجديد من معايير العلوم NGSS، وتكونت عينة الدراسة من (226) معلمة من معلمات العلوم، ولجمع بيانات الدراسة تم تصميم استبانة تكونت من (25) فقرة، وأظهرت النتائج أن لدى معلمات العلوم تصورات عالية صحيحة حول طبيعة العلم، حيث بلغ متوسط استجابة عينة الدراسة على فقرات المقياس (3.88)، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تصورات طبيعة العلم وفق NGSS لدى المعلمات تُعزى للتخصص وسنوات الخبرة.

ثانياً: الدراسات التي تناولت طبيعة المسعى العلمي في ضوء متغيرات الدراسة

درست بركهاوس (Brikhouse, 1990) العلاقة بين معتقدات معلمي العلوم لطبيعة العلم وانعكاسها على تدريسهم في ولاية نيوجرسي، وتكونت عينة الدراسة من ثلاثة معلمين تمت مقابلتهم، وتم فحص مفاهيم المعلمين لطبيعة العلوم، وأدوارهم كمعلمين، وأدوار طلابهم كمتعلمين في سلسلة من المقابلات على مدار 4 ساعات على الأقل، كما تم ملاحظة الفصول الدراسية وتسجيلها صوتياً لمدة 35 ساعة على الأقل لمدة 4 أشهر، كما شملت البيانات الأخرى التي تم جمعها الكتب المدرسية ووثائق المعلمين حول الانضباط والاختبارات والامتحانات وأوراق العمل وأوراق الأنشطة المخبرية، وأشارت النتائج إلى أن المعلمين الذين يعتقدون بالطبيعة المؤقتة للمعرفة العلمية، وأن المعرفة تنتج من الملاحظة وتفسيرها يشجعون الطلبة في غرفة الصف على مناقشة ملاحظاتهم في ضوء النظريات العلمية، بينما المعلمون الذين يعتقدون أن العلم هو تراكم للمعرفة يميلون إلى تشجيع الطلبة على اتباع ما تقوله الكتب والتعليمات الواردة فيها، ويحرصون على الوصول لنفس النتائج، بينما المعلمون الذين يفهمون طبيعة المسعى العلمي يؤدون دوراً فاعلاً في تدريس العلوم، ويتيحون الفرصة للطلبة للتوصل إلى خبرات غنية في مجال العلوم ويحثونهم على توظيف طاقاتهم الإبداعية.

وفيما يتصل برؤى الطلبة ومفاهيمهم حول العلم وطبيعته وآرائهم في طبيعة المسعى العلمي، بحث تامير (Tamir, 1994) في مفاهيم الطلبة الإسرائيليين حول العلم ورأيهم في المسعى العلمي، في إطار الدراسة الدولية التي شارك فيها خمس وعشرون دولة، وكانت الفئات

المستهدفة من الطلبة هي: عشرة، وأربعة عشر، وسبعة عشر عاماً. وتم تطبيق ثلاثة مقاييس على المشاركين في الدراسة، وهي: مقياس فهم طبيعة العلم، ومقياس طبيعة المسعى العلمي، ومقياس الاتجاهات نحو العلوم، وأظهرت النتائج حدوث تطور في فهم طبيعة العلم لدى الطلبة من الصف التاسع إلى الصف الثاني عشر، وعزا الباحث ذلك إلى تدريس العلوم في المدارس، كما بينت الدراسة أن للأسرة دوراً في تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو طبيعة المسعى العلمي واختيار مهنة المستقبل.

واختبر موس (Moss, 2001) مفهوم طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي لدى عينة من الطلبة في المرحلة الثانوية في الولايات المتحدة، وتناولت الدراسة هذه المفاهيم من منظور المشروع (2061)، وتكونت عينة الدراسة من خمسة طلاب تمت مقابلتهم ست مرات، وتم توجيه أسئلة لهم تعبر عن طبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي من منظور المشروع (2061) واستمرت الدراسة لمدة عام، وتبين أن الطلبة كونوا فهما لبعض المجالات التي تناولها النموذج المقترح في هذه الدراسة حول طبيعة العلم، كما تبين من النتائج أن الطلبة لديهم فهم أكبر لطبيعة العلم مقارنة مع طبيعة المسعى العلمي.

وبحثت دراسة داس (Dass, 2005) في فهم طبيعة المسعى العلمي Nature Of Scientific Enterprise ورمز له بالرمز (NOSE) حيث طبقت على عينة من الطلبة/ المعلمين الذين يدرسون مساقاً في تاريخ العلم History of Science مدته خمسة عشر أسبوعاً في جامعة كميوتير Commuter في جنوب غرب أمريكا، واشتملت عينة الدراسة على طلبة المرحلة الثانوية، وطلبة الماجستير في تخصص الأحياء، وتخصص معلمي العلوم (ما قبل الخدمة)،

وتم استخدام أداة الدراسة (VOSTS) Views On Science- Technology- Society لتقييم عينة الدراسة قبل وبعد اخضاع العينة لمساق في تاريخ العلم، وأشارت النتائج إلى أن فهم عينة الدراسة لطبيعة المسعى العلمي قد تحسن بشكل كبير؛ وعزت ذلك إلى أهمية المساق الذي تناول أبعاد أساسية للمسعى العلمي مثل طبيعة العلم ومكوناته وهي: (الرؤية العالمية للعلم، الاستقصاء العلمي، والمسعى العلمي) ودراسة تاريخ العلم وفلسفته.

وفي الأردن، اقترحت عياش (2008) برنامجاً تدريبياً مستنداً إلى مشروع الإصلاح التربوي للتربية العلمية في تنمية الثقافة العلمية والمسعى العلمي لدى معلمي العلوم في وكالة الغوث الدولية، وتكون أفراد الدراسة من 48 معلماً ومعلمةً من معلمي العلوم في المرحلة الأساسية في وكالة الغوث الدولية، تم توزيعها عشوائياً إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية تلقت تدريباً مباشراً على البرنامج التدريبي المقترح، والأخرى ضابطة تلقت تدريباً على البرنامج الاعتيادي المطبق في وكالة الغوث الدولية، وقد أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختباري الثقافة العلمية وطبيعة المسعى العلمي لصالح أفراد المجموعة التجريبية.

وأجرى زيتون (2013) دراسة هدفت إلى تقصى مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في ضوء المشروع (2061) الإصلاحي العالمي في التربية العلمية وتدريس العلوم، وعلاقة مستوى ذلك الفهم ببعض المتغيرات الديموغرافية، وتألفت عينة الدراسة من (87) معلماً ومعلمةً مما يعملون في المرحلتين الأساسية والثانوية في الأردن، وتم تطبيق اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي، ودلت نتائج التجربة على أن مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي

لدى معلمي العلوم كان فهماً ضعيفاً، كما أظهرت النتائج أن مستوى فهم المعلمين لا يختلف جوهرياً باختلاف الجنس، والخبرة التدريسية، ونوع المدرسة، والمؤهل العلمي، والتخصص، كما لا توجد علاقة دالة إحصائياً بين مستوى فهم المعلمين لطبيعة المسعى العلمي بمستوييه (مرتفع، منخفض)، ومتغيرات الدراسة المبحوثة.

وفي بغداد، أجرتا أحمد والنور (2018) دراسة هدفت إلى التعرف على امتلاك معلمي الكيمياء فهم طبيعة المسعى العلمي وفق المشروع 2061، وتكونت عينة الدراسة من (80) معلماً ومعلمةً من الميدان التربوي، ولجمع بيانات الدراسة تم إعداد اختبار طبيعة المسعى العلمي لمدرسي الكيمياء من نوع الاختيار من متعدد، وأظهرت النتائج أن نسبة (45%) فقط من معلمي الكيمياء يمتلكون فهماً لطبيعة المسعى العلمي وفق المشروع 2061، أي أنه يوجد ضعف على فهم طبيعة المسعى العلمي، كما أظهرت النتائج عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية في فهم طبيعة المسعى العلمي يُعزى إلى سنوات الخدمة.

ثالثاً: الدراسات التي تناولت تاريخ العلم وفلسفته في ضوء متغيرات الدراسة

أجرى واندرسي (Wandersee, 1985) دراسة هدفت إلى تقصي العلاقة بين صعوبات فهم المتعلمين للتركيب الضوئي وتطور هذا المفهوم عبر تاريخ العلم، وتكونت عينة الدراسة من (1405) طالباً وطالبة من عدة مدارس في الولايات المتحدة الأمريكية، و توزعوا على أربع فئات تعليمية بواقع (420، 393، 383، 209) طالباً وطالبةً في الصفوف: الخامس، والثامن، والحادي عشر والسنة الثانية في الكليات الجامعية على الترتيب، ولتحقيق أهداف الدراسة، طور الباحث اختبار مؤلف من اثنتي عشرة مهمة تستجر إستجابات المبحوثين بقضايا متصلة بمفهوم

التركيب الضوئي، وأسفرت النتائج عن وجود مفاهيم بديلة للتركيب الضوئي في الفئات العمرية الأربعة، وتقل هذه المفاهيم البديلة بالتقدم في الدراسة من صف لآخر، كما أظهرت النتائج أن المفهوم السليم للتركيب الضوئي يزيد انتشاره بين الطلبة كلما انتقلوا من صف لآخر.

وكشف جلفر (Gallepher, 1991) عن مدى معرفة معلمي العلوم في المدارس الثانوية بفلسفة العلم واتجاهاتهم نحوها ودور ذلك في تشكيل المعرفة العلمية وطبيعة العلوم لدى الطلبة، وتكونت عينة الدراسة من (27) معلماً من معلمي العلوم في المرحلة الثانيوي في مدارس الولايات المتحدة موزعين على خمس مدارس، وتمت مراقبة هؤلاء المعلمين في (100) حصة صفية في مادة العلوم، وتمت مراقبة (9) معلمين آخرين من معلمي الفيزياء وبعد تحليل محتوى الحصص التي تمت مراقبتها أظهرت النتائج أن هناك (25) معلماً من أفراد العينة ركزوا على المعرفة العلمية ومصطلحاتها، في حين أن المبادئ والتعميمات لم تلقَّ الاهتمام ذاته، وتوفر لدى اثنين من المعلمين معرفة متعمقة بطبيعة العلم والتطور التاريخي للمعرفة وذلك لأنهما يدرسان مشروع الفيزياء الذي يهتم بتاريخ العلم، وتشير النتائج إلى أن معلومات المعلمين في المرحلة الثانوية حول تاريخ العلم وفلسفته محدودة، لأنه لا توجد فرص لدراسة هذين المجالاين.

وبحث كنج (King, 1991) في دراسة هدفت إلى معرفة معتقدات واتجاهات معلمي العلوم التي يحضرها المعلم المبتدئ إلى غرفة الصف، وإلى التعرف على مدى استعداد المعلمين المبتدئين لتقبل التعليم حول فلسفة وتاريخ العلوم، وإلى الدور الذي يمكن أن يؤديه كل من تاريخ وفلسفة العلوم في تحقيق أهداف المعلمين المبتدئين في غرفة الصف. وتكونت عينة الدراسة

من (13) طالباً من طلبة برنامج تدريب المعلمين في جامعة ستانفورد في الولايات المتحدة الأمريكية، وكانت الخلفيات العلمية للطلاب مختلفة تماماً فمنهم من كان يحمل شهادة في الأحياء أو المجالات المتعلقة بها، وآخرون يحملون شهادات في الكيمياء الحيوية، والهندسة والجيولوجيا والجغرافيا والفيزياء وثلاثة منهم درسوا مساقات تتعلق بفلسفة العلم وتاريخه، واستخدمت الدراسة استبياناً يتكون من مجموعة من الأسئلة المفتوحة، وجميع الأسئلة ذات طبيعة فلسفية، واستخدمت المقابلات الفردية بعد قيام المعلمين في التدريس بفترة تتراوح بين أسبوعين وثلاثة أسابيع، وتم في المقابلة توجيه أسئلة مفتوحة، وأظهرت النتائج أن الطلاب الثلاث الذين تعرضوا لتاريخ وفلسفة العلم أجابوا بشكل ملحوظ وقدموا مبرراً عن الأسئلة الفلسفية في الاستبيان وعن أسئلة المقابلة، في حين أن الطلبة الآخرين لم يتمكنوا من ذلك، ولم يكن لدى أغلب العينة فكرة عن كيفية دمج فلسفة العلم وتاريخه في تدريس العلوم إلا أنهم عبروا عن رأيهم بأن معرفة شيئاً عن تاريخ وفلسفة العلوم يُعد مهماً لمعلمي العلوم.

وقيم عبد الخالق وليدرمان (Abd-El-khalick & Lederman,2000) أثر ثلاث مواد في تاريخ العلم على مفاهيم طلبة معلمي العلوم في الجامعة حول طبيعة العلوم، واستقصاء مدى مطابقة مفاهيم هذه المواد لطبيعة العلم مع المفاهيم المعاصرة، وإلى استقصاء الظواهر في هذه المواد الأكثر تأثيراً في مفاهيم الطلبة حول طبيعة العلم. وتكونت عينة الدراسة من (181) طالباً جامعياً من طلبة الدراسات العليا والخريجين في جامعة متوسطة في الساحل الغربي الأمريكي، وزعت عينة الدراسة إلى مجموعتين الأولى (166) طالباً وهم المسجلين في مواد

ثلاث لتاريخ العلوم والمجموعة الثانية هم معلمو المرحلة الثانوية وعددهم (15) معلماً، واستخدم استبيان يتكون من (9) أسئلة مفتوحة النهاية بالإضافة إلى مقابلات فردية من أجل تقويم آراء المشتركين حول طبيعة العلم قبل التعلم وبعده، وقد أظهرت النتائج أن كل المشتركين كانوا يحملون آراء غير كافية حول عدد من مظاهر طبيعة العلم عند بداية الدراسة، إلا أن عدد محدود من التغيرات حدثت في آراء المشاركين عند الإنتهاء من المواد المذكورة، وكان التغير أكبر في آراء المعلمين قبل الخدمة ممّن درسوا مواد في تاريخ العلوم.

وأجرى وانغ ومارش (Wang & Marsh, 2002) دراسة هدفت إلى قياس تصورات وممارسات معلمي المدارس الابتدائية والثانوية في استخدام تاريخ العلم في فصولهم الدراسية، وتكونت عينة الدراسة من (80) معلماً من معلمي المدارس الابتدائية والثانوية في المدارس النظامية في لوس انجلوس، وقد استخدم الباحثان مقياس ليكرت لتقييم مدى إدراك المعلمين لقيمة تاريخ العلم، والممارسة في استخدامه في الفصل الدراسي، كما تمت مقابلة المعلمين لفهم الترابط بين هذه الأدوار بمزيد من التفصيل، ودلت النتائج على أن معتقدات المعلمون تشير إلى عدم إدراج تاريخ العلوم لطلاب المدارس الابتدائية، والمعلمون الذين يؤمنون بإدراج تاريخ العلوم ويمارسونه يحقق فوائد عديدة لطلابهم، ومع ذلك فإنهم يعتقدون أنه من الصعب تضمين المجال الإجرائي.

وكشفت دراسة قادوس (2003) عن مدى إلمام معلمي العلوم بفلسفة العلم وتاريخه، وعلاقته بالتقدير الإشرافي عن أدائهم التدريسي في ضوء بعض المتغيرات (الجنس، التخصص،

المؤسسة التي تخرج منها المعلم، وهل درس فيها مساقات تتعلق بفلسفة العلم أم لا)، وتكونت عينة الدراسة من (124) معلماً ومعلمةً ممّن يدرسون مواد (الفيزياء، الكيمياء، الجيولوجيا، العلوم العامة) في المدارس الحكومية في نابلس، ولجمع بيانات الدراسة استخدم الباحث اختبار تحصلي من نوع الاختيار من متعدد، وأظهرت النتائج أن درجة إلمام معلمي العلوم بفلسفة العلم وتاريخه كانت مقبولة، ونسبة النجاح على الاختبار النهائي كانت مقبولة، في حين كانت متدنية في مجال فلسفة العلم ومتوسطة في مجال حياة عالم وتاريخ معرفة علمية، وكانت عالية في مجال طبيعة العلم، كما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباطية بين مستوى علامات المعلمين واختبار فلسفة العلم وتاريخة، وتوجد فروق دالة في متوسطات درجات المعلمين على اختبار فلسفة العلم وتاريخة تُعزى للجنس أو التخصص أو المؤهل العلمي أو دراستهم لمساقات تتعلق بفلسفة العلم وتاريخه أم لا.

وفي بحث واسع وشامل لكتب العلوم الأساسية في اليونان أجرى دراكوبولوو وسوردوليس وهالكيا (Drakopoulou, Skordoulis Halkia, 2004) دراسة هدفت إلى تتبع عناصر تاريخ العلم وتصنيفها في كتب العلوم الأساسية، وتحليلها ودمجها في سياق توضيحي يحدد المحاور التربوية والعلمية والثقافية المتضمنة في هذه الكتب، وتكونت عينة الدراسة من كتب العلوم الأساسية للمرحلة الابتدائية التي تم تدريسها خلال القرن العشرين للفترة (1950–2002) وبلغ عدد الكتب (40) كتاباً، واستند تحليل المحتوى لتاريخ العلم (HOS) لمحتوى الكتب المدرسية إلى تحليل المحتوى الكمي والنوع لنفس الغرض)، ووفقاً لقائمة التحقق المصادق عليها في

دراسة (Leite, 2002) والتي سبق أن تم استخدامها في تحليل كتب العلوم البرتغالية، وأشارت نتائج التحليل إلى أن قائمة المراجعة المطبقة قادرة على كشف الفروق بين الكتب المدرسية وأن المحتوى التاريخي المتضمن في الكتب المدرسية لا يكاد يكون قادرًا على إعطاء الطلاب صورة كافية عن العلوم والعلماء، ناهيك عن أن مناهج العلوم المنشورة حديثًا (1999، 2003) لا تتضمن أي نوع من تاريخ العلوم (HOS) كجزء من المنهاج أو كجانب تعليمي منه.

وفي مقاطعة اوهايو، أجرى سيكر (Seker, 2004) دراسة هدفت إلى بحث مدى فعالية المناهج الدراسية التي تتضمن موضوعات في تاريخ العلم، وفهم طبيعة العلم، واهتمام الطلاب بالعلوم، وذلك من خلال تطوير ثلاثة سياقات مختلفة من المعلومات التاريخية: تاريخ المفاهيم العلمية ، طبيعة العلم، وقصص السيرة الذاتية للعلماء، وفي سياق الطبقة الأولى والتي تسمى "التعلم ذو المعنى"، تم بحث أوجه التشابه بين أفكار الطلاب البديلة والمفاهيم العلمية من تاريخ العلم، وفي السياق الثاني، والذي يسمى "طبيعة العلوم (NOS)"، قام المعلم بتطوير جلسات نقاش حول الطرق التي ينتج بها العلماء المعرفة العلمية، وفي سياق الطبقة الثالثة ، والذي أطلق عليه أسم "فئة الاهتمام"، تم استخدام قصص قصيرة عن السيرة الذاتية للعلماء دون الاتصال بمفاهيم العلوم أو طبيعة العلم، وتكونت عينة الدراسة من (94) طالباً من طلبة الصف الثامن في أربع فصول دراسية قام بتدريسها نفس المعلم، وتم تدريس مفاهيم في وحدة الحركة ووحدة القوة، وتم تدريس ثلاثة فصول باستخدام السياقات التي يوفرها تاريخ العلم، بينما تم تدريس الفصل الرابع بنفس الطريقة التي استخدمها المعلم في السنوات السابقة، وتم عمل اختبار

قبلي وبعدي لتقييم التأثيرات على تعلم الطلاب للعلوم، وفهم طبيعة العلم، والاهتمام بالعلوم، وتم تصوير جلسات فصول فيديو، وعمل مقابلات مع الطلبة، وأظهرت النتائج زيادة في تحصيل الطلبة، ولوحظ وجود نسبة مئوية لوجهات النظر الساذجة والمستنيرة للطلاب فيما يتعلق بطبيعة العلم، كما أظهرت النتائج أن قصص السيرة الذاتية للعلماء ذات أهمية كبيرة لتدريس العلوم.

ودرست الربضي (2007) أثر برنامج تدريبي قائم على استخدام المنحى التاريخي في تدريس العلوم على ممارسات معلمي العلوم وتحصيل طلبتهم، وتكونت عينة الدراسة من (20) معلماً ومعلمةً من معلمي العلوم الذين يدرسون مادة الأحياء للصف العاشر في محافظة عجلون، ولجمع بيانات الدراسة قامت الباحثة بتصميم بطاقة ملاحظة لقياس مدى استخدام المعلمين والمعلمات للمنحى التاريخي في تدريس وحدة الوراثة، ووزعت عينة الدراسة إلى مجموعتين: الأولى تجريبية تم تدريبها على استخدام وتطبيق المنحى التاريخي في تدريس العلوم، والثانية ضابطة استخدمت الطريقة الاعتيادية في التدريس، ولجمع بيانات الدراسة تم استخدام اختبار قبلي وبعدي على المجموعتين قبل وأثناء الدراسة، وأظهرت النتائج وجود أثر للبرنامج التدريبي القائم على استخدام المنحى التاريخي على ممارسات معلمي العلوم التدريسية لصالح المجموعة التجريبية، وأظهرت النتائج أيضاً وجود أثر لاستخدام المنحى التاريخي على تحصيل الطلبة لصالح المجموعة التجريبية.

وفي اسطنبول، أجرى جونيا وسيكر (Guneya & Seker, 2012) دراسة هدفت إلى ملاحظة تأثير تاريخ العلم على تعاطف الطلاب مع الأحداث والشخصيات التاريخية، وتكونت عينة الدراسة من (21) طالبا وطالبة من طلبة الصف التاسع، حيث درس الطلبة فصل في مادة الفيزياء عنوانه طبيعة الفيزياء، وتم تطوير الوحدة ودمج تاريخ العلم في المنهج مع القصص والأمثلة والأنشطة، ولتحقيق أهداف الدراسة تم جمع البيانات من خلال تصوير الفيديو، وأخذ الملاحظات وعمل مقابلات، وأظهرت النتائج أن استخدام تاريخ العلم أدى إلى دعم ثمانية جوانب من التعاطف، وأظهرت النتائج أيضاً أن الطلاب يمكن أن يتفاعلوا مع ثقافة العلم مع استخدام جوانب من التعاطف التاريخي، كما أظهرت النتائج فهم الطلاب لطبيعة العلم.

