



فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في

الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم

**Understanding of Nature of Science by Third and Fourth
Year Students in Faculties of Science in Palestinian
Universities**

إعداد

أمل أحمد إبراهيم حمادة

إشراف

أ.د. خولة شخشير صبري

جامعة بيرزيت - فلسطين

2013م / 1434 هـ



كلية التربية/دائرة المناهج والتعليم

فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في

الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم

**Understanding of Nature of Science by Third and Fourth
Year Students in Faculties of Science in Palestinian
Universities**

إعداد: أمل أحمد إبراهيم حميدة

لجنة المناقشة

أ.د. خولة شخشير صبري (رئيسا).

د. أحمد جنازرة (عضوا).

د. موسى الخالدي (عضوا).

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في التربية من كلية الدراسات العليا

جامعة بيرزيت - فلسطين

2013م / 1434 هـ



كلية التربية/ دائرة المناهج والتعليم

فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في

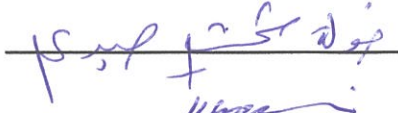


الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم

Understanding of Nature of Science by Third and Fourth Year Students in Faculties of Science in Palestinian Universities

إعداد: أمل أحمد إبراهيم حميدة

تمت مناقشة وإجازة هذه الرسالة بتاريخ: 2013/5/7

توقيع أعضاء لجنة المناقشة:

أ. د. خولة الشخشير صبري (رئيسا) 
د. موسى الخالدي (عضوا) 
د. أحمد جنازة (عضوا) 

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في التربية من كلية الدراسات العليا

جامعة بيرزيت/ فلسطين

2013

الإهداء

أهدي ثمرة جهدي هذا

إلى من كلت أناملهم ليقدموا لنا السعادة والرخاء

والذي العزيزين، منبع الحب والحنان والتضحية

إلى ملهمي ومالك عرش قلبي

زوجي العزيز، رمز الأمل والعطاء

إلى أصحاب القلوب الرقيقة والنفوس البريئة

إلى إخواني إبراهيم وأروى وأراك

إلى من سارت معي خطوة بخطوة نحو تحقيق هذا الحلم

إلى رفيقة دربي ساجدة عثمان

إلى زوجة أخي وابنها وجميع الأقارب الأعزاء

شكر وتقدير

أُتقدّم بالشكر والتقدير إلى الدكتورة المشرفة على الدراسة خولة شخشير صبري وأعضاء لجنة المناقشة الدكتور موسى الخالدي والدكتور أحمد جنازرة لما بذلوه من جهد وما قدموه من اقتراحات وبناءة لتطوير الأطروحة. كما أُتقدّم بالشكر الجزيل إلى الذين حملوا على كاهلهم أعظم رسالة في الحياة، ومهدوا لنا طريق العلم والمعرفة إلى أساتذتنا الكرام في كليتي العلوم والتربية في جامعة بيرزيت، وإلى الأساتذة الأفاضل في جامعتي الخليل والنجاح على تسهيلهم لمهتمي البحثية، وإلى زملائي المحترمين في برنامج الماجستير.

كما أُتقدّم بالشكر والعرفان إلى مديرتي المحترمة لنا سلمان، وإلى زملائي وزميلاتي المعلمين المخلصين لما قدموه من دعم معنوي ساعد على انجاح العمل. وأخص بالشكر والتقدير الدكتور نادر وهبة والدكتور إيهاب شكري والأساتذ حازم أبو جزر على ما بذلوه من جهد لمساعدتي في هذه الأطروحة، و إلى كل من الأستاذ عبد القادر سطيح لما قدمه لي من تسهيلات في البرنامج المدرسي وتوزيع الحصص لأتمكن من إجراء الدراسة، وزميلتي المعلمة سهاد السيد ومرورة حشايسة على ما بذلتاه من جهد لتسهيل دراستي.

وأُتوجه أخيراً بالشكر والعرفان إلى الدكتور أحمد عثمان لما قدمه من نصائح بناءة، وإلى أساتذتي الفاضل و مشجعي على استكمال الدرب رغم الصعوبات والمشاق مصلح عثمان، فالشكر كل الشكر إلى كل من قدم يد العون والمساعدة لإنجاح هذا العمل والمضي به قدماً نحو الأفضل.

فهرس المحتويات

رقم الصفحة	الموضوع	الرقم
أ	قرار لجنة المناقشة	.1
ب	الإهداء	.2
ت	شكر وتقدير	.3
ث	قائمة المحتويات	.4
ح	قائمة الجداول	.5
خ	قائمة الملاحق	.6
د	الملخص باللغة العربية	.7
ر	الملخص باللغة الانجليزية	.8

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وإطارها النظري

1	مقدمة	.9
3	مفهوم العلم	.10
3	التطور الفلسفي التاريخي لطبيع العلم	.11
18	المعايير المعاصرة التي تميز طبيعة العلم	.12
23	مشكلة الدراسة	.13
24	أهداف الدراسة وأسئلتها	.14
25	أهمية الدراسة ومبرراتها	.15
25	تعريف المصطلحات	.16
26	حدود الدراسة ومحدداتها	.17

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

28	الدراسات المتعلقة بمستوى فهم معلمي ما قبل الخدمة وأثناء الخدمة لطبيعة العلم	.18
33	الدراسات المتعلقة بتدريب المعلمين حول مواضيع طبيعة العلم	.19
35	الدراسات المتعلقة بأثر كل من التخصص والبيئة الثقافية والمستوى	.20

39	الجامعي على مفاهيم طبيعة العلم	.21
	الدراسات السابقة المتعلقة بأداة الدراسة	
	الفصل الثالث	
	إجراءات الدراسة	
45	منهجية الدراسة	.22
45	مجتمع الدراسة	.23
46	عينة الدراسة	.24
47	أدوات الدراسة	.25
49	إجراءات الدراسة	.26
51	المعالجة الإحصائية	.27
	الفصل الرابع	
	نتائج الدراسة	
	النتائج المتعلقة بالسؤال الأول	.28
54	النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني	.29
63	الفصل الخامس	
	مناقشة النتائج	
74	مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول	.30
77	مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني	.31
84	التوصيات	.32
84	الدراسات المستقبلية	.33
85	قائمة المراجع باللغة العربية	.34
88	قائمة المراجع باللغة الانجليزية	.35
95	الملاحق	.36

قائمة الجداول

الصفحة	العنوان	الرقم
17	نظرة الفلسفات السابقة إلى جوانب طبيعة العلم	1.1
18	خصائص طبيعة العلم	2.1
45	توزيع أفراد مجتمع الدراسة	1.3
46	توزيع أفراد عينة الدراسة	2.3
47	توزيع أفراد عينة الدراسة المقابلين	3.3
51	قيم كرونباخ ألفا لكل مجال من مجالات الاستبانة وللاستبانة ككل	4.3
55	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المبحوثين عن مجالات الاستبانة وعن الاستبانة ككل	1.4
57	نتائج تحليل مقابلات المبحوثين فيما يتعلق بالمجال الأول	2.4
58	نتائج تحليل مقابلات المبحوثين فيما يتعلق بالمجال الثاني	3.4
59	نتائج تحليل مقابلات المبحوثين فيما يتعلق بالمجال الثالث	4.4
60	نتائج تحليل مقابلات المبحوثين فيما يتعلق بالمجال الرابع	5.4
61	نتائج تحليل مقابلات المبحوثين فيما يتعلق بالمجال الخامس	6.4
62	نتائج تحليل مقابلات المبحوثين فيما يتعلق بالمجال السادس	7.4
64	المتوسطات الحسابية تبعا لمتغير الجامعة	8.4
65	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لمجالات طبيعة العلم تبعا لمتغير الجامعة	9.4
66	نتائج اختبار شافيه لمتغير الجامعة	10.4
67	المتوسطات الحسابية تبعا لمتغير التخصص	11.4
68	نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لمجالات طبيعة العلم تبعا لمتغير التخصص	12.4
70	نتائج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار (t) لمتغير المستوى الجامعي	13.4
72	نتائج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار (t) لمتغير الالتحاق بمساقات طبيعة العلوم	14.4

قائمة الملاحق

الصفحة	العنوان	الرقم
95	الاستبانة	1
99	أسئلة المقابلات	2
101	تحليل نتائج المقابلات	3
110	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات الاستبانة	4
112	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات الاستبانة تبعاً لمتغير الجامعة	5
116	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات الاستبانة تبعاً لمتغير التخصص	6
120	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات الاستبانة تبعاً لمتغير المستوى الجامعي	7
122	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات الاستبانة تبعاً لمتغير الالتحاق بمساقات تناولت طبيعة العلم	8

ملخص الدراسة

هدفت هذه الدراسة 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 على مستوى فهم المبحوثين لطبيعة العلم، وقد استخدمت أداة (Student Understanding of Science and Scientific Inquiry [SUSI]) التي تشتمل على قسمين قسم من الأسئلة المفتوحة وآخر من الأسئلة المغلقة كأداة للدراسة، حيث تم تحديد مستوى فهم الطلبة في ستة مجالات تتمثل في (المشاهدات والاستدلالات، الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية، تأثير السياق الثقافي والاجتماعي، توظيف التخيل والابداع في العلوم، المنهج العلمي المتبع في البحث).

تكون مجتمع الدراسة من طلبة مستوى السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم البحتة في ثلاث جامعات فلسطينية هي (جامعة النجاح الوطنية وجامعة بيرزيت وجامعة الخليل)، وقد بلغ عددهم حوالي 946 طالبا وطالبة، أما عينة الدراسة فقد تم اختيارها بالطريقة الطبقية العشوائية، حيث بلغ عدد أفراد عينة الدراسة حوالي 191 مبحوثا بما نسبته 20% من مجتمع الدراسة.

كشفت نتائج الدراسة أن مستوى فهم طلبة كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية الثلاثة (النجاح، بيرزيت، الخليل) لطبيعة العلم لم يكن بصورة معمقة، حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي لمجالات الاستبانة ككل 3.21 وهي قيمة تقع بين (2.5-3.5) في

المنطقة الحدودية التي لا يوجد للطلبة آراء محددة حول جوانب طبيعة العلم، أي بين النظرة المعاصرة والنظرة التقليدية لجوانب طبيعة العلم.

وقد توافقت نتائج الاستبانة مع نتائج المقابلات التي كشفت عن قصور فهم طلبة كليات العلوم لطبيعة العلم بالصورة العميقة المطلوبة.

وأظهرت النتائج أيضا أن مستوى فهم طلبة جامعة بيرزيت لطبيعة العلوم أفضل من مستوى فهم طلبة كل من جامعة النجاح وجامعة الخليل ، وأن مستوى فهم الطلبة الذين التحقوا بمساقات تناولت طبيعة العلوم أفضل من مستوى فهم الطلبة الذين لم يلتحقوا بمساقات تناولت الموضوع.

وأخيرا كشفت نتائج التحليل الاحصائي عن عدم تأثير كل من التخصص الذي يتخصصه الطالب (فيزياء أو كيمياء أو أحياء) ومستواه الجامعي (سنة ثالثة أو رابعة) على مستوى فهمه لطبيعة العلوم، حيث لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مستوى فهم الطلبة وكل من التخصص والمستوى الجامعي.

ومن أهم التوصيات تشجيع أساتذة الجامعات لإعادة النظر في وصف المساقات

الجامعية التي تطرح في كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية.

Abstract

The study aimed to probe third and fourth year students' understanding about the nature of Science in faculty of science in Palestinian Universities, and whether these conceptions were related to the variables(university, academic study, educational level, attending courses related to the nature of science). Participants were administered (Students Understanding of Science and Scientific Inquiry [SUSSI]) which consists of two parts: Likert- type multiple choice items, and open-ended questions which were used as an interview. The questionnaire consists of six fields (Observations and Inferences, Change of Scientific Theories, Scientific Laws vs. Theories, Social and Cultural embeddedness of science, Imagination and Creativity in Scientific Investigations, Methodology of Scientific Investigation).

A stratified random sample was selected to generate a sample of 191(20%) undergraduate students of the third and fourth year in Science faculties in three Palestinian universities (An-Najah university, Birziet and Al- Khalil).

The study results revealed that students held traditional views about the nature of science, So that the total mean of the aspects reached 3.21 which lies between (2.5- 3.5) in the area where students have no obvious views about the issue, these results come true with meeting results which revealed shortage of students' understanding of nature of science. The results also revealed that Birziet university students showed better understanding of nature of science than An-Najah and Al- Khalil. In addition, there was also a relation between students' understanding nature of science and attending courses about the issue. However there was no relation between students conceptions of the nature of science and both academic fields and educational level. It was recommended that professors should be encouraged to reconsider the educational policies and courses that arises in universities about nature of science.

الفصل الأول

خلفية الدراسة وإطارها النظري

الفصل الأول

خلفية الدراسة وإطارها النظري

مقدمة

شهد العصر الحالي ثورة علمية تكنولوجية هائلة، وتطوراً في جوانب العلم والمعرفة، حيث أحدثت القفزات العلمية في مجال الكيمياء والفيزياء كظهور الفيزياء الكمية وظهور التكنولوجيا تطوراً في العلم، ورافق ذلك ظهور العديد من المشكلات والأزمات التي أثرت على جوانب الحياة المختلفة في المجتمع، لذلك أصبح هناك أهمية لدراسة طبيعة العلم وفلسفته والقضايا الجدلية الخلافية التي دارت بين العلماء والفلاسفة عبر العصور، والتركيز على تعليمها وإكسابها للأفراد بحيث تصبح جزءاً أساسياً من ممارساتهم في المؤسسات التعليمية، وذلك لإعداد أفراد قادرين على مواكبة التطور العلمي والتكنولوجي المتسارع، والتعامل مع المشكلات اليومية الحياتية التي تواجههم، والتفاعل مع البيئة المحيطة ومع التطور التكنولوجي. وليس مجرد أفراد يحفظون المعرفة ويسترجعونها في الامتحانات (Laugksch, 2000).

لمست الباحثة خلال اطلاعها على أداء زملائها المعلمين، وطلبة الجامعات ضعفاً في مستوى فهمهم للجوانب المتعلقة بطبيعة العلم، فكثيراً ما نجد في واقع المؤسسات التعليمية الفلسطينية بوجه عام، ولدى طلبة الجامعات بشكل خاص، أفراداً يحملون أفكاراً تقليدية حول طبيعة العلم، حيث يعتبرون العلم مجرد كم كبير من المعرفة التي يتلقونها ويحفظونها ويفهمونها لوقت الامتحان فقط، ولا يعرفون كيف تم التوصل إليها، ولا كيف تطورت، وهل هي صحيحة أم لا؟ بل يتناولونها كمعارف مجردة بعيدة عن القيم الفكرية والثقافية للمجتمع وعن السياق التاريخي الذي حدثت فيه، ولا يفكرون في جذورها وأسسها ومدى صحتها. إما لأنهم لم يتطرقوا لدراسة طبيعة العلوم المعاصرة في مساقاتهم الجامعية أو لأنهم درسوا العلوم على أنها معارف مجردة يتم حفظها واستنكارها في الامتحانات، ولم يدرسوها بطرق وأساليب

تكسيهم فهما عميقا لها، لذا لا بد من الوقوف على مفهوم العلم والتطور التاريخي الفلسفي لطبيعة العلوم و المعايير المعاصرة التي تميز العلوم عن غيرها كمقدمة لتحديد مستوى فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم.

مفهوم العلم:

تعددت وجهات نظر العلماء والتربويين والفلاسفة حول مفهوم العلم، وصاغوا العديد من التعريفات التي تناولها الأدب التربوي، ويمكن تلخيص تعريفات العلم كما أوردها ليدرمان (Lederman,2007) من خلال مراجعته للأدب التربوي ضمن ثلاثة تعريفات:

1. العلم: جسم من المعرفة يتضمن الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والقواعد والنظريات العلمية.

2. العلم: عبارة طريقة أو منهج في البحث العلمي والتفكير للوصول إلى معرفة جديدة للظواهر؛

3. العلم: جسم من المعرفة وكيفية البحث و التفكير للوصول إلى هذه المعرفة.

وبالتالي فإن طبيعة العلم ترتبط بالجانب المعرفي للعلم، والطريقة أو الكيفية التي يتم من خلالها الوصول إلى المعرفة العلمية، ومجموعة القيم الثقافية والتقاليد السائدة والمعتقدات المتعلقة بطبيعة المعرفة العلمية وكيفية تطويرها.

يتضح مما سبق أن كلا من التعريفين الأول والثاني ركزا على جانب محدد من جوانب العلم، حيث ركز التعريف الأول على الكم المعرفي المتمركز حول كل من الحقائق والمفاهيم والنظريات والمبادئ، في حين ركز التعريف الثاني على الطريقة أو المنهج المتبع في الوصول إلى المعرفة العلمية، أما التعريف الثالث فقد كان أكثر شمولاً إذ اشتمل على الجانب المعرفي والمنهج المتبع للوصول إلى المعرفة العلمية.

التطور الفلسفي لطبيعة العلم:

تأثرت طبيعة العلم بالتطور الفلسفي والتاريخي الذي ساد عبر العصور، ويمكن القول أن هناك عدة فلسفات رئيسة أثرت على طبيعة العلوم، وفيما يلي عرض موجز لأهمها:

الامبريقية الكلاسيكية (Classical Empiricism):

ظهرت الفلسفة الإمبريقية الكلاسيكية في أواخر القرن السادس عشر، ومن أشهر روادها فرانسيس بيكون (Francis Bacon) (1561-1626) الذي تعزى إليه معظم مبادئ وأفكار هذه الفلسفة، وقد ركز رواد هذه الفلسفة ومنهم بيكون على استخدام الملاحظة والتجربة كأساس للنشاط العلمي، حيث تؤدي ملاحظة ظاهرة علمية ما إلى الوصول إلى مجموعة من التعميمات، ثم جمع المزيد من الملاحظات وإجراء التجارب المخطط لها حول الظاهرة إلى أن يصل إلى القانون الطبيعي، كما اعتقد بيكون أن الملاحظات يجب أن تكون موضوعية منطقية لا تتأثر بمعتقدات وآراء العلماء ولا السياقات الثقافية والاجتماعية، وبذلك يعطي صورة للعالم على أنه شخص موضوعي منطقي يكشف عن القوانين الطبيعية الصحيحة (شمس الدين، 2009؛ Murcia, 2006).

ودعا بيكون (Bacon) أيضا إلى توظيف النزعة الاستقرائية (Inductivism) بوصفها نظرية في المنهج العلمي والتي تستند إلى أن العلم يبدأ من ملاحظات وينتقل منها إلى التعميمات (القوانين والنظريات)، والتنبؤات. وفي ممارساتهم للمنهج العلمي، يبدأ كبار العلماء بجمع عدد كبير من الملاحظات الدقيقة، ثم يتوصلون بعد ذلك إلى تعميمات من خلال المعطيات الحسية التي لديهم، وبالاعتماد على التعميمات يمكنهم التوصل إلى تنبؤات معينة، ويورد الفلاسفة مثلا على النزعة الاستقرائية التعميم القائل "كل البجع بيضاء اللون" (جيليز، 2009، ص.98)، حيث يتم التوصل إلى التعميم عن طريق ملاحظة عدد كبير من البجع فلا نجد سوى اللون الأبيض من جميع ما لاحظناه (جيليز، 2009). لقد جاءت النزعة الاستقرائية كبديل للمنهج القياسي لأرسطو (Deduction) الذي يبدأ بالمسلمات والتعميمات العامة وينتهي بالاستنتاج (Murcia, 2006).

كما رأى بيكون (Bacon) أن المعرفة تبدأ بالتجربة الحسية التي تعمل على إثرائها بالملاحظات الدقيقة والتجارب العلمية، ولم يكتف بدراسة الأمثلة المتشابهة، بل درس الاستثناءات من الأمور الجوهرية للوصول إلى قانون عام موثوق به ولتحقيق ذلك قدم بيكون شرطين أساسيين هما تطهير العقل من

النظريات العلمية السابقة والمنهج القياسي لأرسطو، ورد العلوم للخبرة والتجربة، وهذا يتطلب وجود منهج علمي وهو المنهج الاستقرائي الذي يبرهن صحة الوقائع (لاكتوش، 1987).

لقد ساعدت آراء وأفكار بيكون (Bacon) في ظهور منهج علمي جديد تكونت على إثره العديد من الجمعيات العلمية التي شجعت البحث الامبريقي ورفضت أن تكون السلطة مصدرا للمعرفة، لكن منهج بيكون سرعان ما تلقى نقدا من كبار الفلاسفة والعلماء حول استبعاده للفروض والنظريات في منهجه، ودعوته للتجريب، رغم أهمية الفروض والنظريات للمنهج التجريبي، حيث انتقده كل من بلاشر وبوبر بالبداية بالملاحظة دون أن يكون الإنسان صورة عنها في ذهنه، حيث يرى كل من بوبر وبلاشر إن نقطة البداية لا بد أن تكون مشكلة ما، ثم يرسم العالم صورة ما لها في ذهنه إلى أن يصل إلى فرض ما لحل هذه المشكلة، ثم يلجأ للملاحظة ليختبر فرضه تجريبيا عن طريق النتائج المستنبطة (شمس الدين، 2009).

الفلسفة الواقعية (Realism):

تمتد جذور هذه الفلسفة إلى الفيلسوف الإغريقي أرسطو (383-322 ق.م.) ، ويعود الأصل في تسميتها بهذا الاسم إلى الأساس الذي قامت عليه وهو الاعتقاد بأن المادة موجودة في العالم الذي نعيشه، ووجودها واقعي حقيقي (ناصر، 2001).

يرى رواد هذه الفلسفة أن عالم الواقع الذي نعيشه مصدر الحقائق جميعها، ويستطيع العلماء عن طريق التحليل العلمي الموضوعي اكتشاف الحقائق العلمية الموجودة في هذا العالم، فالعالم له وجود حقيقي لم يخلقه الإنسان أو يتخيله، ولكنه يدرك هذا الواقع سواء كان بعقله أو بالتجربة، وما يدركه العقل ما هو إلا انعكاس أو صورة لهذا العالم كما هو موجود فعلا (ناصر، 2001).

ويعتقد رواد هذه الفلسفة أن المعرفة العلمية إدراك عقلي أو حسي مطابق للأعيان في الخارج أو هي انعكاس العالم الخارجي للواقع، فمعرفة العقل تكون مطابقة لحقائق الأشياء المدركة، وليس العالم

الخارجي كما يدرك في عقولنا إلا صورة لهذا العالم كما هو في الواقع (شمس الدين، 2009). كما أن المعرفة العلمية التي يتم اكتشافها من قبل العلماء موضوعية لا تتأثر بأفكارهم ومعتقداتهم وفلسفتهم لأنها تمثل انعكاسا للواقع الحقيقي، والنظريات هي تفسير لما هو موجود في الواقع، حيث يرفضون فكرة التخيل العلمي للمكونات غير المشاهدة، ويفسر المذهب الواقعي نجاح النظريات العلمية من خلال صدقها و مطابقتها للواقع (غريغور ، د.ت؛ ناصر، 2001؛ Bryman, 2008).

ويورد شمس الدين (2009) نوعين من الفلسفة الواقعية هما:

1. الواقعية الامبريقية: يعتقد رواد هذا المنحى بأن الواقع انعكاس وصورة مطابقة لما نصفه لأن الواقع موجود أصلا ونحن ندركه بحواسنا، وفشلوا في الاعتقاد بأن هناك بعض النماذج والعمليات الكامنة التي تتسبب في حدوث ظواهر معينة أو أحداث ندركها بحواسنا ولكنها لا تمثل الواقع مثل العصا المغروسة في كأس الماء تبدو كأنها مكسورة ولكنها في حقيقة الأمر ليست كذلك.

2. الواقعية النقدية: يعتقد رواد هذه الفلسفة بأن المعرفة العلمية لها وجود حقيقي، ودور العلم أن يعبر عن هذا الواقع ويفسره، وتتميز الواقعية النقدية عن الواقعية الإمبريقية برفض التسليم بما تدركه الحواس من الوجود الواقعي، بل تدعو إلى ضرورة إخضاعه للنقد العلمي، وتحاول اثبات الحقيقة بمناقشة الحجج المضادة ودحضها حتى يتواءم منطق الواقعية مع النتائج التي يتم التوصل إليها.