وسعت الدراسة التي قام فيها مهيدات والبركات (2016) إلى تقصي فاعلية التعلم المدمج القائم على المدخل التاريخي في تحسين فهم الطالبات لطبيعة العلم، وتعديل التصورات البديلة في بيئات تدريس الكيمياء، لطالبات الصف العاشر في مدرسة رقية بنت الرسول في اربد ولتحقيق ذلك، قام الباحثان بإعداد أدوات: اختبار فهم طبيعة العلم، واختبار التصورات البديلة ، وشارك في الدراسة (96) طالبة تمّ توزيعهن إلى مجموعتين :الأولى تجريبية تكونت من (50) طالبة تعلمن من خلال البرنامج التدريسي، والثانية ضابطة تكونت من (46) طالبة تعلمن بالطريقة الاعتيادي، .وكشفت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعتين،في فهم الطالبات لطبيعة العلم وقدرتهن على تعديل التصورات البديلة، وجاءت هذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية التي تلقت تعليمها من خلال التعلم المدمج القائم على المدخل التاريخي، كما كشفت النتائج وجود

علاقة إرتباطية إيجابية بين أداء الطالبات على اختبار فهم طبيعة العلم، وأدائهن على اختبار التصورات البديلة.

أما زكي (2016) فقد أجرت دراسة هدفت للتعرف على أثر برنامج مقترح في تاريخ العلماء باستخدام نموذج ثيلين واستراتيجية لعب الأدوار في التعريف بالعلماء وتقدير جهودهم، وتنمية الدافعية للإنجاز لدى طلاب كلية التربية بسوهاج، وتكونت عينة الدراسة من مجموعتين الأولى تجريبية وعددها (30) طالباً وطالبةً من طلبة كلية التربية تخصص علوم، والمجموعة الثانية ضابطة وعددها (30) طالباً وطالبةً من طلبة نفس الكلية تخصص لغة عربية، ولجمع بيانات الدراسة أعدت الباحثة برنامج مقترح عن تاريخ العلماء، كما أعدت اختبار التعريف بالعلماء واختبار تقدير جهود العلماء واختبار مقياس الدافعية للإنجاز، ثم التطبيق القبلي والبعدي للاختبار، وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعتي البحث التجريبيتين في التطبيق القبلي والبعدي لاختبار التعريف بالعلماء وتقدير جهودهم ومقياس الدافعية للإنجاز لصالح التطبيق البعدي، وبحساب حجم الأثر اتضح التأثير الكبير للبرنامج المقترح في المتغيرات التابعة، كما أظهرت النتائج تفوق المجموعة الأولى تخصص علوم في تقدير جهود العلماء على أفراد المجموعة الثانية تخصص لغة عربية.

وهدفت دراسة دوجان (Dogan, 2017) إلى تحديد مدى فعالية دمج التعليم القائم على حل المشكلات وتاريخ العلم، وأثرهما في تحسين مفاهيم المعلمين قبل الخدمة حول الاستقصاء العلمي وطبيعة العلم باستخدام الأساليب التكنولوجية، تكونت عينة الدراسة من (67) طالباً من

طلبة كلية للتعليم في تركيا، تم تسجيلهم في دورة لتعلم العلوم الأساسية، ولجمع بيانات الدراسة تم توزيع استبانة على المعلمين ما قبل الخدمة لمعرفة آرائهم حول الاستقصاء العلمي وطبيعة العلم، وأظهرت النتائج أن معظم آراء معلمي العلوم قد تحسنت لجميع بنود الاستقصاء العلمي باستثناء البند (متسقة مع البيانات التي تم جمعها)، وأشارت النتائج أيضاً إلى أن المعلمين الذين استخدموا هذه الأساليب تمكنوا من التغلب على صعوبات إعداد خطط الدروس لتعليم الاستقصاء العلمي.

وفي فيتنام، أجرى ديم ويوينيونغ (Diem & Yuenyong, 2018) دراسة هدفت إلى التحقق من ضرورة إدخال تاريخ العلم (HOS) إلى موضوع التطور وعلم الوراثة في كتاب البيولوجيا، وتم استخدام منهج دراسة الحالة؛ التي جمعت بين الأساليب الكمية والنوعية، وتكونت عينة الدراسة من (87) معلماً ومعلمةً من معلمي المدارس الثانوية، ولجمع بيانات الدراسة تم عمل استبانة، وأظهرت النتائج أن (85.1%) من معلمي الأحياء وافقوا على إضافة تاريخ العلم لموضوع التطور وعلم الوراثة، وكان السبب الأكثر شيوعاً للاتفاق هو تطوير نشاط الطلاب في قضايا التعلم والتعليم المتعلقة بالتطور وعلم الوراثة، كما أظهرت النتائج أن نسبة (14.9%) من المعلمين لم يوافقوا على إضافة HOS؛ وكان السبب الرئيسى أن يقضي المعلمين وقتاً أطول في أعطاء مادة بحث وفرضيات للطلاب.

من خلال عرض الدراسات السابقة المتعلقة بمحاور الدراسة (طبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفته) يتضح الأتي:

- فيما يتعلق بالدراسات السابقة التي تناولت طبيعة العلم، تبين للباحثة أن معظم الدراسات ركزت على فهم معلمي العلوم وطلبة الكليات الجامعية والمدارس لطبيعة العلم، وأثر هذا الفهم في الكشف عن تصورات واتجاهات ومعتقدات معلمي العلوم والكفاءة الذاتية لهم، وأثر هذا الفهم في التغير المفاهيمي والتحصيل الدراسي والثقافة العلمية للطلبة، ويتضح من استعراض الدراسات السابقة ذات الصلة (الوهر، 2001؛ العطار ويحيى، 2007؛ عبدالله وزملاؤه، 2007؛ الميلبي، 2010؛ مصطفى، 2012؛ دلول، 2013؛ القضاه، 2016؛ أحمد والملكي، 2017) أنها توصلت إلى تدني فهم طبيعة العلم؛ بسبب عدم الفهم الملائم لطبيعة العلم، بينما توصلت الدراسات (الزعبي، 2009؛ عدس وعوض، 2009؛ عمرو، 2012؛ التميمي ورواقة، 2017؛ الأحمد وزميلاتها، 2018) إلى أن فهم طبيعة العلم كان متوسطا أو مرتفعاً، أما دراسة حمايدة (2013) فقد كشفت عن فهم غير معمق عند طلبة ثلاث جامعات في فلسطين. وكشفت دراسة دلول (2013) عن اختلاف فهم طبيعة العلم باختلاف الجنس ولصالح الإناث، بينما كشفت الدراسات (عبدالله وعبود والحمداني، 2007؛ الزعبي، 2009؛ عدس وعوض، 2009؛ الخوالدة، 2012؛ عمرو، 2012؛ القضاه، 2016) عن أن فهم طبيعة العلم لا يختلف باختلاف الجنس. وكشفت الدراسات (الوهر، 2001؛ عدس وعوض، 2009؛ الميلبي، 2010) عن اختلاف فهم طبيعة العلم باختلاف التحصيل الدراسي، ووجود علاقة ارتباطية بين مستوى فهم طبيعة العلم والتحصيل الدراسي. وكشفت دراسة مصطفي (2012) بأن فهم طبيعة العلم يختلف باختلاف التخصص، بينما أظهرت دراسة الزعبي (2009) أن مستوى فهم معلمي الأحياء قريباً من الأداء المتوسط،

كما أظهرت الدراسات (عبدالله وزملاؤه، 2007؛ الميلبي، 2010؛ الخوالدة، 2012؛ حمايده، 2013؛ القضاه، 2016 ؛ الأحمد وزميلاتها، 2018) بأن فهم طبيعة العلم لا يختلف باختلاف التخصص. وكشفت دراسة الوهر (2001) عن أن مستوى فهم طلبة السنة الدراسية الرابعه أكبر من مستوى فهم طلبة السنة الدراسية الأولى، وأظهرت دراسة الحمايدة (2013) عدم تأثير مستوى الطالب الجامعي (سنة ثالثة، سنة رابعة) على فهم طبيعة العلم. واستقصت الدراسات (الوهر، 2001؛ Aktamis & Higde, 2018) أثر تاريخ العلم والمنحى التاريخي في فهم طبيعة العلم والقيم المفاهيمية. وسعت دراسة الخوالدة (2012) للكشف عن فهم طبيعة العلم عند طلبة الجامعة، وأثر هذا الفهم في الثقافة العلمية لدى الطلبة، بينما كشفت دراسة (الزعبي، 2009؛ التميمي ورواقة، 2017) عن علاقة فهم طبيعة العلم بفهم القضايا الجدلية، ولم تكشف دراسة الرشيدي (2014) عن أي دلالة ارتباطية بين فهم المعلمين والمعلمات لطبيعة العلم وفهم المفاهيم العلمية.

- فيما يتعلق بالدراسات السابقة التي تناولت طبيعة المسعى العلمي، تبين للباحثة أن المعلمون الذين يفهمون طبيعة المسعى العلمي المتداخلة والمتلاحمة مع طبيعة العلم، يؤدون دوراً فاعلاً في تدريس العلوم، ويتيحون الفرص للطلاب للتوصل إلى خبرات غنية في مجال العلوم ويحثونهم على توظيف طاقاتهم الإبداعية مثل دراسة (Brikhouse, 1990)، وركزت الدراسات (Moss, 2001؛ عياش، 2008؛ زيتون، 2013؛ أحمد والنور، 2018) على فهم معلمي العلوم وطلبة الكليات الجامعية والمدارس لطبيعة المسعى العلمي، أو دراسة تأثير برنامج تدريبي يستند إلى المشروع 2061 ، أو دراسة مساق في تاريخ العلم وفلسفته مثل

دراسة (Dass, 2005). وكشفت الدراستان (زيتون، 2013؛ أحمد والنور، 2018) عن مستوى الفهم لطبيعة المسعى العلمي بأنه كان ضعيفاً، بينما كشفت (Dass, 2005؛ عياش، 2008) عن مستوى فهم الطلبة والمعلمين بأنه قد تحسن؛ عندما درسوا مساقاً في تاريخ العلم. وكشفت دراسة (زيتون، 2013) عن أن فهم طبيعة المسعى العلمي لا يختلف باختلاف الجنس والتخصص، بينما كشفت دراسة (Tamir, 1994) عن أن فهم طبيعة المسعى العلمي تختلف باختلاف التخصص.

- فيما يتعلق بالدراسات السابقة التي تناولت تاريخ العلم وفلسفته، تبين للباحثة أن معظم الدراسات ركزت على فهم طلبة الكليات العلمية والمدارس لتاريخ العلم وفلسفته، وأثر هذا الفهم في معالجة صعوبات تعلم المفاهيم العلمية، وزيادة التحصيل، كما كشفت الدراسات عن إلمام المعلمين بتاريخ العلم وفلسفته وأثر هذا الفهم في ممارساتهم وإدراك قيمة تاريخ العلم وفلسفته واستخدامه في فصولهم الدراسية، وفي مجال المناهج الدراسية، فقد كشفت بعض الدراسات عن ضرورة إدخال تاريخ العلم وفلسفته في مناهج العلوم، وسعت الدراسات (Guneya & Seker, 2012؛ مهيدات والبركات، 2016؛ Dogan, 2017) إلى تحسين فهم طبيعة العلم وتعديل التصورات البديلة من خلال دراسة موضوعات في تاريخ العلم وفلسفته. وسعت الدراسات (Drakopoulou et al, 2004؛ Seker, 2004؛ Diem & Yuenyong, 2018) إلى تتبع عناصر تاريخ العلم وتصنيفها في كتب العلوم، وضرورة إدخال تاريخ العلم وفلسفته إلى مناهج العلوم. وسعت الدراستان (Gallepher, 1991؛ Abd-El-khalick & Ledeman,2000) للكشف عن فهم طبيعة العلم وتاريخ العلم وفلسفتة عند طلبة الجامعة والمعلمين، وأثر هذا

الفهم في تكوين اتجاهات نحو العلوم وتشكل المعرفة العلمية، وكشفت دراسة مهيدات والبركات (2016) عن الأثر الإيجابي للمدخل التاريخي بأنه يساهم في تأسيس المعرفة العلمية لدى الطلبة والكشف عن تصوراتهم البديلة ومعالجتها. وتوصلت الدراسات (Abd-El-khalick & Ledeman,2000؛Wandersee, 1985 ؛ Seker, 2004؛ الربضي، 2007) إلى أن تاريخ العلم وفلسفته تعمل على زيادة تحصيل الطلبة، وزيادة فهم المفاهيم العلمية. وكشفت الدراسات (زكي، 2016؛ مهيدات والبركات، 2016؛ Dogan, 2017) عن فعالية دمج تاريخ العلم وفلسفة مع طرق تدريس واستراتيجيات مختلفة مثل نموذج ثيلين، التعلم المدمج، التعلم القائم على حل المشكلات، وكشفت الدراستان (King, 1991؛ Wang & Marsh, 2002) عن أهمية إدراج المعلمين موضوعات في تاريخ العلم لطلابهم. كما توصلت دراسة (قادوس، 2003) إلى أن درجة إلمام معلمي العلوم بتاريخ العلم وفلسفته كانت مقبولة، ووجود علاقة بين تقديرهم الإشرافي ومدى الإلمام بتاريخ العلم وفلسفته، ووجود فرق على اختبار تاريخ العلم يُعزى للتخصص والجنس.

وظهر من استعراض الدراسات السابقة أنها تشابهت مع الدراسة الحالية في بعض الدراسات من حيث تناولها لعينة الدراسة المتمثلة في طلبة الجامعة من الكليات العلمية مثل دراسة (Abd-El-khalick & Ledeman,2000؛ الوهر، 2001؛ Dass,2005, ؛ الخوالدة، 2012؛ زكي، 2016؛ Wandersee, 1985)، وتشابهت أيضاً مع بعض الدراسات التي تناولت المتغيرات الديمغرافية مثل دراسة (قادوس، 2003؛ عدس وعوض، 2009؛ زيتون، 2013؛ دلول، 2013؛ القضاه، 2016؛ التميمي ورواقة، 2017،). ويتضح من الدراسات السابقة، ثمة ضعف عام و

في فهم الطلبة والمعلمين لطبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفته، ويمكن زيادة هذا الفهم من خلال إدخال بعض مظاهر طبيعة العلم والمسعى العلمي وإدخال موضوعات من تاريخ العلم وفلسفته إلى مناهج العلوم.

ويتضح من خلال استعراض الدراسات السابقة ذات الصلة، أن بعضها درس متغير طبيعة العلم أو طبيعة المسعى العلمي أو تاريخ العلم وفلسفته بشكل منفرد، بينما درس بعضها الآخر متغيرين معاً كطبيعة العلم وتاريخ العلم، أو طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي. وعليه، فإن ما يميز هذه الدراسة عن غيرها أنها تُعد من أوائل الدراسات التي أهتمت بدراسة متغيرات الدراسة (طبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفته) كلها مجتمعة – في حدود علم الباحثة– في ضوء عدد من المتغيرات وهي: (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس). ويتوقع أن تسهم هذه الدراسة في تحقيق الثقافة العلمية عند الطلبة، وتعزيز مفاهيم الطلبة وتطويرها، مما ينتج عنه نمو اتجاهات إيجابية نحو العلوم، كما يتوقع أن يساعد استخدام طبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي القائمة على المنهج التجريبي والمنطقي والمدعم بموضوعات من تاريخ العلم وفلسفته في حل المشكلات اليومية، واتخاذ القرارات المناسبة عند اختيار مهنة المستقبل. لذلك تُعد هذه الدراسة بمثابة محاولة للإسهام في تقصي فهم طبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفته عند طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك في ضوء عدد من المتغيرات.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

تناول هذا الفصل وصفاً لمجتمع الدراسة وعينتها، والمنهج المتبع فيها، وعرضاً لأدوات الدراسة وكيفية إعدادها ودلالات صدقها وثباتها، وإجراءات تنفيذ الدراسة، والمعالجة الإحصائية لبيانات الدراسة بهدف الوصول إلى الإجابة عن أسئلتها.

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك في التخصصات: الفيزياء، والكيمياء، والأحياء، وعلوم الأرض، للسنوات الدراسية: الثانية، والثالثة، والرابعة، ممّن هم على مقاعد الدراسة من العام الدراسي 2019/2018، والبالغ عددهم (1123) طالباً وطالبةً، حسب الإحصائية الصادرة عن دائرة القبول والتسجيل في الجامعة، ويبين الجدول (1) توزيع أعداد أفراد مجتمع الدراسة حسب تخصصاتهم الأكاديمية ونسبها المئوية.

الجدول (1)

توزيع أعداد أفراد مجتمع الدراسة حسب تخصصاتهم الأكاديمية ونسبها المئوية

التخصص / الإحصائي	الفيزياء	الكيمياء	الأحياء	علوم الأرض	المجموع
العدد	205	460	263	195	1123
النسبة المئوية	%18.26	%40.96	%23.42	%17.36	%100

عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من (679) طالباً وطالبةً تم اختيارهم بالطريقة العشوائية الطبقية، ويشكلون (61%) من مجتمع الدراسة، ويتوزعون على مجالات الدراسة الثلاثة (فهم طبيعة العلم، وفهم طبيعة المسعى العلمي، وفهم تاريخ العلم وفلسفته)، ويتوزعون حسب متغيرات الدراسة: التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير (المعدل التراكمي)، والجنس، كما في الجدول (2).

الجدول (2)

توزيع عينة الدراسة حسب مجالات الدراسة (طبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفته)، ومتغيراتها (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)

المتغير	مجالات الدراسة					
	طبيعة العلم		**طبيعة المسعى العلمي**		**تاريخ العلم وفلسفته**	
	الفئة/ المستوى		الفئة/ المستوى		الفئة/ المستوى	
التخصص الأكاديمي	الفيزياء	70	الفيزياء	85	الفيزياء	59
	الكيمياء	55	الكيمياء	75	الكيمياء	62
	الأحياء	35	الأحياء	37	الأحياء	37
	علوم الأرض	49	علوم الأرض	63	علوم الأرض	52
	المجموع	209	المجموع	260	المجموع	210
السنة الدراسية	سنة ثانية	57	سنة ثانية	77	سنة ثانية	51
	سنة ثالثة	63	سنة ثالثة	71	سنة ثالثة	58
	سنة رابعة	89	سنة رابعة	112	سنة رابعة	101
	المجموع	209	المجموع	260	المجموع	210
التقدير	ممتاز/جيدجداً	58	ممتاز/جيدجداً	60	ممتاز/جيدجداً	53

المتغير	مجالات الدراسة					
	طبيعة العلم		**طبيعة المسعى العلمي**		**تاريخ العلم وفلسفته**	
	الفئة/ المستوى		الفئة/ المستوى		الفئة/ المستوى	
(المعدل التراكمي)	جيد	85	جيد	117	جيد	104
	متوسط/مقبول	66	متوسط/مقبول	83	متوسط/مقبول	53
	المجموع	209	المجموع	260	المجموع	210
الجنس	ذكر	65	ذكر	98	ذكر	86
	أنثى	144	أنثى	162	أنثى	124
	المجموع	209	المجموع	260	المجموع	210

أدوات الدراسة

هدفت الدراسة لاستقصاء فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفته في ضوء بعض المتغيرات، ولتحقيق أهداف الدراسة تم بناء الأدوات الآتية:

أولاً: اختبار فهم طبيعة العلم

أ- **بناء الاختبار:** صمم هذا الاختبار خصيصاً لأغراض الدراسة بهدف استقصاء فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم، وقد تم إتباع الخطوات الآتية لبناء وتصميم هذا الاختبار:

1. أُخذت فقرات الاختبار من الدرسات التي أعدت سابقاً مثل (عياصرة، 1985؛ شحادة، 2008؛ التميمي ورواقه، 2017)، وتم التعديل عليها بما يتناسب مع طلبة كلية العلوم.
2. تم الإطلاع على الأدب التربوي المتعلق بطبيعة العلم مثل: (زيتون، 2010؛ عطا الله، 2010) وقد تم الاستفادة منه في بناء الاختبار.

3. تكون الاختبار في صورته الأولية من (47) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، وقد توزعت فقراته على خمسة مجالات هي: أهداف العلم، وخصائص العلم، ونواتج العلم، وأخلاقيات العلم، والمعرفة العلمية.

ب- صدق الاختبار: تم التحقق من الصدق الظاهري للاختبار وذلك بعرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في هذا المجال ملحق (3)، وتم الأخذ بالملاحظات التي تم الاتفاق عليها من قبل المحكمين، كما تم حذف وإضافة بعض الفقرات وتعديل البعض الآخر ليبقى عدد فقرات الاختبار بصورته النهائية مكوناً من (28) فقرة الملحق (6).

ج- ثبات الاختبار: تم اختيار عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مؤلفة من (14) طالباً وطالبةً من قسم الرياضيات في جامعة اليرموك؛ بهدف تطبيق اختبار فهم طبيعة العلم -بعد تحكيمه- لحساب معامل الثبات، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون-20 (KR- 20)، وبلغ معامل الثبات (0.70) وهذه القيمة مقبولة ودالة إحصائياً، وبالتالي فهي مناسبة لأغراض الدراسة

ثانياً: اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي

أ- بناء الاختبار: صمم هذا الاختبار خصيصاً لأغراض الدراسة بهدف استقصاء فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة المسعى العلمي، وقد تم إتباع الخطوات الآتية لبناء وتصميم هذا الاختبار:

1. تم استخدام اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي الذي قامت بتطويره عياش (2008) بعد إجراء بعض التعديلات عليه ليتناسب مع طلبة كلية العلوم .

2. تم الإطلاع على بعض الدراسات التي درست طبيعة المسعى العلمي مثل: (Dass, 2005؛ Tamir, 1994؛ زيتون، 2013) وقد تم الاستفادة منها في تطوير الاختبار.
3. تكون الاختبار الذي أعدته عياش (2008) من (32) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، وتم إجراء التعديلات علية، وحذفت الفقرات (11،9،7، 26، 27، 29) من الاختبار المعد مسبقاً لتتناسب فقراته مع طلاب الجامعة، وأعطيت كل فقرة علامة واحدة، وقد توزعت على ثلاثة أبعاد هي: خصائص طبيعة المسعى العلمي، مهارات طبيعة المسعى العلمي، ميزات طبيعة المسعى العلمي.

ب- صدق الاختبار: تم التحقق من الصدق الظاهري للاختبار وذلك بعرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في هذا المجال ملحق (3)، وتم الأخذ بالملاحظات التي تم الاتفاق عليها من قبل المحكمين، وتم وتعديل بعض الفقرات، ليبقى عدد فقرات الاختبار بصورته النهائية مكوناً من (26) فقرة الملحق (8).

ج- ثبات الاختبار: تم اختيار عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مؤلفة من (15) طالباً وطالبةً من قسم الرياضيات في جامعة اليرموك؛ بهدف تطبيق اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي -بعد تحكيمه- لحساب معامل الثبات، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون-20 (KR- 20)، وبلغ معامل الثبات (0.72) وهذه القيمة مقبولة ودالة إحصائياً، وبالتالي فهي مناسبة لأغراض الدراسة.