الفلسفة الوضعية (Positivism):

ظهرت هذه الفلسفة في النصف الثاني من القرن التاسع عشر، وكانت في شكلها الأول من أوسع تيارات الفلسفة البرجوازية انتشارا، لأن الرأسمالية تحتاج إلى العلوم الطبيعية، وإن كانت البرجوازية تحرص على عدم استخلاص استنتاجات مادية من معطيات هذه العلوم، لذا فقد سعت الفلسفة الوضعية

لدفع عجلة العلم إلى الأمام، وفي الوقت ذاته سلمت بالإيمان الديني، كما جاءت كثرة على على الفلسفة الميتافيزيقية التي نادى بوجود مبادئ سابقة على التجربة الحسية. وقد ارتبط اسمها بالفيلسوف أوغست كونت (1798 - 1875) حيث تشكلت بداياتها في فرنسا ثم ظهر ما يعرف بالوضعية المنطقية التي يعد كل من كارناب وبراثرند رسل من روادها (جماعة الأساتذة السوفيات، 1989).

يعتقد أفراد هذه الفلسفة ومنهم أوغست كونت (Auguste Comte) بأن هدف العلم تزويدنا بالقوانين التي نسيطر من خلالها على الطبيعة، حيث تتم ملاحظة الظواهر والوقائع، ودراسة العلاقات التي تربطها لاكتشاف ما هو ثابت ومكرر منها وهو القوانين التي تحكم هذه الظواهر، وبالتالي فإن الهدف الأساسي للعلم يجب أن يقتصر على الوصول إلى قوانين علمية ثابتة لا تتغير. وهذه القوانين التي تم التوصل إليها لا بد من تجميعها بحيث تصبح منهجا وفكرا يستفيد منه الإنسان، وهذه الأفكار هي حقائق واقعية موضوعية لا تتأثر بمعتقدات العلماء وتوجهاتهم ومعارفهم السابقة، ويتفق عليها الباحثون والعلماء ويعملون على تقدمها (الجابري، 1982؛ قنصوة، 2008).

كما يرون أنه لا بد من إنشاء علم اجتماعي وضعي يكون للمجتمع كالفيزياء للعلوم الطبيعية، وبالتالي فإن ما ينطبق على العلوم الطبيعية من قوانين وأساليب ينطبق على كافة العلوم الأخرى، ويدعون إلى تطبيق المنهج التجريبي المستخدم في العلوم الطبيعية في العلوم الاجتماعية وبقية العلوم الأخرى، فهو المنهج الوحيد الذي يتم من خلاله الوصول إلى معرفة علمية صحيحة موثوقة (Bryman, 2008).

إلى جانب آراء الفيلسوف كونت وأتباعه ظهر اتجاه وضعي آخر عرف بالوضعية المنطقية (Logical Positivism)، وقد تأسس في فيينا عاصمة النمسا على يد جماعة من العلماء والفلاسفة الذين أجمعوا على ضرورة تقديم فهم علمي للعالم، حيث شكل بعض أساتذة الفلسفة بزعامة موريس شليك (M. Shilk) ورودولف كارناب (R. Carnap) وهانس ريشنباخ (H. Reichenbach) دائرة فلسفية خاصة (دائرة فيينا) (الجابري، 1982)، وقد نشرت هذه الجماعة بيانها الرسمي (التصور العلمي

للعالم: جماعة فيينا) الذي كتبه" نيوراث (Neurath) عام 1929، ثم بدأت بإصدار جريدتها الخاصة عام 1930 والتي عرفت باسم "المعرفة" (جيليز، 2009).

تعد الوضعية المنطقية نزعة تجريبية حيث تمثل التجربة مصدرا وحيدا للمعرفة عن الواقع، وبالتالي يوجد منهج علمي وحيد هو المنهج التجريبي. كما أنها منطقية، لأنه بالإمكان الحصول على معارف يقينية في ميدان العلم بشرط التقيد الصارم بالمنطق، وبالتالي يميز الوضعيون الجدد بين نوعين من القضايا: الأولى هي القضايا التي تنطوي على معنى مثل القضايا التركيبية (قضايا العلوم الطبيعية) والقضايا التحليلية (قضايا الرياضيات) والثانية هي القضايا الفارغة من المعنى التي لا تنتمي إلى عالم الرياضيات والعلوم الطبيعية كالقضايا الميتافيزيقية كالنفس والوجود والروح (الجابري، 1982).

تميز الوضعية المنطقية القضايا ذات المعنى عن غيرها بواسطة مبدأ التحقق (Verification) الذي ينص على ضرورة مقارنة الأحكام بالوقائع، والإشارة إلى الشروط العملية العينية التي يكون فيها الحكم صحيحا أو خاطئا، ومثالا على مبدأ التحقق إذا أردنا التأكد من أن للقول "المطر يهطل في الخارج" معنى محددنا فإننا ننظر من النافذة ونتحقق من صحة ذلك، أما القول "أن هناك إله مطلق القدرة" فهو حكم عديم المعنى لانه لا يوجد طريقة عملية للتحقق منه (جماعة الأساتذة السوفيات، 1989، ص648).

تدعو الوضعية المنطقية إلى قصر التفكير الفلسفي على فحص اللغة التي تعبر بها العلوم فحصا منطقيا صارما، لتطهيرها من الميتافيزيقية التي قد تنسرب إلى المعرفة العلمية بواسطة اللغة العادية التي لا بد من استعمالها (الجابري، 1982)، فقد ضيق كارناب دائرة الفلسفة بحيث قصر مهمتها على التحليل المنطقي- النحوي للغة، فالقضايا الفلسفية كلها لا تتعدى كونها مسائل لغوية بحتة. وبما أن المعرفة تصاغ بعبارات أو جمل من الكلمات فإن مهمة الفلسفة تحديد قواعد صياغة الكلمات في جمل، وتحليل الأسس المنطقية لاستنتاج جمل من غيرها (جماعة الأساتذة السوفيات، 1989).

خلاصة القول، إن ما انتهى إليه التصور الوضعي في اقتصار الفلسفة على الخوض في إشكاليات المعنى، واستبعاد الميتافيزيقيا، والتخلص من تاريخ الفلسفة ومشكلاتها، وضع الوضعية الجديدة أمام العديد من الانتقادات التي وجهت لها من معاصريها أمثال كارل بوبر.

العقلانية النقدية (Critical Rationalism):

جاءت العقلانية النقدية التي أرسى قواعدها الفيلسوف النمساوي كارل بوبر (1902-1994) بعد مناقشة آراء حلقة فينا وجداله مع أبرز أعلامها. على الرغم من أن بوبر يدرج في عداد الوضعيين الجدد، لاشتراكه معهم في محاولة إيجاد معيار علمية القضايا والنظريات. إلا أنه ينفي انتماءه لهذا التيار، فقد انتقد مبدأ التحقق وأشكاله المعدلة، ورفض الاستقراء كمنهج في المعرفة العلمية رفضا قاطعا، وأكد أنه لا يمكن الحصول على استنتاج عام أو حكم معين من مجموعة من الوقائع المفردة مهما كان عددها و قدم مثاله الشهير "من البديهي أنه مهما بلغ عدد البجعات البيضاء التي تمت رؤيتها، فهذا لا يبرر القول بأن كل البجع أبيض" (بوبر، 1978).

بدلا من مبدأ التحقق كمعيار للعلمية، طرح بوبر معيار القابلية للتكذيب أو القابلية للتعقيد أو معيار القابلية للاختبار (Falsifiability)، كمعيار للتمييز بين النظريات التجريبية والنظريات غير التجريبية، فالنظرية القابلة للاختبار هي النظرية التي تتضمن أحداثا معينة يمكن تصورها لن تحدث في الواقع" ويتم اختبارها بكافة الوسائل المستطاعة وذلك باستحضار الأحداث التي يمكن أن تخبرنا النظرية بأنها لن تحدث، ومثال ذلك القانون الثاني للديناميكا الحرارية والذي يمكن صياغته بأنه لا يوجد آلة دائمة الحركة (بوبر، 1978، ص122)، وبمعنى آخر يتم تحديد مشكلة أولية واقتراح عدد من النظريات ثم يتم استبعاد الخاطئ من هذه النظريات ثم تظهر مشكلة جديدة من دحض النظريات التي تم اقتراحها.

كما يرى بوبر وجود مساحة واسعة من التشارك بين مناهج العلوم الطبيعية ومناهج العلوم الاجتماعية، وينتقد الكتب المدرسية والطريقة العلمية، والغالبية العظمى من العلماء الذين يعتقدون بوجود

منهج علمي خاص بالعلوم الطبيعية يبدأ بالملاحظة وجمع المعطيات والقياسات، ومن ثم ربطها مع بعضها لتصل العلوم إلى التعميمات والنظريات، ويرى أن عمل العلماء لا يبدأ بجمع المعطيات بل بانتقاء مشكلة ذات مغزى في سياق موقف المشكلات الموجود، وموقف المشكلة تسيطر عليه نظريتنا، فبطبيعة الحال المشكلات العلمية الراهنة لا بد أنها سبقت بمشكلات علمية من ذي قبل، وبالتالي يكمن التقدم العلمي في تطور المشكلات العلمية، وزيادة عمقها. حيث تنشأ مشكلة ما عن الحالات التي تكون فيها النظرية القديمة فيها خطأ ما أو قاصرة عن تفسير معين، فإنه يتم فهم النظرية عن طريق محاولة تعديلها أو تصحيحها أو حل نظرية أخرى محلها، وبالتالي يتم التعلم من الخطأ، وهكذا يرى بوبر أن منهج العلم يقوم على التعلم من الخطأ.

يتألف منهج العلم عند بوبر من أربع خطوات تتمثل بما يأتي:

1. انتقاء مشكلة ما، ربما نعثر عليها مصادفة؛
2. محاولة حل المشكلة عن طريق اقتراح نظري كحل مبدئي؛
3. من خلال المناقشة النقدية لنظريتنا تنمو المعرفة عن طريق حدوث بعض الأخطاء، وبهذه الطريقة نتعلم كيف نفهم مشكلتنا، ونظريتنا والحاجة إلى حلول جديدة؛
4. المناقشة النقدية حتى لأفضل نظرياتنا تكشف دائماً عن مشكلات جديدة (بوبر، 1978، ص188).

ويمكن اختصار الخطوات السابقة بالمخطط التوضيحي الآتي:



كما يرفض بوبر النسبوية (Relativism) وهي المبدأ القائل بأن الصدق يكون بالنسبة إلى خلفيتنا العقلية، وبالتالي فإنه سيختلف من إطار إلى آخر بناء على خلفيتنا العقلية، ويرى أن المعرفة العلمية لا تتأني إلا في إطار الموضوعية والعقلانية النقدية.

ويطرح بوبر نظريته إلى هذا الوجود على أنه مكون من ثلاثة عوالم وتداخلاتها: العالم الأول هو العالم الفيزيقي المادي، والعالم الثاني هو عالم الشعور والمعتقدات والميول النفسية، والعالم الثالث وهو عالم الفكر والفلسفة والعلم والأعمال الفنية والأدبية والنظم السياسية والتقاليد والأعراف والقيم وبعبارة أخرى فهو العالم الموضوعي للحضارة الإنسانية التي تعد اللغة والنقد أهم مكوناته. ويتفاعل العالم الثاني مع العالم الأول، والعالم الثالث يتفاعل مع العالم الثاني، وعبره فقط يتفاعل مع العالم الأول (بوبر، 1978).

يتضح مما سبق أن كارل بوبر ركز جهوده على تطور العلم بدلا من تحليل بنية المعرفة العلمية ومحاولة تبريرها، وبذلك يكون بوبر قد مهد بداية لاتجاه آخر في الفلسفة وهو الاتجاه التاريخي.

الفلسفة التاريخية (Historicism):

أرسى بوبر بداية الاتجاه التاريخي، وكان تطور العلم وتبدل النظريات العلمية موضع اهتمامه، ولكن أهم من برز في هذا الاتجاه المفكر الأمريكي توماس صموئيل كون (Khun) الذي أدخل العديد من الأفكار على فلسفة العلم، حيث قدم العديد من المؤلفات من أشهرها كتابه بنية الثورات العلمية (1962) والذي ركز في مقدمته " دور للتاريخ" على دراسة العلم في سياقه التاريخي، فبدلا من البحث عن الاسهامات الثابتة لعلم مضى في نظرتنا الحالية، يتم بحث أهمية العلم التاريخية في زمانه، فمثلا لا يسأل عن علاقة أفكار غاليليو بالعلم الحديث بل عن علاقة أفكاره بأفكار جماعته (كون، 1962). وقدم فيه فكرته حول تطور العلم عبر مروره بثورات علمية، حيث يذهب كون إلى أن تطور العلم يمر بمرحلتين: الارتقائية والثورية، وفي الطور الارتقائي يسمى كون هذا الطور بالعلم العادي (Normal Science) المؤلف من مجموعة من القيم والتقاليد والتقنيات والنماذج التي تأخذ بها الأوساط العلمية (الأسرة العلمية، المتحد العلمي) و يظل علما غير قابل للشك لفترة من الوقت إلى أن يخفق في حل أحجيات علمية طارئة، وفي حال اكتشاف وقائع جديدة تتناقض مع النظريات السابقة، لا يتم التخلي عن النظريات القديمة، بل يتم تحسينها بنظريات جديدة تفسر الوقائع الجديدة في منظومة النظريات المعترف

بها من قبل الجميع. ويسمى كون مجموعة القوانين والتقنيات والأدوات المرتبطة بنظرية علمية، والتي يمارس فيها الباحثون نشاطهم باسم البراديم (Paradigm) وهو ما يعرف بالإطار الفكري.

كما وصف كون تاريخ العلم عبارة عن أطر فكرية متعاقبة مختلفة إلى الحد الذي لا يمكن مقارنتها، حيث يفقد الإطار الفكري بمرور الزمن قدرته على تلبية أهداف العلم، وتفسير الاكتشافات العلمية الجديدة (مرحلة نشوء أزمة)، يتم في ضوءها التخلي عن الإطار الفكري السابق وتشكيل إطار فكري جديد يتم قبوله طوعا من قبل الأسرة العلمية على أساس عوامل كثيرة متعددة (علمية، اجتماعية، ثقافية، نفسية)، وبذلك تحدث ثورة في العلم تغير جوهرها طبيعة النظرة إلى العالم (كون، 1962). و عرف كون الثورات العلمية بأنها "سلسلة الأحداث التطورية اللاتراكمية التي يحل فيها إطار فكري جديد كلياً أو جزئياً محل إطار فكري أقدم منه ولا يكون متنسفاً معه" (كون، 1962، ص179) وبالتالي يؤكد كون على نسبية الأحكام العلمية، أي بالنسبة للنموذج الإرشادي المعمول في إطاره (الخوالي، 2000).

يتمثل دور الأسرة العلمية عند كون في مرحلة العلوم العادية بحل الأحاجي أو المشكلات، وهي تمر عبر خطوات معينة عرفها العلماء على أنها خطوات المنهج العلمي، وتحتاج عملية حل الأحاجي إلى توافر مصادر تتألف من شبكة قوية من الالتزامات الفكرية، كما أن العلماء ضمن الاتحاد العلمي يديرون العلماء الواعدين على تقديس الالتزامات الفكرية والنظرية السابقة، ويورثونهم الالتزامات المنهجية التي تتمثل بطرق استقصاء ممنهج ووصفات لعمل التجارب، أما في مرحلة الثورة العلمية فيتخلى العالم عن الالتزامات الفكرية والطرانقية الممنهجة للإطار الفكري السائد ليتبنى تدريجياً التزاماً فكرياً ومنهجياً جديداً، وتتدخل أمور ذاتية للعالم لها طابع شخصي ترتبط بالقيم والمثل العليا والحدس والإيمان وغيرها من الأمور السيكولوجية (وهبة، 2009).

ويؤكد كون على عدم وجود معيار لاختيار الإطار الفكري أعلى من معيار موافقة المتحد العلمي في العلاقة، فمن الممكن وجود طرفين كلاهما ينظر إلى العالم ولكن كيفية تفسيرهم له تتوقف على توجههم وعلى الإطار الفكري الذي يأخذون به (جماعة السوفيات، 1989)، "وعندما تختلف مدرستان علميتان

إلى حد مهم وغير كامل حول ماهية مشكلة وحول حلها فإنهما ستتحدثان مع بعضهما البعض لا محالة عند دخولهما في جدل حول الميزات النسبية للإطارين، وسيظهر كل إطار فكري محققا المعايير التي يفرضها على نفسه ومقصرا في تلبية عدد قليل من تلك التي يفرضها الإطار الفكري المنازع له" (كون، 1962، ص 202).

يؤدي تبدل الإطار الفكري إلى ظهور مهمات علمية جديدة، ونمط جديد من النظريات العلمية وأساليب جديدة في حل الأحاجي، وهذا التبدل لا يعني تعمق معرفتنا عن العالم أو الاقتراب من الحقيقة. فالمعرفة عند كون لا تتعمق ولا تتوسع بل تتغير، فلا يجوز أبدا اعتبار النظريات العلمية القديمة نظريات غير علمية لأنها فقط هجرت (جماعة الأساتذة السوفيات، 1989).

رافق توماس كون مجموعة من الفلاسفة الذين أكدوا ضرورة الوعي التاريخي لفلسفة العلم ومنهم إمري لاكتوش (Imre Lakatos, 1922- 1974) الذي يعد من أنجب تلاميذ بوبر، أخذ عنه مبدأ التكذيب ولكنه توقف عنده وأعاد النظر فيه، ليؤكد على أن التقدم العلمي لا يأتي من نظرية معينة أو من مجموعة نظريات بل يأتي بالانتقال من برنامج بحث علمي أصبح مندهورا إلى برنامج بحث علمي آخر، وبناء عليه وضع نظريته الشهيرة في برامج الأبحاث العلمية (الخولي، 2000).

تقوم نظرية لاكتوش على أن الوحدة القاعدية التي يتوجب تقييمها لا تكون نظرية منعزلة عن غيرها، بل هي برنامج بحث علمي مزود بنواة صلبة وطريقة كشف تملئ عليه بصورة أساسية اختيار المشكلات" (لاكتوش، 1987، ص.288)، هذه النواة الصلبة الذي ينمو ويتطور على أساسها البرنامج ولا تخضع للتنفيذ، وتلحق بهذه النواة الصلبة فروضا مساعدة (Auxiliary) تمثل حزاما واقيا للنظرية، فهو الذي يتعرض للاختبارات التجريبية التكذيبية ويتحمل التنفيذ والتعديلات والتصويبات، وقد يستبدل به حزام آخر ليحمي ويصون بذلك النواة الصلبة لبرنامج البحث الذي يزداد قوة وصلابة، كما يحتوي برنامج البحث أيضا على "موجه مساعد على الكشف" يعين القواعد المنهجية، ويرسم مسار عمل العلماء (الخولي، 2000).

يقسم لاكتوش توثيق هذا الموجه إلى قسمين موجه إيجابي وموجه سلبي، أما الموجه الإيجابي فهو التصميم العام للبحث وهو الذي يساعد العلماء على تحديد المشكلات التي ينبغي حلها والموضوعات المطروحة للبحث والقواعد العامة والطرق المعتمدة، أما الموجه السلبي فهو الذي يدافع عن النواة الصلبة، إنه يؤدي إلى تكوين منظومة من الفروض المساعدة التي تشكل الحزام الواقي الذي يمنع تسرب نظريات ضعيفة مع برنامج البحث المعمول به، وبالتالي تبقى النواة الصلبة بينما يتعدل الحزام الواقي، أو يستبدل به، ويظل البرنامج ناجحاً بقدر ما يكشف كل تعديل فيه عن تنبؤات جديدة، ويؤدي إلى طرح مشكلات أعمق حول الموضوع، فإذا عجز برنامج البحث عن هذا وازدادت الظواهر الشاذة التي لا يستطيع تفسيرها مهما زدنا الحزام الواقي بفروض مساعدة أصبح برنامج البحث متدهوراً، ودعت الحاجة إلى تغيير النواة الصلبة، وهكذا يرسم لاكتوش تاريخ العلم عبر الانتقال من برنامج بحث إلى آخر، ونظرتة هذه هي نظرة لتاريخ العلم الداخلي عبر حركية برامجه، وهو بذلك يحاول إعادة بناء تاريخ العلم على أساس معرفة عقلانية متنامية (الخولي، 2000) .

وكان ممن برز أيضاً في قضية الوعي التاريخي الفيلسوف باول فيبر أبند (P.K. 1994-1924, Feyerabend)، وقد ذكرت الخولي (2000) أن أشهر ما جاء به فيبر أبند رفضه لوجود منهج علمي واحد محدد يسير وفقه العلماء، بل يرى أن العلم مشروع فوضوي ولا يعترف بأي سلطة، وكل المناهج يمكن أن توجد فيه، وقد استند فيبر أبند في ذلك على فحص تسلسل الأحداث الكبرى التي شكلت تاريخ العلم ليوضح أنها لم تأت عن طريق منهج واحد وإنما أتت عن طريق مناهج متعددة.

ويؤكد فيبر أبند على أن العلم ليس نظاماً معرفياً مقدساً، ولكنه نظاماً عقلياً ينمو ويزدهر وسط الأنظمة المعرفية، والعلم ليس ديناً لذا يجب ألا نعامله من منطلق الإجلال الديني. كما يؤكد أيضاً على أن كل شيء في العلم نسبي، وأن المناهج ذاتها نسبية - أي بالنسبة لطبيعة المشكلة المطروحة للبحث.

وعليه يعتمد قبول نظرية فلسفة العلم عند فيبر أبند على قدرتها على إعادة بناء أشمل لعقلانية العلم (لتاريخه الداخلي) فالنظرية الأفضل هي التي تتمخض عن إعادة بناء أشمل لعقلانية العلم.

خلاصة القول، إن رواد الفلسفة التاريخية ركزوا على تعددية المناهج العلمية ورفضوا وجود منهج علمي واحد، كما أوردوا أن المعرفة العلمية نسبية بالنسبة للإطار الفكري، وركزوا على التعامل مع العلوم ضمن سياقها التاريخي، ورأوا أن المعرفة العلمية تتغير إذا فقد الإطار الفكري قدرته على تفسير الأحادي والاكشافات الجديدة، فيحل محله إطار فكري آخر.

الفلسفة البنائية (Constructivism) :

هي فلسفة تربوية تركز على أن المتعلم يقوم بتكوين معارفه الخاصة بنفسه إما بشكل فردي أو مجتمعي بناء على معارفه الحالية وخبراته السابقة، ثم يخزنها بداخله، ولكل شخص معارفه الخاصة التي يمتلكها، حيث يقوم المتعلم بانتقاء وتحويل المعلومات وتكوين الفرضيات واتخاذ القرارات معتمداً على البنية المفاهيمية التي تمكنه من القيام بذلك (الخليلي، 1996). كما يطور الأفكار الخاصة به لتساعده على تفسير ما يواجهه في حياته، وللاستيعاب وفهم الظواهر من حوله، باعتباره بان نشط للمعرفة.

ترتكز الفلسفة البنائية في تفسيرها لعملية التعلم والمعرفة على مبدئين أساسيين حسب ما

أوردهما رائد الفلسفة البنائية جليسر فيلد:

1- يبني الإنسان معرفته بناء نشطا ولا يستقبله كمتلق سلبي.

2- تقوم وظيفة التفكير على تنظيم المدركات الآتية من البيئة الخارجية في أطر ذهنية، يتم من خلالها تفسير العالم الخارجي، فالمعرفة لا تكافئ حقيقة موجودة موضوعيا خارج الإنسان، وبالتالي فإن الإنسان يفسر العالم من حوله من خلال النماذج الذهنية التي يبنها عن العالم، حيث يستدعي النموذج

المناسب لتفسير تلك الظاهرة، وبالتالي فإن المعرفة العلمية مخترعة من قبل الإنسان وليست موجودة في الطبيعة أصلاً، ويحاول العلماء اكتشافها (Khalidi, 2010).

ويورد الخالدي (Khalidi, 2010) معتقدات وأفكار البنائين حول المعرفة العلمية والمتعلم، حيث يعتقد رواد الفلسفة البنائية أنه لا يوجد حقيقة موضوعية متفردة نملكها جميعاً لأن المعرفة العلمية متصلة بذات العارف وبالتالي لا يمكن معرفة الأشياء على حقيقتها، كما يرون أن المشاهدات متقلة بالنظريات ولا توجد حقيقة موضوعية في العلم، بل يعتمد قبول أو رفض أي معرفة علمية على العوامل السياسية والإجتماعية وليس على مدى صحة ودقة المعرفة، وأن المعرفة العلمية موثوقة ومقبولة مؤقتاً ولكنها قابلة للتغيير من خلال الثورات العلمية.

ويعتقد البنائيون أيضاً أن العلم يتأثر بالسياق الثقافي الاجتماعي والعوامل السياسية والدينية، وبالتالي فإن نمو المعرفة العلمية وتطورها يرتبط ارتباطاً وثيقاً بالعوامل الثقافية والاجتماعية والدينية، وذلك لأن الفلسفة البنائية تركز على فكرة أن المتعلم يان نشط للمعرفة يقوم ببنائها من خلال تفاعله مع البيئة المحيطة، حيث يتشكل في ذهنه منظومة من النماذج التي يستدعيها عند الحاجة.

يتضح من عرض التطور الفلسفي لطبيعة العلم، بأن النظرة لطبيعة العلم تتطور من الأفكار التقليدية إلى الأفكار المعاصرة، حيث تمثل أفكار كل من الفلسفة الأمبريقية والواقعية والوضعية النظرة التقليدية لطبيعة العلم، بينما تمثل الفلسفة العقلانية (فلسفة بوبر) مرحلة انتقالية للتطور الفلسفي لطبيعة العلم، وتمثل كل من الفلسفة التاريخية (Hisoricism) والفلسفة البنائية (Constructivism) النظرة المعاصرة لطبيعة العلم. وبمراجعة بعض الدراسات التربوية (Murica,2006; Lederman,2007; Khalidi,2010) التي صنفت الفلسفات والخصائص المتعلقة بطبيعة العلم إلى نظرتين تقليدية ومعاصرة استخلصت الباحثة هذه الخصائص وصنفتها وفقاً للجدول (1.1):

جدول (1.1): نظرة الفلاسفة السابقة إلى جوانب طبيعة العلم

الفلسفة	نظرة الفلاسفة إلى جوانب طبيعة العلم
النظرة التقليدية	الامبريقية
	مجموعة ملاحظات تؤدي إلى تعميمات ثم إلى قوانين موثوقة بالتجربة
	المنهج الاستقرائي كمنهج علمي يبرهن على صحة الوقائع
	المعرفة تبدأ بالتجربة الحسية
	الملاحظات موضوعية منطقية لا تتأثر بالسياقات الثقافية
	العالم شخص موضوعي منطقي يكشف عن القوانين الطبيعية
	الواقع الذي نعيشه مصدر الحقائق، المعرفة تمثل انعكاسا للواقع
	دور العلماء اكتشاف المعرفة العلمية من خلال التحليل العلمي
	المعرفة العلمية موضوعية لا تتأثر بمعتقدات العلماء، رفض التخيل العلمي
	يعتمد نجاح النظريات العلمية على مدى مطابقتها للواقع
النظرة الانتقالية	الواقعية
	هدف العلم تزويدنا بالقوانين التي نسيطر من خلالها على الطبيعة
	القوانين العلمية ثابتة وتشكل فكريا يمثل حقائق واقعية موضوعية
	المنهج التجريبي هو المنهج الوحيد الذي يؤدي إلى معرفة موثوقة
	التجربة هي المصدر الوحيد للمعرفة، التقيد بالمنطق يقود إلى معرفة يقينة
اعتماد مبدأ التحقق للحكم على صحة الوقائع	
النظرة الانتقالية	العقلانية
	رفض مبدأ التحقق والاستقراء كمنهج في المعرفة العلمية
	طرح معيار القابلية للتكذيب بدلا من مبدأ التحقق
	المعرفية العلمية موضوعية عقلانية، رفض النسبية
	عدم وجود منهج علمي يبدأ بالملاحظة وجمع المعطيات
منهج علمي يبدأ بانتقاء مشكلة، ومحاولة حلها بالمناقشة، ثم مشكلة جديدة	
النظرة المعاصرة	التاريخية
	تطور العلم يمر عبر مرحلة ارتقائية وأخرى ثورية
	تاريخ العلم أطر فكرية متعاقبة، يتم قبولها من قبل الاسرة العلمية
	نسبية الأحكام العلمية للنموذج الإرشادي المعمول به
	المعرفة العلمية لا تتعمق ولا تتوسع بل تتغير، وتتأثر بالسياقات الثقافية
	المعرفة لا تكافئ حقيقة موجودة، الإنسان يفسر العالم من خلال النماذج
	لا يوجد حقيقة موضوعية متفردة نملكها جميعا، المشاهدات متقلة بالنظريات
	المعرفة العلمية موثوقة ومقبولة مؤقتا، ولكنها قابلة للتغيير من خلال الثورات
	العلم يتأثر بالسياق الثقافي والاجتماعي والعوامل السياسية والدينية
	المعرفة العلمية مخترعة من قبل الانسان وليست اكتشاف لما هو في الطبيعة
البنائية	

يظهر الجدول (1.1) النظرة الفلسفية لكل من مصدر المعرفة العلمية، المنهج العلمي، موضوعية العلم، المشاهدات العلمية، تطور العلم، القوانين العلمية، دور العلماء في الوصول إلى المعرفة العلمية، وكمخلص لجوانب النظرتين التقليدية والمعاصرة التي طرحتها الفلسفات السابقة، فإن الجدول (2.1) يوضح ذلك.

جدول (2.1): خصائص طبيعة العلم

الخصائص المتعلقة بالنظرة المعاصرة (التاريخية، البنائية)	الخصائص المتعلقة بالنظرة التقليدية (الامبريقية، الواقعية، الوضعية)	الرقم
المشاهدات متقلة بالنظريات العلمية تتأثر بآراء العلماء	مشاهدات العلماء موضوعية منطقية لا تتأثر بالسياقات الثقافية والاجتماعية	1
المعرفة العلمية موثوقة مؤقتة لا تتعمق ولا تتوسع ولكنها تتغير	توظيف المنهج الاستقرائي كمنهج علمي يبرهن على صحة المعرفة العلمية	2
المعرفة العلمية مخترعة ولا تتلاءم مع الواقع، بل يتم توظيف الخيال العلمي للوصول إلى المعرفة	المعرفة العلمية انعكاس للواقع، ومكتشفة من قبل العلماء عن طريق التحليل العلمي	4
المعرفة العلمية نسبية، لا تخلو من التحيزات الشخصية وتتأثر بمعتقدات العلماء ومعارفهم السابقة	المعرفة العلمية موضوعية لا تتأثر بمعتقدات العلماء وتوجهاتهم ومعارفهم السابقة.	5
لا يوجد منهج علمي واحد وإنما تتنوع الأساليب العلمية المستخدمة في الوصول إلى المعرفة	المنهج التجريبي هو المنهج الوحيد الذي يتم من خلاله الوصول إلى نتائج موثوقة	6
النظريات والقوانين العلمية نمطين مختلفين من أنماط المعرفة ولا يوجد بينهما علاقة هرمية، وكل من النظريات والقوانين قابلة للتغيير	العلاقة الهرمية بين القوانين والنظريات، حيث تتحول النظريات العلمية إلى قوانين إذا ثبتت صحتها، وهذه القوانين ثابتة لا تتغير	7

المعايير المعاصرة التي تميز طبيعة العلم:

يتضح من عرض التطور الفلسفي التاريخي أن طبيعة العلم قد تأثرت بآراء العديد من الفلاسفة والعلماء والمؤرخين، وتغيرت عبر العصور فمن آراء بيكون إلى كونت، بوبر، كون، لاكتوش، فييرآبند،

وظهر خلال تلك المراحل العديد من القضايا الجدلية التي تم بحثها ومن هذه القضايا نسبية المعرفة أو عدمها، إمبريقية العلوم، المنهج العلمي، العلاقة بين النظريات العلمية والقوانين، نمو المعرفة، وبالتالي لم يجمع الفلاسفة والعلماء والمؤرخون على إيجاد تعريف محدد لطبيعة العلم (Lederman, 2007).

بالرغم من الخلاف والجدل القائم إلا أن العديد من المؤسسات التعليمية مثل:

(National Research Council [NRC], 1996)

ورابطة معلمي العلوم (National Science Teacher Association [NSTA], 2000)

حاولت أن تضع مجموعة من المعايير العامة التي تميز طبيعة العلم والتي يجب أن يكتسبها ويلم

بها طالب المدرسة أو الجامعة. ومن المعايير التي وضعتها (NSTA, 2000) ما يأتي:

- المعرفة العلمية موثوقة ومؤقتة، حيث يتم تغييرها أو تعديلها أو إعادة صياغتها في ظل وجود دلائل جديدة.

- بالرغم من عدم وجود طريقة عالمية وحيدة للعلم يتم اتباعها خطوة بخطوة لإنتاج المعرفة العلمية، إلا أنه يوجد عدد من القيم والعناصر التي تشترك بها الطريقة العلمية وتشتمل هذه العناصر على تفسير الظواهر الطبيعية في ظل وجود الدلائل التجريبية القابلة للاختبار، المشاهدات، الحجج العقلانية، الاستدلال، والتشكيك، ومراجعة الأقران والزملاء، وإمكانية تكرار العمل وإعادةه مرة أخرى.

- يشكل الإبداع عنصراً حيوياً في إنتاج المعرفة العلمية.

- تعنى العلوم حسب تعريفها بإنتاج المعرفة العلمية بأساليب وتفسيرات طبيعية بعيداً عن الأوهام والخرافات.

- الهدف الأولي للعلم هو تشكيل النظريات والقوانين، باعتبارها مصطلحات ذات معاني محددة للغاية. فالقوانين عبارة عن تعميمات وعلاقات تحكم سلوك الظواهر الطبيعية تحت ظروف معينة، أما النظريات فهي عبارة عن تفسيرات استدلالية للظواهر الطبيعية. وبالتالي فإن النظريات العلمية

لا تتحول إلى قوانين حتى في ظل وجود دلائل إضافية تبرهن صحتها، بل النظريات تفسر

القوانين، مع العلم بأن هناك بعض القوانين لا توجد نظريات تفسرها.

- تتميز القوانين والنظريات العلمية الجيدة باتساقها الداخلي وموافقتها للدلائل الموجودة، وقابليتها

للاختبار في ظل وجود دلائل وظواهر متنوعة، وفعاليتها العالية في الأبحاث العلمية المستقبلية.

- يمكن أن تكون مساهمات الناس في العلم من جميع أنحاء العالم.

- تتأثر الأسئلة العلمية والمشاهدات والاستنتاجات العلمية بالمعرفة العلمية الراهنة وبالسياق الثقافي

والاجتماعي للباحث وتوقعاته وخبراته.

- يكشف تاريخ العلم عن الطبيعة التطورية الثورية للعلم في ظل وجود دلائل وتفسيرات أحدث، حيث

تحل الأفكار العلمية الحديثة محل القديمة.

- يتأثر كل من العلم والتكنولوجيا ببعضهما البعض (NSTA , 2000).

وتجدر الإشارة هنا إلى أن فهم طبيعة العلم يعد ميزة من ميزات الإنسان المثقف علميا وعنصرا أساسيا

من مكونات الثقافة العلمية (American Association for the Advancement of Science)

[AAAS], 1993] فالمثقف علميا هو الفرد الذي يتميز بمجموعة من المعايير، تتمثل بتقدير أهمية العلوم

والتكنولوجيا والرياضيات، والقدرة على توظيف التفكير المنطقي، والمعرفة العميقة بكل من العلم

والتكنولوجيا وتوظيف أساليب التفكير في تحقيق الأهداف الاجتماعية والعلمية (AAAS, 2001).

كما أكد عدد من الباحثين (Lederman, 1998; Smith & Scharmann, 1999) على وجود

اجماع حول المعايير الأساسية التي يجب أن يتعلمها الطلبة ويلمّنون بها حول طبيعة العلم ومن القضايا التي

تم الاجماع عليها:

1. المعرفة العلمية موثوقة لكنها قابلة للتغيير؛

2. امبريقية أي تعتمد على المشاهدات العلمية؛

3. موضوعية العلم لا تخلو من التحيزات الشخصية ومتقلة بالنظريات؛

4. تتضمن المعرفة العلمية ابداع الانسان وتخيالاته واختراعاته؛
5. تتأثر المعرفة العلمية بالسياق الثقافي والاجتماعي؛
6. هناك اختلاف بين الاستدلالات والمشاهدات، حيث تختلف المشاهدات باختلاف معتقدات العلماء ومعارفهم السابقة.
7. القوانين العلمية والنظريات عبارة عن أنماط مختلفة من المعرفة ولا يمكن للنظرية العلمية أن تتحول إلى قانون علمي.
8. لا يوجد منهج علمي وحيد يسير وفق خطوات متتابعة عملية يتبعها العلماء وتؤدي إلى معرفة علمية صحيحة (Lederman, 2007).
- تمثل القضايا أعلاه التي تم الإجماع عليها معايير النظرة المعاصرة لطبيعة العلم، وبما أن هذه المعايير متفق عليها عالميا لذا فقد تبنتها الباحثة وعلى هذا الأساس اختارت أداة (Student Understanding of Science and Scientific Inquiry [SUSI]) كأداة للدراسة ولتحديد مستوى فهم طلبة كليات العلوم لطبيعة العلم، وفيما يأتي توضيح لمعايير النظرة المعاصرة والتي برزت كمحاور لأداة الدراسة لطبيعة العلم:
- أ. الامبريقية (Emperical): تنبثق الافتراضات العلمية من مشاهدة الظواهر الطبيعية المختلفة، إلا أن الملاحظة لا تثبت صحة المعرفة العلمية أو خطأها، ولكن العلماء يستخدمون الملاحظة لوصف ظاهرة معينة ثم تفسير الظاهرة مستعينين بخبراتهم السابقة. كما أن التجربة العلمية ليست وسيلة لإثبات النظريات والقوانين، ولكنها أحد أساليب الوصول إلى المعرفة؛
- ب. الاستدلال (Inferential): يمتاز العلم بقدرته على تفسير المشاهدات الطبيعية، وتوضيحها من خلال دراسة تأثيرها على المحيط، وضمن هذا السياق يتم التمييز بين مفهوم المشاهدة والتفسير، حيث تصف المشاهدات ظاهرة معينة يتم إدراكها بواسطة الحواس، أما التفسير فهو توضيح للظاهرة العلمية، بالرغم من ارتباط كلا المفهومين بالمعرفة القبلية للعالم؛

ت. التخيل والابداع العلمي (Imagibation and creativity): العلم نشاط إبداعي يمزج بين المنطق والخيال العلمي، ويتطلب الابتكار وجود الاستعداد الذهني لدى الفرد والتفكير المستمر في النظريات والقوانين العلمية، والتأمل في الظواهر الطبيعية المختلفة، والقدرة على تخيل نماذج نظرية للمعرفة العلمية المجردة (وهبة، 2004)؛

ث. المعرفة العلمية مؤقتة (Tentative): المعرفة العلمية موثوقة مؤقتة ولكنها ليست مطلقة، وإنما تتأثر بالسياق الثقافي الاجتماعي وإجماع العلماء حول الموضوع، كما أن المعرفة العلمية قابلة للتغيير في ظل وجود دلائل جديدة تعيد صياغة المفاهيم القديمة، ويشير تاريخ العلم بأن العلم يتغير عبر مرحلتين هما المرحلة الارتقائية والمرحلة الثورية؛

ج. المشاهدات مثقلة بالنظريات (Theory laden observation): لا تخلو ملاحظة العلماء للظواهر الطبيعية من التحيزات الشخصية، مما يجعلهم يفسرون الظاهرة بوجهات نظر متنوعة، إذ تلعب معتقدات العلماء ومعارفهم السابقة وخبراتهم الشخصية وتوقعاتهم دورا في كيفية تفسير هذه الظواهر، واختيار المنهج العلمي المستخدم لدراسة الظاهرة، وتطوير النظريات؛

ح. أسطورة المنهج العلمي ("Myth of " The Scientific Method"): لا توجد طريقة علمية واحدة أو خطوات متتالية يتبعها العالم للوصول إلى المعرفة العلمية، وإنما تتنوع الأساليب والأدوات التي يستخدمها العالم بين الملاحظة، المقارنة، المناقشة، الإقناع العلمي المنطقي، التجربة العلمية، والتأمل والاستنتاج بغرض الوصول إلى المعرفة العلمية؛

خ. النظريات (Theories): عبارة عن نتائج علمية محكمة متسقة البناء تسعى لتفسير الظواهر الطبيعية، والتنبؤ بظواهر علمية جديدة، إذ ينتج عنها العديد من التساؤلات التي تقود العلماء إلى بحث جديدة؛

د. القوانين العلمية (Scientific Laws): هي نتائج علمية تختلف عن النظريات، وهي عبارة عن وصف للعلاقات بين الظواهر الطبيعية، وتجدر الإشارة هنا إلى أن القوانين والنظريات العلمية أنماط

مختلفة من المعرفة، ولا توجد علاقة هرمية بين كل من النظرية والقانون، ولا تتحول النظرية

العلمية إلى قانون علمي إذا ثبتت صحتها؛

د. العلم نشاط اجتماعي ثقافي (Social and Cultural embeddedness): يتأثر بقيم المجتمع

وتقاليد وفلسفته والديانة السائدة والسلطة الحاكمة، و يرتبط بالمجتمع والبيئة المحيطة، وينبثق من

حاجة الإنسان لفهم بيئته المحيطة، وتنعكس تطبيقات العلم ونتاجاته على حياة الانسان وتؤثر بها

(Abd- Elkhalick & Waters Le, 2008).

يتضح من الإطلاع على الأدب التربوي المتعلق بطبيعة العلم وجود ارتباط وثيق بين الخصائص

العامة التي تميز طبيعة العلم وبين البنود التي اشتملت عليها الأداة التي استخدمتها الباحثة في الدراسة

وهي أداة (SUSSI)، ويظهر ذلك بوضوح في الجدول (2.1) الذي استخلصته الباحثة من التطور الفلسفي

التاريخي لطبيعة العلم.

مشكلة الدراسة:

من خلال ملاحظة الباحثة لطلبة التخصصات العلمية في بعض الجامعات الفلسطينية، واطلاعها على

أداء مجموعة من زملائها المعلمين، ومراجعتها للأدبيات التربوية والدراسات السابقة (Abd- El-

Khalick, Ledrman, 2000 Khaldi, Harris, McCarthy, 2008; Lederman, 2007;

ضعفاً في مستوى فهمهم لطبيعة العلوم، حيث وجدت الباحثة أن العديد من زملائها الطلبة والمعلمين ما

زالوا ينظرون إلى طبيعة العلم نظرة تقليدية وتتمثل هذه النظرة بأنهم يعتقدون أن المعرفة العلمية تتطور

بشكل هرمي بدءاً من الفرضيات العلمية التي يتم اختبارها ثم تتحول إلى نظرية، وإذا ثبتت صحة هذه

النظرية فإنها تتحول إلى قانون علمي، والنظريات العلمية تتغير أما القوانين العلمية ثابتة لا تتغير.

يرى آخرون أن النماذج التي يضعها العلماء لوصف تركيب الذرة مثلاً ماهي إلا نسخة للواقع

الحقيقي لتركيب الذرة، كما أن البعض يعتقد بأنه لا بد من وجود خطوات علمية مرتبة يجب اتباعها

خطوة بخطوة للوصول إلى المعرفة العلمية، هذه المعتقدات وغيرها من المعتقدات التي يحملها الطلبة والمعلمين تتعكس على تعلمهم وتعليمهم، وتحد من قدرتهم على التفكير السليم، ومن هذا الباب وجدت الباحثة ضرورة للوقوف عند هذا الموضوع وذلك لإعطاء تصور علمي حول مستوى فهم طلبة الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم، لذا فقد حصرت مشكلة الدراسة في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي: "ما مستوى فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في بعض الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم؟"

أهداف الدراسة وأسئلتها:

هدفت الدراسة إلى:

1. تحديد مستوى فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في بعض الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم.
2. أثر كل من الجامعة وطبيعة التخصص والمستوى الجامعي والالتحاق بمساقات تناولت طبيعة العلم على مستوى هذا الفهم.

انبثق عن أهداف الدراسة الأسئلة الآتية:

1. ما مستوى فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة لطبيعة العلم في بعض الجامعات الفلسطينية؟
2. هل يختلف مستوى فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في بعض الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم باختلاف كل من الجامعة، التخصص، المستوى الجامعي والالتحاق بمساقات تتناول طبيعة العلم؟

أهمية الدراسة ومبرراتها:

نبتت أهمية هذه الدراسة من كونها تجلب أنظار التربويين وأساتذة الجامعات إلى إعادة النظر في السياسات الجامعية والمساقات التي يتم طرحها لطلبة الجامعات، وطرائق التدريس التي يوظفونها في التعليم، والبرامج التعليمية التي يقدمونها لطلبة كليات العلوم، فقد استهدفت ثلاث جامعات أساسية ومهمة في فلسطين ولكل منها نظامها التعليمي الخاص بها، وبالتالي تم بحث أكثر من جامعة.

وتعد هذه الدراسة مهمة أيضا لتناولها موضوع طبيعة العلم من خلال عرض القضايا الفلسفية الجدلية التي تناولها الموضوع، ثم التركيز على الرؤية الحديثة التي تتناول جوانب طبيعة العلم والقضايا التي تم التركيز على ضرورة تعليمها لطلبة الجامعات والمدارس، لما لهذه القضايا من دور كبير في تعزيز العملية التعليمية، واكساب الطلبة القدرة على بناء مفاهيمهم ومعرفتهم من خلال خبرتهم وتجاربهم. كما أن الدراسة تسد ثغرة في الأدبيات التربوية الفلسطينية التي تفتقر إلى مثل هذه الدراسات حسب علم الباحثة، و تفتح مجالا أمام الباحثين للقيام بالمزيد من الأبحاث المتعلقة بالموضوع، كما سعت هذه الدراسة من خلال الأرقام والنسب إلى تحديد مستوى فهم طلبة الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم.

تعريف المصطلحات:

لقد تم تعريف مصطلحات الدراسة كما يأتي:

طبيعة العلم: عبارة عن النظرة إلى المعرفة العلمية التي يتم بناؤها في الذهن، بالإضافة إلى الطريقة التي تقود إلى معرفة جديدة، في ظل وجود مجموعة من القيم والمعتقدات الموروثة لتطوير المعرفة (Lederman, 1992).

النظرة المعاصرة لطبيعة العلم: تشتمل على المعرفة العلمية موثوقة مؤقتة قابلة للتغيير، مخترعة ولا تتلاءم مع الواقع، ونسبية لا تخلو من التحيزات الشخصية. والمشاهدات العلمية متقلبة بالنظريات تتأثر

بآراء العلماء، تتنوع الأساليب العلمية التي يستخدمها العلماء في الوصول إلى المعرفة، النظريات والقوانين العلمية نمطين مختلفين من أنماط المعرفة العلمية، ولا يوجد بينهما علاقة هرمية. النظرة التقليدية لطبيعة العلم: تشتمل على المعرفة العلمية موضوعية منطقية لا تتأثر بمعتقدات العلماء، وتمثل انعكاسا للواقع، ومكتشفة من قبل العلماء، مشاهدات العلماء منطقية موضوعية لا تتأثر بالسياقات الثقافية والاجتماعية، يوجد منهج علمي وحيد يسير وفقه العلماء للوصول إلى معرفة علمية موثوقة، وجود علاقة هرمية بين النظريات والقوانين العلمية، حيث تتحول النظريات العلمية إلى قوانين إذا ثبتت صحتها.

حدود الدراسة ومحدداتها:

1. الحدود الزمانية: الفصل الثاني من العام الدراسي 2011/2012.
2. الحدود المكانية: تم تطبيق الدراسة على كل من جامعة النجاح الوطنية وجامعة بيرزيت وجامعة الخليل.
3. الحدود الموضوعية: تناولت الدراسة تحديد مستوى فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم وبعض العوامل المؤثر بها من وجهة نظر التربويين.
4. الحدود المتعلقة بأداة الدراسة: استخدمت الباحثة (Student Understanding of Science and Scientific Inquiry [SUSSI] كأداة للدراسة، وقد تم تقسيمها إلى أدتين هما الاستبانة والمقابلة.