ثالثاً: اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته

أ- بناء الاختبار: صمم هذا الاختبار خصيصاً لأغراض الدراسة بهدف استقصاء فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لتاريخ العلم وفلسفته، وقد تم اتباع الخطوات الآتية لبناء وتصميم هذا الاختبار:

1. طوِّر اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته بالعودة للدراسات والأبحاث السابقة، ومشاريع إصلاح العلوم ومناهجه التي تناولت تاريخ العلم وفلسفته مثل:

(AAAS, 1993؛ NSTA, 1996 ؛ Wang & Marsh, 2002؛ Drakopoulou & et al, 2004).

2. تم الاطلاع على الأدب التربوي المتعلق بتاريخ العلم وفلسفته مثل: (الخولي، 2000؛ النجدي وزملاؤه، 2003؛ زيتون، 2007؛ خطايبة، 2011)، وقد تم الاستفادة منه في بناء الاختبار.
3. تكون الاختبار في صورته الأولية من (45) فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل، أعطيت كل فقرة علامة واحدة، وقد توزعت فقراته على ستة أبعاد رئيسة وفرعية كما في الجدول (3):

الجدول(3)

الأبعاد الرئيسة والفرعية لتاريخ العلم وفلسفته

الأبعاد الرئيسة	الأبعاد الفرعية
1- العلاقة بين تاريخ العلم وفلسفته	- ارتباط تاريخ العلم وفلسفته بخلفيات ايديولوجية وابستمولوجية - تاريخ العلم يرمز لتاريخ علوم الطبيعة - أكثر المفاهيم تداولاً في الدراسات الابستمولوجية - يرتبط تاريخ العلم في الفلسفة من خلال الابستمولوجيا
2- أهمية تاريخ العلم وفلسفته	- فهم المفاهيم والمعلومات العلمية والتكنولوجية - إرساء المفاهيم والحقائق على أساس المنطق والفهم - توسيع وعي الطلاب لإدراك العالم - التفاعل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع
3- سمات العلماء ومنجزاتهم العلمية	- التعرف على العلماء العرب والمسلمين ومنجزاتهم - التعرف على علماء الغرب ومنجزاتهم - تذوق العلم وتقدير جهود العلماء - عمل العلماء في البحث العلمي كأفراد أو جماعات
4- تطور العلم عبر الحضارات	- الإشارة إلى اكتشاف علمي - وصف اكتشاف علمي - ذكر الفترات التي حدثت فيها الاكتشافات العلمية
5- المواد المستخدمة لتقديم المعلومات التاريخية	- صور العلماء والآلات والمعدات - الوثائق والنصوص - تجارب تاريخية - مجلات، دوريات، مخطوطات
6- صحة ودقة المعلومات التاريخية	- المعلومات التاريخية المتعلقة بالعلوم - المعلومات التكنولوجية المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا - تحليل البيانات التاريخية التي تم الحصول عليها من العلماء السابقين - وصف وتقويم حركة العلم عبر المراحل التاريخية المختلفة

ب- صدق الاختبار: تم التحقق من الصدق الظاهري للاختبار وذلك بعرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في هذا المجال ملحق (3)، وتم الأخذ بالملاحظات التي تم الاتفاق عليها من قبل المحكمين، كما تم حذف وإضافة بعض الفقرات وتعديل البعض الآخر ليبقى عدد فقرات الاختبار بصورته النهائية مكوناً من (32) فقرة الملحق (10)

ج- ثبات الاختبار: تم اختيار عينة استطلاعية من خارج عينة الدراسة مؤلفة من (14) طالباً وطالبةً من قسم الرياضيات في جامعة اليرموك؛ بهدف تطبيق اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته -بعد تحكيمه- لحساب معامل الثبات، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة كودر ريتشاردسون-20 (KR- 20)، وبلغ معامل الثبات (0.70) وهذه القيمة مقبولة ودالة إحصائياً، وبالتالي فهي مناسبة لأغراض الدراسة.

إجراءات الدراسة

تم اتباع الإجراءات الآتية في أثناء تنفيذ الدراسة.

1. أخذ الإذن الرسمي من رئاسة جامعة اليرموك بتطبيق الدراسة على طلبة كلية العلوم في العام الدراسي 2019/2018، وذلك في تاريخ 2018/11/29، ملحق (1).
2. الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة.
3. إعداد أدوات الدراسة وهي: اختبار فهم طبيعة العلم، واختبار فهم طبيعة المسعى العلمي، واختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته، والتحقق من صدقها وثباتها.

4. اختيار أفراد عينة الدراسة من طلبة كلية العلوم طبقياً، وممّن يدرسون في الأقسام: الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، علوم الأرض، حيث تم مقابلة أعضاء هيئة التدرس في أقسام كلية العلوم لتحديد موعد لتطبيق الدراسة خلال محاضراتهم، وذلك لضمان التزام الطلبة وجدية الإجابة عن اختبارات الدراسة.
5. تطبيق أدوات الدراسة الثلاث على طلبة كلية العلوم، وقد حدد زيتون (1987) الحد الأدني المقبول تربوياً لتخرج الطالب بالمعدل التراكمي (60%) محكاً لفهم الطلبة لطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته.
6. بعد الانتهاء من تطبيق أدوات الدراسة تم الاستعانة بمركز البحوث في كلية التربية في جامعة اليرموك للاستفسار عن التحليل الإحصائي المناسب للدراسة، ومن ثم تحليل النتائج من خلال برمجية (SPSS)، ومناقشة النتائج وتفسيرها والتوصل إلى التوصيات.

تصميم الدراسة

تعد هذه الدراسة من الدراسات الوصفية/ المسحية، وتشمل على المتغيرات الآتية:

أولاً: المتغيرات المستقلة: وهي

- الجنس (النوع الاجتماعي) وله فئتان: ذكور وإناث
- التخصص الأكاديمي وله أربع فئات: الفيزياء، والكيمياء، والأحياء، وعلوم الأرض
- التقدير (المعدل التراكمي) وله ثلاث مستويات: ممتاز/ جيد جداً، وجيد، ومتوسط/ مقبول

- السنة الدراسية ولها ثلاث مستويات: السنة الثانية، والثالثة، والرابعة

ثانياً: المتغيرات التابعة: وهي

- طبيعة العلم
- طبيعة المسعى العلمي
- تاريخ العلم وفلسفته

المعالجة الإحصائية

استخدمت الإحصائيات الآتية:

- التكرار والنسبة المئوية، والوسط الحسابي، والانحراف المعياري.
- تحليل التباين الرباعي Four Way- ANOVA لقياس أثر المتغيرات الأربعة على فهم طبيعة العلم ، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفتة.

الفصل الرابع

عرض النتائج

يتضمن هذا الفصل عرضاً للنتائج التي توصلت إليها الدراسة، والتي هدفت إلى استقصاء فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفته في ضوء التخصص الأكاديمي والسنة الدراسية والتقدير (المعدل التراكمي) والجنس، وكانت النتائج على النحو الآتي:

أولاً: عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الأول والذي ينص على "ما درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم؟"

للاجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لافراد عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة العلم، وكانت النتائج كما في الجدول (4) الآتي:

الجدول (4)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طلاب كلية العلوم على اختبار فهم طبيعة العلم حسب متغيرات الدراسة وعلى الاختبار ككل

التخصص	السنة الدراسية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الافراد
الفيزياء	الثانية	14.75	4.344	16
	الثالثة	11.55	4.626	22

التخصص	السنة الدراسية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الافراد
	الرابعة	10.37	4.014	32
	المجموع	11.74	4.564	70
الكيمياء	الثانية	14.23	2.862	13
	الثالثة	13.74	3.709	19
	الرابعة	10.61	4.164	23
	المجموع	12.55	3.4.031	55
الأحياء	الثانية	9.33	3.976	15
	الثالثة	9.40	5.461	10
	الرابعة	12.80	3.645	10
	المجموع	10.34	4.518	35
علوم الأرض	الثانية	11.62	3.885	13
	الثالثة	12.42	3.260	12
	الرابعة	9.83	3.644	24
	المجموع	10.94	3.722	49
المجموع الكلي	الثانية	12.49	4.359	57
	الثالثة	12.03	4.425	63
	الرابعة	10.56	3.946	89
	المجموع	11.53	4.274	209

*العلامة القصوى على الاختبار = (28)

يلاحظ من الجدول (4) أن المتوسط الحسابي لإجابات طلبة كلية العلوم على فقرات اختبار فهم طبيعة العلم ككل بلغت (11.53)، وبانحراف معياري مقداره (4.274)، أي ما يعادل (41.18%) من الدرجة الكلية للاختبار وهي أقل من الدرجة المقبولة تربوياً وهي (60%)، أي أن فهم طلبة كلية العلوم لطبيعة العلم متدني ودون المستوى المقبول تربوياً.

ثانياً: عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني والذي ينص على "ما درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة المسعى العلمي؟"

للاجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأفراد عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي، وكانت النتائج كما في الجدول (5) الآتي:

الجدول (5)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طلاب كلية العلوم على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي حسب متغيرات الدراسة وعلى الاختبار ككل

التخصص	السنة الدراسية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الافراد
الفيزياء	الثانية	9.14	3.091	29
	الثالثة	8.21	2.371	19
	الرابعة	7.14	2.429	37
	المجموع	8.06	2.775	85
الكيمياء	الثانية	7.10	1.804	20
	الثالثة	8.19	2.746	27
	الرابعة	6.86	2.877	28
	المجموع	7.40	2.620	75
الأحياء	الثانية	7.67	2.526	15
	الثالثة	9.30	1.767	10
	الرابعة	7.83	2.209	12
	المجموع	8.16	2.291	37
علوم الأرض	الثانية	7.92	2.326	13
	الثالثة	6.87	2.326	15
	الرابعة	7.20	2.587	35

التخصص	السنة الدراسية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الافراد
المجموع الكلي	المجموع	7.27	2.464	63
	الثانية	8.12	2.661	77
	الثالثة	8.07	2.503	71
	الرابعة	7.16	2.556	112
	المجموع	7.69	2.605	260

*العلامة القصوى على الاختبار = (28)

يلاحظ من الجدول (5) أن المتوسط الحسابي لإجابات طلبة كلية العلوم على فقرات اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي ككل بلغت (7.69)، وبانحراف معياري مقداره (2.605)، أي ما يعادل (29.58%) من الدرجة الكلية للاختبار وهي أقل من القيمة المقبولة للفهم تربوياً وهي (60%)، أي أن فهم طلبة كلية العلوم لطبيعة المسعى العلمي متدني ودون المستوى المقبول تربوياً.

ثالثاً: عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث والذي ينص على "ما درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لتاريخ العلم وفلسفته؟"

للاجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لافراد عينة الدراسة على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته، وكانت النتائج كما في الجدول (6) الآتي:

لجدول (6)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طلاب كلية العلوم على اختبار

فهم تاريخ العلم وفلسفته حسب متغيرات الدراسة وعلى الاختبار ككل

التخصص	السنة الدراسية	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الافراد
الفيزياء	الثانية	13.77	3.219	13
	الثالثة	10.47	3.573	17
	الرابعة	11.03	5.172	29
	المجموع	11.47	4.489	59
الكيمياء	الثانية	10.64	5.749	11
	الثالثة	10.06	4.160	17
	الرابعة	9.82	3.371	34
	المجموع	10.03	4.024	62
الأحياء	الثانية	8.00	3.928	15
	الثالثة	10.58	2.746	12
	الرابعة	11.10	2.998	10
	المجموع	9.68	3.544	37
علوم الأرض	الثانية	9.33	3.114	12
	الثالثة	10.67	3.576	12
	الرابعة	10.46	3.237	28
	المجموع	10.25	3.265	52
المجموع الكلي	الثانية	10.35	4.529	51
	الثالثة	10.41	3.525	58
	الرابعة	10.48	3.893	101
	المجموع	10.43	3.943	210

*العلامة القصوى على الاختبار = (32)

يلاحظ من الجدول (6) أن المتوسط الحسابي لإجابات طلبة كلية العلوم على فقرات اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته ككل بلغ (10.43)، وبانحراف معياري مقداره (3.943)، أي ما يعادل (32.59%) من الدرجة الكلية للاختبار وهي أقل من القيمة المقبولة للفهم تربوياً وهي (60%)، أي أن فهم طلبة كلية العلوم لتاريخ العلم وفلسفته متدني ودون المستوى المقبول تربوياً.

رابعاً:عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع والذي ينص على "هل تختلف درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم باختلاف متغيرات الدراسة (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)؟

للاجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة على اختبار فهم طبيعة العلم حسب متغيرات الدراسة (التخصص، السنة الدراسية، التقدير، الجنس)، وكانت النتائج كما في الجدول (7) الآتي:

الجدول (7)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طلاب كلية العلوم

على اختبار فهم طبيعة العلم حسب متغيرات الدراسة

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
			ذكر	21.00	.000	2
الفيزياء	سنة ثانية	ممتاز/ جيد جداً	أنثى	17.00	.000	2
			المجموع	19.00	2.309	4

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
		جيد	أنثى	14.20	3.736	10
			المجموع	14.20	3.736	10
		متوسط/ مقبول	أنثى	9.00	.000	2
			المجموع	9.00	.000	2
		المجموع	ذكر	21.00	.000	2
			أنثى	13.86	3.860	14
			المجموع	14.75	4.344	16
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	15.33	4.726	3
			المجموع	15.33	4.726	3
		جيد	ذكر	11.00	2.828	2
			أنثى	13.09	4.415	11
			المجموع	12.77	4.186	13
	سنة ثالثة	متوسط/ مقبول	ذكر	9.00	.	1
			أنثى	6.60	.894	5
			المجموع	7.00	1.265	6
		المجموع	ذكر	10.33	2.309	3
			أنثى	11.74	4.909	19
			المجموع	11.55	4.626	22
		ممتاز/ جيد جداً	ذكر	11.00	5.657	2
			أنثى	10.80	3.701	5
			المجموع	10.86	3.805	7
		جيد	ذكر	8.80	3.114	5
			أنثى	11.44	4.825	9
			المجموع	10.50	4.363	14
	سنة رابعة	متوسط/ مقبول	ذكر	10.20	3.493	5
			أنثى	9.67	4.719	6
			المجموع	9.91	4.011	11
		المجموع	ذكر	9.75	3.415	12
			أنثى	10.75	4.375	20
			المجموع	10.37	4.014	32
	المجموع	ممتاز/ جيد جداً	ذكر	16.00	6.633	4

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
الكيمياء	سنة ثانية	جيد	أنثى	13.40	4.351	10
			المجموع	14.14	4.975	14
			ذكر	9.43	2.992	7
			أنثى	12.97	4.327	30
			المجموع	12.30	4.307	37
		متوسط/ مقبول	ذكر	10.00	3.162	6
			أنثى	8.38	3.429	13
			المجموع	8.89	3.348	19
		المجموع	ذكر	11.18	4.733	17
			أنثى	11.92	4.540	53
			المجموع	11.74	4.564	70
		ممتاز/ جيد جداً	ذكر	18.00	.	1
			أنثى	13.75	2.062	4
			المجموع	14.60	2.608	5
		جيد	ذكر	16.00	.	1
			أنثى	16.67	2.309	3
			المجموع	16.50	1.915	4
		متوسط/ مقبول	ذكر	11.50	1.732	4
			المجموع	11.50	1.732	4
		المجموع	ذكر	13.33	3.204	6
			أنثى	15.00	2.517	7
			المجموع	14.23	2.862	13
	سنة ثالثة	ممتاز/ جيد جداً	ذكر	18.00	.	1
			أنثى	15.00	4.000	8
			المجموع	15.33	3.873	9
		جيد	ذكر	16.00	.	1
			أنثى	12.60	3.578	5
			المجموع	13.17	3.488	6
		متوسط/ مقبول	ذكر	10.00	.000	2
			أنثى	12.00	2.828	2
			المجموع	11.00	2.000	4
		المجموع	ذكر	13.50	4.123	4
			أنثى	13.80	3.745	15

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
			المجموع	13.74	3.709	19
			ذكر	13.00	.	1
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	13.33	4.619	3
			المجموع	13.25	3.775	4
			ذكر	9.50	4.324	6
		جيد	أنثى	12.60	5.225	5
			المجموع	10.91	4.784	11
	سنة رابعة		ذكر	9.00	3.317	5
		متوسط/ مقبول	أنثى	8.67	2.517	3
			المجموع	8.88	2.850	8
			ذكر	9.58	3.704	12
		المجموع	أنثى	11.73	4.519	11
			المجموع	10.61	4.164	23
			ذكر	16.33	2.887	3
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	14.33	3.539	15
			المجموع	14.67	3.447	18
			ذكر	11.13	4.734	8
		جيد	أنثى	13.54	4.176	13
			المجموع	12.62	4.444	21
	المجموع		ذكر	10.09	2.587	11
		متوسط/ مقبول	أنثى	10.00	2.915	5
			المجموع	10.06	2.594	16
			ذكر	11.32	3.981	22
		المجموع	أنثى	13.36	3.912	33
			المجموع	12.55	4.031	55
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	11.50	4.324	6
			المجموع	11.50	4.324	6
			ذكر	7.50	2.121	2
		جيد	أنثى	11.50	.707	2
			المجموع	9.50	2.646	4
الأحياء	سنة ثانية		ذكر	10.00	.000	2
		متوسط/ مقبول	أنثى	4.33	1.155	3
			المجموع	6.60	3.209	5
			ذكر	8.75	1.893	4
		المجموع	أنثى	9.55	4.569	11

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
			المجموع	9.33	3.976	15
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	12.50	7.778	2
			المجموع	12.50	7.778	2
			ذكر	7.50	2.121	2
		جيد	أنثى	16.00	.000	2
			المجموع	11.75	5.058	4
	سنة ثالثة		ذكر	10.00	.	1
		متوسط/ مقبول	أنثى	4.00	1.000	3
			المجموع	5.50	3.109	4
			ذكر	8.33	2.082	3
		المجموع	أنثى	9.86	6.517	7
			المجموع	9.40	5.461	10
			ذكر	14.00	.	1
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	13.00	5.292	3
			المجموع	13.25	4.349	4
		جيد	أنثى	12.33	4.933	3
			المجموع	12.33	4.933	3
	سنة رابعة		ذكر	11.50	2.121	2
		متوسط/ مقبول	أنثى	15.00	.	1
			المجموع	12.67	2.517	3
			ذكر	12.33	2.082	3
		المجموع	أنثى	13.00	4.282	7
			المجموع	12.80	3.645	10
			ذكر	14.00	.	1
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	12.09	4.636	11
			المجموع	12.25	4.454	12
			ذكر	7.50	1.732	4
		جيد	أنثى	13.14	3.485	7
			المجموع	11.09	4.036	11
	المجموع		ذكر	10.60	1.342	5
		متوسط/ مقبول	أنثى	5.71	4.192	7
			المجموع	7.75	4.070	12
			ذكر	9.70	2.541	10
		المجموع	أنثى	10.60	5.123	25
			المجموع	10.34	4.518	35

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	15.67	1.155	3
			المجموع	15.67	1.155	3
		جيد	ذكر	15.00	2.828	2
			أنثى	6.00	.000	2
			المجموع	10.50	5.447	4
	سنة ثانية	متوسط/ مقبول	ذكر	9.00	1.414	2
			أنثى	11.00	2.449	4
			المجموع	10.33	2.251	6
		المجموع	ذكر	12.00	3.916	4
			أنثى	11.44	4.096	9
			المجموع	11.62	3.885	13
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	14.00	3.000	3
			المجموع	14.00	3.000	3
		جيد	ذكر	15.00	2.828	2
			أنثى	11.67	4.163	3
			المجموع	13.00	3.742	5
	سنة ثالثة	متوسط/ مقبول	ذكر	9.00	1.414	2
علوم الأرض			أنثى	12.00	2.828	2
			المجموع	10.50	2.517	4
		المجموع	ذكر	12.00	3.916	4
			أنثى	12.63	3.159	8
			المجموع	12.42	3.260	12
		ممتاز/ جيد جداً	ذكر	4.00	.	1
			أنثى	10.57	4.791	7
			المجموع	9.75	5.007	8
		جيد	ذكر	9.00	.	1
			أنثى	9.67	4.082	6
			المجموع	9.57	3.735	7
	سنة رابعة	متوسط/ مقبول	ذكر	10.00	2.966	6
			أنثى	10.33	.577	3
			المجموع	10.11	2.369	9
		المجموع	ذكر	9.12	3.271	8
			أنثى	10.19	3.868	16
			المجموع	9.83	3.644	24
	المجموع	ممتاز/ جيد جداً	ذكر	4.00	.	1

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
			أنثى	12.54	4.294	13
			المجموع	11.93	4.714	14
			ذكر	13.80	3.347	5
		جيد	أنثى	9.55	3.959	11
			المجموع	10.88	4.193	16
			ذكر	9.60	2.366	10
		متوسط/ مقبول	أنثى	11.00	1.936	9
			المجموع	10.26	2.232	19
			ذكر	10.56	3.651	16
		المجموع	أنثى	11.12	3.798	33
			المجموع	10.94	3.722	49
			ذكر	20.00	1.732	3
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	13.67	3.498	15
			المجموع	14.72	4.041	18
			ذكر	12.20	4.658	5
		جيد	أنثى	13.35	4.271	17
			المجموع	13.09	4.275	22
	سنة ثانية		ذكر	10.50	1.690	8
		متوسط/ مقبول	أنثى	8.33	3.500	9
			المجموع	9.35	2.936	17
			ذكر	12.81	4.564	16
المجموع		المجموع	أنثى	12.37	4.329	41
			المجموع	12.49	4.359	57
			ذكر	18.00	.	1
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	14.56	4.066	16
			المجموع	14.76	4.024	17
			ذكر	11.86	4.018	7
	سنة ثالثة	جيد	أنثى	13.05	3.905	21
			المجموع	12.75	3.893	28
			ذكر	9.50	.837	6
		متوسط/ مقبول	أنثى	7.75	3.596	12
			المجموع	8.33	3.049	18

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
			ذكر	11.29	3.583	14
		المجموع	أنثى	12.24	4.648	49
			المجموع	12.03	4.425	63
			ذكر	10.60	4.827	5
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	11.50	4.315	18
			المجموع	11.30	4.332	23
			ذكر	9.17	3.486	12
		جيد	أنثى	11.35	4.549	23
			المجموع	10.60	4.292	35
	سنة رابعة		ذكر	9.94	2.980	18
		متوسط/ مقبول	أنثى	10.00	3.606	13
			المجموع	9.97	3.199	31
			ذكر	9.77	3.370	35
		المجموع	أنثى	11.07	4.229	54
			المجموع	10.56	3.946	89
			ذكر	14.56	5.897	9
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	13.16	4.135	49
			المجموع	13.38	4.420	58
			ذكر	10.58	3.988	24
		جيد	أنثى	12.49	4.284	61
			المجموع	11.95	4.268	85
	المجموع		ذكر	10.00	2.396	32
		متوسط/ مقبول	أنثى	8.76	3.610	34
			المجموع	9.36	3.121	66
			ذكر	10.85	3.894	65
		المجموع	أنثى	11.84	4.413	144
			المجموع	11.53	4.274	209

*العلامة القصوى على الاختبار = (28)

تشير النتائج في الجدول (7) إلى أن هناك فروقاً ظاهرية في المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة على اختبار فهم طبيعة العلم حسب متغيرات الدراسة (التخصص، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)، ولبيان دلالة هذه الفروق، فقد تم إجراء تحليل التباين الرباعيFour Way- ANOVA ، كما في الجدول (8) الآتي:

الجدول (8)

نتائج تحليل التباين الرباعي لمتوسطات علامات طلبة كلية العلوم على اختبار فهم طبيعة العلم وفقاً للمتغيرات (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)، والتفاعلات الثنائية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة الإحصائية
التخصص	94.623	3	31.541	2.152	0.095
السنة الدراسية	63.225	2	31.613	2.157	0.119
التقدير	368.267	2	184.134	12.561	0.000
الجنس	0.025	1	0.025	0.002	0.967
التخصص × السنة الدراسية	249.003	6	41.500	2.831	0.012
التخصص × التقدير	46.860	6	7.810	0.533	0.783
التخصص × الجنس	1.947	3	0.649	0.044	0.988
الخطأ	2711.898	185	14.659		
المجموع	3800.048	208			

* مستوى الدلالة (α= 0.05)

يظهر الجدول (8) الآتي:

1. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة العلم يُعزى لأثر التخصص، والسنة الدراسية، والجنس، وتفاعلاتها.
2. وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة العلم يُعزى لأثر التقدير، حيث بلغت قيمة "ف" (12.561) وبدلالة إحصائية (0.000). ولبيان الفروق الدالة إحصائياً بين المتوسطات الحسابية حسب متغير التقدير الجامعي تم استخدام المقارنات البعدية بطريقة شفيه (Scheffe) كما في الجدول (9).