ملخص

تناول الفصل عرضاً للتطور الفلسفي التاريخي لطبيعة العلم بدءاً من الفلسفة الإمبريقية الكلاسيكية و الفلسفة الواقعية، و الفلسفة الوضعية، ثم الفلسفة العقلانية الذي يعد رائدها كارل بوبر، و الفلسفة التاريخية وأخيراً الفلسفة البنائية، كما اشتمل على تصنيف جوانب نظرة كل فلسفة من الفلسفات السابقة إلى نظرة تقليدية ونظرة معاصرة، حيث مثلت نظرة كل من الفلسفة الكلاسيكية و الواقعية و الوضعية جوانب النظرة التقليدية لطبيعة العلم، بينما مثلت نظرة كل من الفلسفة التاريخية و البنائية جوانب النظرة المعاصرة لطبيعة العلم، أما النظرة العقلانية فهي نظرة انتقالية بين النظرة التقليدية و النظرة المعاصرة.

بالإضافة إلى ذلك، تناول كل من مشكلة الدراسة التي انبثقت من خلال ملاحظة الباحثة للواقع التعليمي المحيط، وأهداف الدراسة وأسئلتها بالإضافة إلى أهمية الدراسة بما فيها من جلب أنظار التربويين وأساتذة الجامعات لإعادة النظر في النظم التعليمية وفي المساقات الجامعية إلى كونها تسد ثغرة في الأدب التربوي الفلسطيني.

وأخيراً، تضمن الفصل تعريفاً لمصطلحات الدراسة وحدودها ومحدداتها.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

اشتمل هذا الفصل من الرسالة على مراجعة للأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بمستوى فهم طلبة معلمي ما قبل الخدمة والمعلمين أثناء الخدمة لطبيعة العلم، كما اشتمل على مراجعة الدراسات السابقة المتعلقة بأثر كل من التخصص والجامعة والمستوى الجامعي والالتحاق بمساقات تتعلق بطبيعة العلم، وأخيرا تضمن الفصل مراجعة للدراسات السابقة المتعلقة بأداة الدراسة.

الدراسات المتعلقة بمستوى فهم طلبة معلمي ما قبل الخدمة وأثناء الخدمة لطبيعة العلم:

أجريت العديد من الدراسات والأبحاث الكمية والكيفية التي هدفت إلى استقصاء مستوى فهم كل من المعلمين والطلبة لطبيعة العلم، ومن هذه الدراسات:

دراسة أجريت على ثلاثة من معلمي العلوم في مرحلة ما قبل الخدمة بجامعة أتاتورك في تركيا بهدف التعرف على المحتوى المعرفي لهم حول طبيعة العلم ومدى تطبيقهم له في حصصهم الدراسية، وقد كشفت مراجعة أعمالهم الكتابية وملاحظة أدائهم في الحصص عن عدم توظيف المعلمين لمفاهيم طبيعة العلم في تدريسهم وأن هؤلاء المعلمين بحاجة إلى تطوير معتقداتهم حول طبيعة العلم (Bilican, 2012). (Tekkeya & Cakiroglu, 2012).

دراسة بيكتاس و جيبان (Bektas & Geban, 2010) التي أجريت في تركيا لتقييم وجهات نظر طلبة المراحل المدرسية العليا(الصفين العاشر، والحادي عشر) حول طبيعة العلم باستخدام استبانة وجهات النظر حول طبيعة العلم (Views of Nature of Science[VNOC-C]) والمقابلات شبه المغلقة كأدوات للدراسة، تم التوصل إلى أن الطلبة مازالوا يحملون معتقدات تقليدية حول طبيعة العلم، حيث يعتبر معظمهم أن آراء العلماء موضوعية، ولا تتأثر بأبحاثهم العلمية بمعارفهم السابقة، كما أن معظم الطلبة يعتقدون بأن النظرية يمكن أن تتحول إلى قانون عند وجود دلائل كافية تثبت صحة

النظرية، بالإضافة إلى أن النسبة الأكبر منهم يعتقدون بوجود منهج علمي يبدأ بالتخطيط والتصميم، ثم جمع المعلومات مهملين دور الابداع والابتكار العلمي لدى العلماء في هذه المراحل، وقد توافقت نتائج هذه الدراسة مع الدراسة التي قام بها عبد الخالق (Abd- khalick, 2005) على مجموعة من معلمي مبحث العلوم للمرحلة الثانوية لدراسة أثر المساقات الفلسفية على فهمهم لطبيعة العلوم، وكيفية تخطيطهم لتوظيف طبيعة العلم في التعليم، حيث استخدم (Views of Nature of Science[VNOC-C]) لتحديد معتقدات هؤلاء المعلمين قبل أن يلتحقوا بهذه المساقات، فوجد أن معظم هؤلاء المعلمين مازالوا يحملون معتقدات تقليدية حول طبيعة العلم، فمنهم من يعتقد أن المعرفة العلمية معرفة ثابتة وحقائق مطلقة، وليس معارف مؤقتة قابلة للتغيير، ومنهم من يعتقد بوجود تطور هرمي بين النظرية والقانون، فالنظرية العلمية تتحول إلى قانون علمي إذا ثبتت صحتها.

وفي دراسة أخرى في جامعة (Aksaray) في تركيا أجريت على 136 معلما من معلمي مبحث العلوم في مرحلة ما قبل الخدمة، لتحديد العلاقة بين مستوى فهمهم لطبيعة العلوم ومدى قبولهم وتفهمهم لنظرية التطور، حيث استخدم الباحث أداة (Nature of Science as Argument Questionnaire) التي طورها كل من (Sampson & Clarck, 2006)، وقد كشفت نتائج الدراسة إلى أن مستوى فهم المبحوثين لطبيعة العلم لم يرق إلى مستوى المفاهيم المعاصرة، وأظهرت النتائج أيضا أنه كلما زاد مستوى فهم المعلمين لطبيعة العلم زاد فهمهم وتقبلهم لنظرية التطور (Akyol, Tekkaya, & Sungure, 2010).

وفي دراسة قام بها الباحثان ساكار وجمس (Sakar & Gomes, 2010) على مجموعة من معلمي العلوم في بنغلادش للتعرف على معتقداتهم حول طبيعة العلم، باستخدام استبانة (Myth Of Science Questionnaire [MOSQ]) كأداة للدراسة، توصل الباحثان إلى أن معظم هؤلاء المعلمين مازالت لديهم بنية الأفكار التقليدية حول العلاقة بين كل من الفرضيات والقوانين والنظريات، إذ يعتقدون أن الفرضية يمكن أن تتحول إلى نظرية والنظرية يمكن أن تتحول إلى قانون، وبذلك تتفق أراؤهم مع

وجهة النظرية التقليدية لطبيعة العلم، كما يرون أن العلم تراكمي البناء وكلما ازداد عدد الدلائل حول الموضوع أصبحت المعرفة العلمية أكثر ثباتاً ودقة، ولكنهم في المقابل يعتقدون أن المعرفة العلمية معرفة مؤقتة تتأثر بالسياق الثقافي والاجتماعي.

للتعرف على مفهوم طبيعة العلم لدى معلمي ما قبل الخدمة في تايلاند أجريت دراسة استخدمت أداة أسطورة طبيعة العلم (Myth Of Science Questionnaire [MOSQ])، تم التوصل إلى أن أغلبية معلمي ما قبل الخدمة لديهم مفاهيم تقليدية حول دور كل من الفرضيات والنظريات والقوانين والعلاقات فيما بينها، كما أن معظمهم يؤمن بأن العلم تراكمي البناء وأن الفرضيات يمكن اثبات صحتها أو خطئها (Buaraphan& Sung-Ong, 2009). وقد توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة كل من ثاي وكوين (Thye& Kwen, 2003) والتي هدفت إلى التعرف إلى معتقدات معلمي سنغافورة في مرحلة ما قبل الخدمة حول طبيعة العلم.

وقام شاه (Shah, 2009) بدراسة حالة أحد معلمي العلوم لاستكشاف معتقداته حول طبيعة العلم وأثر هذه المعتقدات على ممارسات المعلم داخل غرفة الصف في منطقة كراشي (Karachi)، وتبين له من خلال ملاحظاته المتتالية لممارسات المعلم ومقابلاته له إلى أن المعلم يجهل بعض جوانب طبيعة العلم، كما أنه يحمل بعض الأفكار التقليدية حول طبيعة العلم.

كما أجريت دراسة في الباكستان في منطقة (Lahore metropolitan) على 200 معلم من معلمي (الفيزياء، الكيمياء، الأحياء) للمرحلة الثانوية وذلك للتعرف إلى معتقداتهم حول طبيعة العلم، وقد استخدمت استبانة (Haider, 1999) أداة للدراسة، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن المعلمين يعتقدون بأن العلم تراكمي البناء، وأن القوانين العلمية موجودة في الطبيعة ويقوم العلماء بمحاولة اكتشافها، كما يعتقد معظمهم بوجود منهج علمي واحد يتبعه العلماء للوصول إلى المعرفة العلمية، أما فيما يتعلق بأرائهم حول العلماء فيرون أن العلماء موضوعيون في مشاهداتهم يتوصلون إلى المعرفة العلمية باتباع المنهج العلمي خطوة بخطوة للوصول إلى المعرفة الدقيقة، ومن هنا يتضح بأن معتقدات المبحوثين حول طبيعة

العلم هي معتقدات تقليدية، باستثناء أفكارهم حول الحقائق العلمية فهم يعتقدون بأن المعرفة العلمية معرفة مؤقتة تتطور بما يتلاءم مع العصر (Hafiz, Saiqa & Rizwan, 2009).

وفي فلسطين أجريت دراسة على طلبة الصف العاشر الأساسي في مدارس جنوب الخليل لتقييم مستوى فهمهم لطبيعة العلم، ولتحديد أثر كل من الجنس ومستوى التحصيل على مستوى فهم الطلبة، باستخدام اختبار لقياس مستوى فهمهم، تبين أن مستوى تحصيل طلبة الصف العاشر في الاختبار يقع ضمن المتوسط ولم يصل إلى المستوى العالي حسب المقياس الذي اعتمد في البحث، حيث تمثل العلامة 70 العلامة الكاملة، وصنفت العلامات إلى ثلاثة مستويات، مستوى الفهم العالي (أعلى من 56)، ومستوى الفهم المتوسط (35-56) الفهم المتدني (أقل من 35)، وأظهرت الدراسة أيضا أنه لا يوجد أثر للجنس ذكر أم أنثى على مستوى فهم طلبة المدارس، ولكنه يوجد أثر لتحصيل الطلبة على مستوى فهمهم وإصالح الطلبة ذوي التحصيل الممتاز (عدس، 2009).

وفي دراسة أخرى أجريت على 277 معلم علوم للمرحلة الثانوية في الضفة الغربية بهدف التعرف إلى مستوى فهمهم لطبيعة العلم، وأثر كل من الجنس والدرجة العلمية، والتخصص، والتأهيل التربوي، وعدد سنوات الخبرة، والموقع الجغرافي. استخدمت أداة (Views On Science Education VOSE) والتي تناولت تسعة مجالات تمثلت في إمبريق المعرفة، وأثر السياق الاجتماعي والثقافي، أسطورة العلم، التخيل والإبداع، العلاقة بين النظريات والقوانين، طبيعة المشاهدات، تغير المعرفة العلمية وجد أن هؤلاء المعلمين يحملون معتقدات تقليدية حول كل من المنهج العلمي والعلاقة بين النظريات والقوانين العلمية، وطبيعة المشاهدات العلمية، ومعايير قبول النظرية، كما كشفت عن عدم وجود علاقة بين كل من الجنس والتدريب ومستوى فهم الطلبة (khalidi, M. & Harris, P.& McCarthy, 2008).

وقام دحلان (2007) بدراسة تحليلية للوحدة الأولى من المنهاج الفلسطيني للصف التاسع الأساسي والتي تناولت موضوع طبيعة العلم تم التوصل إلى أن المعلومات التي وردت حول الموضوع لا تعكس النظرة الفلسفية التاريخية المعاصرة لطبيعة العلم مما يساعد على بناء معتقدات وأفكار تقليدية لدى طلبة

المدارس والجامعات ولدى المعلمين أيضا. وقد اتفقت نتائج هذه الدراسة مع دراسة وهبة (2004) لتحليل نفس الوحدة تبين أن الصور والنصوص التي يحتويها الكتاب المدرسي، وتركيزه على الكم المعرفي الذي يجب أن يكتسبه الطالب، يسهم في بناء معتقدات خاطئة لدى الطلبة حول جوانب طبيعة العلم.

وقام ساكار (Sakar, 2008) بدراسة للتعرف على معتقدات مجموعة من معلمي العلوم قبل الخدمة في بنغلادش حول طبيعة العلم، توصل الباحث من البيانات الكمية والكيفية التي جمعها إلى أن غالبية المعلمين يجهلون العديد من جوانب طبيعة العلم التي ركزت عليها الدراسة والتي تمثلت باعتبار العلم نشاط إنساني وأن المعرفة العلمية قابلة للتغيير والتبديل وغيرها من الجوانب.

أما فيما يتعلق بدراسة ليانغ وزملائه العالمية (Liang et al, 2008) للتعرف إلى معتقدات معلمي ما قبل الخدمة حول طبيعة العلم في ثلاث دول عالمية محورية مختلفة هي الصين، تركيا، الولايات المتحدة الأمريكية باستخدام أداة (Students Understanding of Science and Scientific Inquiry) التي اشتملت على ستة محاور أساسية تتمثل ب(المشاهدات والاستنتاجات، القوانين والنظريات العلمية، دور السياق الثقافي والاجتماعي في العلم، الابتكار والتخيل، المنهج العلمي، والمعرفة المؤقتة) للكشف عن معتقدات معلمي ما قبل الخدمة حول طبيعة العلم، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن المبحوثين لا يمتلكون فهما عميقا لجوانب طبيعة العلم، ولكنهم أظهروا فهما أعمق لكون المعرفة العلمية مؤقتة قابلة للتغيير والتبديل بتغير السياق الثقافي والاجتماعي والتطور التكنولوجي أكثر من فهمهم للعلاقة بين كل من النظرية والقانون العلمي.

ومن خلال دراسة أجريت على مجموعة من المعلمين الذين تخرجوا من الجامعات التركية وذلك بهدف التعرف إلى توجهاتهم حول طبيعة العلم فقد أظهرت نتائج الدراسة إلى أن وجهات نظر المعلمين حول طبيعة العلم كانت تميل إلى الأفكار التقليدية، وقد كشفت مراجعة الأدبيات المتعلقة بالمنهج التركية

عن عدم تركيز المنهاج التركي على تدريس الطلبة فلسفة طبيعة العلم بحيث يفهمها كل من المعلمين والطلبة ويعكسونها في ممارساتهم في العملية التعليمية (Sahin, Gorgen & Deniz, 2006).

وللكشف عن مستوى فهم معلمي المرحلة الثانوية للاستقصاء العلمي وعلاقة ذلك بالمفاهيم الأساسية المتعلقة بنظرية مندل، قام كاكير (Cakir, 2004) بدراستها مستخدماً أداة (Views On Science Inquiry[VOSI])، والتي طورت من قبل كل من (Schwartz, Lederman & Thompson, 2001)، وقد اشتملت الأداة على المجالات الآتية (المنهج العلمي، العلاقة بين الدلائل والنتائج، التفسيرات البديلة، الفرق بين البيانات والدلائل، عرض البيانات بأسلوب ذات معنى)، وأشارت نتائج الدراسة إلى أن هؤلاء المعلمين يحملون معتقدات تقليدية غير معاصرة حول الاستقصاء العلمي وطبيعة العلم، حيث يعتقدون أن الهدف من الاستقصاء العلمي هو التوصل إلى الحقائق المطلقة في العلوم، والعلوم بالنسبة لهم طريقة لفهم العالم المحيط والطبيعة باستخدام المنهج العلمي الذي يقوم على التجربة والملاحظات، كما أن الغالبية العظمى منهم يعتقد بوجود منهج علمي وحيد يتبعه العلماء للوصول إلى نتائج صحيحة، أما بالنسبة للسياق الاجتماعي، فقد أجاب معظم المبحوثين عن وجود أثر للسياق الثقافي والاجتماعي، حيث تلعب معرفة العلماء وثقافتهم دوراً في بناء أفكارهم وآرائهم العلمية.

الدراسات المتعلقة بتدريب المعلمين حول مواضيع طبيعة العلم:

هناك العديد من الجهود والماساعي التي تبذل لتطوير أداء المعلمين وتدريبهم على توظيف مواضيع طبيعة العلم في الغرفة الصفية ومن هذه الدراسات:

دراسة وهبة (2009) التي هدفت إلى تقييم أثر استخدام أسلوب (Explicit- reflective, metacognitive content-embedded instructional approach) في تغيير معتقدات ومفاهيم معلمي العلوم حول طبيعة العلم، ثم دراسة أثر تغيير أفكار المعلمين وانعكاسه على أدائهم داخل غرفة الصف، وقد أجريت الدراسة على 19 من معلمي العلوم الذين يدرسون المرحلة المتوسطة والثانوية في

فلسطين، وتم ذلك عبر مرحلتين هما: المرحلة الأولى التي هدفت إلى تحديد مستوى فهم المبحوثين لطبيعة العلم باستخدام أداة (Views of Nature of Science [NOS-C]) قبل الورشة التدريبية وفي نهاية الورشة أي بعد مرور خمسة شهور من التدريب. أما المرحلة الثانية فقد تم خلالها اختيار ستة معلمين بطريقة عشوائية ليقوموا بتدريس وحدة علوم في حصصهم الصفية وذلك لدراسة أثر تغير معتقداتهم وانعكاسه على أدائهم الصفية. وقد كشفت نتائج الدراسة أن المبحوثين يحملون معتقدات تقليدية حول طبيعة العلوم، حيث يرون أن المعرفة العلمية التي يتوصل إليها العلماء لا تتأثر بمعارفهم السابقة ومعتقداتهم، وأن المعرفة العلمية في نظرهم تتطور بشكل هرمي حيث تتحول النظريات العلمية إلى قوانين علمية إذا ثبتت صحتها، كما يعتقدون أيضا بوجود منهج علمي وحيد يسير وفقه العلماء وذلك للوصول إلى معرفة علمية دقيقة وصحيحة، كما أظهرت النتائج أن معتقدات هؤلاء المعلمين تطورت بعد التدريب خاصة فيما يتعلق بمعتقداتهم حول اتباع المنهج العلمي و الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية والعلاقة بين النظرية والقانون العلمي.

كما استخدم (Kucuk,2008) نفس الأداة التي استخدمها وهبة(2009) (VNOS-C) بدراسة على 12 معلما من معلمي ما قبل الخدمة في تركيا لاستقصاء مفاهيمهم حول طبيعة العلم، ومحاولة تطوير معتقداتهم من خلال تدريب المشاركين على موضوعات العلم والتكنولوجيا والمجتمع عن طريق تعليمهم بأسلوب التأمل الصريح (Explicit- reflective way)، ولتحديد مستوى فهم معلمي ما قبل الخدمة قبل وبعد التدريب استخدم الباحث أداة (Views of Nature of Science [VNOS- C]) والمقابلات شبه المغلقة. أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى فهم المشاركين لطبيعة العلم كان متدنيا قبل التدريب، وكانوا يحملون معتقدات تقليدية حول العلاقة الهرمية بين كل من النظريات والقوانين، حيث يعتقدون أن النظريات العلمية تتحول إلى قوانين علمية إذا ثبتت صحتها، وأن القوانين العلمية مثبتة وصحيحة في حين أن النظريات العلمية غير مثبتة، كما كانوا يعتقدون بوجود منهج علمي وحيد للوصول إلى المعرفة

العلمية، يسير وفقه العلماء للوصول إلى المعرفة العلمية، وأهملوا دور الابتكار والابداع في العلم، ولكن آراءهم تغيرت وتطورت بعد أن تم تدريبهم على موضوعات العلم والتكنولوجيا والمجتمع. وفي دراسة أجريت على مجموعة من المعلمين المكسيكيين الذين يستكملون درجة الماجستير، أظهرت الدراسة أن معتقدات هؤلاء المعلمين كانت تقليدية حول موضوع طبيعة العلم، ولكنها تتطورت بعد أن تم تزويدهم ببرامج تدريبية حول الموضوع وكيفية توظيفه بالعملية التعليمية (Rios & Verjovsky, 2004).

وجاءت دراسة تاسي (Tasi, 2001) وهي دراسة حالة طبقت على معلمة علوم للتعرف إلى معتقداتها حول مواضيع كل من العلم والمجتمع والتكنولوجيا في التعليم، ثم وصف معتقداتها بعد تطبيق بعض المساقات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والمجتمع على طلابها بعد أن حصلت على العديد من ورشات العمل والتدريب، وقد كشفت المقابلات مع المعلمة والخرائط المفاهيمية وأعمالها الكتابية عن تطور أدائها بما يتواءم مع النظرة البنائية في التعليم.

قام كل من الباحثين فنلي و بلمكوست (Palmquist & Finley, 1997) بدراسة على مجموعة من المعلمين في مرحلة ما قبل الخدمة، فقد تم التوصل إلى أن معتقدات هؤلاء المعلمين تطورت من النظرة التقليدية إلى النظرة البنائية بعد أن خضعوا لبرنامج تأهيل تربوي وذلك لتحسين معتقداتهم حول طبيعة العلم.

الدراسات المتعلقة بأثر كل من التخصص والبيئة الثقافية والمستوى الجامعي على مفاهيم طبيعة العلم:
هناك العديد من الدراسات التي أجريت على طلبة الجامعات ومعلمي ما قبل الخدمة لمعرفة أثر التخصص أو البيئة الثقافية أو المستوى الجامعي على مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم ومن هذه الدراسات:

دراسة أجريت على 13000 طالبا من طلبة الجامعة المتخصصون بالعلوم باستخدام أداة (SUSSI)، كما تناولت الدراسة مقارنة بين معتقدات طلبة مساق مقدمة في علم البيئة وطلبة مساق علم

الحيوان المتقدم، وكشفت نتائج الدراسة أن الطلبة في كلا المساقين يحملون أفكاراً تقليدية حول طبيعة العلم، كما كشفت مقارنة علامات الطلبة وإجاباتهم على الأداة عن عدم وجود فرق بين مستوياتهم في فهم طبيعة العلم يعود إلى طبيعة المساق (Millar, Montplaisir, Offerdahl, Cheng,) (Kellerlings, 2010).

وأجريت في جامعة الموصل للعام الدراسي 2004-2005م على عينة مكونة من (146) طالباً وطالبة، اختيروا عشوائياً من طلبة مستوى السنة الرابعة في قسمي الفيزياء وعلوم الحياة من كليتي التربية والعلوم؛ للتعرف إلى مستوى فهمهم لطبيعة العلم وعلاقته بتفكيرهم العلمي في ضوء متغيرات: الكلية (التربية، العلوم) والقسم العلمي (الفيزياء وعلوم الحياة) والجنس، ولتحقيق هدف البحث اعتمد الباحثون أداتين: الأولى الجزء الأول من اختبار طبيعة العلم (NOST) الذي كلفه العاني (1998) للبيئة العراقية، والثانية اختبار التفكير العلمي الذي اعده صالح (1985) وكيفه للبيئة العراقية السلمي (2001) وبعد تطبيق الأداتين وجمع البيانات وتحليلها إحصائياً توصل الباحثون إلى تدني مستوى فهم طبيعة العلم لدى أفراد عينة البحث من طلبة السنة الرابعة في قسمي الفيزياء وعلوم الحياة في كليتي التربية والعلوم وتفكيرهم العلمي، كما تم التوصل إلى عدم وجود فروق ذو دلالة إحصائية في العلاقة الارتباطية بين طبيعة العلم والتفكير العلمي لدى أفراد عينة البحث عند متغيرات: الكلية، والقسم العلمي، والجنس (عبد الله، عبود، الحمداني، 2007).

وفي دراسة قام بها "دوغان" و "عبد الخالق" (Abd- El- Khalick & Dogan, 2008) على عينة طبقية من طلبة الصف العاشر وأساتذتهم، وأثر كل من الجنس والمنطقة السكنية والسياق الاجتماعي والثقافي، وسنوات الخبرة، والتخصص، والدرجات العلمية، برامج التدريب التي يتلقاها المعلمون، لتقييم مستوى فهم المبحوثين لطبيعة العلم، استخدمت أداة (Views on Science- Technology- Society (VOSTS) والتي تناولت كل من يقينة المعرفة ونسبيتها، أسطورة العلم، واكتشاف المعرفة العلمية وإبداعها، والعلاقة بين النظريات والقوانين، تغيير المعرفة العلمية، بساطة المعرفة العلمية وتعقيدها،

اختلاف تفسيرات العلماء من حقول مختلفة. وقد كشفت نتائج الدراسة أن معظم المشاركين يحملون أفكاراً تقليدية حول طبيعة العلم، وأن آراء المعلمين كانت مماثلة لآراء طلبتهم، كما تبين أن هناك أثر لبعض العوامل مثل درجة المعلمين العلمية، والوضع الاجتماعي والثقافي، والمناطق السكنية على معتقداتهم.

وفي دراسة أخرى هدفت إلى تقصي أثر الارتقاء في المستوى الدراسي على مستوى التفكير العلمي لدى طلبة الأقسام العلمية بجامعة آل البيت وذلك باستخدام مقياس للتفكير العلمي اشتمل على 32 مفردة تقيس خمس مهارات للتفكير العلمي هي: تحديد المشكلة، ووضع الفروض واختبار صحة الفروض، والتفسير والتعميم أظهرت نتائج الدراسة تدني مستوى التفكير العلمي لديهم، فهو بالمستوى المقبول تربوياً، وليس بالمستوى المتوقع من التدريس الجامعي، كما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية لأثر الارتقاء في المستوى الدراسي على التفكير العلمي لأفراد البحث من مستوى السنة الأولى إلى مستوى السنة الرابعة ولصالح السنة الرابعة، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لأثر الارتقاء في المستوى الدراسي لأفراد البحث من مستوى السنة الثانية إلى مستوى السنة الثالثة، ومن مستوى السنة الثالثة إلى مستوى السنة الرابعة في مستوى تفكيرهم العلمي بشكل إجمالي (القادري، شديفات، عليمات، 2006).

وفي دراسة لمجتمع مماثل للدراسة السابقة قام كل من خطابية وبعارة (2002) بدراسة على مجموعة من طلبة الكيمياء في كليات العلوم في الجامعات الأردنية بهدف استقصاء مستوى فهمهم لمهارات العلم الأساسية (الملاحظة، القياس، التصنيف، الاستنتاج، الاستقراء، الاستدلال، التنبؤ، استخدام الأرقام، استخدام العلاقات المكانية والزمانية، والاتصال) ومهارات العلم المتكاملة (تفسير البيانات، التعريفات الإجرائية، ضبط المتغيرات، فرض الفرضيات، التجريب)، وقد استخدم الباحثان أداة أعدها علوه (1994) والتي تكونت من (24) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، وقد أظهرت نتائج الدراسة تدني مستوى فهم طلبة الجامعات لمهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة في عدد من الجامعات الأردنية، وكشفت النتائج أيضاً عن وجود فروق دالة إحصائية تعود لمتغير الجامعة ولصالح جامعة مؤتة

مقارنة بجامعة اليرموك والعلوم والتكنولوجيا، كما وجدت فروق ذات دلالة إحصائية تعود لمستوى السنوات الجامعية لصالح السنوات الأعلى.

وتوافقت هذه الدراسة مع دراسة أخرى هدفت إلى التعرف على تصورات طلاب التخصصات العلمية والهندسية في السنة التحضيرية في جامعة الملك سعود للمفاهيم الأساسية لطبيعة العلم، و قد تكونت عينة الدراسة من 204 طالب، باستخدام أداة تحوي أسئلة مفتوحة "استفتاء الآراء حول طبيعة العلم" (Views of Nature of Science [VNOS-C]) حول المحاور الآتية المتمثلة (بنسبية المعرفة وقابليتها للتغيير، اعتماد المعرفة العلمية على الحواس، اعتماد المعرفة العلمية على الاستنباط والخيال والإبداع الإنساني، تأثير المعرفة العلمية بالثقافة والمجتمع ، العلاقة بين النظرية والقانون مع وجود فروق بينهما، وجود تباين بين الملاحظة والاستنباط في المعرفة العلمية، عدم وجود طريقة علمية بخطوات محددة يتبعها جميع العلماء للوصول للمعرفة)، وقد كشفت نتائج الدراسة عن قصور فهم الطلبة لمحاور طبيعة العلم، كما توصلت الدراسة إلى وجود تأثير للبيئة الثقافية والاجتماعية للعينة على تصورهم عن بعض المفاهيم مثل نسبية المعرفة العلمية (الشمراي، د.ت).

خلاصة القول، تشير مراجعة الدراسات السابقة إلى قصور مستوى فهم كل من معلمي المدارس وطلبة الجامعات لجوانب طبيعة العلم، فما زالوا يحملون معتقدات تقليدية حول الموضوع، حيث يعتقد أكثرهم أن النظريات العلمية تتحول إلى قوانين علمية إذا تم اثبات صحتها، والقوانين العلمية ثابتة لا تتغير، كما يهملون دور السياق الثقافي والاجتماعي في تكوين المعرفة العلمية، ويعتقدون بوجود منهج علمي محدد له خطوات يجب اتباعها للوصول إلى نتائج دقيقة.

كما يتضح من مراجعة الدراسات السابقة تنوع الأساليب والأدوات البحثية التي تم توظيفها لتحديد مستوى فهم كل من المعلمين والطلبة لطبيعة العلم بالإضافة إلى تنوع المقاييس التي تم الاعتماد عليها في تصنيف هذه المستويات، وتجدر الإشارة هنا إلى ضرورة الوقوف على بعض الدراسات السابقة مثل دراسة عدس (2009) لم يتم توضيح المقياس الذي تم الاعتماد عليه في تصنيف مستويات الطلبة إلى

ممتاز، جيد جداً، جيد، متوسط، مقبول، ضعيف، وقد تم حساب المتوسطات الحسابية لعلامات الطلبة في الاختبار لكل مستوى من المستويات ثم تصنيف مستوى الطلبة ضمن المتوسط، وكذلك دراسة حافظ وسابق ورزوان (Hafiz, Saiqa, Rizwan,2009) والتي استخدمت فيها استبانة أعدت من قبل حيدر (Haider,1999) وهذه الأداة تجميع لعدة أدوات هي أداة (VOSTS) واستبانة أعدت من قبل كل من فينلي وبالمكوست (Palmquist and Finley, 1997)، مما يشكل مشكلة في الطريقة التي يجب اتباعها في تحليل النتائج التي تم التوصل إليها.

الدراسات السابقة المتعلقة بأداة الدراسة:

كشفت مراجعة الدراسات السابقة عن تدني مقدرة المعلمين والطلبة على رسم صورة جلية واضحة للتطور الفلسفي التاريخي للقضايا المتعلقة بطبيعة العلم (Lederman, 2007)، مما دعا التربويين والخبراء إلى الاهتمام بتطوير فهم الطلبة والمعلمين لجوانب طبيعة العلم عن طريق برامج تدريبية ومساقات تعليمية متعددة، والبحث عن أدوات بحثية كمية و كيفية متنوعة لتحديد مستوى فهم الطلبة والمعلمين لطبيعة العلم (Abd- Al- Khalick& Lederman, 2000).

من الأدوات التي استخدمها الباحثون وأوردها شن (Chen,2006) في تطويره لأداة (VOSE) اختبار فهم العلم (Test on Understanding Science(Cooley& Klopfer, 1961) ومقياس طبيعة العلم (Nature of Science Scale(Kimball, 1967). و (Science Process Inventory (Welch, 1966) ومقياس طبيعة المعرفة العلمية (Nature of Scientific Knowledge Scale(Rubba, 1977).

تعرضت هذه الأدوات للانتقاد بوصفها أدوات تقليدية، كتبت من قبل بعض التربويين والخبراء في موضوع طبيعة العلم (Chen, 2006) ولكن صياغة بنود الاداة عامة، وبعيدة عن القضية الفلسفية المراد قياسها فهي تعبر عن وجهات نظر الخبراء ولا تعبر عن وجهات نظر العلماء والفلاسفة

والتربويين، كما أنها غير ملائمة لمستوى فهم المبحوثين لأنهم يفهمون العلم بطريقة مختلفة عن التربويين، كما نفترض هذه الأدوات أن العلماء يحملون وجهة نظر واحدة حول طبيعة العلم، حيث يسعون دائما إلى تبسيط المعرفة وتعميمها (Liang et al, 2005).

لقد أدى قصور الأدوات السابقة في الكشف عن مستوى فهم الطلبة والمعلمين إلى تطوير أداة أكثر وضوحا وشمولا من الأدوات السابقة كأداة (Views On Science- Technology- Society [VOSTS]) التي طورها أيكينهد (Aikenhead) وراين (Rayn) عام 1992 (Liang, 2006).

تتكون (VOSTS) من 114 سؤال اختيار من متعدد، تم الحصول على إجاباتها من مراجعة الأدب التربوي، وتحليل إجابات وملاحظات الطلبة التي تم جمعها، وتتضمن (VOSTS) سبعة محاور أساسية يتم بحثها تتمثل بما يأتي:

1. ماهية العلم والتكنولوجيا؛
2. كيف يؤثر المجتمع على كل من العلم والتكنولوجيا؛
3. كيف يؤثر كل من العلم والتكنولوجيا على المجتمع؛
4. كيف يؤثر تعليم العلوم في المدارس على المجتمع؛
5. ما هي خصائص العلماء؛
6. كيف تأتي المعرفة العلمية؛
7. طبيعة المعرفة العلمية (Aikenhead& Rayn,1992).

انتقد كل من عبد الخالق وبيل وليدرمان وسكوارتز (Abd-El- Khalic, Bell, Lederman& Schwartz, 2002) أداة (VOSTS) باستخدامها أسئلة الاختيار من متعدد ذلك أن الاختيار من متعدد يقيد إجابات الطلبة، وقاموا بتطوير أداة جديدة هي استبانة Views of Nature of Science (Questionnaire [VNOS]) بنماذج استبانة (A, B,C,D) مختلفة في طولها وصعوبة لغتها، وهذه الاستبانة متنوعة بعشرة أسئلة مفتوحة، وقد يحتاج المبحوث حوالي (45-60) دقيقة للإجابة عنها،

بالإضافة إل وجود صعوبة في تحليل إجابات المبحوثين. مما حفز شن (Chen, 2006) إلى تطوير أداة أخرى بالاعتماد على كل من أداتي (VOSTS, VNOS) وهي أداة (Views of Science and Education [VOSE])، وتتكون هذه من 19 سؤال بواقع 102 بند تتوزع على سبعة محاور أساسية تتمثل (بالمعرفة العلمية معرفة مؤقتة، وطبيعة المشاهدات، العلاقة بين كل من الفرضيات والنظريات والقوانين، والتخيل والابتكار، المنهج العلمي، صدق وصحة المعرفة العلمية، موضوعية العلماء)، واشتملت أيضا على خمسة أسئلة لتقييم اتجاهات المعلمين حول طبيعة العلم في التعليم في خمسة محاور تتمثل (بالمعرفة العلمية المؤقتة، المنهج العلمي، طبيعة الملاحظات العلمية، موضوعية العلماء، العلاقة بين النظريات والقوانين)، وقد تم تطوير هذه الأداة عبر ثلاثة مراحل: المرحلة الأولى: اختيار محاور الأداة المتعلقة بطبيعة العلم بعد مراجعة الأدب التربوي، وتوزيعها على عينة استطلاعية لجمع البيانات بشكل تجريبي وذلك لتحديد شكل ومحتوى الاستبانة، أما المرحلة الثانية: اختبار وتطوير بنود الاستبانة، والتأكد من صدق الأداة، ومن صياغة ومعنى بنود الاستبانة. وفي المرحلة الثالثة: تم التأكد من صدق الأداة وثباتها.

استمرت جهود العلماء والباحثين لتطوير أداة أكثر ثباتا وصدقا من الأدوات السابقة وهي أداة ("Student Understanding of Science and Scientific Inquiry " SUSSI). وقد تميزت هذه الأداة عن غيرها من الأدوات السابقة في طريقة بنائها إذ إنها طورت بعد مراجعة الأدب التربوي المتعلق بالموضوع، ومناقشة آراء الطلبة الذين تمت مقابلتهم، ومدى فهمهم لأسئلة الاستبانة التجريبية وبناء عليه تم تعديل بنود الاستبانة بما يتلاءم مع فهم الطلبة لها، كما خضعت بنودها لعمليات مراجعة مستمرة من قبل الخبراء والتربويين.

لقد تم تطوير الأداة ضمن أربعة مراحل أساسية:

1. تحديد المحاور العامة التي يجب أن تشتمل عليها الأداة بعد مراجعة الأدب التربوي بعناية

وانتقاء القضايا المحورية والمشكلة حول طبيعة العلم؛

2. صياغة نسخة أولية من الأداة وذلك بالاستعانة بالأدوات المستخدمة لقياس طبيعة العلم، ثم

توزيعها على عينة استطلاعية في كل من أمريكا والصين وتركيا؛

3. تعديل النسخة الأولية بالاستفادة من نتائج العينة الاستطلاعية وآراء عدد من التربويين والخبراء

الذين قاموا بمراجعة فقرات الاستبانة والمقابلات التي أجريت مع عدد من الطلبة حول مدى

وضوح فقرات الاستبانة، للتأكد من الصدق الداخلي للاستبانة؛

4. ترجمة الأداة إلى لغات متعددة كالصينية والانجليزية والتركية، وقد تم التأكد من مدى صدق

وثبات الأداة.

اشتملت الأداة في نسختها الأولى على سبعة محاور هي: طبيعة المعرفة العلمية، المشاهدات

والنفسريات، الموضوعية في العلم، الابداع والابتكار، دور السياق الثقافي والاجتماعي في

العلم، العلاقة بين كل من النظريات والقوانين، المنهج العلمي (Liang, et al, 2005).

أما النسخة الثانية من الأداة فقد تم اختصارها إلى ستة محاور، وتم إعادة صياغة لغة بنودها لتصبح

أكثر سلاسة وتشتمل النسخة الثانية على ستة محاور أساسية تتمثل (بالمشاهدات والاستدلالات، الطبيعة

المؤقتة للنظريات العلمية، العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية، تأثير السياق الثقافي والاجتماعي،

توظيف التخيل والابداع في العلم، المنهج العلمي المتبع في البحث).

وقد تبنت الباحثة هذه الأداة وترجمتها إلى اللغة العربية (Liang et al, 2006)، حيث وجدت

الباحثة بعد مراجعتها للأدب التربوي المتعلق بأدوات تحديد مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم بأن هذه

الأداة شاملة حاولت أن تعالج المشاكل التي واجهت الأدوات السابقة، وقد اشتملت الأداة على ستة محاور

أساسية، كل محور يشتمل على مجموعة من الفقرات المغلقة، وسؤال واحد مفتوح حول المحور، مما

يكسب الأداة مصداقية أعلى عندما يجيب الطلبة عن فقراتها وأسئلتها، وأخيرا تميزت بنود الأداة بوضوح

فقراتها وسهولة لغتها وقصر عباراتها، مما يسهل على المبحوثين التعامل معها.

الملخص

خلاصة القول، تشير الدراسات السابقة التي قامت الباحثة بمراجعتها كدراسة (Khalidi, M. & Harris, 2008) ودراسة (P.& McCarthy, 2008) ودراسة (Sahin, Gorgen, Deniz, 2006) ودراسة كاكير (Cakir, 2004)، ودراسة (عدس، 2009) إلى أن الطلبة والمعلمين ومعلمي ما قبل الخدمة سواء في الدول الأجنبية أو الدول العربية يفتقرون إلى الامام بالجوانب المعاصرة لطبيعة العلم، ومازوا يتبنون وجهات نظر تقليدية حول طبيعة العلم بالرغم من الجهود والمسااعي الحثيثة التي يبذلها التربويون لتحسين مستوى فهمهم لطبيعة العلم.

كما تكشف مراجعة معظم الأدبيات التربوية (عبد الله، عبود، الحمداني، 2008) إلى عدم وجود أثر للتخصص على مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم، وتشير أيضا إلى وجود أثر للبيئة الثقافية على مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم (الشمراي، د.ت).

وأخيرا، يتضح من مراجعة الدراسات السابقة التي قامت الباحثة بمراجعتها وجود العديد من الأدوات التي تم استخدامها لتحديد مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم منها أداة (SUSSI) (Liang et al, 2005) وأداة (VOSE) (Chen, 2006) مما يشير إلى أن استقصاء مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم من القضايا المهمة الجدلية بين العلماء، و تدل أيضا على الجهود التي يبذلها الباحثون لتطوير أداة صادقة ثابتة للكشف عن هذه المعتقدات، لأن الكشف عن معتقدات المبحوثين هي الخطوة الأولى في طريق تطوير معتقداتهم العلمية.

أما الدراسة الحالية فقد جاءت لتسلط الضوء على طلبة كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية، وذلك لتحديد مستوى فهمهم لطبيعة العلم باستخدام أداة (SUSSI) المشتملة على ستة محاور أساسية تتعلق بطبيعة العلوم (المشاهدات والاستدلالات، الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، العلاقة بين النظريات والقوانين العلمية، تأثير السياق الثقافي والإجتماعي على طبيعة العلم، توظيف التخيل والإبداع في العلوم، المنهج العلمي المتبع في البحث)، كما سعت إلى سد ثغرة في الأدب التربوي الفلسطيني المتعلق

بموضوع طبيعة العلم، وذلك نظرا لندرة الدراسات السابقة المتعلقة بموضوع طبيعة العلم في فلسطين في حدود علم الباحثة.

الفصل الثالث

إجراءات الدراسة

الفصل الثالث

وصف الدراسة وإجراءاتها

هدفت هذه الدراسة إلى تحديد مستوى فهم طلبة كليات العلوم في بعض الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم، جاء هذا الفصل ليوضح المنهجية المتبعة في الدراسة ومجتمعها وعينتها، واشتمل على الإجراءات التي قامت بها الباحثة لتطبيق الدراسة، كما تضمن وصفاً لأدوات الدراسة وصدقها وثباتها، والمعالجة الإحصائية لتحليل البيانات.

منهجية الدراسة:

اتبعت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي في هذه الدراسة.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من طلبة مستوى السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في ثلاث جامعات فلسطينية وهي جامعة بيرزيت، جامعة النجاح الوطنية، وجامعة الخليل، وقد بلغ عددهم حوالي 946 طالبا وطالبة (دوائر القبول والتسجيل للجامعات الثلاثة، 2010/2011) موزعين على كل من جامعة النجاح ممثلة عن منطقة شمال فلسطين، وجامعة بيرزيت ممثلة عن منطقة وسط فلسطين وجامعة الخليل ممثلة عن منطقة جنوب فلسطين، كما يظهر في الجدول (1.3).

جدول (1.3): توزيع أفراد مجتمع الدراسة

العدد				التخصص الجامعة
المجموع	الفيزياء	الكيمياء	الأحياء	
693	273	97	323	النجاح الوطنية
168	39	62	67	بيرزيت
85	-	38	47	الخليل
946	312	197	437	المجموع

عينة الدراسة :

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة الطبقيّة العشوائية، حيث تم تحديد عدد أفراد عينة الدراسة بنسبة 20% من المجتمع وبلغ عددهم 191 مبحوثاً. والجدول (2.3) يوضح عدد أفراد عينة الدراسة حسب الجامعة والتخصص ومستوى السنة الدراسية .

جدول (2.3): توزيع أفراد عينة الدراسة

حسب الجامعة والتخصص والمستوى الجامعي

العدد				التخصص المستوى الجامعي	الجامعة
المجموع	الفيزياء	الكيمياء	الأحياء		
82	27	9	46	السنة الثالثة	النجاح الوطنية
57	28	10	19	السنة الرابعة	
139	55	19	65	المجموع	
12	1	4	7	السنة الثالثة	بيرزيت
23	7	9	7	السنة الرابعة	
35	8	13	14	المجموع	
6	-	2	4	السنة الثالثة	الخليل
11	-	6	5	السنة الرابعة	
17	-	8	9	المجموع	
191	63	40	88	المجموع الكلي	

أما عينة الدراسة من الطلبة الذين تمت مقابلتهم فقد تم اختيارهم بطريقة عشوائية، وقد بلغ عددهم 30

مبحوثاً موزعين حسب الجدول (3.3):

جدول (3.3): توزيع أفراد عينة الدراسة المقابليين

العدد	التخصص		
	الأحياء	الكيمياء	الفيزياء
المجموع	6	5	5
النجاح الوطنية	6	5	5
بيرزيت	4	4	2
الخليل	2	2	-
المجموع	12	11	7

أدوات الدراسة:

تكونت أدوات الدراسة من أداتين هما الاستبانة التي وزعت على 191 طالبا من طلبة كليات العلوم والمقابلة التي أجريت مع 30 مبحثا من طلبة كليات العلوم في كل من جامعة النجاح الوطنية وجامعة الخليل وجامعة بيرزيت.

لقد استخدمت الباحثة أداة "فهم الطلبة للعلوم والاستقصاء العلمي" (Student Understanding of Science and Scientific Inquiry " SUSSI)، وهي أداة عالمية تكونت من ستة مجالات، بحيث يشكل كل مجال منها قضية محكية في موضوع طبيعة العلوم عبر التاريخ، وتتمثل هذه القضايا بكل من المشاهدات والاستدلالات، الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية، تأثير السياق الثقافي والاجتماعي على طبيعة العلوم، توظيف التخيل والابداع في العلوم، المنهج العلمي المتبع في البحث. أما المجالات فيشتمل كل منها على سؤال مفتوح وآخر مغلق مكون من أربع فقرات تتم الإجابة عنها اعتمادا على مقياس ليكرت المتدرج من (1-5) على الترتيب ليبدل الرقم (1) على "غير موافق بشدة" والرقم (2) "غير موافق" والرقم (3) "محايد" والرقم (4) "موافق" والرقم (5) "موافق بشدة". وتمثل كل فقرة من الفقرات وجهة نظر فلسفية معينة حول طبيعة العلوم (Liang,2006).

ترجمت الباحثة أداة الدراسة وعدلتها بما يتلاءم مع السياق الفلسطيني، حيث قسمتها إلى أداتين هما استبانة فهم طلبة كليات العلوم لطبيعة العلم، ومقابلة حول القضايا المحكية لطبيعة العلم. وقد تكونت الاستبانة في شكلها الأولي من 24 فقرة موزعة على ستة مجالات تم عرضها على ثمانية محكمين، وبناءً على رأي المحكمين أعادت الباحثة صياغة بعض الفقرات، وقسمت الفقرة الثانية من المجال الثالث إلى فقرتين، والفقرة الثانية من المجال الخامس إلى فقرتين، وحولت شكل الاستبانة من مجالات إلى فقرات متلاحقة عندما تم توزيعها على المبحوثين لتتكون بشكلها النهائي من جزأين: الجزء الأول معلومات عامة عن المبحوثين هي التخصص (فيزياء، كيمياء، أحياء)، والجامعة (جامعة النجاح الوطنية، جامعة بيرزيت، جامعة الخليل)، والمستوى الجامعي (السنة الثالثة، السنة الرابعة)، والالتحاق بمساقات طبيعة أو فلسفة العلوم. والجزء الثاني هو فقرات الاستبانة البالغة 26 فقرة (ملحق 1).

حيث شكلت الفقرات من (1-4) المجال الأول المتعلق بالمشاهدات والاستدلالات، و الفقرات من (5-8) المجال الثاني المتعلق بقابلية النظريات العلمية للتغيير، والفقرات من (9-13) المجال الثالث وهو القوانين والنظريات العلمية، كما شكلت الفقرات (14-17) المجال الرابع، والفقرات من (18-22) المجال الخامس، وأخيرا شكلت الفقرات (23-26) المجال السادس.

كما قامت الباحثة بعكس أرقام البنود السلبية (2، 3، 8، 9، 11، 12، 14، 17، 21، 24، 25) عند إدخالها، حيث أصبح الرقم (1) يدل على "موافق بشدة" والرقم (2) " موافق" والرقم (4) " غير موافق" والرقم (5) "غير موافق بشدة" لأنها تعكس وجهة النظر التقليدية لطبيعة العلم.

أما المقابلة فقد تكونت من ستة أسئلة (ملحق 2) كل سؤال منها يرتبط بمجال من مجالات الاستبانة، وهي الأسئلة المفتوحة التي وردت في أداة (SUSI) حيث ترجمتها الباحثة وأعدت صياغتها بما يتلاءم مع السياق الفلسطيني، ثم عرضتها على المحكمين وذلك للتأكد من وضوح لغتها وملاءمتها لكل مجال من مجالات الاستبانة وأهداف الدراسة.