الجدول (9)

المقارنات البعدية بطريقة شفيه لأثر التقدير

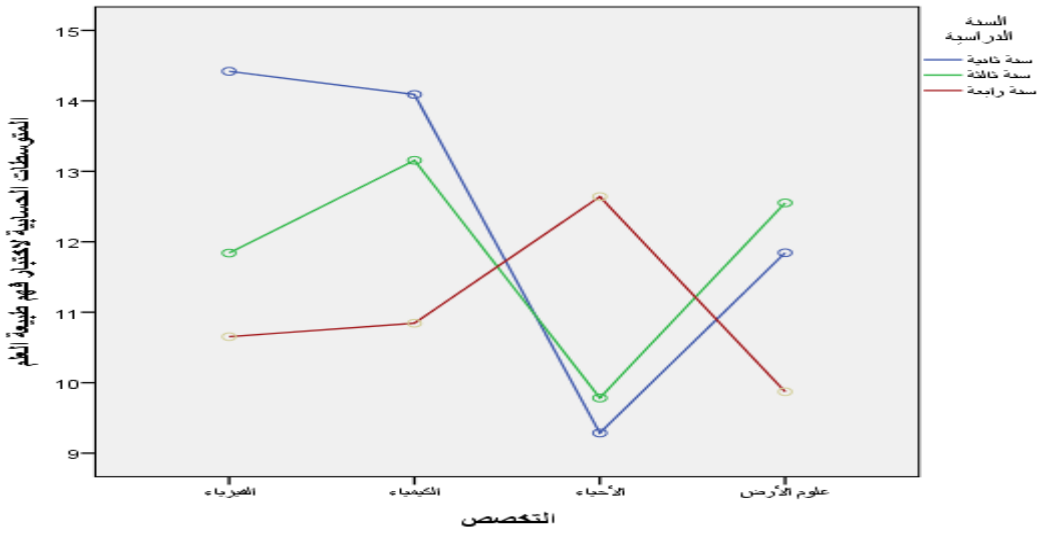
التقدير	المتوسط الحسابي	ممتاز/ جيد جداً	جيد	متوسط/ مقبول
ممتاز/ جيد جداً	13.38	–	1.43	4.02*
جيد	11.95	1.43-	–	2.59*
متوسط/ مقبول	9.36	4.02*-	2.59*-	–

*** مستوى الدلالة (α=0.05)**

يظهر من الجدول (9) وجود فروق دالة إحصائيا (α=0.05) بين التقدير ممتاز/ جيد جداً والتقدير متوسط/ مقبول وذلك لصالح التقدير ممتاز/ جيد جداً، وكذلك وجود فرق دال إحصائياً بين التقدير جيد وبين التقدير متوسط/ مقبول وذلك لصالح التقدير جيد؛ أي كلما زاد التقدير كلما كان مستوى فهم طبيعة العلم أعلى. في حين لم يظهر فرق دال إحصائيا (α=0.05) بين التقدير ممتاز/ جيد جداً والتقدير جيد.

3. وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α=0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة العلم يُعزى لأثر التفاعل بين التخصص والسنة الدراسية، حيث بلغت قيمة "ف" (2.831) وبدلالة إحصائية (0.012).

ولتوضيح أثر التفاعل بين متغيري التخصص الأكاديمي والسنة الدراسية تم تمثيله بيانياً كما في الشكل (4).



الشكل (4): رسم بياني لأثر التفاعل بين التخصص الأكاديمي والسنة الدراسية لفهم طبيعة العلم

يتضح من الشكل (4) أن هناك تفاعلاً لارتبي بين تخصص الأحياء والسنة الدراسية، وتخصص علوم الأرض والسنة الدراسية لفهم طبيعة العلم؛ حيث كانت المتوسطات الحسابية لاختبار فهم طبيعة العلم في تخصص الأحياء أفضل للسنة الرابعة، ثم السنة الثالثة، ثم السنة الثانية على الترتيب، وفي تخصص علوم الأرض كانت المتوسطات الحسابية لاختبار طبيعة العلم أفضل للسنة الثالثة، ثم السنة الثانية، ثم السنة الرابعة على الترتيب، وكما يتضح من

الشكل أيضاً أن هناك تفاعلاً رتبي بين تخصص الفيزياء والسنة الدراسية، وتخصص الكيمياء والسنة الدراسية لفهم طبيعة العلم؛ حيث كانت المتوسطات الحسابية لاختبار فهم طبيعة العلم في تخصصي الفيزياء والكيمياء، أفضل للسنة الثانية، ثم السنة الثالثة، ثم السنة الرابعة على الترتيب، مما يعنى أن فهم الطلبة لطبيعة العلم يتأثر بالتفاعل الحاصل بين التخصص والسنة الدراسية.

خامساً: عرض النتائج المتعلقة بالسؤال الخامس والذي ينص على "هل تختلف درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة المسعى العلمي باختلاف متغيرات الدراسة (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)؟"

للاجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي حسب متغيرات الدراسة (التخصص، السنة الدراسية، التقدير، الجنس)، وكانت النتائج كما في الجدول (10) الآتي:

الجدول (10)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طلاب كلية العلوم

على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي حسب متغيرات الدراسة

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
الفيزياء	سنة ثانية	ممتاز/ جيد جداً	ذكر	8.67	3.512	3
			أنثى	10.29	3.039	7
			المجموع	9.80	3.084	10
		جيد	ذكر	6.00	.000	2

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
			أنثى	10.22	3.667	9
			المجموع	9.45	3.698	11
			ذكر	7.57	1.902	7
		متوسط/ مقبول	أنثى	10.00	.	1
			المجموع	7.87	1.959	8
			ذكر	7.58	2.234	12
		المجموع	أنثى	10.24	3.192	17
			المجموع	9.14	3.091	29
			ذكر	8.00	.	1
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	8.50	1.732	4
			المجموع	8.40	1.517	5
			ذكر	9.67	4.726	3
		جيد	أنثى	7.71	2.215	7
			المجموع	8.30	3.020	10
	سنة ثالثة		ذكر	7.00	1.414	2
		متوسط/ مقبول	أنثى	8.50	2.121	2
			المجموع	7.75	1.708	4
			ذكر	8.50	3.332	6
		المجموع	أنثى	8.08	1.935	13
			المجموع	8.21	2.371	19
			ذكر	5.00	.	1
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	9.00	2.000	3
			المجموع	8.00	2.582	4
			ذكر	5.17	.753	6
		جيد	أنثى	7.55	2.762	20
	سنة رابعة		المجموع	7.00	2.638	26
			ذكر	6.80	1.643	5
		متوسط/ مقبول	أنثى	8.00	1.414	2
			المجموع	7.14	1.574	7
		المجموع	ذكر	5.83	1.403	12

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
			أنثى	7.76	2.587	25
			المجموع	7.14	2.429	37
			ذكر	7.80	2.950	5
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	9.50	2.504	14
			المجموع	9.05	2.656	19
			ذكر	6.55	2.979	11
		جيد	أنثى	8.25	3.065	36
			المجموع	7.85	3.100	47
	المجموع		ذكر	7.21	1.672	14
		متوسط/ مقبول	أنثى	8.60	1.517	5
			المجموع	7.58	1.710	19
			ذكر	7.07	2.392	30
		المجموع	أنثى	8.60	2.839	55
			المجموع	8.06	2.775	85
الكيمياء			ذكر	7.50	2.380	4
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	6.67	1.528	3
			المجموع	7.14	1.952	7
			ذكر	5.50	2.121	2
		جيد	أنثى	7.38	1.996	8
	سنة ثانية		المجموع	7.00	2.055	10
		متوسط/ مقبول	أنثى	7.33	.577	3
			المجموع	7.33	.577	3
			ذكر	6.83	2.317	6
		المجموع	أنثى	7.21	1.626	14
			المجموع	7.10	1.804	20
			ذكر	6.50	1.732	4
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	9.14	2.116	7
			المجموع	8.18	2.316	11
	سنة ثالثة		ذكر	8.00	4.243	4
		جيد	أنثى	9.50	3.017	6
			المجموع	8.90	3.414	10
		متوسط/ مقبول	ذكر	6.25	1.258	4

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
			أنثى	8.50	3.536	2
			المجموع	7.00	2.191	6
			ذكر	6.92	2.610	12
		المجموع	أنثى	9.20	2.484	15
			المجموع	8.19	2.746	27
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	10.00	.	1
			المجموع	10.00	.	1
			ذكر	3.67	2.422	6
		جيد	أنثى	6.17	2.858	6
			المجموع	4.92	2.843	12
	سنة رابعة		ذكر	8.71	2.360	7
		متوسط/ مقبول	أنثى	7.75	1.488	8
			المجموع	8.20	1.935	15
			ذكر	6.38	3.477	13
		المجموع	أنثى	7.27	2.282	15
			المجموع	6.86	2.877	28
			ذكر	7.00	2.000	8
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	8.55	2.162	11
			المجموع	7.89	2.183	19
			ذكر	5.42	3.476	12
		جيد	أنثى	7.65	2.796	20
			المجموع	6.81	3.207	32
	المجموع		ذكر	7.82	2.316	11
		متوسط/ مقبول	أنثى	7.77	1.589	13
			المجموع	7.79	1.911	24
			ذكر	6.68	2.880	31
		المجموع	أنثى	7.91	2.321	44
			المجموع	7.40	2.620	75
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	6.00	1.732	3
			المجموع	6.00	1.732	3
الأحياء	سنة ثانية	جيد	أنثى	8.50	4.123	4
			المجموع	8.50	4.123	4
		متوسط/ مقبول	ذكر	7.50	1.732	4

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
			أنثى	8.25	1.893	4
			المجموع	7.88	1.727	8
			ذكر	7.50	1.732	4
		المجموع	أنثى	7.73	2.832	11
			المجموع	7.67	2.526	15
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	8.33	2.887	3
			المجموع	8.33	2.887	3
		جيد	أنثى	10.00	.000	2
			المجموع	10.00	.000	2
	سنة ثالثة		ذكر	9.00	.000	2
		متوسط/ مقبول	أنثى	10.00	1.732	3
			المجموع	9.60	1.342	5
			ذكر	9.00	.000	2
		المجموع	أنثى	9.38	1.996	8
			المجموع	9.30	1.767	10
			ذكر	4.00	.000	2
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	10.00	1.414	2
			المجموع	7.00	3.559	4
			ذكر	9.00	.000	2
		جيد	أنثى	8.00	1.581	5
	سنة رابعة		المجموع	8.29	1.380	7
		متوسط/ مقبول	أنثى	8.00	.	1
			المجموع	8.00	.	1
			ذكر	6.50	2.887	4
		المجموع	أنثى	8.50	1.604	8
			المجموع	7.83	2.209	12
			ذكر	4.00	.000	2
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	7.88	2.532	8
			المجموع	7.10	2.767	10
			ذكر	9.00	.000	2
	المجموع	جيد	أنثى	8.55	2.583	11
			المجموع	8.62	2.364	13
		متوسط/ مقبول	ذكر	8.00	1.549	6
			أنثى	8.88	1.808	8

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
			المجموع	8.50	1.698	14
			ذكر	7.40	2.171	10
		المجموع	أنثى	8.44	2.309	27
			المجموع	8.16	2.291	37
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	9.67	.577	3
			المجموع	9.67	.577	3
			ذكر	7.20	1.643	5
		جيد	أنثى	5.00	.	1
			المجموع	6.83	1.722	6
	سنة ثانية		ذكر	10.00	2.828	2
		متوسط/ مقبول	أنثى	6.50	3.536	2
			المجموع	8.25	3.304	4
			ذكر	8.00	2.236	7
		المجموع	أنثى	7.83	2.639	6
			المجموع	7.92	2.326	13
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	10.00	.000	3
			المجموع	10.00	.000	3
			ذكر	7.00	1.155	4
		جيد	أنثى	5.50	.707	2
علوم الأرض			المجموع	6.50	1.225	6
	سنة ثالثة		ذكر	3.50	.707	2
		متوسط/ مقبول	أنثى	6.75	2.217	4
			المجموع	5.67	2.422	6
			ذكر	5.83	2.041	6
		المجموع	أنثى	7.56	2.351	9
			المجموع	6.87	2.326	15
			ذكر	7.00	.	1
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	7.40	4.561	5
			المجموع	7.33	4.082	6
			ذكر	7.25	1.708	4
	سنة رابعة	جيد	أنثى	7.44	1.810	9
			المجموع	7.38	1.710	13
		متوسط/ مقبول	ذكر	6.11	2.848	9
			أنثى	8.14	2.116	7

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
			المجموع	7.00	2.683	16
			ذكر	6.50	2.442	14
		المجموع	أنثى	7.67	2.633	21
			المجموع	7.20	2.587	35
			ذكر	7.00	.	1
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	8.73	3.165	11
			المجموع	8.58	3.059	12
			ذكر	7.15	1.405	13
		جيد	أنثى	6.92	1.832	12
	المجموع		المجموع	7.04	1.594	25
			ذكر	6.31	3.119	13
		متوسط/ مقبول	أنثى	7.46	2.259	13
			المجموع	6.88	2.732	26
			ذكر	6.74	2.363	27
		المجموع	أنثى	7.67	2.496	36
			المجموع	7.27	2.464	63
			ذكر	8.00	2.708	7
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	8.69	2.845	16
			المجموع	8.48	2.761	23
			ذكر	6.56	1.590	9
		جيد	أنثى	8.64	3.346	22
			المجموع	8.03	3.071	31
	سنة ثانية		ذكر	7.92	2.019	13
		متوسط/ مقبول	أنثى	7.80	1.932	10
المجموع			المجموع	7.87	1.938	23
			ذكر	7.52	2.115	29
		المجموع	أنثى	8.48	2.903	48
			المجموع	8.12	2.661	77
			ذكر	6.80	1.643	5
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	9.00	1.904	17
	سنة ثالثة		المجموع	8.50	2.041	22
		جيد	ذكر	8.09	3.390	11

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
			أنثى	8.35	2.597	17
			المجموع	8.25	2.876	28
			ذكر	6.40	2.066	10
		متوسط/ مقبول	أنثى	8.27	2.370	11
			المجموع	7.38	2.376	21
			ذكر	7.19	2.684	26
		المجموع	أنثى	8.58	2.271	45
			المجموع	8.07	2.503	71
			ذكر	5.00	1.414	4
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	8.55	3.267	11
			المجموع	7.60	3.269	15
			ذكر	5.56	2.406	18
		جيد	أنثى	7.37	2.446	40
			المجموع	6.81	2.558	58
	سنة رابعة		ذكر	7.14	2.613	21
		متوسط/ مقبول	أنثى	7.94	1.626	18
			المجموع	7.51	2.223	39
			ذكر	6.28	2.548	43
		المجموع	أنثى	7.71	2.420	69
			المجموع	7.16	2.556	112
			ذكر	6.88	2.363	16
		ممتاز/ جيد جداً	أنثى	8.77	2.587	44
			المجموع	8.27	2.648	60
			ذكر	6.53	2.738	38
		جيد	أنثى	7.94	2.780	79
	المجموع		المجموع	7.48	2.833	117
			ذكر	7.20	2.348	44
		متوسط/ مقبول	أنثى	8.00	1.892	39
			المجموع	7.58	2.170	83
		المجموع	ذكر	6.89	2.503	98

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الأفراد
			أنثى	8.18	2.551	162
			المجموع	7.69	2.605	260

*العلامة القصوى على الاختبار = (26)

تشير النتائج في الجدول (10) إلى أن هناك فروقاً ظاهرية في المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي حسب متغيرات الدراسة (التخصص، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)، ولبيان دلالة هذه الفروق، فقد تم إجراء تحليل التباين الرباعيFour Way- ANOVA، كما في الجدول (11) الآتي:

الجدول (11)

نتائج تحليل التباين الرباعي لمتوسطات علامات طلبة كلية العلوم على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي وفقاً للمتغيرات (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)، والتفاعلات الثنائية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة الإحصائية
التخصص	17.401	3	5.800	0.954	0.415
السنة الدراسية	23.733	2	11.866	1.952	0.144
التقدير	4.714	2	2.357	0.388	0.679
الجنس	65.335	1	65.335	10.745	0.001
التخصص × السنة الدراسية	72.978	6	12.163	2.000	0.066
التخصص × التقدير	50.132	6	8.355	1.374	0.226
التخصص × الجنس	8.321	3	2.774	0.456	0.713
الخطأ	1435.007	236	6.081		
المجموع	1757.385	259			

* مستوى الدلالة (α= 0.05)

يظهر الجدول (11) الآتي:

1. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي يُعزى لأثر التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس، وتفاعلاتها.

2. وجود فرق ذو دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي يُعزى لأثر الجنس، حيث بلغت قيمة "ف" (10.745) وبدلالة إحصائية (0.001)، وجاء هذا الفرق لصالح الإناث.

سادساَ: عرض النتائج المتعلقة بالسؤال السادس والذي ينص على "هل تختلف درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لتاريخ العلم وفلسفته باختلاف متغيرات الدراسة (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)؟

للاجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته حسب متغيرات الدراسة (التخصص، السنة الدراسية، التقدير، الجنس)، وكانت النتائج كما في الجدول (12) الآتي:

الجدول (12)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طلاب كلية العلوم

على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته حسب متغيرات الدراسة

التخصص	السنة الدراسية	التقدير	الجنس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	عدد الافراد
الفيزياء	سنة ثانية	ممتاز /جداً جيد	ذكر	16.00	2.309	4
			أنثى	17.00	.	1
			المجموع	16.20	2.049	5
		جيد	ذكر	10.50	1.915	4
			أنثى	15.33	1.155	3
			المجموع	12.57	2.992	7
		متوسط/ مقبول	ذكر	10.00	.	1
			المجموع	10.00	.	1
		المجموع	ذكر	12.89	3.480	9
			أنثى	15.75	1.258	4
			المجموع	13.77	3.219	13
	سنة ثالثة	ممتاز /جداً جيد	ذكر	5.00	.	1
			أنثى	11.00	4.336	6
			المجموع	10.14	4.562	7
		جيد	ذكر	11.33	4.163	3
			أنثى	10.80	3.114	5

		المجموع	11.00	3.251	8
		ذكر	10.00	.	1
	متوسط/ مقبول	أنثى	9.00	.	1
		المجموع	9.50	.707	2
		ذكر	9.80	4.025	5
	المجموع	أنثى	10.75	3.519	12
		المجموع	10.47	3.573	17
		ذكر	11.00	4.655	7
	جيد	أنثى	12.29	6.145	14
		المجموع	11.86	5.606	21
		ذكر	10.00	.000	2
سنة رابعة	متوسط/ مقبول	أنثى	8.50	3.619	6
		المجموع	8.88	3.137	8
		ذكر	10.78	4.055	9
	المجموع	أنثى	11.15	5.696	20
		المجموع	11.03	5.172	29
		ذكر	13.80	5.310	5
	ممتاز /جداً جيد	أنثى	11.86	4.562	7
		المجموع	12.67	4.755	12
المجموع		ذكر	10.93	3.689	14
	جيد	أنثى	12.36	5.215	22
		المجموع	11.81	4.677	36

			ذكر		10.00	.000	4
		متوسط/ مقبول	أنثى		8.57	3.309	7
			المجموع		9.09	2.663	11
			ذكر		11.39	3.870	23
		المجموع	أنثى		11.53	4.896	36
			المجموع		11.47	4.489	59
			ذكر		8.00	1.732	3
		ممتاز /جداً جيد	أنثى		16.50	5.196	4
			المجموع		12.86	5.928	7
			أنثى		8.00	1.732	3
		جيد	المجموع		8.00	1.732	3
	سنة ثانية		أنثى		3.00	.	1
		متوسط/ مقبول	المجموع		3.00	.	1
			ذكر		8.00	1.732	3
		المجموع	أنثى		11.62	6.501	8
الكيمياء			المجموع		10.64	5.749	11
			ذكر		12.75	5.737	4
		ممتاز /جداً جيد	أنثى		13.00	.	1
			المجموع		12.80	4.970	5
			ذكر		7.50	3.536	2
	سنة ثالثة	جيد	أنثى		10.29	3.039	7
			المجموع		9.67	3.162	9
			ذكر		10.00	.	1
		متوسط/ مقبول	أنثى		5.00	2.828	2

3	3.512	6.67	المجموع		
7	4.981	10.86	ذكر		
10	3.659	9.50	أنثى	المجموع	
17	4.160	10.06	المجموع		
1	.	8.00	ذكر		
4	5.965	10.25	أنثى	ممتاز /جداً جيد	
5	5.263	9.80	المجموع		
9	3.100	11.11	ذكر		
7	3.805	9.14	أنثى	جيد	
16	3.454	10.25	المجموع		سنة رابعة
8	2.326	9.63	ذكر		
5	3.114	8.80	أنثى	متوسط/ مقبول	
13	2.562	9.31	المجموع		
18	2.761	10.28	ذكر		
16	3.979	9.31	أنثى	المجموع	
34	3.371	9.82	المجموع		
8	4.627	10.38	ذكر		
9	5.766	13.33	أنثى	ممتاز /جداً جيد	
17	5.321	11.94	المجموع		
11	3.328	10.45	ذكر		
17	3.163	9.41	أنثى	جيد	المجموع
28	3.209	9.82	المجموع		
9	2.179	9.67	ذكر		
8	3.523	7.13	أنثى	متوسط/ مقبول	
17	3.085	8.47	المجموع		