إجراءات الدراسة

بعد تحديد موضوع البحث وأسئلته، تم القيام بسلسلة من الإجراءات لتنفيذ الدراسة، وقد تمثلت هذه الإجراءات بما يأتي:

1. مراجعة الأدبيات المتعلقة بمستوى فهم كل من المعلمين والطلبة لطبيعة العلوم.
2. حضور ورشة عمل بعنوان (IOE workshop for Science Teacher Educators) في فندق (الغراند بارك) في مدينة رام الله، بحضور عدد من التربويين والخبراء الفلسطينيين والبريطانيين، وقد تخلل الورشة عدد من الأنشطة التي تهدف إلى تطوير معتقدات كل من المعلمين والطلبة حول طبيعة العلم، كما تناولت الورشة كيفية توظيف طبيعة العلم في المناهج البريطانية وامكانية الاستفادة منها في السياق الفلسطيني (Institute of Education University of London, 2011).
3. تحديد (Scientific Understanding of Science and Scientific Inquiry (Sussi) كأداة بحثية لقياس مستوى فهم طلبة الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم، وذلك باقتراح من أحد خبراء الموضوع، وبالرجوع إلى الأدب التربوي وترجمتها إلى اللغة العربية وإجراء بعض التعديلات اللازمة عليها بحيث تصبح ملائمة للسياق الفلسطيني.
4. التحقق من صدق وثبات الأداة.
5. توجيه رسالة من قبل رئيس جامعة بيرزيت إلى رئيس كل من جامعة النجاح وجامعة الخليل للسماح للباحثة بتوزيع الاستبانة وإجراء المقابلات مع الطلبة الذين يشكلون عينة الدراسة.
6. توزيع الاستبانة على عينة الدراسة البالغ عددها 191 مبحوثاً في الجامعات الثلاثة وإجراء مقابلات مع 30 مبحوثاً.
7. تحليل البيانات التي تم جمعها وفقاً لستة محاور (المشاهدات والاستدلالات، الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية، تأثير السياق الثقافي والاجتماعي،

توظيف التخيل والابداع في العلوم، المنهج العلمي المتبع في البحث) ثم تفسير ومناقشة النتائج التي تم التوصل إليها استنادا إلى نتائج الدراسات السابقة.

صدق الأداة:

لقد تم التحقق من صدق الأداة وذلك بعرضها على ثمانية محكمين(منهم أستاذ دكتور في أساليب تعليم العلوم، 3 دكتوراه أساليب تعليم العلوم وخبراء في موضوع طبيعة العلوم، 2 دكتوراه في التربية، 1 ماجستير لغة عربية، 1 ماجستير أساليب تعليم رياضيات) للتأكد من مدى ملائمة الأداة للسياق الفلسطيني ووضوح ترجمتها. وقد قدم المحكمون مجموعة الاقتراحات التي تم الاستفادة منها وتعديل الاستبانة بناء عليها، ومن الاقتراحات:

1. إعادة صياغة لغة بعض الفقرات في الاستبانة؛
2. الغاء متغير الديانة من الجزء المتعلق بالمعلومات العامة عن المبحوث بحجة عدم تأثيره في موضوع البحث في فلسطين؛
3. تعديل السؤال المتعلق بالتحاق الطالب بتأهيل تربوي أو عدمه، حيث كان السؤال " هل أنت ملتحق ببرنامج التأهيل التربوي" وبعد التعديل أصبح السؤال " هل التحقت بمساقات تناولت طبيعة أو فلسفة العلوم؟"؛
4. الغاء تقسيم الاستبانة إلى محاور، وإعادة ترقيم الفقرات من (1-26) بشكل متسلسل.

ثبات الأداة:

لقد تم التحقق من ثبات الأداة بالرجوع إلى المصدر الأصلي الذي أخذت منه، حيث بلغت قيمة كرنباخ ألفا للأداة في المصدر الأصلي 0.67 في كل من تركيا والولايات المتحدة الأمريكية و 0.61 في

الصين (Liang,2006). وقد توأمت هذه القيم مع القيمة التي حصلت عليها الباحثة عندما وزعت الأداة على عينة استطلاعية مكونة من 40 مبحوثاً، حيث بلغت قيمة كرونباخ ألفا للأداة ككل 0.707 وهي ضمن المدى المقبول في البحث العلمي. أما قيم كرونباخ ألفا لكل مجال من مجالات الاستبانة فقد تراوحت بين 0.165 و 0.837، ويمكن تفسير تدني قيمة كرونباخ ألفا لبعض المجالات (كالمجال الثالث المتعلق بالعلاقة بين النظريات والقوانين، والمجال السادس المتعلق بالمنهج العلمي المتبع) إلى عدم دقة المبحوثين في الإجابة عن هذه البنود، خاصة السلبية منها، لم ينتبه المبحوثون إليها عند الإجابة، والجدول (4.3) يوضح قيم كرونباخ ألفا لكل مجال من مجالات الاستبانة وللاستبانة ككل.

جدول (4.3): قيم كرونباخ ألفا لكل مجال من مجالات الاستبانة وللاستبانة ككل

القيمة كرونباخ ألفا	المجال
0.574	الأول: المشاهدات والاستدلالات
0.430	الثاني: الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية
0.290	الثالث: العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية
0.696	الرابع: تأثير السياق الثقافي والاجتماعي
0.837	الخامس: توظيف التخيل والابداع في العلوم
0.165	السادس: المنهج العلمي المتبع
0.707	الاستبانة ككل

متغيرات الدراسة:

المتغيرات المستقلة: التخصص، الجامعة، المستوى الجامعي، الالتحاق بمساقات تناولت طبيعة العلم.

المتغيرات التابعة: مستوى فهم طلبة كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم.

المعالجة الإحصائية:

بعد أن تم جمع البيانات، استخدمت الباحثة برنامج (SPSS) لمعالجة البيانات إحصائياً بعد أن

صنفت الفقرات إلى ستة محاور (من المشاهدات والاستدلالات، الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية،

العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية، تأثير السياق الثقافي والاجتماعي على طبيعة العلوم، توظيف التخيل والابداع في العلوم، المنهج العلمي المتبع في البحث)، حيث قامت بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات الطلبة، ثم صنفت المتوسطات الحسابية إلى ثلاثة فئات:

أ. المتوسط الحسابي الذي يزيد على 3.5، يشير ذلك إلى أن المبحوثين يحملون أفكارا متطورة ومعاصرة حول جوانب طبيعة العلم وبالتالي فإن مستوى فهمهم لطبيعة العلم عميق ومتطور.

ب. المتوسط الحسابي الذي يتراوح بين 2.5 - 3.5، يقع المتوسط الحسابي ضمن منطقة حدودية (بين المتوسطات الحسابية التي تدل على النظرة المعاصرة والمتوسطات الحسابية التي تدل على النظرة التقليدية) ويشير ذلك في موضوع طبيعة العلم إلى أن المبحوثين لم يفهموا السؤال بصورة واضحة، أو ليس لديهم أفكار ومعتقدات حول جوانب طبيعة العلم وبالتالي فإن مستوى فهمهم لطبيعة العلم متدن (Khalidi, Harris, McCarthy, 2008).

ت. المتوسط الحسابي الذي يقل عن 2.5، يشير ذلك إلى أن المبحوثين يحملون أفكار تقليدية حول طبيعة العلم، ومستوى فهمهم لطبيعة العلم هو مستوى متدن.

كما استخدمت الباحثة اختبار (t- test) لتحديد أثر كل من المستوى الدراسي، والالتحاق بالتأهيل التربوي)، واختبار تحليل التباين الأحادي (One- way ANOVA) لتحديد أثر كل من (الجامعة والتخصص) على مستوى فهم طلبة كليات العلوم لطبيعة العلوم بمستوى دلالة إحصائية 0.05 أو أقل، واختبار شافيه لمعرفة مصدر الفروقات بين أفراد المتغير المستقل.

أما فيما يتعلق بأسئلة المقابلة فقد تم إعادة كتابة إجابات الطلبة وتنظيمها في جدول مكون من 10 أعمدة، سبعة منها حول محاور المقابلة، ثم تم ترميز نصوص المقابلات بعدد قليل من الكلمات، ثم تم تصنيف إجابات المبحوثين وذلك بإعطاء اللون الأخضر إلى جميع الإجابات التي تدل على الأفكار التقليدية المعاصرة، واللون البرتقالي ليدل على الأفكار المتداخلة التي تم استبعادها واللون الأحمر ليدل

على الأفكار المعاصرة لطبيعة العلم (ملحق 3) وأخيرا تم استخلاص مجموعة من الجداول المختصرة التي تحمل كل من وجهة النظر المعاصرة ووجهة النظر التقليدية والأفكار المتداخلة التي تم استبعادها.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

هدفت الدراسة إلى تحديد مستوى فهم طلبة كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم، لذا فقد تناول هذا الفصل عرضاً للنتائج التي تم التوصل إليها من أدوات الدراسة: الاستبانة والمقابلة. وللإجابة عن السؤال الرئيس "ما مستوى فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية؟" تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل محور من محاور الاستبانة المتمثلة بكل من المشاهدات والاستدلالات، الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية، تأثير السياق الثقافي والاجتماعي، توظيف التخيل والابداع في العلوم، المنهج العلمي المتبع في البحث).

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول للدراسة وهو مامستوى فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في بعض الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم؟ استخدمت الباحثة طريقتين للإجابة عن السؤال هما المنهج الكمي والمنهج الكيفي في تحليل المقابلات.

أولاً: تحليل نتائج الاستبانة المتعلقة بالسؤال الأول:

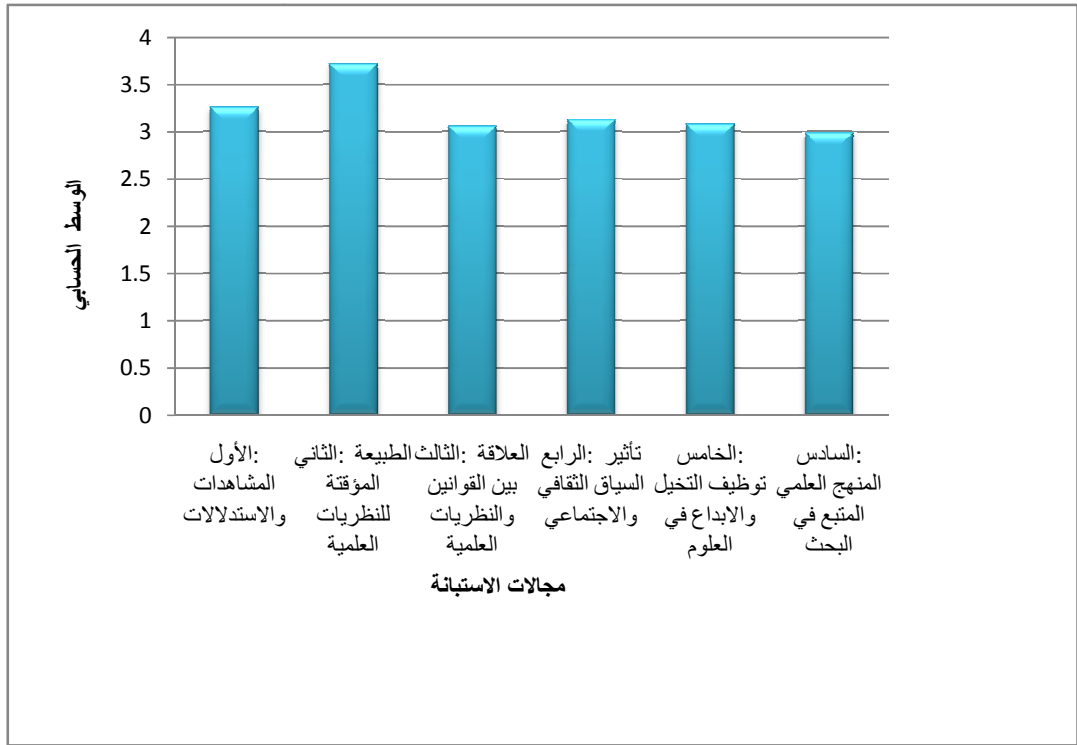
قامت الباحثة بإيجاد المتوسطات الحسابية لكل فقرة من فقرات الاستبانة (ملحق 3) والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل مجال من مجالات الاستبانة وللإستبانة ككل، والجدول رقم (1.4) يبين المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية لإجابات المبحوثين عن الاستبانة ومجالاتها.

جدول (1.4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المبحوثين

عن مجالات الاستبانة وعن الاستبانة ككل

الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الرتبة	المجال
0.55	3.26	2	الأول: المشاهدات والاستدلالات
0.50	3.72	1	الثاني: الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية
0.42	3.06	5	الثالث: العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية
0.67	3.13	3	الرابع: تأثير السياق الثقافي والاجتماعي
0.77	3.08	4	الخامس: توظيف التخيل والابداع في العلوم
0.42	2.99	6	السادس: المنهج العلمي المتبع في البحث
0.32	3.21		الاستبانة ككل

تشير النتائج في الجدول (4 : 1) إلى أن أعلى متوسط حسابي ويمثل الرتبة (1) يساوي 3.72 وهو المجال الثاني المتعلق بالطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، أي أن المبحوثين يحملون أفكارا معاصرة ومتطورة حول هذا المجال، وأن أقل متوسط حسابي ويمثل الرتبة (6) يساوي 2.99 وهو المجال السادس المتعلق بالمنهج العلمي المتبع، وهذا يدل على تدني مستوى فهم الطلبة لهذا المجال من بين المجالات الأخرى. أما الوسط الحسابي للاستبانة ككل فقد بلغ 3.21 أي أن المتوسط الحسابي يقع ضمن المنطقة الحدودية، مما يدل على أن المبحوثين لم يفهموا السؤال بصورة واضحة ، أو ليس لديهم أفكار ومعتقدات حول جوانب طبيعة العلم وبالتالي فإن مستوى فهمهم لطبيعة العلم متدن. والشكل الآتي يوضح ذلك.



الشكل (1.4): المتوسط الحسابي لمجالات الاستبانة

ثانيا: تحليل نتائج المقابلات المتعلقة بالسؤال الأول:

قامت الباحثة بتحليل إجابات المبحوثين عن أسئلة المقابلات بهدف التعرف إلى مستوى فهمهم لموضوع طبيعة العلم في مجالات الاستبانة الست (المشاهدات والاستدلالات، الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية، تأثير السياق الثقافي والاجتماعي، توظيف التخيل والابداع في العلوم، المنهج العلمي المتبع في البحث)، وقد صنفت إجابات المبحوثين إلى ثلاث فئات هي: النظرة التقليدية، والنظرة المعاصرة والأفكار التقليدية التي تم استبعادها، والجداول أدناه توضح نتائج تحليل المقابلات.

جدول (2.4): نتائج تحليل مقابلات المبحوثين فيما يتعلق بالمجال الأول

المجال الأول	النظرة التقليدية	النظرة المعاصرة	الأفكار المتداخلة التي تم استبعادها
المشاهدات والاستدلالات	لا تختلف وجهات نظر العلماء لأنهم يكررون نفس النتائج، لأن العلم حقائق مطلقة	تختلف بناء على المعرفة السابقة والخبرات والبيئة المحيطة والثقافة	قد تختلف، وقد تتشابه لا أستطيع التوضيح أكثر
النسبة	20%	53%	27%

يتضح من الجدول (2.4) أن حوالي نصف المبحوثين يحملون أفكارا معاصرة حول هذا المجال، حيث يرون أن ملاحظات العلماء تختلف من عالم لآخر تبعا لاختلاف العوامل الاجتماعية أو الثقافية أو البيئية أو تبعا للتجارب العلمية التي يقومون بها، وقد ورد ذلك في أقوالهم، حيث ذكر أحد المقابليين "كل عالم له طريقته في البحث والتمحيص، ويعود ذلك إلى معارف العلماء السابقة وخبراتهم والبيئة الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع" وذكر آخر "نعم، تختلف ملاحظة العلماء باختلاف المعرفة السابقة ومدى المامهم بجوانب هذه الظاهرة"، وأن 27% من الطلبة ليس لديهم وجهة نظر واضحة أو رأي محدد حول هذا المحور، ويتضح ذلك في قولهم "ملاحظات العلماء يمكن أن تختلف في أشياء ويمكن تتشابه في أشياء أخرى" وأن 20% من المقابليين يحملون أفكار تقليدية حول طبيعة العلم فهم يرون أن ملاحظات العلماء حول نفس الظاهرة تتشابه لأنهم يقومون بنفس التجارب ولأن العلم يعتمد على مجموعة من الحقائق حيث ذكر أحد الطلبة "لا تختلف ملاحظات العلماء لنفس الظاهرة، فظاهرة البرق واحدة وتفسيرها واحد"، وذكر آخر "لا، لأن الظاهرة الواحدة تكون مبنية على الحقائق العلمية المطلقة". وتجدر الإشارة هنا أن النسبة الأكبر من هؤلاء الطلبة الذين أجابوا بوجود اختلاف في مشاهدات العلماء نفس الظاهرة أوضحوا بأنهم لم يتناولوا هذا الموضوع أو يتطرقوا إليه إلا في كتاب الصف التاسع الأساسي، وهم الآن لا يذكرون منه شيئا، وأشاروا إلى أن إجاباتهم نابعة من تفكيرهم بالسؤال فاستنتجوا بذلك الإجابة عليه.

جدول (3.4): نتائج تحليل مقابلات المبحوثين فيما يتعلق بالمجال الثاني

المجال الثاني	النظرة التقليدية	النظرة المعاصرة	الأفكار المتداخلة التي تم استبعادها
الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية	تتغير النظرية العلمية إذا ثبت خطأها، العلم تراكمي، التجربة العلمية تثبت صحة أو خطأ النظرية العلمية	تتغير النظرية العلمية وتحل محلها نظرية أخرى في ظل وجود دلائل جديدة	تتغير النظريات إذا تم اكتشاف نظريات أخرى أو في ظل التقدم العلمي
النسبة	44%	10%	46%

يتضح من إجابات المبحوثين حول الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية أن 44% من المبحوثين يحملون أفكاراً تقليدية حول الكيفية التي تتغير فيها النظريات العلمية والمعايير التي تؤدي إلى تغير النظريات العلمية، حيث يرون أن النظريات العلمية تتغير إذا ثبت خطأها، وقد ذكر أحد الطلبة: "تغير النظرية العلمية إذا اكتشف خطأ فيها"، أو من خلال وجود تجارب علمية صحيحة تثبت صحة أو خطأ المعرفة، حيث ذكر أحد المقابليين "ممكن يكتشفوا شيء جديد، لم يكن موجوداً ويغيروا عليه من خلال الإثبات والتجربة"، وأن 46% من المبحوثين ليس لديهم أفكار وآراء واضحة حول كيفية تغير النظريات العلمية ومثال ذلك "نعم، مع التقدم العلمي والتطور تتغير الحقائق وهذا يؤدي إلى بناء معرفة جديدة"، أما بالنسبة للمبحوثين الذين يحملون أفكاراً معاصرة حول الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية فقد بلغت نسبتهم 10%، حيث يرون أن النظرية العلمية تتغير في ظل وجود دلائل جديدة، ومثال ذلك القول: "تتغير النظرية وتقبل إذا كانت تفسر الظاهرة بشكل تام وكامل، وتفسر أسباب حدوثها أكثر من النظريات السابقة، مثال ذلك أن العلماء قالوا أن الأرض كروية ثم جاءت النظرية التي تقول بأن الأرض بيضاوية الشكل".

جدول (4.4): نتائج تحليل مقابلات المبحوثين فيما يتعلق بالمجال الثالث

المجال الثالث	النظرة التقليدية	النظرة المعاصرة	الأفكار المتداخلة التي تم استبعادها
العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية	إذا ثبتت صحة النظرية تتحول إلى قانون، القانون العلمي ثابت لا يتغير، بينما النظريات تتغير	النظرية والقانون مختلفان ليس لهما علاقة ببعضهما ممكن أن يكون قانون بدون نظرية والعكس	إذا تم التأكد من النظرية بالتجربة العلمية الدقيقة، يمكن أن تتحول إلى قانون مثل DNA، أول ما وضعوا الجسم كانت نظرية ثم تطورت الأبحاث وأصبح نموذج
النسبة	90%	3%	7%

يتضح من الجدول (4.4) أن النسبة الأكبر من المقابليين يحملون أفكارا تقليدية حول العلاقة بين النظريات والقوانين العلمية، حيث يعتقد المقابليون أن النظرية العلمية والقانون مرتبطان، و أن النظرية العلمية تتحول إلى قانون علمي عندما تثبت صحتها، فالنظرية بالنسبة لهم عبارة عن الألفاظ التي تفسر الظاهرة، بينما القانون الرياضي عبارة عن رموز تعبر عن النظرية. وقد ذكر أحد المقابليين: "النظرية عبارة عن كلام يستخدم للتعبير عن القانون، والقانون عبارة عن رموز يتم التطبيق عليها، وإذا ثبتت صحة النظرية تتحول إلى قانون" وذكر آخر: "النظرية العلمية قابلة للتغيير ولكن القانون ثابت لا يتغير، والنظرية بتصير (تتحول) قانون إذا كانت صحيحة." كما يتضح من آراء المقابليين أيضا أن القانون العلمي ثابت عكس النظرية العلمية التي تتغير وتتطور بتقدم العلم والتكنولوجيا وهذه الأفكار تكشف عن نظرة تقليدية للأفكار المعاصرة.

جدول (5.4): نتائج تحليل مقابلات المبحوثين فيما يتعلق بالمجال الرابع

المجال الرابع	النظرة التقليدية	النظرة المعاصرة	الأفكار المتداخلة التي تم استبعادها
تأثير السياق الثقافي والاجتماعي	العلوم عالمية موضوعية لا تتأثر بالقيم الثقافية والاجتماعية، الحقائق العلمية ثابتة تتخذ طريقة واحدة	تتأثر العلوم بالقيم الثقافية والاجتماعية، كما تتأثر بالدين والعادات ومتطلبات المجتمع	قد تتأثر بعض الشيء بالمعتقدات الدينية ولكن سرعان ما أثبتت العلوم غير ذلك، قد تتأثر وقد لا تتأثر
النسبة	50%	17%	33%

يتضح من الجدول (5.4) أن حوالي نصف المبحوثين يحملون أفكارا تقليدية حول طبيعة العلم حيث يرون أن العلم عالمي يتخذ طريقة واحدة يسير وفقها في كل دول العالم سواء كان في الأردن أو في أمريكا ولا يتأثر بالقيم الثقافية والاجتماعية السائدة، وقد ذكر أحد المقابليين ذلك " لا تتأثر العلوم من مكان لآخر لأن العلوم عالمية، سواء كانت في الأردن أو في أمريكا فالعلم وموضوعه واحدة لا تتغير" كما ذكروا أن العلوم حقائق موضوعية لا تتأثر بالقيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع وورد ذلك في أقوال أحدهم " بشكل عام العلوم تتأثر بالقيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع، ولكن بعض العلوم تحتاج إلى موضوعية تامة كالرياضيات والكيمياء والأحياء والفيزياء فهي موضوعية بالمطلق." وأن 33% من المبحوثين ليس لديهم أفكار واضحة ومحددة حول طبيعة العلم، فهم ليسوا متأكدين من وجود أثر للقيم الثقافية والاجتماعية على العلم والأبحاث العلمية.

جدول (6.4): نتائج تحليل مقابلات الباحثين فيما يتعلق بالمجال الخامس

المجال الخامس	النظرة التقليدية	النظرة المعاصرة	الأفكار المتداخلة التي تم استبعادها
توظيف التخيل والإبداع على العلوم	لا وجود للتخيل والإبداع في العلم لأنه يقوم على واقع حقيقي ملموس	يلعب الإبداع والتخيل دور كبير في الوصول إلى المعرفة وتطويرها من خلال الملاحظات	يستخدم العلماء التخيل في العلم لكيفية تطبيق التجربة، وقد لا يستخدمونه
النسبة	20%	63%	17%

يظهر من الجدول (6.4) المتعلق بمدى توظيف التخيل والإبداع في العلوم بأن 20% من الباحثين يحملون أفكاراً تقليدية، فهم يحملون أفكار الفلسفة الواقعية التي ترى بأن العلم ما هو إلا انعكاساً للواقع الخارجي الملموس، وبالتالي فإنهم يرفضون توظيف التخيل والإبداع في الوصول إلى المعرفة العلمية ومثال ماورد في أقوالهم "يجب أن يكون العلم مبني على واقع عملي ملموس وليس خيالي". و 17% من الباحثين ليس لديهم آراء واضحة حول الموضوع، ولم يفكروا بهذه الأسئلة من قبل، بينما يوجد 63% من الباحثين يحملون أفكار معاصرة حول دور التخيل والإبداع في الوصول إلى المعرفة العلمية وتطويرها وقد أوردوا العديد من الأمثلة على ذلك مثل تخيل نموذج الذرة "يستخدم العلماء الخيال العلمي مثل المدارات الجزيئية للإلكترونات فتعتمد على الخيال ويستخدمها العلماء في الأمور التي يصعب استخدامها كمادة ملموسة" كذلك تخيل العلماء لشريط DNA "يستخدم الخيال العلمي في الأبحاث العلمية مثل ممكن DNA والأشياء المتعلقة بالجينات والوراثة".

جدول (7.4): نتائج تحليل مقابلات المبحوثين فيما يتعلق بالمجال السادس

المجال السادس	النظرة التقليدية	النظرة المعاصرة	الأفكار المتداخلة التي تم استبعادها
المنهج العلمي المتبع في البحث	يتبع العلماء خطوات محددة مرتبة للوصول إلى معرفة علمية صحيحة ودقيقة	ينوع العلماء في أساليب الوصول إلى المعرفة من خلال الملاحظة، الصدفة، التخيل	أساس أي بحث علمي اتباع هذه الخطوات مرتبة ، ويمكن التنوع في الأساليب العلمية
النسبة	60%	17%	23%

يتضح من الجدول (7 .4) أن 60% من المقابلات يحملون معتقدات وأفكار تقليدية حول وجود منهج علمي وحيد يسير وفقه العلماء بخطوات مرتبة للوصول إلى المعرفة العلمية، وقد ورد ذلك في أقوال أحدهم: " نعم، يتبع العلماء خطوات المنهج العلمي، خطوة بخطوة للوصول إلى نتائج صحيحة ودقيقة، ويجمعوا كل التفسيرات الممكنة ليروا أيها أكثر انطباقا على الظاهرة المدروسة" ، كما يرون أن اتباع المنهج العلمي يقود إلى نتائج صحيحة وواقعية، وقد ذكر أحدهم: "نعم، يجب اتباع هذه الخطوات لأنها تأتي للإنسان بنتائج صحيحة وواقعية، ويجب أن يكون هناك تجربة للوصول إلى نتائج صحيحة وحقائق مطلقة"، و 23% من المبحوثين لم يكن لديهم رأيا واضحا حول المنهج العلمي المتبع في البحث، فقد أظهرت إجاباتهم تناقضا ومثال ذلك "نعم، أساس أي بحث علمي يعتمد على هذه الخطوات، ولكن ليس بالضرورة اتباع هذه الخطوات بالترتيب للوصول إلى النتيجة العلمية"، أما نسبة المبحوثين الذين يحملون أفكارا معاصرة حول المنهج العلمي المتبع ويرون ضرورة التنوع في أساليب البحث العلمي كالتحليل والملاحظة فقد بلغت نسبتهم 17%. ويذكر أحد الطلبة ذلك قائلا: "ممكن أن يتبع العلماء منهج أو عدة مناهج، هناك أشياء يمكن اكتشافها صدفة".

كما كشفت نتائج المقابلات أيضا أن الطلبة يحملون مفاهيم خاطئة وغير واضحة حول مفاهيم طبيعة العلوم، حيث إن بعض الطلبة لا يميزون بين الفرضية والنظرية والقانون في إجاباتهم ، والبعض يحملون مفاهيم علمية خاطئة وغير حديثة وقد ظهر ذلك في إجابة أحد المبحوثين عن السؤال الثاني من أسئلة

المقابلة والذي ينص على هل تعتقد أن النظريات العلمية ثابتة أم تتغير وتتطور بمرور الزمن، وضح إجاباتك من خلال مثال؟ و أجاب عن السؤال قائلاً: "إن تغير النظريات العلمية إذا جاء أحدث منها مثل دراسة النموذج النري الذي بدأ بنموذج دالتون ثم نموذج ثمبسون حتى وصل رذرفورد إلى النظرية المستخدمة حالياً حيث أن الذرة كرة بداخلها شحنات موجبة وسالبة ومحاطة بالالكترونات." حيث فشل نموذج رذرفورد لبنية الذرة، وظهر بعد رذرفورد نموذج بور للذرة وغيره.

يتضح مما سبق أن طلبة الجامعات لا يوجد لديهم فهما عميقا بطبيعة العلوم، ونسبة قليلة جدا منهم الذين تناولوا الموضوع أو سمعوا عنه بالجامعات، ونسبة من الطلبة ذكروا أنهم درسوا وحدة طبيعة العلوم في كتاب الصف التاسع، وهم لا يذكرون منها شيئاً، لأنهم حفظوها وقدموا بها امتحان فقط، وجزء منهم لم يقم المعلمون بتدريسها بل عملوا على حذفها بدعوى أنها مجرد مادة للحفظ لا داعي لها.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل يختلف مستوى فهم طلبة الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم باختلاف الجامعة؟

الفرضية الأولى:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الاحصائية ($\alpha \geq 0.05$) في مستوى فهم

طلبة الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم لمجالات الاستبانة الستة تعزى لمتغير الجامعة.

قامت الباحثة بإيجاد المتوسطات الحسابية لكل فقرة من فقرات المجال (ملحق 4) ، كما قامت بإيجاد

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل مجال من مجالات الاستبانة والجدول (8.4) يوضح

ذلك.

جدول(8.4): المتوسطات الحسابية للمجالات الست تبعا لمتغير الجامعة

الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	العدد	الجامعة	المجال
0.48	3.17	139	النجاح	الأول: المشاهدات والاستدلالات
0.67	3.59	35	بيرزيت	
0.53	3.41	17	الخليل	
0.55	3.26	191	المجموع	
0.475	3.65	139	النجاح	الثاني: الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية
0.56	3.95	35	بيرزيت	
0.479	3.76	17	الخليل	
0.50	3.72	191	المجموع	
0.37	3.00	139	النجاح	الثالث: العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية
0.53	3.32	35	بيرزيت	
0.399	3.02	17	الخليل	
0.42	3.06	191	المجموع	
0.63	3.08	139	النجاح	الرابع: تأثير السياق الثقافي والاجتماعي
0.72	3.33	35	بيرزيت	
0.84	3.14	17	الخليل	
0.67	3.13	191	المجموع	
0.74	3.089	139	النجاح	الخامس: توظيف التخيل والابداع في العلوم
0.97	3.13	35	بيرزيت	
0.58	2.89	17	الخليل	
0.77	3.08	191	المجموع	
0.74	2.94	139	النجاح	السادس: المنهج العلمي المتبع في البحث
0.97	3.3	35	بيرزيت	
0.58	2.88	17	الخليل	
0.77	2.99	191	المجموع	

كما استخدمت الباحثة اختبار تحليل التباين الأحادي (One- way ANOVA) لاختبار صحة الفرضية،

وقد أظهرت النتائج المبينة في الجدول (9.4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α)

≥ 0.05) تعود لمتغير الجامعة، حيث بلغ مستوى الدلالة الإحصائية α للاستبانة ككل بلغ 0.00 وهي أقل

من 0.05، أي أن مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلوم يختلف باختلاف الجامعة التي يدرسون فيها.

جدول (9.4): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لمجالات طبيعة العلم تبعا لمتغير الجامعة

الدلالة الإحصائية	قيمة ف	متوسط مجموع المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين	المجال
0.000	9.72	2.67	2	5.34	بين المجموعات	الأول: المشاهدات والاستدلالات
		0.275	188	51.68	خلال المجموعات	
			190	57.0	المجموع	
0.007	5.14	1.24	2	2.48	بين المجموعات	الثاني: الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية
		0.241	188	45.33	خلال المجموعات	
			190	147.8	المجموع	
0.000	0.858	1.42	2	2.84	بين المجموعات	الثالث: العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية
		0.164	188	30.88	خلال المجموعات	
			190	33.73	المجموع	
0.147	1.94	0.858	2	1.72	بين المجموعات	الرابع: تأثير السياق الثقافي والاجتماعي
		0.443	188	83.21	خلال المجموعات	
			190	84.92	المجموع	
0.565	0.573	0.346	2	0.69	بين المجموعات	الخامس: توظيف التخيل والابداع في العلوم
		0.603	188	113.38	خلال المجموعات	
			190	114.07	المجموع	
0.000	12.9	1.97	2	3.94	بين المجموعات	السادس: المنهج العلمي المتبع في البحث
		0.152	188	28.50	خلال المجموعات	
			190	32.44	المجموع	
0.000	12.2	1.11	2	2.22	بين المجموعات	المجال الكلي للاستبانة ككل
		0.091	188	17.02	خلال المجموعات	
			190	19.24	المجموع	

* دالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \geq 0.05$

يظهر الجدول (9.4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعود لمتغير الجامعة في المجالات (1، 3، 6)،

وفي الاستبانة ككل. ولمعرفة مصدر الفروق في إجابات المبحوثين لكل مجال من المجالات السابقة

استخدمت الباحثة اختبار شافيه، وقد دلت النتائج على وجود فرق في مستوى الدلالة لصالح طلبة جامعة بيرزيت على طلبة كل من جامعتي الخليل والنجاح، أي أن مستوى فهم طلبة جامعة بيرزيت أعلى من مستوى طلبة كل من جامعة النجاح وجامعة الخليل، و يظهر ذلك في الجدول (10.4).

جدول (10.4): نتائج اختبار شافيه لمتغير الجامعة

المجال	الجامعة	الفئات المقارنة	الفروق في المتوسط	نسبة الخطأ	مستوى الدلالة
الأول: المشاهدات والاستدلالات	بيرزيت	النجاح	0.42025 *	0.09915	0.000
		الخليل	0.17395	0.15500	0.534
الثاني: الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية	بيرزيت	النجاح	0.29532 *	0.09287	0.007
		الخليل	0.18529	0.14517	0.444
الثالث: العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية	بيرزيت	النجاح	0.31712 *	0.07665	0.000
		الخليل	0.29647 *	0.11982	0.049
السادس: المنهج العلمي المتبع في البحث	بيرزيت	النجاح	0.36295 *	0.07364	0.000
		الخليل	0.41777 *	0.11511	0.002
الاستبانة ككل	بيرزيت	النجاح	0.28092 *	0.05691	0.000
		الخليل	0.25033 *	0.08896	0.021

تقودنا النتائج السابقة إلى ضرورة إعادة النظر إلى الأنظمة التعليمية لدى كل جامعة ومقارنتها ببعضها وذلك لتطويرها بما يساعد على تحسين مستوى فهم طلبة الجامعات لجوانب طبيعة العلم.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل يختلف مستوى فهم طلبة الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم باختلاف التخصص؟

الفرضية الثانية:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الاحصائية ($\alpha \geq 0.05$) في مستوى فهم طلبة

الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم لمجالات الاستبانة الستة تعزى لمتغير التخصص.

قامت الباحثة بإيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات الاستبانة (ملحق 5)، كما قامت بإيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل مجال من مجالات الاستبانة تبعا لمتغير التخصص والجدول (11.4) يوضح ذلك.

جدول (11.4): المتوسطات الحسابية للمجالات الست تبعا لمتغير التخصص

الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	العدد	التخصص	المجال
0.6	3.29	63	فيزياء	الأول: المشاهدات والاستدلالات
0.63	3.2	40	كيمياء	
0.46	3.28	88	أحياء	
0.55	3.26	191	المجموع	
0.51	3.68	63	فيزياء	الثاني: الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية
0.49	3.78	40	كيمياء	
0.5	3.72	88	أحياء	
0.50	3.72	191	المجموع	
0.41	3.16	63	فيزياء	الثالث: العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية
0.46	3.07	40	كيمياء	
0.40	2.99	88	أحياء	
0.42	3.06	191	المجموع	
0.69	3.14	63	فيزياء	الرابع: تأثير السياق الثقافي والاجتماعي
0.75	3.18	40	كيمياء	
0.62	3.11	88	أحياء	
0.67	3.13	191	المجموع	
0.82	3.06	63	فيزياء	الخامس: توظيف التخيل والإبداع في العلوم
0.81	3.25	40	كيمياء	
0.73	3.01	88	أحياء	
0.77	3.08	191	المجموع	
0.44	3.03	63	فيزياء	السادس: المنهج العلمي المتبع في البحث
0.48	3.03	40	كيمياء	
0.36	2.96	88	أحياء	
0.41	2.99	191	المجموع	

كما استخدمت الباحثة اختبار تحليل التباين الأحادي (One-way ANOVA) لاختبار صحة الفرضية، وقد أظهرت النتائج المبينة في الجدول (12.4) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) تعود لمتغير التخصص، حيث بلغت قيمة α للاستبانة ككل 0.435 وهي أكبر من 0.05، لذا تم قبول الفرضية الثانية، أي أن مجال تخصص الطالب سواء كان فيزياء أو كيمياء أو أحياء لا يؤثر على مستوى فهمه لطبيعة العلوم.

جدول رقم (12.4): نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي لمجالات طبيعة العلم تبعا لمتغير التخصص

الدلالة الإحصائية	قيمة ف	متوسط مجموع المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين	المجال
0.705	0.350	0.106	2	21.0	بين المجموعات	الأول: المشاهدات والاستدلالات
		0.302	188	56.81	خلال المجموعات	
			190	57.02	المجموع	
0.624	0.473	0.120	2	24.0	بين المجموعات	الثاني: الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية
		0.25	188	47.57	خلال المجموعات	
			190	47.81	المجموع	
0.058	2.89	0.503	2	1.01	بين المجموعات	الثالث: العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية
		0.174	188	32.72	خلال المجموعات	
			190	33.73	المجموع	
0.860	0.151	0.068	2	14.0	بين المجموعات	الرابع: تأثير السياق الثقافي والاجتماعي
		0.451	188	84.79	خلال المجموعات	
			190	84.92	المجموع	
0.274	1.304	0.780	2	1.56	بين المجموعات	الخامس: توظيف التخيل والإبداع في العلوم
		0.598	188	112.51	خلال المجموعات	
			190	114.07	المجموع	
0.547	0.605	0.104	2	21.0	بين المجموعات	السادس: المنهج العلمي المتبع في البحث
		0.171	188	32.23	خلال المجموعات	
			190	32.44	المجموع	
0.435	0.837	0.085	2	170.0	بين المجموعات	الاستبانة ككل
		0.101	188	19.07	خلال المجموعات	
		0.106	190	19.24	المجموع	

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل يختلف مستوى فهم طلبة الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم

باختلاف المستوى الجامعي؟

الفرضية الثالثة:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الاحصائية ($0.05 \geq \alpha$) في مستوى فهم طلبة الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم لعلوم مجالات الاستبانة الستة تعزى لمتغير المستوى الجامعي. لقد تم إيجاد المتوسطات الحسابية لكل فقرة من فقرات المجال (ملحق 6)، كما تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لإجابات المبحوثين، ثم اختبار صحة هذه الفرضية باستخدام (Independent- Sample t test)، وقد أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) تعود لمتغير المستوى الجامعي، حيث بلغت قيمة α للاستبانة ككل 0.799 وهي أكبر من 0.05، لذا تم قبول الفرضية الثالثة، أي أن الطالب سواء كان سنة ثالثة أو رابعة لا يؤثر على مستوى فهمه لطبيعة العلوم بشكل عام. ولكنه يوجد فروق في الدلالة الاحصائية في المجال الأول المتعلق بالمشاهدات والاستدلالات لصالح طلبة السنة الرابعة، أي أن طلبة السنة الرابعة أكثر فهما لمجال المشاهدات والاستدلالات من طلبة السنة الثالثة لأن الوسط الحسابي لمستوى فهم طلبة السنة الرابعة للموضوع 3.398 وهو أعلى من مستوى فهم طلبة السنة الثالثة 3.15، والجدول (13.4) يوضح قيم المتوسطات الحسابية والدلالة الإحصائية (α) لكل مجال من مجالات الاستبانة وللاستبانة ككل.

جدول (13.4): نتائج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونتائج اختبار (t) لمتغير المستوى

الجامعي

الدلالة الاحصائية	درجات الحرية	قيمة ت	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	العدد	المستوى الجامعي	المجال
0.047	189	3.183-	0.487	3.15	103	الثالثة	الأول: المشاهدات والاستدلالات
		3.137-	0.587	3.38	88	الرابعة	
0.258	189	1.824-	0.534	3.66	103	الثالثة	الثاني: الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية
		1.848-	0.453	3.79	88	الرابعة	
0.112	189	2.759-	0.376	2.97	103	الثالثة	الثالث: العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية
		2.718-	0.454	3.15	88	الرابعة	
0.464	189	-1.238-	0.647	3.08	103	الثالثة	الرابع: تأثير السياق الثقافي والاجتماعي
		1.231	0.691	3.19	88	الرابعة	
0.075	189	0.262	0.730	3.09	103	الثالثة	الخامس: توظيف التخيل والابداع في العلوم
		0.260	0.828	3.06	88	السنة الرابعة	
0.092	189	2.352-	0.364	2.93	103	الثالثة	السادس: المنهج العلمي المتبع في البحث
		2.311-	0.455	3.07	88	الرابعة	
0.799	189	2.848-	0.293	3.15	103	الثالثة	الاستبانة ككل
		2.819-	0.333	3.28	88	الرابعة	

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل يختلف مستوى فهم طلبة الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم باختلاف الالتحاق بمساقات تناولت موضوع طبيعة العلم؟

الفرضية الرابعة:

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الاحصائية ($0.05 \geq \alpha$) في مستوى فهم طلبة الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم لمجالات الاستبانة الستة تعزى لمتغير الالتحاق بمساقات تناولت موضوع طبيعة العلوم.

لقد تم إيجاد المتوسطات الحسابية لكل فقرة من فقرات كل مجال (ملحق 12)، كما تم إيجاد المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لإجابات، ثم اختبار صحة هذه الفرضية باستخدام (Independent- Sample t test)، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) تعود لمتغير الالتحاق بمساقات تناولت طبيعة العلوم، حيث بلغت قيمة α للاستبانة ككل 0.000 وهي أقل من 0.05، لذا تم رفض الفرضية الرابعة، فالنتائج المتعلقة بمساقات تناولت طبيعة العلوم يؤثر على مستوى فهمهم للموضوع، فمستوى فهم الطلبة الذين التحقوا بمساقات تناولت الموضوع أعلى من مستوى الطلبة الذين لم يلتحقوا. كما توجد فروق في الدلالة الإحصائية في كل من المجال الثالث المتعلق بالعلاقة بين النظريات والقوانين، والمجال الخامس الذي يتناول توظيف التخيل والإبداع في العلوم، والمجال السادس المتعلق بالمنهج العلمي المتبع في البحث لصالح الطلبة الذين التحقوا بمساقات تناولت طبيعة العلوم. وقد أظهرت النتائج أن 19 من المبحوثين أخذوا مساقات تناولت طبيعة العلم ومن هذه المساقات كما ورد في إجابات المبحوثين مساق مدخل إلى التربية، ومساق الأسس النفسية في التربية، ومساق أساليب تعليم العلوم (1)، مدخل إلى المنطق، مدخل إلى الفلسفة، والجدول (14.4) يوضح قيم المتوسطات الحسابية و الدلالة الإحصائية (α) للاستبانة ككل ولكل مجال من مجالات الاستبانة.

جدول (14.4) : نتائج المتوسطات الحسابية والاحترافات المعيارية ونتائج اختبار (t) لمتغير الالتحاق

بمساقات طبيعة العلوم

الدلالة الاحصائية	درجات الحرية	قيمة ت	الاحتراف المعياري	الوسط الحسابي	العدد	الالتحاق	المجال
0.222	189	4.377	0.653	3.76	19	نعم	الأول: المشاهدات والاستدلالات
		3.578	0.508	3.21	172	لا	
0.761	189	3.521	0.480	4.09	19	نعم	الثاني: الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية
		3.567	0.488	3.68	172	لا	
0.000	189	3.932	0.619	3.41	19	نعم	الثالث: العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية
		2.661	0.377	3.02	172	لا	
0.333	189	3.639	0.751	3.64	19	نعم	الرابع: تأثير السياق الثقافي والاجتماعي
		3.183	0.636	3.75	172	لا	
0.036	189	0.526	1.002	3.17	19	نعم	الخامس: توظيف التخيل والابداع في العلوم
		0.416	0.749	3.07	172	لا	
0.001	189	4.634	0.567	3.39	19	نعم	السادس: المنهج العلمي المتبع في البحث
		3.304	0.369	2.95	172	لا	
0.000	189	5.773	0.506	3.58	19	نعم	الاستبانة ككل
		3.484	0.262	3.17	172	لا	

الملخص:

خلاصة النتائج التي تم التوصل إليها من التحليل الإحصائي أن مستوى فهم طلبة كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية الثلاثة (النجاح، بيرزيت، الخليل) يقع ضمن المنطقة الحدودية (2.5-3.5) في مجالات الاستبانة الستة التي تم بحثها (المشاهدات والاستدلالات، الطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية، تأثير السياق الثقافي والاجتماعي، توظيف التخيل والابداع في العلوم، المنهج العلمي المتبع في البحث)، وهذا يشير إلى أن المبحوثين ليس لديهم آراء وأفكار واضحة حول جوانب طبيعة العلم، وبالتالي فإن مستوى فهمهم لطبيعة العلم متدن. وكشفت نتائج المقابلات كذلك عن قصور فهم طلبة كلية العلوم لطبيعة العلم، فهم يحملون معتقدات تقليدية حول طبيعة العلم، وخاصة فيما يتعلق بالمنهج العلمي المتبع في البحث، وفي العلاقة بين النظريات والقوانين العلمية، وأثر السياق الثقافي والاجتماعي على طبيعة العلم.

وأظهرت النتائج أيضا أن مستوى فهم طلبة جامعة بيرزيت لطبيعة العلوم أفضل من مستوى فهم طلبة كل من جامعة النجاح وجامعة الخليل، وأن مستوى فهم الطلبة الذين التحقوا بمساقات تناولت طبيعة العلوم أفضل من مستوى فهم الطلبة الذين لم يلتحقوا بمساقات تناولت طبيعة العلوم.

وأخيرا كشفت نتائج التحليل الإحصائي عن عدم تأثير كل من طبيعة التخصص الذي يتخصصه الطالب (فيزياء أو كيمياء أو أحياء) ومستواه الجامعي (سنة ثالثة أو رابعة) على مستوى فهمه لطبيعة الموضوع، حيث لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين مستوى فهم الطلبة وكل من طبيعة التخصص والمستوى الجامعي.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

الفصل الخامس

مناقشة النتائج و التوصيات

تناول هذا الفصل مناقشة النتائج التي توصلت إليها الباحثة في ضوء الأدب التربوي المتعلق بالموضوع.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

ما مستوى فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم؟

أشارت النتائج التي تم التوصل إليها فيما يتعلق بمستوى فهم المبحوثين للمجالات الستة لطبيعة العلم (المشاهدات والاستدلالات، الطبيعة المؤقتة للمعرفة، العلاقة بين القوانين والنظريات العلمية، تأثير السياق الثقافي والاجتماعي، توظيف التخيل والابداع في العلوم، المنهج العلمي المتبع في البحث) إلى تدني مستوى فهم المبحوثين لطبيعة العلم، حيث بلغت قيمة المتوسط الحسابي للاستبانة ككل 3.21 وهي قيمة أتقع بين 2.5 - 3.5، مما يعني أن مستوى فهم طلبة كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم يقع ضمن المنطقة الحدودية التي تشير إلى أنه لا يوجد للمبحوثين رأي واضح محدد حول طبيعة العلم، كما أظهرت أن أعلى متوسط حسابي 3.72 وهو أكثر من 3.5 مما يشير إلى أن طلبة الجامعات يحملون أفكار معاصرة حول المجال الثاني المتعلق بالطبيعة المؤقتة للنظريات العلمية، وأن أقل وسط حسابي هو 2.99 وهو المجال السادس المتعلق بالمنهج العلمي المتبع، وهذا يدل على تدني مستوى فهم الطلبة لهذا المجال من بين المجالات الأخرى.