				ذكر	10.18	3.345	28
		المجموع		أنثى	9.91	4.555	34
				المجموع	10.03	4.024	62
				أنثى	9.50	6.245	4
		ممتاز /جداً جيد		المجموع	9.50	6.245	4
				ذكر	9.33	1.155	3
		جيد		أنثى	8.20	2.864	5
				المجموع	8.63	2.326	8
	سنة ثانية			أنثى	4.33	2.082	3
		متوسط/ مقبول		المجموع	4.33	2.082	3
				ذكر	9.33	1.155	3
		المجموع		أنثى	7.67	4.334	12
				المجموع	8.00	3.928	15
				أنثى	11.00	.	1
الأحياء		ممتاز /جداً جيد		المجموع	11.00	.	1
				ذكر	10.00	1.732	3
		جيد		أنثى	10.60	2.881	5
				المجموع	10.38	2.387	8
	سنة ثالثة			ذكر	13.00	4.243	2
		متوسط/ مقبول		أنثى	7.00	.	1
				المجموع	11.00	4.583	3
				ذكر	11.20	2.950	5
		المجموع		أنثى	10.14	2.734	7
				المجموع	10.58	2.746	12
	سنة رابعة	ممتاز /جداً جيد		ذكر	15.00	.000	2

3	1.528	11.33	أنثى			
5	2.280	12.80	المجموع			
1	.	7.00	أنثى	جيد		
1	.	7.00	المجموع			
4	2.828	10.00	ذكر	متوسط/ مقبول		
4	2.828	10.00	المجموع			
6	3.386	11.67	ذكر			
4	2.500	10.25	أنثى	المجموع		
10	2.998	11.10	المجموع			
2	.000	15.00	ذكر			
8	4.274	10.38	أنثى	ممتاز /جداً جيد		
10	4.244	11.30	المجموع			
6	1.366	9.67	ذكر			
11	2.926	9.18	أنثى	جيد		
17	2.448	9.35	المجموع			
6	3.286	11.00	ذكر		المجموع	
4	2.160	5.00	أنثى	متوسط/ مقبول		
10	4.142	8.60	المجموع			
14	2.855	11.00	ذكر			
23	3.733	8.87	أنثى	المجموع		
37	3.544	9.68	المجموع			
2	.000	11.00	ذكر			
2	.000	8.00	أنثى	ممتاز /جداً جيد		
4	1.732	9.50	المجموع		سنة ثانية	علوم الأرض
2	.000	7.00	ذكر	جيد		

4	1.732	12.50	أنثى		
6	3.141	10.67	المجموع		
2	.000	5.00	ذكر	متوسط/ مقبول	
2	.000	5.00	المجموع		
6	2.733	7.67	ذكر		
6	2.683	11.00	أنثى	المجموع	
12	3.114	9.33	المجموع		
2	4.950	11.50	ذكر		
3	5.132	10.67	أنثى	ممتاز /جداً جيد	
5	4.416	11.00	المجموع		
1	.	14.00	ذكر		
4	2.500	10.75	أنثى	جيد	
5	2.608	11.40	المجموع		سنة ثالثة
2	4.243	8.00	ذكر	متوسط/ مقبول	
2	4.243	8.00	المجموع		
5	4.159	10.60	ذكر		
7	3.450	10.71	أنثى	المجموع	
12	3.576	10.67	المجموع		
5	3.114	10.80	أنثى	ممتاز /جداً جيد	
5	3.114	10.80	المجموع		
4	2.062	10.25	ذكر		
8	4.862	10.25	أنثى	جيد	سنة رابعة
12	4.025	10.25	المجموع		
6	3.098	10.00	ذكر	متوسط/ مقبول	
5	1.789	11.20	أنثى		

11	2.544	10.55	المجموع			
10	2.601	10.10	ذكر			
18	3.597	10.67	أنثى	المجموع		
28	3.237	10.46	المجموع			
4	2.872	11.25	ذكر			
10	3.393	10.20	أنثى	ممتاز /جداً جيد		
14	3.180	10.50	المجموع			
7	2.795	9.86	ذكر			
16	3.714	10.94	أنثى	جيد		
23	3.434	10.61	المجموع			
10	3.406	8.60	ذكر		المجموع	
5	1.789	11.20	أنثى	متوسط/ مقبول		
15	3.159	9.47	المجموع			
21	3.140	9.52	ذكر			
31	3.306	10.74	أنثى	المجموع		
52	3.265	10.25	المجموع			
9	4.116	12.22	ذكر			
11	5.989	12.45	أنثى	ممتاز /جداً جيد		
20	5.102	12.35	المجموع			
9	1.936	9.33	ذكر			
15	3.595	10.73	أنثى	جيد	سنة ثانية	المجموع
24	3.107	10.21	المجموع			
3	2.887	6.67	ذكر			
4	1.826	4.00	أنثى	متوسط/ مقبول		

7	2.545	5.14	المجموع		
21	3.628	10.19	ذكر		
30	5.124	10.47	أنثى	المجموع	
51	4.529	10.35	المجموع		
7	5.345	11.29	ذكر		
11	3.885	11.09	أنثى	ممتاز /جداً جيد	
18	4.356	11.17	المجموع		
9	3.279	10.33	ذكر		
21	2.712	10.57	أنثى	جيد	
30	2.838	10.50	المجموع		
6	3.502	10.33	ذكر		سنة ثالثة
4	2.517	6.50	أنثى	متوسط/ مقبول	
10	3.584	8.80	المجموع		
22	3.922	10.64	ذكر		
36	3.309	10.28	أنثى	المجموع	
58	3.525	10.41	المجموع		
3	4.041	12.67	ذكر		
12	3.720	10.75	أنثى	ممتاز /جداً جيد	
15	3.720	11.13	المجموع		
20	3.417	10.90	ذكر		سنة رابعة
30	5.286	10.83	أنثى	جيد	
50	4.589	10.86	المجموع		
20	2.412	9.85	ذكر	متوسط/ مقبول	

		ذكر	9.44	3.054	16
		المجموع	9.67	2.683	36
		ذكر	10.53	3.050	43
	المجموع	أنثى	10.43	4.441	58
		المجموع	10.48	3.893	101
		ذكر	11.95	4.378	19
	ممتاز /جداً جيد	أنثى	11.41	4.540	34
		المجموع	11.60	4.448	53
		ذكر	10.39	3.089	38
	جيد	أنثى	10.73	4.186	66
		المجموع	10.61	3.810	104
المجموع		ذكر	9.62	2.796	29
	متوسط/ مقبول	أنثى	8.04	3.458	24
		المجموع	8.91	3.182	53
		ذكر	10.48	3.395	86
	المجموع	أنثى	10.40	4.296	124
		المجموع	10.43	3.943	210

*العلامة القصوى على الاختبار = (32)

تشير النتائج في الجدول (12) إلى أن هناك فروقاً ظاهرية في المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته حسب متغيرات الدراسة (التخصص،

والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)، ولبيان دلالة هذه الفروق، فقد تم إجراء تحليل التباين الرباعيFour Way- ANOVA، كما في الجدول (13) الآتي:

الجدول (13)

نتائج تحليل التباين الرباعي لمتوسطات علامات طلبة كلية العلوم على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته وفقاً للمتغيرات (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)، والتفاعلات الثنائية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة الإحصائية
التخصص	50.163	3	16.721	1.162	0.326
السنة الدراسية	3.637	2	1.818	0.126	0.881
التقدير	193.835	2	96.918	6.734	0.002
الجنس	1.852	1	1.852	0.129	0.720
التخصص × السنة الدراسية	143.937	6	23.989	1.667	0.131
التخصص × التقدير	50.642	6	8.440	0.586	0.741
التخصص × الجنس	60.046	3	20.015	1.391	0.247
الخطأ	2674.973	186	14.392		
المجموع	3249.429	209			

*** مستوى الدلالة (α= 0.05)**

يظهر الجدول (13) الآتي:

1. عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته تُعزى لأثر التخصص، والسنة الدراسية، والجنس، وتفاعلاتها.

2. وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته يُعزى لأثر التقدير، حيث بلغت قيمة "ف" (6.734) وبدلالة إحصائية (0.002).

ولبيان الفروق الدالة إحصائياً بين المتوسطات الحسابية حسب متغير التقدير تم استخدام المقارنات البعدية بطريقة شفيه (Scheffe) كما في الجدول (14).

الجدول (14)

المقارنات البعدية بطريقة شفيه لأثر التقدير

التقدير	المتوسط الحسابي	ممتاز/ جيد جداً	جيد	متوسط/ مقبول
ممتاز/ جيد جداً	11.60	-	0.99	2.69*
جيد	10.61	0.99-	-	1.70*
متوسط/ مقبول	8.91	2.69*-	1.70*-	-

* مستوى الدلالة (α=0.05)

يظهر من الجدول (14) وجود فروق دالة إحصائيا (α=0.05) بين التقدير ممتاز/ جيد جداً والتقدير متوسط/ مقبول وذلك لصالح التقدير ممتاز/ جيد جداً، وكذلك وجود فرق دال إحصائياً بين التقدير جيد وبين التقدير متوسط/ مقبول وذلك لصالح التقدير جيد، أي كلما زاد التقدير كلما كان مستوى فهم تاريخ العلم وفلسفته أعلى. في حين لم يظهر فرق دال إحصائيا (α=0.05) بين التقدير ممتاز/ جيد جداً والتقدير جيد.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

يتضمن هذا الفصل مناقشة النتائج التي توصلت إليها الدراسة، والتي تم استدلالها من تحليل بياناتها التي تم عرضها في الفصل الرابع، وفيما يلي مناقشة للنتائج التي أظهرتها الدراسة:

أولاً: مناقشة نتائج إجابة السؤال (الأول، والثاني، والثالث) الذي ينص على:

- **"ما درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم؟"**

تشير نتائج الدراسة المبينة في الجدول (4) إلى أن المتوسط الحسابي لأداء طلاب كلية العلوم على اختبار فهم طبيعة العلم كان (11.53) أي ما يعادل (41.18%) من الدرجة الكلية، وهو متدني ودون المستوى المقبول تربوياً (60%).

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (الوهر، 2001؛ عبدالله وعبود والحمداني 2007؛ العطار ويحيى، 2007؛ الميلبي، 2010؛ مصطفى، 2012؛ دلول، 2013؛ حمايدة، 2013؛ القضاه، 2016) التي أشارت إلى تدني فهم طبيعة العلم؛ بسبب عدم الفهم الملائم لطبيعة العلم، وتتعارض مع نتائج دراسة (الزعبي، 2009؛ عدس وعوض، 2009؛ عمرو، 2012؛ التميمي ورواقة، 2017؛ الأحمد وزملاؤه، 2018) التي أشارت إلى أن فهم طبيعة العلم كان متوسطاً أو مرتفعاً.

- **"ما درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة المسعى العلمي؟"**

تشير نتائج الدراسة المبينة في الجدول (5) إلى أن المتوسط الحسابي لأداء طلاب كلية العلوم على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي كان (7.69) أي ما يعادل (29.58%) من الدرجة الكلية، وهو متدني ودون المستوى المقبول تربوياً (60%).

وتتفق هذه النتيجة بتدني فهم طبيعة المسعى العلمي مع نتائج الدراسات (Moss, 2001؛ زيتون، 2013؛ أحمد والملكي، 2017؛ أحمد والنور، 2018) التي أشارت إلى أن فهم المعلمين والطلبة كان ضعيفاً لطبيعة المسعى العلمي، كما تتفق مع نتائج دراسة (عياش،2008؛ Dass, 2005) التي أشارت إلى تحسن فهم المعلمين للمسعى العلمي بعد تعرضهم لبرنامج تدريبي.

- **"ما درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لتاريخ العلم وفلسفته؟"**

تشير نتائج الدراسة المبينة في الجدول (6) إلى أن المتوسط الحسابي لأداء طلاب كلية العلوم على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته كان (10.43) أي ما يعادل (32.59%) من الدرجة الكلية، وهو متدني ودون المستوى المقبول تربوياً (60%).

وتتفق هذه الدراسة بتدني فهم تاريخ العلم وفلسفته مع نتائج دراسة (Gallepher, 1991) التي أُجريت في أمريكا وأشارت إلى أن فهم المعلمين كان محدوداً حول تاريخ العلم وفلسفته؛ لأنه لا توجد فرصة لدراسة هذين المجالين، كما تتفق مع دراسة (Abd-El-khalick & Lederman, 2000) التي أجريت في الغرب الأمريكي وأشارت إلى أن المعلمين قبل الخدمة

يحملون آراء غير كافية حول طبيعة العلم لعدم دراسة مواد في تاريخ العلم، وتتعارض نتائج الدراسة مع نتائج دراسة قادوس (2003) التي أجريت في فلسطين وأشارت إلى أن درجة إلمام معلمي العلوم بتاريخ العلم وفلسفته كانت مقبولة.

وقد يُعزى السبب في تدني فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته إلى عدة عوامل، أبرزها: إن الخطط والمقررات الدراسية التي تطرحها كلية العلوم لا تحتوى على مواد تعليمية تربوية تتعلق بمجالات طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته، على الرغم أن أغلب توجهات طلبة التخصصات الأكاديمية هو التوجه نحو التعليم والأعمال المهنية لأهميتها في عملية التنمية (خطايبة، 2009)، وكما قد يُعزى السبب إلى عدم تعرض الطلبة لندوات أو دورات تثقيفية خلال المرحلة الجامعية، كما قد تؤدي المعرفة السابقة التي يحملها الطلبة إلى الجامعات دوراً في تكوين مفاهيمهم وأفكارهم الجديدة، حيث تبنى هذه المفاهيم من خلال طرائق التدريس الاعتيادية أو الكتاب المدرسي الذي يشتمل على الصور والأنشطة التي تعزز الأفكار والمفاهيم التقليدية حول طبيعة العلم، وتهمل الأبعاد الحديثة (وهبه، 2004)، وتستمر طرائق التدريس الاعتيادية مع الطالب خلال تلقية العلم في الجامعة، وتهتم هذه الطرائق بحفظ المعلومات واسترجاعها وقت الامتحانات، وتهمل جوانب مهمة للطالب مثل حاجاته وقدراته ومشكلاته ولا تزودة بالمهارات اللازمة لاتخاذ القرارت المناسبة.

وقد يكون السبب ناتجاً عن قلة الوعي بالعلم كنشاط إنساني، فضلاً عن قلة فهم الطلبة للمهارات التحليلية النقدية التي تجعلهم يعتقدون أن توظيف التفكير العلمي هي إحدى التطبيقات العلمية للعلم كمنظور شخصي اجتماعي، كذلك فإن طلاب كلية العلوم خلال دراستهم الأكاديمية يشاهدون ويتلمسون باستمرار مفهوم طبيعة المسعى العلمي وطبيعة العلم وتاريخ العلم وفلسفته من خلال ممارستهم المنهج التجريبي والتحليل المنطقي، واستنادهم إلى الأدلة العلمية في تفسير النتائج، ويحتاج الطلبة إلى بعضاً من التوجيه من أعضاء هيئة التدريس في الجامعة كي يدركوا بأن ما يتعلموه ويمارسوه يتعلق بطبيعة العلم ومسعاه وتاريخة وفلسفته، مما يزيد الفهم والوعي لديهم.

ومن الأسباب الأخرى التي ربما تكون سبباً في تدني الفهم لدى طلبة كلية العلوم لطبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفته هو: عدم دمج موضوعات في تاريخ العلم وفلسفته مع موضوعات العلوم المختلفة مما يودي إلى عدم معرفة العملية التي يكتسب فيها العلماء المعرفة العلمية، ويقلل من تحفيز الطلبة ووعيهم لتطور المعرفة من حولهم (Hacieminogliu, Ertepinar, Yilmaz-Tuzun, 2012)، وقد يُعزى السبب أيضاً إلى ضعف الثقافة العلمية لدى الطلبة؛ حيث تتأثر طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي بمفهوم تاريخ العلم وفلسفته (AAAS,1993 ؛ الخوالدة، 2012)، كذلك قد يُعزى السبب إلى عدم توسع وعي ومدارك الطلاب لادراك العالم، وتقديم موضوعات العلوم بصورة جامدة وعدم ربطها بالاهتمات الشخصية والثقافية والسياسية، وقد يُعزى السبب أيضاً إلى ضعف الطلبة في اكتساب

المفاهيم ذات الطابع التاريخي، حيث تُعد دراسة تاريخ العلم وفلسفته مدخلاً لفهم المفاهيم العلمية لكافة التخصصات (مهيدات والبركات، 2016).

ثانياً: مناقشة نتائج إجابة السؤال الرابع الذي ينص على" هل تختلف درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم باختلاف متغيرات الدراسة (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)؟"

تشير نتائج تحليل التباين الرباعي في الجدول (8) لمتوسطات علامات طلبة كلية العلوم على اختبار فهم طبيعة العلم وفقاً للمتغيرات (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة العلم يُعزى لأثر التخصص.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات (عبدالله وعبود والحمداني، 2007؛ الميلبي، 2010؛ الخوالدة، 2012؛ حمايده، 2013؛ القضاه، 2016 ؛ الأحمد وزملاؤه، 2018)، وتتعارض مع نتيجة دراسة (مصطفي، 2012؛ الزعبي، 2009، التميمي ورواقة) .

ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى أن جميع طلبة كلية العلوم بغض النظر عن تخصصاتهم العلمية يتلقون المعرفة العلمية بنفس الإطار العام لبرنامج إعداد طلبة البكالوريوس، حيث يركز أعضاء هيئة التدريس في الجامعة على الكم المعرفي الذي يكتسبه الطالب، ويتم عرضه بالطريقة الاعتيادية (الشيباني، 2010) التي لا تتضمن جوانب من طبيعة العلم؛ مما ينعكس على فهم الطلبة، ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى إفتقار طلبة كلية العلوم إلى

مهارات التفكير العلمي والابداعي (ابو زيد، 1999)، وخطواته فضلاً عن تفسير النتائج وتحليلها وتعميمها، على الرغم من ممارستهم للتجارب العلمية في المختبرات.

كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة العلم يُعزى لأثر السنة الدراسية.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (الحمايدة، 2013). وتتعارض مع نتيجة دراسة (الوهر، 2001).

ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى تقارب المستويات الجامعية (السنة الثانية والسنة الثالثة) وتقارب المستويات (السنة الثالثة والسنة الرابعة)، فقد يدرس طلاب السنة الثانية مواد لطلاب السنة الثالثة والعكس صحيح، كما قد يدرس طلاب السنة الثالثة مواد لطلاب السنة الرابعة والعكس صحيح، كذلك فإن نسق العمل المخبري سيكون متشابهاً للسنوات المتتابعة، بالإضافة إلى عدم وجود فارق في العمر أو الفكر أو الثقافة بين طلاب السنوات المتتابعة (ثانية/ ثالثة) و (ثالثة/ رابعة) مما يقلل نسبة تأثير السنة الدراسية.

وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة العلم يُعزى لأثر التقدير، وعند إجراء المقارنات البعدية بطريقة شفيه لأثر التقدير كما بينها الجدول (9)، أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً (α=0.05) بين التقدير ممتاز/ جيد جداً والتقدير متوسط/ مقبول وذلك لصالح التقدير ممتاز/ جيد جداً، وكذلك وجود فرق دال إحصائياً بين التقدير جيد وبين التقدير متوسط/ مقبول وذلك لصالح

التقدير جيد، في حين لم يظهر فرق دال إحصائيا (α=0.05) بين التقدير ممتاز/ جيد جداً والتقدير جيد.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (عدس وعوض، 2009)، وتتعارض مع نتيجة دراسة (زيتون، 1987).

ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك بأن الطلبة ذوي التقدير ممتاز/ جيد جداً يصنفون تحت مظلة المتفوقون عقلياً؛ أي أنهم يواظبون على تأدية واجباتهم على نحو سريع ومتقن، وهم يتمتعون بقدرات عالية على التحمل والتصميم ويكافحون من أجل تحقيق أهدافهم، ويتميزون عن غيرهم بأنهم أكثر رغبة في الوصول إلى المعرفة، وأكثر قدرة على التخطيط والتنظيم، ومن الطبيعي أن ينعكس كل ذلك على فهمهم وتفكيرهم.

وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة العلم يُعزى لأثر الجنس.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات (عبدالله وزملاؤه، 2007؛ الزعبي، 2009؛ عدس وعوض، 2009؛ الخوالدة، 2012؛ عمرو، 2012؛ القضاه، 2016)، وتتعارض مع هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (دلول، 2013).

ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى أن جميع طلبة كلية العلوم يدرسون في الجامعة نفسها، ويتلقون نفس برامج الإعداد، ويتعرضون لنفس المساقات الدراسية أثناء دراستهم في

الجامعة، كذلك فإن الطلبة لديهم إمكانيات، وقدرات، ومهارات يسعون لتحقيقها، وتنميتها دون أي اعتبارات لاختلاف الجنس.

وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة العلم يُعزى لأثر التفاعل بين التخصص والسنة الدراسية.

ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى طلاب السنة الثالثة والرابعة في التخصصات العلمية؛ حيث يكون الطلبة متعمقين في دراسة تخصصاتهم، وأكثر معرفة بها، ويكون تركيزهم أقل على التخصصات الأخرى، مما ينعكس على آرائهم حول طبيعة العلم بأن تكون تقليدية وغير عميقة.

وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة العلم يُعزى لأثر التفاعل بين التخصص والتقدير، ويمكن أن يُعزى السبب إلى أن المعدل التراكمي هو حصيلة دراسة أكثر من مادة منها التخصص ومنها متطالبات الجامعة ومتطلبات الكلية.

كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة العلم يُعزى لأثر التفاعل بين التخصص والجنس، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (الخوالدة، 2012).

ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى أن الطلبة من كلا الجنسين يتعرضون لنفس المواقف الدراسية، ويدرسون نفس المواد عند أعضاء هيئة التدريس أنفسهم ضمن التخصص الواحد، مما ينعكس على توحيد خبراتهم وأفكارهم.

ثالثاً: مناقشة نتائج إجابة السؤال الخامس الذي ينص على" هل تختلف درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة المسعى العلمي باختلاف متغيرات الدراسة (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس)؟"

تشير نتائج تحليل التباين الرباعي في الجدول (11) لطلاب كلية العلوم على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي وفقاً للمتغيرات (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي يُعزى لأثر التخصص.

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (زيتون، 2013)، وتتعارض هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Tamir,1994).

ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى أن جميع طلبة كلية العلوم بغض النظر عن تخصصاتهم العلمية يتلقون المعرفة العلمية بنفس الإطار العام لبرنامج إعداد طلبة البكالوريوس، حيث يركز أعضاء هيئة التدريس في الجامعة على الكم المعرفي الذي يكتسبه الطالب، ويتم عرضه بالطريقة الاعتيادية التي لا تتضمن جوانب من طبيعة المسعى العلمي؛ مما ينعكس على فهم الطلبة، ومن جهة أخرى فإن أعضاء هيئة التدريس في كلية العلوم قد لا يعيرون فهم

طبيعة المسعى العلمي كمشروع إنساني واجتماعي وعالمي اهتماماً كافياً، وكذلك فإن المساقات العملية (المختبرات) بغض النظر عن التخصص، يدرسها الطالب بالطريقة الاعتيادية؛ حيث يبدأ الطلبة فيها بتنفيذ تعليمات مكتوبة، وتنتهي بكتابة تقرير، وغالباً ما يكون الطالب على علم بنتيجة التجربة مسبقاً، وبالتالي فالتجارب المخبرية بهذا النسق تقود الطالب إلى اكتساب أفكار تقليدية حول طبيعة المسعى العلمي.

كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي يُعزى لأثر السنة الدراسية، ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى ضعف فهم طبيعة المسعى العلمي لدى جميع طلاب التخصصات العلمية في السنوات (الثانية، والثالثة، والرابعة)، بالإضافة لذلك فإن البيئة التي يتواجد فيها طلبة كلية العلوم لمختلف السنوات هي نفس البيئة، من حيث القاعات التدريسية أو المختبرات، كذلك فإنهم يتعلمون عند أعضاء هيئة تدريس ينتمون لنفس البيئة الجامعية، ولم تستطيع الباحثة الحصول على أي دراسة درست هذا البعد.

وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي يُعزى لأثر التقدير، ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى الضعف العام في فهم طبيعة المسعى العلمي كنشاط إنساني واجتماعي وعالمي، وهذا الضعف يرتبط بضعف فهم بنية طبيعة العلم المتلاحمة والمتداخلة والمتفاعلة مع طبيعة المسعى العلمي، ويمكن أن يكون السبب في أن المعدل التراكمي ناتج من محصلة عدة

مساقات أكاديمية مختلفة، وبالتالي فالتقدير لا يرتبط بفهم طبيعة المسعى العلمي، ولم تستطيع الباحثة الحصول على أي دراسة درست هذا البعد.

وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي يُعزى لأثر الجنس، وجاء هذا الفرق لصالح الإناث، وتتعارض هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (زيتون، 2013).

وقد يُعزى السبب إلى تفوق الإناث أكاديمياً، وقد يُعزى السبب أيضاً لقدرة الإناث على استحضار الأفكار الابداعية والمقترحات والصور التعبيرية (ابو زيد، 1999)، والوصول إلى استنتاجات مما يجعلهن أكثر وعياً بطبيعة المسعى العلمي القائمة على التجريب والتحليل المنطقي المستند إلى الأدلة التجريبية.

وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي يُعزى لأثر التفاعل بين التخصص والسنة الدراسية، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي يُعزى لأثر التفاعل بين التخصص والتقدير، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي يُعزى لأثر التفاعل بين التخصص والجنس، ويمكن أن يُعزى السبب إلى أن مفهوم طبيعة المسعى العلمي من المفاهيم الحديثة التي بدأت

في الظهور في الدراسات والبحوث العلمية، وبالتالي فإن معلومات الطلبة عن هذا المفهوم قليلة. ولم تستطيع الباحثة الحصول على أي دراسة درست هذه الأبعاد.

رابعاً: مناقشة نتائج إجابة السؤال السادس الذي ينص على" هل تختلف درجة فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لتاريخ العلم وفلسفته باختلاف متغيرات الدراسة (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية والتقدير، والجنس)؟"

تشير نتائج تحليل التباين الرباعي في الجدول (13) لمتوسطات علامات طلبة كلية العلوم على اختبار تاريخ العلم وفلسفته وفقاً للمتغيرات (التخصص الأكاديمي، والسنة الدراسية، والتقدير، والجنس) إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته يُعزى لأثر التخصص.

وتتعارض هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (قادوس، 2003).

ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى تركيز اعضاء هيئة التدريس في كلية العلوم، وفي جميع التخصصات على الجانب المعرفي النظري، وعدم ربط هذا الجانب بتاريخ العلم وفلسفته، الأمر الذي يسهل على الطلبة تنظيم المادة العلمية بشكل متتابع ومنطقي، وبالتالي فهمها واستيعابها وربطها مع المعلومات السابقة، وعدم فقدانها بسرعة كما في الحفظ الصم.

كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته يُعزى لأثر السنة الدراسية.

وتتعارض هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Wandersee, 1985)

ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى تداخل الموضوعات التي يدرسها الطلبة في السنوات المتقاربة (سنة ثانية، وسنة ثالثة) و (سنة ثالثة، وسنة رابعة)، بالإضافة لتقارب أعمار الطلبة، مما يعنى تقارب في تفكيرهم وطريقة فهمهم لتطور ونمو المعرفة العلمية عبر الزمن، وكما قد يُعزى السبب أيضاً لتشابه استراتيجيات التدريس (محاضرة، مناقشة، مختبرات) التي تقدم المادة الدراسية بطريقة تقليدية.

وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته يُعزى لأثر التقدير، وعند إجراء المقارنات البعدية بطريقة شفيه لأثر التقدير كما بينها الجدول (14)، أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً (α=0.05) بين التقدير ممتاز/ جيد جداً والتقدير متوسط/ مقبول وذلك لصالح التقدير ممتاز/ جيد جداً، وكذلك وجود فرق دال إحصائياً بين التقدير جيد وبين التقدير متوسط/ مقبول وذلك لصالح التقدير جيد. في حين لم يظهر فرق دال إحصائياً (α=0.05) بين التقدير ممتاز/ جيد جداً والتقدير جيد.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات (الربضي، 2007؛ مهيدات والبركات، 2016؛ زكي، 2016).

ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى أن الطلبة المتفوقون يكون لديهم اطلاعات على الحالات التاريخية ذات العلاقة بتخصصاتهم مما زودهم بالمفاهيم العلمية ضمن سياقات

تاريخية، وربما كان هناك اطلاعاً على القصص التاريخية للمفهوم، أو قاموا بزيارة لمعرض إبن الهيثم التاريخي الذي أُقيم في عمان بتاريخ 2017/3/13 لمدة شهر وبالتعاون مع مؤسسة (1001) اختراع والجمعية العلمية الملكية وكان بعنوان: معرض إبن الهيثم : الرجل الذي اكتشف كيف نرى، وهذه المفاهيم التاريخية تمكنهم من اكتساب الفهم الروائي، وتجعلهم أكثر قدرة على استدعاء عناصر الفهم المختلفة، وقد تساعدهم في الإجابة على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته بشكل أفضل من غيرهم.

وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته يُعزى لأثر الجنس.

وتتعارض هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (قادوس، 2003).

ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى تشابه الظروف الدراسية والفكرية لكلا الجنسين، وقد يُعزى السبب إيضاً إلى تشابه الطريقة التي يتلقى فيها الطلاب من ذكورٍ وإناث المعلومات وهي الطريقة الاعتيادية، التي تجعل الطلاب مستقبلين للمعلومات، وغير متفاعلين معها، فالتعلم مفروض عليهم، وغير مرتبط بالأمور الحياتية، مما يجعل الطالب يخزن المعلومات دون معالجة لها أو فهم، وبالتالي تعطيل تفكيرهم.

وأظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته يُعزى لأثر التفاعل بين التخصص والسنة الدراسية، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة

على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته يُعزى لأثر التفاعل بين التخصص والتقدير، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية (α= 0.05) بين متوسطات أداء عينة الدراسة على اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته يُعزى لأثر التفاعل بين التخصص والجنس، ويمكن أن يُعزى السبب في ذلك إلى البيئية الجامعية الموحدة التي يدرس فيها الطلبة. ولم تستطيع الباحثة الحصول على أي دراسة درست هذه الأبعاد.

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة توصي الباحثة بما يأتي:

1. حيث إن الدراسة توصلت إلى أن هناك تدنياً في فهم طبيعة العلم، وطبيعة المسعى العلمي، وتاريخ العلم وفلسفته لدى طلبة كلية العلوم، فإن الدراسة توصي بطرح مساقات تتعلق بفهم طبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته في الجامعات، بحيث تكون جزءاً من إعداد الطلبة وخصوصاً الطلبة الذي يرغبون في التوجه نحو التعليم، نظراً لما يلقيه هذا الجانب من دور في تدريس العلوم.
2. عقد دورات تدريبية لأعضاء هيئة التدريس لتدريبهم على طرائق وأساليب التدريس التي تساعد على تنمية الفهم العلمي لأبعاد العلم الأربعة عند طلبتهم، وتبصير الطالب بما يعرفه.

3. إجراء المزيد من الدراسات المتعلقة بمدى فهم طلبة الجامعات لطبيعة العلم وطبيعة المسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته في ضوء المتغيرات نفسها، وفي ضوء متغيرات جديدة.
4. دراسة أثر إدخال البعد التاريخي والفلسفي للعلم كمساق من متطلبات الجامعة أو الكلية؛ من أجل التحقق من الآراء والأفكار المقدمة من المفكرين والعلماء.

المراجع

المراجع العربية

ابو زيد، سعيد. (1999). **مستوى التفكير الإبداعي لدى طلبة جامعة النجاح الوطنية**، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس.

أحمد، بسمة و الملكي، نسرين. (2017). فهم طبيعة العلم عند مدرسي الكيمياء وفق الوثيقة (AAAS) لمشروع الإصلاح التربوي 2061. **شبكة المؤتمرات العربية**، المؤتمر الأول للعلوم والآداب 3 مايو 2017، اربيل، العراق، 199–214.

أحمد، بسمة و النور، تغريد. (2018). فهم طبيعة المسعى العلمي عند مدرسي الكيمياء وفق المشروع الإصلاحي (2061). **دراسات تربوية، 43**، 253–275.

الأحمد، نضال و الشهري، جميلة و التركي، خلود و البقمي، مها و الدوسري، نورة. (2018). واقع تصورات معلمات العلوم للمرحلة المتوسطة حول طبيعة العلم NOS وفق معايير الجيل الجديد NGSS. **مجلة البحث العلمي في التربية**، (19)، 471–495.

الاطرش، خليل. (2006). **درجة تضمين مناهج العلوم لمرحلة التعليم الأساسي في الأردن للمعايير الحديثة للتربية العلمية وأثر تدريس وحدة مصممة وفق هذه المعايير في مستوى الثقافة العلمية للطلبة واتجاهاتهم نحو العلم.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

البغدادي، محمد. (2003). **تاريخ العلوم وفلسفة التربية العلمية**، ط1. القاهرة: دار الفكر العربي.

التميمي، رنا و رواقة، غازي. (2017). طبيعة العلم لدى معلمي علوم المرحلة الاساسية العليا وعلاقته بمستوى الفهم العلمي للقضايا الجدلية. **دراسات العلوم التربوية، 44**(4)، 69-82.

الجابري، محمد. (2002). **مدخل إلى فلسفة العلوم – العقلانية المعاصرة وتطور الفكر العلمي**، ط5. بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية.

حمايدة، أمل. (2013). **فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، فلسطين.

خطايبة، عبدالله. (2011). **تعليم العلوم للجميع**، ط3. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

خطايبة، يوسف. (2009). التوجهات المهنية عند الشباب الجامعي: دراسات ميدانية في الأردن. **المجلة الأردنية للعلوم الاجتماعية، 2**(2)، 191-210.

الخليلي، خليل وحيدر، عبداللطيف ويونس، محمد. (1996). **تدريس العلوم في مراحل التعليم العام**، ط1. دبي: دار القلم للنشر والتوزيع.

الخوالدة، سالم. (2012). مستوى الثقافة العلمية لدى طلبة السنة الأولى من المرحلة الجامعية الأولى وعلاقته ببعض المتغيرات. **مجلة العلوم التربوية النفسية، 13**(3)، 41-69.

الخولي، يمنى. (2017). **بحوث في تاريخ العلوم عند العرب**، ط1. المملكة المتحدة: مؤسسة هنداوي سي آي.

الخولي، يمنى. (2000). فلسفة العلم في القرن العشرين، الأصول، الحصاد، الآفاق المستقبلية. **سلسلة عالم المعرفة**، 264، الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.

دلول، اياد. (2013). **مستوى فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم والاستقصاء العلمي وفق معايير (NSTA) بغزة**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية، غزة.

راشد، رشدي. (2011). تاريخ العلوم في ما بين الابستمولوجيا والتاريخ. **المستقبل العربي (لبنان)، 33**(384)، 39-49.

راشد، رشدي. (1997). **موسوعة تاريخ العلوم العربية: علم الفلك النظري والتطبيقي**، ج1. لبنان: مركز دراسات الوحدة العربية.

الربضي، إخلاص. (2007). **أثر برنامج تدريبي قائم على استخدام المنحى التاريخي في تدريس العلوم على ممارسات معلمي العلوم وتحصيل طلبتهم**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

الرشيدي، سعيد. (2014). **طبيعة المعتقدات التي يحملها مدرسو الفيزياء في المرحلة الثانوية في منطقة تبوك في المملكة العربية السعودية لطبيعة العلم وواقع فهمهم للمفاهيم العلمية**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، الأردن.

الزعبي، طلال. (2009). العلاقة بين مستوى فهم معلمي العلوم الحياتية في المرحلة الثانوية لطبيعة العلم ومستوى فهمهم للقضايا الجدلية واتجاهتهم العلمية. **مجلة دراسات العلوم التربوية، 36**(2)، 221-236.

زكي، حنان. (2016). برنامج مقترح في تاريخ العلماء باستخدام نموذج ثيلين واستراتيجية لعب الأدوار وأثره في التعريف بالعلماء وتقدير جهودهم وتنمية الدافعية للإنجاز لدى طلبة كلية التربية بسوهاج. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس (ASEP)**، (80)، 17-75.

زيتون، عايش.(2013). مستوى فهم طبيعة المسعى العلمي في ضوء المشروع (2061) لدى معلمي العلوم في الأردن وعلاقته ببعض المتغيرات الديمغرافية. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية، 9**(2) ،119-139.

زيتون، عايش. (2010). **الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدريسها**، ط1. عمان: دار الشروق.

زيتون، عايش. (2007). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**، ط1. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش. (1987). فهم طبيعة العلم لدى طلبة معلمي تدريس العلوم وعلاقته باتجاهاتهم العلمية. **المجلة التربوية، 4**(14)، 179−205.

سارتون، جورج. (1951). **تاريخ العلم: العلم القديم في العصر الذهبي لليونان**، ج1. (ترجمة: محمد خلف، مصطفى الأمير، طه باقر، محمد عبد الهادي، محمد سالم، رشيد الناضوري، أحمد الأهواني)، القاهرة: المركز القومي للترجمة.

شحادة، سلمان. (2008). **مفاهيم طبيعة العلم وعملياتها المتضمنة في كتاب العلوم للصف التاسع ومدى اكتساب الطلبة لها**. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الاسلامية، غزة.

الشيباني، حسن. (2010). **طرق التدريس الأكثر استخداماً لدى أعضاء هيئة التدريس بكليتي الآداب والعلوم بجامعة الفاتح: دراسة ميدانية مقارنة**. رسالة ماجستير، جامعة الفاتح، طرابلس.

العاني، دحام. (2002). **موجز تاريخ العلم: الإبتكارات الأولية المؤسسة للعلم**، ج1. الرياض: مدينة الملك عبد العزيز للعلوم التقنية.

عبدالله، عبدالرزاق وعبود، أنور والحمداني، أمير. (2007). مدى فهم طلبة المرحلة الجامعية لطبيعة العلم وعلاقته بتفكيرهم العلمي في ضوء عدة متغيرات، **مجلة التربية والعلم، 14**(1)، 186-203.

عبد الخالق، فؤاد. (1995). **طبيعة العلوم: ماهيتها، أهميتها وموقعها في مناهج العلوم اللبنانية الجديدة**. في فوزي أيوب (تحرير)، المناهج التعليمية الجديدة في لبنان: نظرة تقويمية، (ص: 117-136)، بيروت: الهيئة اللبنانية للعلوم التربوية.

عدس، محسن وعوض، منال. (2009). مستوى فهم طبيعة العلم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مدارس جنوب الخليل. **مجلة جامعة الخليل للبحوث، 1**(4)، 139-165.

عطاالله، ميشيل. (2010). **طرق وأساليب تدريس العلوم**، ط1. عمان: دار المسيرة.

العطار، عباس و يحيى، علاء الدين. (2007). مستوى فهم مدرسي الفيزياء لطبيعة العلم. **مجلة جامعة تكريت للعلوم الإنسانية، 14**(10)، 250-266.

عليان، شاهر. (2010). **مناهج العلوم الطبيعية وطرق تدريسها النظرية والتطبيق**، ط1. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

علي، محمد. (2003). **التربية العلمية وتدريس العلوم**، ط1. عمان: دار المسيرة للنشر التوزيع.

عمرو، فادي. (2012). **الكفاءة الذاتية لدى معلمي العلوم وعلاقتها بفهمهم لطبيعة العلم في المرحلة الاساسية الدنيا من وجهة نظرهم**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة القدس، فلسطين.

عياش، آمال. (2008). **أثر برنامج تدريبي مستند إلى مشروع الاصلاح التربوي للتربية العلمية 2061 في تنمية التنوير العلمي وفهم طبيعة المسعى العلمي لدى معلمي العلوم في وكالة الغوث الدولية في الأردن.** أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية للدراسات العليا، عمان، الأردن.

عياصرة، محمد. (1985). **نمو الاتجاهات العلمية ومهارات التفكير العلمي وفهم طبيعة العلم عند طلبة المرحلة الثانوية في الأردن.** رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

غريبين، جون. (2002 أ). تاريخ العلم: 1543–2001، ج1، (ترجمة: شوقي جلال). **سلسلة عالم المعرفة**، 389، الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.

غريبين، جون. (2002 ب). تاريخ العلم: 1543–2001، ج2، (ترجمة: شوقي جلال). **سلسلة عالم المعرفة**، 390، الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.

فقيهي، يحيى. (2009). أين موقعنا منها؟ برامج ومشاريع إصلاح تعليم العلوم العالمية، **سلسلة عالم المعرفة**، 169، الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.

قادوس، علام. (2003). **مدى المام معلمي العلوم بفلسفة العلم وتاريخه في ضوء بعض المتغيرات وعلاقة التقدير الإشرافي على أدائهم التدريسي**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

قنصوة، صلاح. (1988). **فلسفة العلم**، ط1. القاهرة: دار الثقافة للطباعة والنشر.

القضاه، محمد. (2016). **مستوى فهم طبيعة العلم وفق معايير (NSTA) لدى معلمي العلوم في الأردن في ضوء بعض المتغيرات**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة آل البيت، المفرق، الأردن.

كانغيلام، جورج. (1982). **دراسات في تاريخ العلوم وفلسفتها**، ط5. ترجمة: محمد بن ساسي، بيروت: مركز دراسات الوحدة العربية.

الكبيسي، محمد. (2009). **فلسفة العلم ومنطق البحث العلمي**. بغداد: بيت الحكمة.

كراوثر، جورج. (1998). **قصة العلم**. (ترجمة: يمنى الخولي، بدري عبد الفتاح)، القاهرة: المجلس الأعلى للثقافة.

لبيب، رشدي. (1989). **معلم العلوم**، ط1. القاهرة: مكتبة الإنجلو المصرية.

المساعيد، تركي. (2015). المنظور الفلسفي للعلم لدى معلمي العلوم. **مجلة الرافد**، 213، 25-29.

مصطفى، جهاد. (2012). **فهم معلمي العلوم لطبيعة العلم وفلسفته وأثره في ممارساتهم التدريسية واعتقاداتهم ودافعيتهم نحو عملهم في ضوء الخبرة والمؤهل والتخصص**. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، الأردن.

مهيدات، رزان و البركات، علي. (2016). فاعلية التعليم المدمج القائم على المدخل التاريخي في تحسين فهم الطلبة لطبيعة العلم، والتغيير المفاهيمي في بيئات تدريس الكيمياء. ***مجلة الجامعة الاسلامية للدراسات التربوية والنفسية***، **24**(3)، 83-107.

موسى، كريم. (2012). **فلسفة العلم من العقلانية إلى اللاعقلانية**، ط1. بيروت: دار الفارابي.

موي، بول. (1961). **المنطق وفلسفة العلوم**، ط1. (ترجمة: فؤاد زكريا، محمود قاسم)، القاهرة: مكتبة نهضة مصر.

الميلبي، لافي. (2010). **مستوى فهم معلمي العلوم في المرحلة الأساسية المتوسطة لطبيعة العلم وعلاقته بالتحصيل الدراسي لطلابهم**. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة طيبة، السعودية.

النجدى، احمد وعبدالهادي، منى وراشد، علي. (2003). **طرق واساليب واستراتيجيات حديثة في تدريس العلوم**، ط1. القاهرة: دار الفكر العربي .

الهويدي، زيد. (2005). **الأساليب الحديثة في تدريس العلوم**، ط1. العين: دار الكتاب الجامعي.

وهبه، نادر. (2004). وحدة طبيعة العلم في منهاج العلوم للصف التاسع، ترغيب أم تغريب العلوم، دراسة تحليلية نقدية، **مجلة رؤى تربوية، 13**، 12-48.

الوهر، محمود. (2001). أثر دراسة المواد العلمية النظرية في فهم طلبة الجامعة الهاشمية لطبيعة العلم. **المجلة التربوية**، جامعة الكويت، **15** (59)، 49-78.

المراجع الأجنبية

American Association for the Advancement of Science (AAAS). (1993). *Benchmarks for Science Literacy: Project 2061*. New York: Oxford University press.

American Association for the Advancement of Science (AAAS).(1990). *Science for All American*, press online available: http://project 2061.org/publication/sfaa /online/chapl.htm.

Abd-El-khalick, F.& Bell,R & Lederman, N.(1998).The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *Science Education*, ***4***(32), 417−436.

Abd-El-khalick, F. & Boujauda, S. (1997). An Exploratory Study of the Knowledge Base for Science Teaching. *Journal of Research In Science Teaching*, ***34*** (7), 673-699.

Abd-El-khalick, F. & Lederman, N. (2000). The influence of history of science courses on students' views nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, ***37*** (10), 1057-1095.

Aktamis, H. & Higde, E. (2018). Infuence of nature and history of science courses on value perceptions of elementary science teacher candidates in conceptual dimension in turkey. *Science Education International*, *1*(29), 29-38.

Al- Hassani, S. (2012). *1001 Invention*. U.K: FSTC LIMITED (Foundation for Science, Technology and Civilisation).

Brickhouse, N. (1990). Teachers' Beliefs About the Nature of Science and Their Relation to Classroom practice. *Journal of Teacher Education*, ***41***(3), 53-62.

DASS, M. (2005). Understanding the nature of Scientific Enterprise (NOSE) Through & Discourse with its History: The influence of an under graduate' History of Science" course. *International Journal of Science and Mathematics Education*, (3), 87-115.

Diem, H. & Yuenyong, C. (2018). Should we add history of science provide nature of science in to Vietnamese biology textbook: A case of evolution and genetics teaching?. *The Turkish Online Journal of Education Technology*, ***17***(1), 161-168.

Dogan, N. (2017). Blending problem based learning and history of science approaches to enhance views about scientific inquiry: new wine in an old bottle. *Journal of Education and training studies*, (5), 99-112.

Drakopoulou, M.& Skordoulis, C. , Halkia, K. (2004). *History of science (HOS) integration/implementation within 20th century Greek primary school science textbooks*. Paper presented at the European Conference on Educational Research, University of Crete, 22-25 September 2004.

Driver, R. & Leach, J. & Milar, R. & Scott, P. (1996). *Young people's images of science*. Bristol PA, Open University press.

Galili, I. & Hazan, A. (2001). The effect of A History- Based Course in Optics on Students Views About Science**.** *Science Education*, ***10*** (1), 7-32.

Gallapher, J. (1991). Prospective and practicing Secondary School Science Teacher's Knowledge and belifes about the philosophy of Science. *Science Education*, ***75*** (1), 121-133.

Garritz, A. (2012). Teaching the Philosophical Interpretations of Quantum Mechanics and Quantum Chemistry through Controversies. *Science & Education*, ***22***, 1787–1807.

Guney. B & Seker, H. (2012). The use of history of science as a cultural tool promote student's empathy with the culture of science. *Educational Science: Theory & Practice*, ***12***(1), 533-539.

Hacieminoglu, E. & Ertepinar, H. & Yilmaz-Tuzun, O. (2012). Pre-Service Science Teachers Perceptions And Practices Related to History of Science Instructions. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*, ***3***(3),53-59.

Heering, P. (2014). Historical approaches in German science education. *Eurasia Journal of Mathmatics & Science & Technology Education*, ***10***(4), 249-255.

Hodson, D. (2009**).** *Teaching and learning about language, theories, methods, history, tradition and values*. The Netherlands: sense publishers.

Hodson, D. (1992). 'Redefining and Reorienting Practical Work in School Science'. *School Science Review*, ***73***(264), 65–78.

Irwin, A. (2000). Hstorical Case studies: Teaching The Nature of science in context**.** *Science Education*, ***84***(1), 5-26.

Jenkins, AR. (2000). Historical case studies: Teaching the nature of science in context, *Science Education*, ***79***(2), 147-166.

King, B. (1991). Beginning teacher's knowledge and attitude toward history and philosophy of science. *Science Education*, ***75***(1), 135-141.

Kuhn, T. (1970). *The structure of scientific revolution*, 2nd Edition. University of Chicago presses.

Lederman, N. (2018). The ever changing contextualization of nature of science: Recent science education reform documents in the U.S. and its impact on the achievement of scientific literacy. *ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS*, ***36***(2), 5-22.

Lederman, G. (1992). Student' and teachers conception of the nature of science: A review of the research. *Journal of Research in science teaching*, ***4***(29), 331-359.

Lekka-Kowalika, A. (2009). Why science cannot be value- free: understanding the rationality and responsibility of science. *Science and Engineering Ethics*, ***16***(1),33-41.

Leite, L. (2002). History of Science in Science Education: Development and Validation of a Checklist for Analyzing the Historical Content of Science Textbooks. *Science & Education*, (11), 333–359.

Leshner, A. (2007). Understanding the scientific enterprise: A conversation with Alan Ieshner. *Educational Leader Ship*, ***64***(4), 8-14.

Lin, H. & Chen, C. (2002). Promoting preservice chemistry teachers' understanding about the nature of science through history. *Journal of Research in Science Teaching*, ***39***, 773-792.

Martin, F. (2015). *Necessary conditions of learning*. London: Routledge.

Matthews, M. (1994). *Science teaching: The role of history and philosophy of science*. New York, Routledge press.

Matthews, M. (1989). History and philosophy in science teaching. retrieved 25/2/2019 from *https://www.researchgate.net/publication6927644 _History_and_ philosophy_in_science_teaching*.

McComas, W. (2008). Seeking historical examples to illustrate key aspects of the nature of science**.** *Science & Education*, ***17***, 249-263.

McComas, W. & Clough, P. & Almazroa, H. (1998). The role and character of the nature of science in science education. In McComas, W. (Eds.), *The role and character of the nature of science in science education,* (pp.3-39), Kluwer Academic Publishers, printed in the Netherland.

Mclean, J. (1999). *Incorporating the use of Concept Maps and diagrams is student's formal lab report writing***.** Master thesis, Montma State University, USA.

Moss, D. (2001). Examining students conceptions of the nature of science International**.** *Journal of Science Education*, ***23***(8), 771-790.

National Science Teacher Association (NSTA). (1996). National on Science Education Standards. National Research Council, retrieved 6/6/2018 from *https://www.nap.edu/read/4962/chapter/1*.

National research council (NRC). (1996**).** *National Science Education Standards*. Washigton, DC. National Academy Press.

Next Generation Science Standard (NGSS). (2011). *About NGSS*. Retrieved 6 September 2019, from http://www.nextgenscience.org/.

Niaz, M. (2010). Science Curriculum and Teacher Education: The Role of Presuppositions, Contradictions, Controversies and Speculations vs Kuhn's "Normal Science", Teaching and Teacher Education. *An International Journal of Research and Studies*, ***26***(4), 891-899.

Northcote, T. (2005). *The educational beliefs a group of university teachers and their students: identification, exploration and comparisons*. PhD Theses, Edith Cowan University.

Raman, V. (2008). Reflections: the scientific enterprise. *Resonance Journal of Science Education*, ***13***(6),595-605.

Rattansi, P. (1989). History and Philosophy of Science and Multicultural Science Teaching. In M. Shortland & A. Warwick (Eds.), *Teaching the History of Science, Basil Blackwell, Oxford*, 118–125.

Rudiger, L. (2000). Scientific Literacy: A Conceptual Over View. *Science Education*, (84), 71-94.

Saskatchewan Education. (1992).The adaptive dimension in core curriculum. *Saskatchewan Department of Education, Regina*, For a related document, see ED 340 692, 36p.

Seker, H. (2004). *The effect of using the history of science lessons on meaningful learning*, PhD Theses, The Ohio University.

Tamir, P. (1994). Israeli students, conceptions of science and views about the scientific enterprise. *Research in Science and Technological Education*, ***12***(2),1-18.

Toulmin, S. (1952). *The Philosophy of science*. printed in great Britain by William Brendon and son, LTD.

Traverso, A.(1977). *The scientific enterprise, today and tomorrow*. UNESCO, Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.

Vesterinen, V. & Aksela, M. (2013). Design of chemistry teacher education course on nature of science**.** *Science & Education*, ***22***(9), 2193–2225.

Wandersee, J. (1985). Can the History of Science Help Science Educators Anticipate Students' Misconceptions?. *Journal of Research in Science Teaching*, ***23***(7), 581-597.

Wang, H , Marsh, D. (2002). Science Instruction with a Humanistic Twist: Teachers' Perception and Practice in Using the History of Science in Their Classrooms. *Science & Education***,** (11), 169–189.

الملاحق

ملحق (1)

تسهيل مهمة – جامعة اليرموك

YARMOUK UNIVERSITY

الرقم : ك.ت/١٠٧/٩٩١٠

التاريخ : ٢٢ / ربيع الأول / ١٤٤٠ هـ

الموافق : ٢٩ /تشرين الثاني / ٢٠١٨ م

كليـــة التربيـــة

مكتـب العميـد

الأستاذ الدكتور رئيس الجامعة

الموضوع: تسهيل مهمة الطالبة وداد اسماعيل خضر

تحية طيبة وبعد،،،

تقوم **الطالبة وداد اسماعيل خضر**، ورقمها الجامعي (٢٠١٦٢٣٠٠١٦) بدراسة بعنـوان" **فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة العلم والمسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته في ضوء بعض المتغيرات**"؛ وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في التربية، تخصص مناهج العلوم وأساليب تدريسها، ويستدعي ذلك معرفة أعداد طلبة الدراسات العليا والبكالوريوس في اقسام كلية العلوم لكافة السنوات الدراسية، فضلاً عن توزيع اداة الدراسة المرفقة على عينة منهم في الجامعة.

أرجـو التكرم بالاطـلاع والموافقـة علـى تسهيـل مهمـة الطالبة المذكورة أعلاه .

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام، ، ،

نائب عميد كلية التربية

أ.د. علي احمد البركات

تلفون : ٧٢١١١١١ – ٢ – ٩٦٢ +
فاكس : ٧٢١١١٣٦ –٢– ٩٦٢ +
اربد – الأردن
Tel: + 962 - 2 - 721111 Fax : + 962 - 2-7211136 Irbid - Jordan E-mail: fac_edu@yu.edu.jo http://www.edu.jo

ملحق (2)

خطاب الموافقة على نشر بحث – مجلة جامعة الشارقة

مكتب نائب مدير الجامعة لشؤون البحث العلمي والدراسات العليا

جامعة الشارقة
UNIVERSITY OF SHARJAH

e of Vice Chancellor for
earch & Graduate Studies

المرجع: م.ج.أ/2019/8

تأريخ الاستلام: 2019/3/31م

تأريخ القبول:2019/6/16م

سعادة/د. وداد إسماعيل خضر المحترمة،،،

جامعة آل البيت- كلية علوم الارض والبيئة

سعادة/د. عبدالله محمد خطايبة المحترم،،،

جامعة اليرموك- كلية التربية

اربد – المملكة الاردنية الهاشمية

تحية طيبة وبعد،،،

الموضوع:الموافقة على نشر البحث رقم:(0306030)

يسرنا إعلامكم بأن هيئة تحرير مجلة جامعة الشارقة للعلوم الانسانية والاجتماعية، قد قررت الموافقة على نشر بحثكم الموسوم بـــ:

''فهم طلبة كلية العلوم في جامعة اليرموك لطبيعة المسعى العلمي''

وذلك استناداً الى آراء المحكمين المتخصصين، الذين أرسل إليهم البحث لتحكيمه، وسوف يتم نشره في الأعداد القادمة للمجلة بمشيئة الله تعالى.

وتفضلوا بقبول فائق التقدير والاحترام،،،

أ.د. عبد الله فلاح المنيزل

رئيس تحرير مجلة جامعة الشارقة

للعلوم الانسانية والاجتماعية

هيئة جامعة الشارقة للعلوم الانسانية والاجتماعية
جامعة الشارقة
UNIVERSITY OF SHARJAH
مجلة علمية
عالمية محكمة
UOS Journal for Humanities & Social Sciences

نسخة:

- وحدة النشر العلمي.
- الملف.

هاتف: ٥٠٥٣٠٠٤ (٩٧١٦+)، فاكس: ٥٠٥٣٠١١ (٩٧١٦+)، ص.ب: ٢٧٢٧٢، الشارقة – الامارات العربية المتحدة
Tel: (+971 6) 505 3004, Fax: (+971 6) 505 3011, P.O. Box: 27272, Sharjah - United Arab Emirates
E-mail: vcrgs@sharjah.ac.ae, www.sharjah.ac.ae

ملحق (3)

المحكمين

م	اسم المحكم	الرتبة الاكاديمية	التخصص	جهة العمل
.1	سالم عبد العزيز الخوالدة	أستاذ	مناهج العلوم وأساليب تدريسها	جامعة آل البيت
.2	عادل أبو العز سلامة	استاذ	مناهج العلوم وأساليب تدريسها	جامعة المنوفيه
.3	علي مقبل عليمات	أستاذ	مناهج العلوم وأساليب تدريسها	جامعة آل البيت
.4	طارق يوسف جوارنه	أستاذ	مناهج العلوم وأساليب تدريسها	جامعة اليرموك
.5	أيمن يحيى حمودة	أستاذ	كيمياء	جامعة اليرموك
.6	تيسير محمد الخوالدة	أستاذ	إدارة تربوية	جامعة آل البيت
.7	آمال رضا ملكاوي	أستاذ مشارك	مناهج العلوم وأساليب تدريسها	جامعة اليرموك
.8	بهاء الدين محمد الطراد	أستاذ مشارك	أحياء	جامعة اليرموك
.9	محمد صالح عتوم	أستاذ مشارك	قياس وتقويم	جامعة جرش
.10	عبد الغني الصيفي	أستاذ مشارك	مناهج العلوم وأساليب تدريسها	جامعة النجاح
.11	إسراء نعيم عبد القادر	ماجستير	إدارة تربوية	التربية والتعليم

ملحق (4)

المعلومات الديمغرافية عن الطالب

- **ضع إشارة (X) داخل المكان المناسب:**

الجنس: ذكر ☐ أنثى ☐

البرنامج: بكالوريوس ☐ ماجستير ☐

التخصص الاكاديمي: فيزياء ☐ كيمياء ☐ أحياء ☐ علوم أرض ☐

السنة الدراسية: الثانية ☐ الثالثة ☐ الرابعة ☐

التقدير (المعدل التراكمي) : ممتاز/ جيد جدا ☐ جيد ☐ متوسط/ مقبول ☐

ملحق (5)

إرشادات وتعليمات اختبار فهم طبيعة العلم والمسعى العلمي وتاريخ العلم وفلسفته

عزيزي الطالب/ عزيزتي الطالبة

أضع بين يديك هذا الاختبار الذي يهدف الى قياس درجة فهم طلبة كلية العلوم لطبيعة العلم من حيث: مفهومه، أهدافه، خصائصه، نواتجه، اخلاقياته، وفهم طبيعة المسعى العلمي من حيث: مفهومه، خصائصه، مهاراته، وفهم تاريخ العلم وفلسفته من حيث: مفهومه ،أهميته، منجزات العلماء، تطور العلم، دقة المعلومات التاريخية، والمواد المستخدمة لتقديم المعلومات.

ويتضمن هذا الاختبار (86) سؤالاً موضوعياً من نوع الاختيار من متعدد. ويتألف كل سؤال من عبارة متبوعة بأربعة بدائل. أرجو قراءة كل سؤال بتمعن ووضع إشارة (×) على رمز الإجابة المرافقة، والإجابة على جميع هذه الأسئلة بدقة وعناية لأن النتائج سوف يقتصر استخدامها لأغراض البحث العلمي فقط.

شكراً لتعاونكم الكريم

ملحق (6)

فقرات اختبار فهم طبيعة العلم

1. **عندما يقوم العلماء بقياس كمية ما بدقة لعدة مرات فإنهم يتوقعون أنّ :**

أ- جميع القياسات ستكون متساوية بالضبط

ب- يكون دوما اثنان من القياسات متساويين ومختلفين عن سائر القياسات

ج- دوما تكون جميع القياسات متساوية باستثناء قيمة واحدة فقط.

د- معظم القياسات متقاربة لكنها ليست بالضرورة متساوية

2. **لسعت كأس ساخنة يد شخص ما، ولسعت يده كذلك مدفأة ساخنة، وكذلك لسعت يده مكواة ساخنة، فاستدل على أن كل جسم ساخن يلسع، نوع هذا الاستدلال هو:**

أ-استنباطي ب- استقرائي ج- قياسي د- تمثيلي

3. **واحدة مما يلي <u>ليست</u> من خصائص المفهوم العلمي:**

أ- يسمح بالربط بين مجموعة من الاشياء والظواهر

ب- يرتبط مستوى المفهوم بنضج المتعلم

ج- يوظف في تفسير الاحداث والظواهر الطبيعية

د- غير قابل للتعديل أو التغيير

4. **ما الفرق بين الفرضية العلمية والنظرية العلمية؟**

أ- الفرضية تصف المشاهدات العلمية، بينما النظرية تفسرها

ب- الفرضية خطأ، بينما النظرية صحيحة

ج- الفرضية عرضة للتعديل والتغيير، بينما النظرية لا تعدل أو تغير

د- الفرضية لم تثبت رجاحتها بعد، بينما النظرية ثبتت رجاحتها.

5. **تختلف الأجسام الصلبة في درجة انصهارها، لا تسمى الجملة السابقة قانونا علميا لأنها:**

أ- غير قابلة للصياغة بشكل رياضي ب- غير صحيحة

ج- لا تتنبأ بأحداث وظواهر د- لا يمكن برهنتها نظرياً

6. **إليك المشاهدات التالية:" مكعب خشب يطفو فوق الماء، كرة حديد ترسب في وعاء كحول، كرة ألومنيوم تطفو في الزئبق، سدادة فلين تطفو في الزئبق". أي مما يلي يُعدُّ تفسيرا علميا للمشاهدات السابقة؟**

أ- بعض الأجسام تطفو في الماء، وبعضها يترسب

ب- الأجسام الخفيفة تطفو والثقيلة تترسب

ج- الأجسام التي كثافتها أقل من كثافة السائل تطفو، والتي كثافتها أكبر تترسب

د- بعض الأجسام تطفو في بعض السوائل، وبعض الأجسام تترسب فيها

7. **واحدة مما يلي تعد من خصائص المعرفة العلمية الرئيسة:**

أ- تبقى ثابتة ومبرهنة ب- تتطور وتنمو وتتضح

ج- تستبدل بأخرى حديثة ج- تصبح إجرائية

8. **ما المقصود بنواتج العلم؟**

أ- أخلاقيات العلم ب- أشكال المعرفة العلمية

ج- الاتجاهات العلمية د- عمليات العلم

9. ما المقصود بالتفكير العلمي؟

أ- أسلوب يؤدي إلى الحقيقة

ب- التبصر في الظواهر باستخدام العقل والتجربة والبرهان

ج- مجموعة من العمليات الفكرية يستخدمها العالم

د- إحدى المراحل اللازمة لبناء عادات العقل

10. المفهوم المعاصر للعلم يؤكد أن:

أ- العلم مجموعة من الحقائق الموثقة حول العالم الطبيعي

ب- العلم بناء اجتماعي وأداة للتقدم الحضاري

ج- العلم مجموعة من العمليات التي تنمي التفكير

د- العلم مجموعة من المفاهيم الابستمولوجية

11. يحتاج الناس المعرفة العلمية:

أ- للمشاركة الواعية في المجتمع المتطور ب- لاتخاذ قررات علمية

ج- لاختيار العلم كمهنة مرموقة د- لبناء اتجاهات علمية

12. المعرفة العلمية:

أ- هي محاولة للإجابة عن التساؤلات المشروعة حول الكون

ب- تؤدي إلى معرفة متى بدأ الكون

ج- هدفها تنمية التفكير العلمي

د- تؤدي إلى بناء عادات العقل

13.عند دراسة ظاهرة معينة يتم :

أ- تفسيرها ثم وصفها ثم ضبطها ثم التنبؤ بظواهر مشابهة

ب- وصفها ثم ضبطها ثم التنبؤ بظواهر مرتبطة

ج- ضبطها ثم وصفها وتفسيرها ثم التنبؤ بظواهر مشابهة

د- وصفها وتفسيرها ثم التنبؤ بظواهر مرتبطة بها ثم التحكم في حدوثها

14.إن "التجرد والنزاهة والبعد عن التحيزات الشخصية "إحدى أخلاقيات العلم الآتية:

أ- عدم التسرع في إصدار الأحكام ب- حب الاستطلاع

ج- الموضوعية د- الإمبريقية

15.إن عملية جمع أكبر قدر من المعلومات قبل التوصل إلى استنتاج يعنى:

أ- الموضوعية ب- الشمولية ج- الحياد د- عدم التسرع في إصدار الأحكام

16. الغرض من تكوين النظريات هو:

أ- توثق المشاهدات العلمية

ب- برهنة المشاهدات العلمية بصورة نظرية

ج- تفسير المشاهدات العلمية والتنبؤ عن مشاهدات جديدة

د- إعطاء صفة نظرية للعلم

17. (يستطيع العالم الاستغناء عن نظريات من سبقوه) هذه العبارة :

أ- صحيحة لأن العالم يجب أن يعتمد على نفسه في أبحاثه

ب- خطأ لأن النظريات السابقة تعتبر صحيحة صحة مطلقة

ج- خطأ لأن العالم يجب أن يبدأ من حيث انتهى الآخرون

د- صحيحة لأن معظم النظريات السابقة خطأ ويجب تغييرها

18. "مادة الكلوروفيل تعطي اللون الأخضر لزيت الزيتون، وهذا اللون يختفي بعد فترة نتيجة تحليل الانزيمات لمادة الكلورفيل" العبارة السابقة تقدم للطلبة كمثال لـ :

أ- مفهوم علمي ب- قاعدة علمية ج- حقيقة علمية نسبية د- حقيقة علمية مطلقة

19.إكتشف أحد العلماء طريقة لتحسين زراعة القمح في التربة الحمضية، فيكون تصرفه على النحو الآتي:

أ- ينشر هذه المعرفة إلى الجميع ب- له الحرية الكاملة في التصرف

ج- لا يخبر أحد، ويحتفظ بها لنفسه د- يبيع اكتشافه بهدف الكسب المادي

20. ما موقف العالِم من المعرفة المنتجة من العلماء الذين سبقوه؟

أ- عليه أن يطورها ويهتم بتحسينها ب- عليه أن يرفضها لأنها قديمة جداً

ج- عليه أن يرفضها لأنها قد تكون خطأ د- أن يعترف بأهميتها حتى لو كانت خطأ

21. المعرفة العلمية المكتشفة:

أ- خاصة لمن اكتشفها فقط ب- مشتركة بين الناس جميعاً

ج- خاصة لأهل البلد الذي اكتشفت فيه د- خاصة للعلماء الذين عاشوا فترة اكتشافها

22. تكرار العالِم لتجاربه وإعادتها للتأكد منها قبل نشرها يدل على ان العلم :

أ- نشاط إنساني ب- قابل للتدقيق ج- يتميز بالتنظيم د- يصحح نفسه بنفسه

23. في أحد المحاضرات، سأل أحد الطلاب: هل العلم قادر على إيجاد حلول لكل المسائل العلمية؟ الإجابة الصحيحة التي يجب أن تقدم إليه هي:

أ- نعم؛ لأن قدرة العلم غير محدودة ب- نعم؛ لأن العلماء أذكياء جداً

ج- لا؛ لأن قدرة العلم محدودة د- لا؛ لأن العلماء قاصرون عن إجابة كل تساؤل

24. علم الفيزياء يؤثر في المجتمع ويتأثر به، يعنى ذلك أن:

أ- المجتمع يتطور باكتشاف العلم

ب- ظروف المجتمع تؤثر في التقدم العلمي

ج- العلاقة بين العلم والمجتمع علاقة تبادلية

د- جميع ما ذكر صحيح

25. قرأ طالب العبارة التالية في أحد الكتب العلمية " اكتشف العالم (الكسندر فيلمنغ) البنسلين فصنعت منه أدوية استفادت منها البشرية"، تستنتج من هذه العبارة أن العلم:

أ- تراكمي البناء ب- قابل للتدقيق ج- نشاط انساني د- يبحث عن الاسباب

26."عين الانسان تتكون من ثلاث طبقات " تحتوى العبارة السابقة على:

أ – تعميم ب- قانون ج- نظرية د- حقيقة

27.الصورة الذهنية التي ترتبط بالالفاظ من كلمات أو عبارات وعمليات علمية هي:

أ- الحقيقة العلمية ب- النظرية العلمية ج- المفاهيم العلمية

د- العلم

28. **توخي العلماء الدقة في وصف وتسجيل الظواهر والاحداث، هذه القيمة تسمى:**

أ- الموضوعية ب- الأمانة العلمية ج- الروح النقدية د- العقلانية

ملحق (7)

نموذج إجابة فقرات اختبار طبيعة العلم

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
.1				×
.2		×		
.3			×	
.4				×
.5			×	
.6			×	
.7		×		
.8		×		
.9		×		
.10		×		
.11	×			
.12	×			
.13				×
.14			×	
.15				×
.16			×	
.17			×	
.18			×	
.19	×			
.20	×			
.21		×		
.22		×		
.23			×	
.24				×
.25	×			
.26				×
.27			×	
.28		×		

ملحق (8)

فقرات اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي

1. طبيعة المسعى العلمي من المفاهيم المعاصرة التي ارتبطت بطبيعة العلم، ويقصد بها؟

أ- فهم طبيعة العلم وطرق التوصل للمعرفة العلمية

ب- المنهج التجريبي والمنطقي للعلم وعالم المهن العلمية

ج- أخلاقيات العلم واتجاهاته

د- عادات العقل والميول العلمية

2. إن اهتمام الباحثين في طبيعة المسعى العلمي يعود لدوره في

أ- فهم النظام الذي يسود الكون وكيف يعمل العلماء

ب- تمكين المتعلم من إجراء التجارب العلمية

ج- تمكين المتعلم من فهم الطريقة العلمية

د- تنمية الميول العلمية عند المتعلم

3. يعد مفهوم طبيعة المسعى العلمي من المفاهيم الاساسية التي تناولتها الحركات الإصلاحية الحديثة. فما المجالات الرئيسية لها؟

أ- الميول العلمية والاتجاهات العلمية وعادات العقل

ب- الوظيفة الاجتماعية للعلم وأخلاقيات العلم وفروعه

ج- الطريقة العلمية في البحث وعمليات العلم ومهاراته

د- تاريخ العلم ومراحل تطوره

4. هناك مشروع إصلاحي في التربية العلمية تناول طبيعة المسعى العلمي بشكل صريح. هذا المشروع هو مشروع..

أ- العلم والتقانه والمجتمع ب- العلوم للجميع

ج- المعايير العلمية د- أ + ج معاً

5. أصبح واضحا أن التربية العلمية تبدأ من رياض الأطفال وأن هناك معايير خاصة بهذه المرحلة، ما أهم هذه المعايير؟

أ- تشجيع الأطفال على اكتساب القيم العلمية ب- إثارة حب الاستطلاع العلمي

ج- تعليم الأطفال كيف يتعاملون مع الحيونات د- جميع ما ذكر

6. من المبادئ التي ركزت عليها الحركات الإصلاحية الأخيرة في التربية العلمية تزويد الطلبة بمعلومات حول عالم العمل في العلوم فما الصف المناسب لتقديم هذه المعلومات؟

أ- التاسع الأساسي ب- الثاني الأساسي

ج- الثالث الأساسي د- العاشر الأساسي

7. وضع مشروع معالم الثقافة العلمية معاييراً لفهم طبيعة المسعى العلمي واقترح تزويد الطلبة مع نهاية الصف الثاني عشر بمعرفة حول

أ- الثقافة العلمية وفروع العلم ب- الثقافة العلمية وعالم المهن في العلوم

ج- طبيعة العلم وطرق اشتقاق المعرفة العلمية د- عادات العقل وكيفية بنائها

8. تعرض مفهوم العلم للتطوير والتحديث وتأثر بفلسفة العلم وتم التوصل إلى أن اشتقاق المعرفة العلمية يستند إلى:

أ- فهم طبيعة العلم ب- فهم عمليات العلم

ج- معايير تجريبية ومنطقية د-أخلاقيات العلم

9. من أهم المشاريع الإصلاحية في التربية العلمية الذي تناول طبيعة المسعى العلمي مشروع 2061 حيث أوضح أن مفهوم طبيعة المسعى العلمي يعنى:

أ- العلم هو نشاط اجتماعي معقد ب- وجود مبادئ أخلاقية تحكم العلم

ج- مراعاة حقوق الإنسان في البحث العلمي د- أ + ب معاً

10. أرسى المسعى العلمي مجموعة من المبادئ الأساسية منها:

أ- المعرفة العلمية مؤقتة ب- محدودية العلم

ج- الكون نظام مفتوح للإنسان لاكتشافه د- يعتمد الاكتشاف العلمي على التجريب

11. هناك علاقة بين طبيعة المسعى العلمي وعمليات العلم ، ما العمليات التي تتضمنها طبيعة المسعى العلمي؟

أ- البحث العلمي وعمليات العلم ب- التفكير والاتجاهات العلمية

ج- التساؤل وجمع البيانات وتحليلها د- نشر المعلومات الموثقة

12. دار حوار بين طالبين من كلية العلوم حول طبيعة المسعى العلمي وآثاره في التربية العلمية، ما الرأي الذي تعتقد أنه أقرب إلى الصواب حول طبيعة المسعى العلمي؟

أ- فهم عميق للمعرفة العلمية ب- فهم فلسفة العلم

ج- تقدير دراسة العلوم والعمل بمجالاتها د- تقدير شخصية العالم ومنجزاته

13. اعتبرت بعض الابحاث في مجال المسعى العلمي إن دور المعلم أساسي في هذا المجال لأنه يسهم في:

أ- حل مشكل ات يومية يواجهها الطلبة

ب- تشجيع الطلبة على صنع قرارات مدروسة

ج- تحسين كفايات الطلبة في البحث العلمي

د- إدراك أهمية العلم للمجتمع وأثاره الاجتماعية

14. تناولت بعض الابحاث دور الاسرة في التربية العلمية وأوضحت أن تقديرها للعلم يمكن أن يساهم في:

أ- تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو العلم ب- فهم أهداف العلم

ج- فهم طبيعة العلم ومسعاه د- تنمية الميول العلمية والعمل في مجال العلم

15. أحمد طالب متميز في كلية العلوم لدية رؤية علمية وفهم لطبيعة المسعى العلمي، ما انعكاس هذا الفهم على طلبة المدارس فيما لو اختار مهنة التعليم في المستقبل؟

أ- توظيف الاستقصاء العلمي ب- تنويع إستراتيجيات تدريس العلوم

ج- زيادة الثقافة العلمية لدى الطالب د- تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو المسعى العلمي

16. لدى مراجعة أحد الباحثين في التربية العلمية للأبحاث الخاصة بطبيعة المسعى العلمي واتجاهات الطلبة نحوه تبين له أنها تختلف تبعا لـ:

أ- إستراتيجيات تدريس العلوم ب- فهم المعلمين لطبيعة العلم

ج- اختيار التخصص الاكاديمي د- اختيار التخصص المهني

17. مها معلمة تخرجت حديثا من كلية العلوم وتميزت باهتمامها بطبيعة المسعى العلمي وتنمية اتجاهات ايجابية نحوه ما الذي تحتاجه برأيك حتى تحقق أهدافها؟

أ- تنويع إستراتيجيات تدريس العلوم ب- التركيز على ربط العلم مع التكنولوجيا والمجتمع

ج- تحسين البيئة المادية للمختبرات د- زيادة الاهتمام بالبحث العلمي

18. التحق عمر طالب بتدريس المرحلة الابتدائية بعد تخرجه من كلية العلوم، ويحرص دوماً على توضيح الظروف التي يعمل بها العلماء لطلابه لأنه يعتقد أن هذا الامر يؤدي إلى:

أ- تقدير العلماء واحترام منجزاتهم ب- عزوف الأفراد وابتعادهم عن العلم

ج- التعامل مع العلم بعقلية ناقدة د- فهم العلاقة بين العلم والمجتمع

19. يسهم إدراك العلماء لطبيعة المسعى العلمي في تعميق العلاقة بين العلم وأي من المتغيرات التالية:

أ- المجتمع والبيئة ب- الرياضيات والتكنولوجيا

ج- المجتمع والتكنولوجيا د- طبيعة العلم وعملياته

20. قام بعض الباحثين في التربية العلمية بتشخيص أسباب الأزمة التي يعاني منها المسعى العلمي، ما برأيك أهم هذه الأسباب؟

أ- ضعف العلاقة بين العلم والمجتمع ب- الفشل في ايجاد المجتمع المثقف علمياً

ج- التذبذب وعدم الثبات في السياسات التربوية د- ب + ج معاً

21. حرصت الولايات المتحدة على تفوقها العلمي واعتبرته أساسا لقيادة العالم، ما سر الولايات المتحدة علميا؟

أ- ميزانية البحث العلمي ب- توظيف العقول البشرية من كافة أنحاء العالم

ج- الاهتمام بالبحث العلمي د- كثرة عدد مؤسسات البحث العلمي

22. من الأبحاث المهمة التي تناولها المنتدى الأوروبي للعلوم عام 2005 حول طبيعة المسعى العلمي الصفة العالمية لها ما السبب في تحقيق الصفة العالمية للمسعى العلمي؟

أ- ميزانية البحث العلمي ب- زيادة التواصل بين العلماء

ج- تحول العالم إى مجتمع علمي د- وجود المؤسسات العالمية الداعمة للعلم

23. حازت طبيعة المسعى العلمي على اهتمام العلماء لأنهم يرون انه يعكس أهمية:

أ- الفهم الشمولي للكون والانسان ب- التطور التكنولوجي في هذا القرن

ج- التطور في المعرفة العلمية د- طرق العلم وعملياته

24. شكل فهم طبيعة المسعى العلمي هدفاً أساسياً للعلماء، ولكي ندرك هذه الطبيعة نحتاج إلى:

أ- الفهم الواعي للنظريات العلمية ب- معرفة طرق اشتقاق المعرفة العلمية

ج- تفسير الظواهر والاعتماد على الأدلة الموثوقة د- جميع ما ذكر

25. في أحد المؤتمرات تم مناقشة التحديات التي تواجه طبيعة المسعى العلمي، ماذا تتوقع كانت أبرز هذه التحديات؟

أ- التطور المذهل في المعرفة العلمية ب- ضعف العلاقة بين العلم والتكنولوجيا

ج- ضعف الروابط بين طبيعة العلم وفلسفته د-عزوف الشباب عن دراسة العلم

26. في إحدى الندوات العلمية تم توجيه سؤال لأحد العلماء حول تنمية الاتجاهات العلمية الايجابية نحو طبيعة المسعى العلمي. ماذا تعتقد كانت إجابته؟

أ- إيجاد استراتيجية وطنية في إعداد معلم العلوم ب- زيادة تمويل البحث العلمي

ج- تطوير مناهج وكتب العلوم د- استقرار السياسات التربوية

ملحق (9)

نموذج إجابة فقرات اختبار فهم طبيعة المسعى العلمي

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
.1		×		
.2	×			
.3		×		
.4		×		
.5				×
.6			×	
.7	×			
.8			×	
.9	×			
.10			×	
.11			×	
.12			×	
.13		×		
.14				×
.15				×
.16			×	
.17		×		
.18			×	
.19			×	
.20				×
.21		×		
.22			×	
.23	×			
..24			×	
.25				×
.26				×

ملحق (10)

فقرات اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته

1. الشكل المجاور استخدمة جابر بن حيان لـ

أ- صهر المعادن

ب- تحضير الأحماض

ج- دمج الغازات

د- تقطير الماء

2. المؤرخ الذي تتبع نمو العلم في الحضارات الإنسانية على اختلافها ورفض الفكرة القائلة (المعجزة الإغريقية) والتي تفترض أن العلم بدأ من بلاد اليونان هو:

أ- كون ب- سارتون ج- كونت د- باشلار

3. " وضع فترة زمنية محددة في إطار زمني واسع، ومحاولة تفسير ما طرأ من تغير في مجرى تاريخ العلم، وتأثير ذلك على مختلف أنشطة البشر المادية والفكرية والثقافية" يسمى بالوعي:

أ- التاريخي ب- الفكري ج- الإنساني د- المادي

4. تاريخ العلم يشتمل على:

أ- مجموعة من الخطابات والأقوال أصدرها باحثون ب- تاريخ العلوم الطبيعية

ج- تاريخ العلوم الإنسانية د- تجارب العلماء وأبحاثهم فقط

5. يرى باشلار أن " تاريخ العلم يميز نوعين من التاريخ هما: تاريخ المعارف البائدة (البالي)، وتاريخ المعارف المثبتة (الفعال)"، ويتميز التاريخ البائد عن المثبت بأنه يشتمل على :

أ- النظريات والمفاهيم والقيم المندثرة

ب- القيم التي تشكل الحقيقة العلمية

ج- النظريات والمفاهيم التاريخية

د- النظريات والقيم المثبتة

6. يهدف علم الفلك إلى:

أ- دراسة النجوم والمجرات ب- التنبؤ بالغيب

ج- التحكم والضبط في الظواهر الطبيعية د- التنجيم

7. تطورت المعرفة العلمية حتى أصبحت تغطى مجالات الحياة جميعها، ومن الأدوات التي استخدمت كمجسم مادي؛ لتوضيح شيء حقيقي لا يمكن رؤيته بالعين المجردة:

أ- النموذج ب- القانون ج- المبدأ د- النظرية

8. أصل كلمة تكنولوجيا (Technology) هو:

أ- سومرية ب- يونانية ج- رومانية د- مصرية

9. " تعد الشمس مركزاً للكون تدور حولها الاجرام السماوية الأخرى" أول من أكد هذه المقولة

أ- فلاسفة الإغريق ب- العلماء المسلمين وفلاسفة الإغريق

ج- كوبرنيكوس د- كوبرنيكوس وفلاسفة الإغريق

10.أقدم فروع علم الفيزياء هو فرع:

أ- الكهرومغناطيسية ب- الفيزياء النووية ج- الضوء د- الميكانيكا

11.تاريخ العلم يرى النور كحقل من حقول المعرفة في جامعة هارفارد (Harvard) في القرن:

أ- الخامس عشر ب- السادس عشر ج- السابع عشر د- الثامن عشر

12.النظرية النسبية لاينشتاين من أحدث النظريات التي تم تطوريرها في بداية القرن العشرين، وهي نظرية عملت على تغيير المفاهيم المتعلقة بـ :

أ- الزمان، المكان، الطاقة، الجاذبية ب- الزمان، المكان، الكتلة، الطاقة

ج- الكتلة، الطاقة، الزمان، الجاذبية د- الكتلة، الطاقة، الزمان، الجاذبية

13.راجع باحث أهمية دمج وتضمين تاريخ العلم وفلسفته في التربية العلمية، ماذا تتوقع أن تكون أبرز هذه الأسباب؟

أ- تاريخ العلم وفلسفتة يساهم في تقديم فهم أفضل لموضوعات العلوم

ب- تاريخ العلم وفلسفته يعمل على أنسنة العلوم ويربطها بالاهتمامات الشخصية

ج- تاريخ العلم وفلسفته يعمل على تحسين برامج إعداد طلبة الجامعات ومعلمي المستقبل

د- جميع ما ذكر صحيح

14.صاحب السبق في تفسير انعكاس الضوء من وجهة نظر ميكانيكية عن (نيوتن)، وبيان كيفية الإحراق بالمرايا قبل (لافوازييه)، وطبق الطريقة العلمية قبل (بيكون) هو:

أ- إبن الهيثم ب- إبن سينا ج- الكرخي د- البيروني

15.درس مجموعة من طلبة كلية العلوم مادة علمية بالتزامن مع دراسة موضوع بتاريخ العلم عن التطور التاريخي للأفكار والإكتشافات العلمية. النتيجة المتوقعة في هذه الحالة هي:

أ- زيادة القدرة على مواجهة مشكلات جديدة تساعدهم في فهم العلم

ب- زيادة القدرة على اجراء التجارب العلمية

ج- لن يكون للمعرفة التاريخية أي تأثير على فهم الطلبة

د- لا تأثير على زيادة الفهم لطبيعة العلم والمسعى العلمي

16.أقدم جراحة في التاريخ وجدت في المغرب وتعود إلى 10000 ق.م هي:

أ- ثقب الجمجمة ب- ربط الشرايين بالكي ج- الولادة القيصرية د- تشريح الجثث

17.الشكل المجاور يمثل آلة الإسطرلاب، ومن استخداماتها قياس:

أ- الوقت والسرعة

ب- ارتفاعات النجوم وحركتها الظاهرية

ج- المسافات بين الكواكب وسرعتها

د- المسافات بين الكواكب وقياس الوقت

18.أحدث تطور حصل في علم الأحياء بين ما هو مذكور أدناه:

أ- أكتشاف الخلية ب- نظرية تطور الأنواع

ج- فك الشيفرة الوراثية د- استنساخ ثديات معدلة وراثياً

19.من أقدم التقنيات التي استخدمها الانسان:

أ- صنع الورق لأول مرة في الصين ب- استعمال البردى للكتابة في مصر

ج- استخلاص المطاط من شجرة المطاط د- صنع أول قلم رصاص جرافيتي

20. المقصود بتاريخ العلم أنه:

أ- التفاعل بين العلم والخبرات التجريبية أو معطيات الحواس

ب- تنامي البنية المعرفية وحدودها ومسلماتها

ج- تطور موقف الإنسان بامكاناته العقلية من الطبيعة والعالم

د- جميع ما ذكر صحيح

21.العلم الذي يفكر في ذات العلم ، ومنهجه، وخصائص المعرفة العلمية، وشروطها وتقدمها وعواملها هو:

أ- تاريخ العلم ب- فلسفة العلم ج- الفلسفة العامة د- الإبستمولوجيا

22.أبو الفلسفة الحديثة، وصاحب مقولة "أن العقل أعدل الأشياء قسمة بين الناس، يدرك البديهيات بالحدس، ويصل إلى الحقائق اليقينية" هو:

أ- ديكارات ب- بيكون ج- سارتون د- تورجو

23." كل حدث في الكون مشروط بما يتقدمه، وكل ظاهرة من ظواهر الكون مقيدة بشروط تلزم حدوثها اضطراريا" تشير هذه العبارة إلى مصطلح:

أ- الحتمية ب- العقلانية ج- التنويرية د- الوضعية

24.بدأ تاريخ العلم مع بداية:

أ- ظهور الكتابة ب- تقدم الحضارة ج- وجود الإنسان الحجري د- عهد الفراعنة

25.حضارة تُعدُّ من أقدم الحضارات، وتفوقت في ركوب البحار وبعض المعارف المتصلة بها هي الحضارة:

أ- الفرعونية ب- الفينيقية ج- البابلية د- الرومانية

26.من أقدم الحضارات التي نشأ فيها علم الرياضيات والهندسة ، هي الحضارة:

أ- الفرعونية ب- الهندية ج- الفينيقية د- البابلية

27.الحضارة التي افتقدت للمنطق الرياضي وبرعت في صناعة الورق وصناعة الساعات المائية

أ- الصين ب- الفينيق ج- الاغريق د- الفراعنة

28.المقصود بعلم الهيئة هو علم:

ا- الازياج والتقاويم ب- الاحياء ج- الحساب والجبر د- الالهيات

29.ترى الفلسفة الوضعية التجريبية أن المعرفة لا تتطور إلا من خلال :

أ- الحواس ب- العقل ج- الحقائق د- التكامل بين العقل والحواس

30.قام بيكون بوضع كتاب أسماه (الأرجون الجديد) بهدف الكشف عن قوانين الطبيعة، وقد هاجم فيه القياس الأرسطي هجوما عنيفا، ويعد منهجه من المناهج:

أ- الحسية ب- التجريبية ج- العقلانية د- المنطقية

31.يمثل الشكل المجاور مخطوطة قديمة لساعة الفيل التي صنعها الجزري، وهي تعمل نتيجة لـ:

أ- تدفق الماء من بطن الفيل

ب- دوران العصفور بسبب طاقة الرياح

ج- الطاقة الحركية الناتجة عن حركة الفيل

د- تحول الطاقة الكيميائية الى طاقة حركية

32.أصل كلمة كيمياء هو:

أ- هندي ويعنى الهواء ب- إغريقي ويعنى الماء

ج- مصري ويعنى التربة السمراء د- فارسي ويعنى النار

ملحق (11)

نموذج إجابة فقرات اختبار فهم تاريخ العلم وفلسفته

رقم السؤال	أ	ب	ج	د
.1		×		
.2		×		
.3	×			
.4		×		
.5	×			
.6	×			
.7	×			
.8		×		
.9			×	
.10				×
.11				×
.12		×		
.13	×			
.14	×			
.15	×			
.16	×			
.17				×
.18				×
.19		×		
.20				×
.21		×		
.22	×			
.23	×			
.24			×	
.25		×		
.26	×			
.27	×			
.28	×			
.29	×			
.30		×		
.31	×			
.32			×	

Abstract

Khader, wedad Ismaeil. The Understanding of the Students of the Faculty of Science at Yarmouk University for the Nature of Science and Scientific Enterprise and the History and Philosophy of Science in Light of Some Variables, Ph.D, Yarmok University, (2019). (Supervisor: Professor. Abd-alla Mohamed Khataybeh).

This study aimed at investigating the impact of the students Understanding of the nature of science and the nature of the scientific enterprise, and the history and philosophy of science in light of some variables at Yarmok University, The sample of the study consisted of (679) students, In order to collect the data, the test of understanding the nature of science, the test of understanding the nature of scientific enterprise, and the test of understanding the history and philosophy of science were implemented, and the results showed that the students understanding of the nature of science, the nature of scientific enterprise, and the history and philosophy of science was below educational required level, and the results also showed there were statistically significant differences ($\alpha = 0.05$) in the students understanding of the nature of science due to academic achievement in favor of high achievement students, And there were statistically significant due to the interaction between specialization and academic year, And there were no statistically significant differences due to specialization, academic year and gender,

and the interaction between specialization and each of academic achievment and gender, and There was statistically significant differences $(\alpha = 0.05)$ in the students understanding of the nature of scientific enterprise due to gender in favor of females. And there were no statistically significant differences due to specialization, academic year, and academic achievement, And the interaction between specialization and each of academic achievement, academic year, and gender, and there were statistically significant differences $(\alpha = 0.05)$ in the students understanding of the history and philosophy of science due to academic achievement in favor of high achievement students. And there were no statistically significant differences in the students understanding to specialization, academic year and gender.and the interaction between specialization and each of academic achievement, academic year, and gender.

In the light of these findings, the study recommended that suitable courses in Nature of Science, Nature of the Scientific Enterprise, and History and Philosophy of Science be introduced in the faculty of science programs. The study also recommended that some training for faculty members on new teaching methods and strategies.

Keywords: the Nature of Science, nature of scientific enterprise, History of science, Philosophy of Science, Al Yarmouk University.