وكشفت إجابات المبحوثين الذين تمت مقابلتهم عن تدني مستوى فهم المبحوثين للمجالات السابقة، فهم إما أن تكون لديهم أفكارا تقليدية حول جوانب طبيعة العلم، أو ليس لديهم أفكار وآراء حول الموضوع، فقد ذكروا أنهم لم يتطرقوا للموضوع أو يدرسه في المساقات الجامعية، وإنما أجابوا عن الأسئلة بصورة عشوائية أو بالاعتماد على ما تعلموه في كتاب الصف التاسع حول الموضوع، أو الربط بين ما درسه من العلوم المعرفية المجردة، وبين أفكارهم الدينية والعلمية، كما ظهر في إجاباتهم حول

مجال "أثر السياق الثقافي والاجتماعي في طبيعة العلوم" حيث أعطت النسبة الأكبر مثالا على ذلك، " رفض نظرية دارون لأنها تناقض الدين" وهذا يكشف أن الطلبة ليس لديهم الماما عميقا ودراية بالموضوع ولكنهم اعتمدوا هذا المثال الشائع.

ويمكن عزو ذلك كما جاء في دحلان (2007) في المحاولة التي قام بها مصممو المناهج الفلسطينية لتضمين موضوع طبيعة العلم في الكتاب المدرسي للصف التاسع، عرضوا أفكارا تقليدية تنفقر إلى الفكر الفلسفي المعاصر، ومعظم الأفكار التي يتضمنها الكتاب تدرج تحت أفكار الفلسفة الوضعية التي تم التخلي عنها، ويتفق ذلك مع دراسة أجريت على مجموعة من المعلمين بهدف التعرف إلى توجهاتهم حول طبيعة العلم وقد أظهرت نتائج الدراسة إلى أن وجهات نظر المعلمين حول طبيعة العلم كانت تميل إلى الأفكار التقليدية، وقد كشفت مراجعة الأدبيات المتعلقة بالمناهج التركية عن عدم تركيز المنهاج التركي على تدريس الطلبة فلسفة طبيعة العلم بحيث يفهما كل من المعلمين والطلبة ويعكسونها في ممارساتهم في العملية التعليمية (Sahin, Gorgen & Deniz, 2006).

وقد اتفقت نتائج الدراسة مع نتائج الدراسة التي أجريت على 277 معلم علوم للمرحلة الثانوية، بهدف التعرف إلى مستوى فهمهم لطبيعة العلم، و كشفت النتائج أن المبحوثين مازالوا يحملون معتقدات تقليدية حول كل من المنهج العلمي المتبع في البحث، والعلاقة بين النظريات والقوانين العلمية، وطبيعة المشاهدات العلمية ومعايير قبول أو رفض النظرية (Khalidi, Harris & McCarthy, 2008). واتفقت كذلك مع دراسة أخرى أجريت في تركيا لتقييم وجهات نظر طلبة المراحل المدرسية العليا حول طبيعة العلم، حيث تم التوصل إلى أن الطلبة يعتقدون أن آراء العلماء موضوعية، ولا تؤثر معارفهم السابقة وثقافتهم في أبحاثهم العلمية، كما يعتقد معظمهم أن النظرية يمكن أن تتحول إلى قانون عند وجود دلائل كافية تثبت صحة النظرية (Bektas & Geban, 2010). ومع دراسة أخرى في جامعة (Aksaray) في تركيا على 136 معلما من معلمي مبحث العلوم في مرحلة ما قبل الخدمة، لتحديد العلاقة بين مستوى فهمهم لطبيعة العلوم ومدى قبولهم وتفهمهم لنظرية التطور، وقد كشفت نتائج الدراسة أن مستوى فهم

هؤلاء المعلمين لطبيعة العلوم، لم يصل إلى مستوى المفاهيم المعاصرة (Akyol, G. ; Tekkaya, G. & Sungure, S., 2010). ومع دراسة أجريت على طلبة كليتي العلوم والتربية في جامعة الموصل للتعرف على مستوى فهمهم لطبيعة العلم وعلاقته بالتفكير العلمي، والتي كشفت عن تدني مستوى فهم طبيعة العلم لدى أفراد عينة البحث من طلبة المستوى الرابع في قسمي الفيزياء وعلوم الحياة في كليتي التربية والعلوم وتفكيرهم العلمي (عبد الله ، عبود والحمداني، 2007).

ويمكن تفسير النتيجة السابقة بوجود العديد من الأسباب منها أنه لا يوجد في كليات العلوم في الجامعات الثلاثة مساق مستقل يتناول موضوع طبيعة العلم، حيث وجدت الباحثة من خلال دراستها في جامعة بيرزيت واطلاعها على الجامعتين الأخريين أن المساقات العلمية الأخرى لا تتطرق للموضوع وإنما تركز على تقديم المعرفة العلمية البحتة على شكل مفاهيم و نظريات وقوانين، يحفظها الطلبة في أذهانهم ليسترجعونها في الامتحان، ولكنها سرعان ما تنسى بعد انتهاء الامتحان، ولا يتم تقديمها ضمن السياق التاريخي والثقافي والاجتماعي الذي أدى إلى الوصول إليها، مما يجعل الطلبة يكتسبون على أنها حقائق وقوانين علمية مطلقة غير قابلة للتغيير، ويكتفون بحفظها والتطبيق عليها، مما يقلل من قدرتهم على التفكير و التحليل العلمي الناقد.

ومن خلال خبرة الباحثة كطالبة في جامعة بيرزيت، وسؤال زملائها المعلمين، وآراء بعض طلبة الجامعة الذين تم مقابلتهم وجدت الباحثة شيوع الطرق التقليدية بعرضهم للمادة العلمية أو بتقييمهم للطلبة، حيث إن النسبة الأكبر منهم يركزون في تدريسهم على اكساب الطلبة الكم الأكبر من المعارف (الحقائق، المفاهيم والنظريات والقوانين)، باعتبارها حقائق علمية ثابتة غير قابلة للتعديل، بحيث يتم تقديم القوانين على أنها معارف علمية ثابتة وصحيحة بصورة مطلقة، وهي نتاج نظريات أثبتت صحتها. لا يختلف الأمر كثيرا في المختبرات العلمية، فطريقة عمل الطلبة بالمختبرات تقوم على اتباع خطوات المنهج العلمي، ويقومون بتعبئة نموذج محدد للتجربة العلمية خاصة في أول سنتين، أو يعدون نمودجا على غرار النماذج السابقة مما يكسب الطلبة مفاهيم وأفكار تقليدية حول طبيعة العلم

(Kucuk,2008; Liang, 2008). فغالبا ما يتخرج طلبة كلية العلوم بما يحفظونه من معارف علمية، ويتجهون إلى المدارس ليعلموا أجيالا متلاحقة دون أن يكون لديهم أي فكرة عن طرائق التدريس والبيئة الصفية وموضوعات طبيعة العلم وغيرها.

كما تلعب المعرفة السابقة التي يحملها طلبة الجامعات دورا في تكوين معتقداتهم وأفكارهم، حيث يتم بناء أفكار ومعتقدات الطلبة خلال حياتهم المدرسية التي قد تنمو وتختزن في أذهانهم، سواء عن طريق طرائق التدريس التي يستخدمها المعلمون والتي تركز على اكساب الطلبة الكم المعرفي ، أو الكتاب المدرسي الذي يشتمل على الصور والنصوص والأنشطة العلمية التي تعزز الأفكار والمفاهيم التقليدية حول طبيعة العلم، وتهمل الأبعاد الحديثة الأخرى (وهبة، 2004).

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل يختلف مستوى فهم طلبة الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم باختلاف الجامعة؟

أظهرت النتائج أن مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم يختلف باختلاف الجامعة التي يدرسون فيها، حيث بلغت قيمة α للاستبانة ككل (0.00) وهي أقل من 0.05، مما دل على وجود فروق في مستوى الدلالة لصالح طلبة بيرزيت على طلبة كل من جامعتي الخليل والنجاح، أي أن مستوى فهم طلبة جامعة بيرزيت أعلى من مستوى طلبة كل من جامعة النجاح وجامعة الخليل.

وقد اتفقت نتائج الدراسة مع دراسة خطابية وبعارة (2002) التي أجريت على مجموعة من طلبة الكيمياء في كليات العلوم في الجامعات الأردنية، حيث أظهرت نتائج الدراسة تدني فهم طلبة الجامعات لمهارات عمليات العلم الأساسية والمتكاملة في الجامعات الأردنية الرسمية، كما كشفت عن وجود فروق دالة إحصائية تعود لمتغير الجامعة ولصالح جامعة مؤتة مقارنة بجامعتي اليرموك والعلوم والتكنولوجيا. قد يعود السبب في وجود فروق في مستوى الدلالة الإحصائية لصالح جامعة بيرزيت إلى اختلاف العوامل البيئية والاجتماعية بين جامعة بيرزيت وكل من جامعة النجاح الوطنية وجامعة الخليل.

و يتوافق ذلك مع دراسة أجريت للتعرف على تصورات طلاب التخصصات العلمية والهندسية في جامعة الملك سعود للمفاهيم الأساسية لطبيعة العلم، وقد توصلت الدراسة إلى وجود تأثير للبيئة الثقافية والاجتماعية للعينة على تصورهم عن بعض المفاهيم مثل نسبية المعرفة العلمية (الشمراي، د.ت).

كما أن جامعة بيرزيت تطرح بعض المساقات التي تتناول موضوع طبيعة العلم في كلية التربية مثل مساق تعليم العلوم (1) ورقمه (4312) (جامعة بيرزيت، 2012) والذي يهدف لتقديم مواضيع خاصة في تعليم العلوم مثل طبيعة العلم، وأهداف تعليم العلوم، واستراتيجيات وطرق تدريس العلوم كأسلوب حل المشكلات والاستقصاء والعمل التعاوني وإجراء التجارب، واكتساب مهارات التفكير والتفكير الناقد ومهارات عملية وطرق تقييم تعليم العلوم، كما تطرح جامعة بيرزيت برنامج تأهيل تربوي يهدف إلى إعداد وتأهيل العاملين في مجال التربية والتعليم، وإلى إعداد وتأهيل معلمي المرحلة الثانوية لتعليم تخصصات متعددة بما فيها تعليم العلوم ويشتمل البرنامج على مساق تعليم العلوم (1) ورقمه (4312) ومساق التربية العملية (1) لتعليم العلوم ورقمه (317) التي تتضمن 30 ساعة مشاهدة فعلية في المدارس وتربية عملية لتعليم العلوم (2) ورقمه (327) والذي يتضمن 35 ساعة مشاهدة فعلية وتطبيق في المدارس، ويتم ذلك بالاتفاق مع المعلم المدرب وبتنسيق مع أستاذ الجامعة المشرف (جامعة بيرزيت، 2012). وكذلك جامعة النجاح تمنح ماجستير في أساليب تعليم العلوم ولكن الطلبة الذين لا يجتازون درجة الماجستير بنجاح فتمنحهم درجة دبلوم عال، ويشتمل هذا الدبلوم على مساق العلوم وطبيعتها وتعليمها (475546) (جامعة النجاح الوطنية، 2010) ويتناول المساق التطور التاريخي للعلوم وفلسفات العلم، وتأثير الاتجاهات الاجتماعية على تعليم العلوم، والاهتمامات والأطر التربوية العالمية في تعليم العلوم، بالإضافة إلى استخدام طرق متنوعة في تعليم العلوم لتعطي للمعلم الأدوات التربوية المستخدمة في غرفة الصف (جامعة النجاح الوطنية، 2010).

ويمكن أن يعزى اختلاف مستوى فهم طلبة جامعة بيرزيت عن غيرها إلى أن النسبة الأكبر من

أساتذة جامعة بيرزيت خريجو جامعات أجنبية، ويحملون معتقدات معاصرة حول جوانب طبيعة العلم.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل يختلف مستوى فهم طلبة الجامعات الفلسطينية لطبيعة

العلم باختلاف التخصص؟

أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) تعود لمتغير التخصص، حيث بلغت قيمة α للاستبانة ككل 0.435 وهي أكبر من 0.05، أي أن مجال تخصص الطالب سواء كان فيزياء أو كيمياء أو أحياء لا يؤثر على مستوى فهمه لطبيعة العلوم، وقد توافقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة كل من دوغان وعبد الخالق (Abd- El- Khalick & Dogan, 2008) والتي كشفت عن عدم وجود علاقة بين معتقدات المعلمين حول طبيعة العلم وتخصصاتهم. ومع دراسة أجريت على طلبة قسمي الفيزياء وعلم الحياة في كليتي العلوم والتربية في جامعة الموصل للتعرف على مستوى فهمهم لطبيعة العلم وعلاقته بالتفكير العلمي، والتي كشفت عن عدم وجود فروق ذات دلالة بين العلاقة الارتباطية لكل من متغيري طبيعة العلم والتفكير العلمي عند أفراد عينة البحث تبعاً لمتغير التخصص (عبد الله، عبود والحمداني، 2007).

يعزى عدم وجود فروق بين مستوى فهم الطلبة وطبيعة التخصص إلى أن طلبة الجامعات الفلسطينية بغض النظر عن طبيعة تخصصاتهم قد يتعلمون العلوم بنفس الطريقة تقريباً، حيث يركز أساتذة الجامعة على الكم المعرفي الذي يكتسبه الطالب، ويتم عرضه بالطرق التدريسية التقليدية التي لا تتضمن جوانب العلم، مما ينعكس على معتقدات الطلبة وأفكارهم.

كما أن العمل المخبري بغض النظر عن التخصص يتخذ نسفاً واحداً ينتهي بكتابة تقرير للتجربة التي يتم إنجازها، وغالباً ما يكون الطالب على علم ودراية بنتيجة التجربة مسبقاً وبالتالي ينفذ التجربة بطريقة تقوده إلى النتائج المتوخاة من دليل التجارب الذي يتم توزيعه على الطلبة، مما يكسبه معتقدات وأفكار تقليدية حول طبيعة العلم، وخاصة فيما يتعلق بخطوات المنهج العلمي.

وتلعب البيئة التي يتواجد بها الطالب مهما كانت طبيعة تخصصه دوراً كبيراً في ثقافته ومعتقداته وبما أن طلبة التخصصات (الكيمياء والفيزياء والأحياء) يتواجدون في نفس البيئة الثقافية ويتعلمون على

يد نفس الأساتذة ويلتحقون بنفس المساقات، وكذلك الأمر بالنسبة لطلبة السنوات الثالثة والرابعة فهم يتواجدون في نفس البيئة الثقافية.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل يختلف مستوى فهم طلبة الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم باختلاف المستوى الجامعي؟

أظهرت نتائج الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 \geq \alpha$) تعود لمتغير المستوى الجامعي، حيث بلغت قيمة α للاستبانة ككل 0.799 وهي أكبر من 0.05، أي أن المستوى الجامعي للطالب سواء كان سنة ثالثة أو رابعة لا يؤثر على مستوى فهمه لطبيعة العلم. وتختلف نتائج الدراسة مع دراسة هدفت إلى تقصي أثر الارتقاء في المستوى الدراسي على مستوى التفكير العلمي لدى طلبة الأقسام العلمية بجامعة آل البيت، وقد وجدت فروق ذات دلالة إحصائية لأثر الارتقاء في المستوى الدراسي على التفكير العلمي لأفراد البحث من مستوى السنة الأولى إلى مستوى السنة الرابعة ولصالح السنة الرابعة، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لأثر الارتقاء في المستوى الدراسي لأفراد البحث من مستوى السنة الثانية إلى مستوى السنة الثالثة، ومن مستوى السنة الثالثة إلى مستوى السنة الرابعة في مستوى تفكيرهم العلمي بشكل إجمالي (القادري، شديفات، عليمات، 2006) قد يكون السبب في عدم وجود فرق بين مستوى فهم طلبة كلية العلم لطبيعة العلم والمستوى الجامعي (السنة الثالثة والسنة الرابعة) إلى تقارب المستويين الجامعيين إذ إن طالب السنة الثالثة قد يكون أخذ مساقات مشابهة لمساقات طالب السنة الرابعة، كما أن العمل المخبري الذي يسير عليه طالب السنة الثالثة مشابهاً لذلك النسق الذي يسير عليه طالب السنة الرابعة، بالإضافة إلى عدم وجود فارق عمري أو فكري أو ثقافي بين طالب السنة الثالثة وطالب السنة الرابعة، مما يقلل نسبة تأثير المستوى الجامعي، ولكنه تم اختيار مستويي السنة الثالثة والرابعة لأنهم يكونون متعمقين في تخصصهم، وأكثر معرفة به.

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: هل يختلف مستوى فهم طلبة الجامعات الفلسطينية لطبيعة

العلوم باختلاف الالتحاق بمساقات تناولت موضوع طبيعة العلم؟

أظهرت نتائج اختبار (Independent- Sample t test) وجود فروق ذات دلالة إحصائية

عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) تعود لمتغير الالتحاق بمساقات تناولت طبيعة العلم، حيث بلغت قيمة

مستوى الدلالة α للاستبانة ككل 0.000 وهي أقل من 0.05، أي أن التحاق الطلبة بمساقات تتناول

طبيعة العلم تؤثر على مستوى فهمهم له، فمستوى فهم الطلبة الذين التحقوا بمساقات تناولت الموضوع

أعلى من مستوى الطلبة الذين لم يلتحقوا.

وقد اتفقت نتائج الدراسة مع دراسة أجريت على مجموعة من المعلمين في المكسيك الذين يستكملون

درجة الماجستير، وأظهرت الدراسة أن هؤلاء المعلمين يحملون معتقدات تقليدية حول طبيعة العلم،

ولكنها تطورت بعد أن تم تزويدهم ببرامج تدريبية لمدة سنتين (Rios & Verjovsky, 2004).

كما اتفقت النتائج مع نتائج دراسة أخرى أجريت على 12 معلماً من معلمي ما قبل الخدمة في

تركيا، وقد أظهرت نتائج الدراسة أن مستوى فهم المشاركين لطبيعة العلم كان متدنياً قبل التدريب، ولكن

آراءهم حول الموضوع تغيرت وتطورت بعد أن تم تدريبهم على موضوعات العلم والتكنولوجيا

والمجتمع (Kucuk, 2008)، ومع دراسة وهبة (2009) التي استهدفت 19 معلم علوم فلسطيني

يدرسون المرحلة المتوسطة والثانوية، وقد كشفت نتائج الدراسة أن معتقدات هؤلاء المعلمين حول طبيعة

العلم مازالت تقليدية غير عميقة، ولكنها تغيرت بعد التدريب. ومع دراسة تاسي (Tasi, 2001) التي

أجريت على معلمة علوم للتعرف إلى معتقداتها حول مواضيع كل من العلم والمجتمع والتكنولوجيا في

التعليم، ثم وصف معتقداتها بعد تطبيق بعض المساقات المتعلقة بالعلوم والتكنولوجيا والمجتمع على

طلابها بعد أن حصلت على العديد من ورشات العمل والتدريب، وقد كشفت المقابلات مع المعلمة

والخرائط المفاهيمية وأعمالها الكتابية عن تطور أدائها بما يتواءم مع النظرة البنائية في التعليم.

قد يعود السبب في ذلك إلى أن تزويد المعلمين والطلبة في مرحلة ما قبل الخدمة ببرامج تدريبية موجهة ومنظمة وتعطى بطرق حديثة لتوظيف طبيعة العلم في العملية التعليمية، يؤثر على معتقداتهم وأفكارهم وينعكس على أدئهم الصفي، وبالتالي يؤثر ذلك على معتقدات وأفكار طلابهم، فالمعلم يلعب دورا أساسيا هاما في بناء أفكار ومعتقدات طلبته من خلال ممارساته وطرائقه التي يستخدمها في التعليم.

الملخص:

خلاصة القول، كشفت الدراسة عن تدني مستوى فهم المبحوثين لطبيعة العلم، فهم يحملون معتقدات معتقدات تقليدية حول طبيعة العلم، ويعزى ذلك للعديد من الأسباب منها: عدم وجود مساق مستقل يتناول موضوع طبيعة العلم، بالإضافة إلى شيوع الطرق التقليدية في العملية التعليمية، حيث يتم التركيز على على اكساب الطلبة الكم الأكبر من المعرفة العلمية باعتبارها حقائق مطلقة ثابتة، وتلعب كذلك الآلية المتبعة في المختبرات العلمية دورا في تشكيل معتقدات تقليدية لدى الطلبة حول طبيعة العلم، بالإضافة إلى المعرفة السابقة التي يكتسبها الطلبة من المدارس.

وأظهرت النتائج أن مستوى فهم المبحوثين لطبيعة العلم اختلف باختلاف الجامعة ولصالح جامعة بيرزيت ويعود ذلك لاختلاف العوامل البيئية والثقافية ونظام كل جامعة من الجامعات الثلاثة، وإلى المساقات التي تطرحها الجامعة تتناول موضوع طبيعة العلم وفلسفته، بالإضافة إلى أن النسبة الأكبر من أساتذة جامعة بيرزيت خريجو جامعات أجنبية مما يجعلهم يحملون أفكارا معاصرة حول الموضوع.

كما كشفت النتائج عن عدم وجود أثر لكل من طبيعة التخصص والمستوى الجامعي على مستوى فهم المبحوثين لطبيعة العلم، لأن طلبة الجامعة الواحدة مهما كانت تخصصاتهم يتعلمون بنفس الطرق تقريبا وجميعهم في نفس البيئة الثقافية والفكرية مما يؤدي إلى عدم وجود فروق بين الطلبة تعود إلى طبيعة التخصص أو المستوى الجامعي.

وأخيرا، إن الالتحاق بمساقات طبيعة العلم يؤثر على مستوى فهم الطلبة لطبيعة العلم، لأن الدورات التدريبية الموجهة وتزويد الطلبة بالمساقات المتعلقة بطبيعة العلم يؤدي إلى تغيير معتقداتهم وأفكارهم ويعمل على تطويرها وتحسينها شريطة أن تكون هذه الدورات منظمة وموجهة وتعطي بطرق حديثة.

التوصيات:

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها، أوصت الباحثة بما يأتي:

1. تشجيع أساتذة الجامعات لإعادة النظر في وصف المساقات الجامعية التي تطرح في كليات العلوم في الجامعات الفلسطينية بحيث تشتمل على موضوعات طبيعة العلم وفلسفة العلم، ويتم دمجها بالمادة العلمية بحيث تكون جزءاً لا يتجزأ منها .
2. إعادة النظر في العمل المخبري بحيث يتخذ أنساقاً متعددة مثل: التحليل، التجريب، الملاحظة، الاستقصاء، ولا يأخذ طريقة واحدة كما يحدث في المختبرات.
3. إعادة النظر في وحدة طبيعة العلم في مناهج العلوم للصف التاسع الأساسي لتكون غير مكتظة ومتوائمة مع الكتب الجامعية وإعادة تأهيل وتدريب المعلمين الذين يدرسونها.
4. طرح برامج تأهيل تربوي للطلبة قبل الخدمة الذين يتوجهون للتعليم بحيث يتم توظيف مساقات طبيعة العلم في البرامج ويتم التركيز على أداء هؤلاء الطلبة بالدرجة الأولى.

الدراسات المستقبلية:

في ضوء النتائج ومناقشتها وما قدمته الباحثة من توصيات، يمكن القيام بالدراسات المستقبلية الآتية:

1. أثر برنامج تدريبي معين على مستوى فهم طلبة الجامعات لطبيعة العلم.
2. أهم العوامل المؤثرة في مستوى فهم طلبة الجامعات لطبيعة العلم من وجهة نظر بعض التربويين.
3. أثر البيئة الثقافية والاجتماعية والدين على مستوى فهم طلبة الجامعات لطبيعة العلم.
4. أثر وصف المساقات الجامعية المتعلقة بطبيعة علم على مستوى فهم طلبة الجامعات لطبيعة العلم.
5. إعادة الدراسة مرة أخرى باختيار عينة أخرى مثل طلبة مستوى السنة الأولى والسنة الرابعة.
6. إعادة الدراسة على جامعات فلسطينية أخرى مثل جامعة بيت لحم، والبوليتكنك وغيرها.

قائمة المراجع العربية:

- بوبر، ك. (1978). أسطورة الإطار في دفاع عن العلم والعقلانية (ترجمة يمنى طريف الخوالي، الكويت: المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب. (2003).
- جماعة الأساتذة السوفيات. (1989). موجز تاريخ الفلسفة (توفيق سلوم، مترجم)، بيروت، لبنان: دار الفارابي.
- جامعة النجاح الوطنية (2010). دليل كلية الدراسات العليا، نابلس، فلسطين.
- جيايز، د. (2009). فلسفة العلم في القرن العشرين (حسين علي، مترجم)، بيروت، لبنان، التنوير للطباعة والنشر والتوزيع.
- الجابري، محمد. (1982). تطور الفكر الرياضي والعقلانية المعاصرة، لبنان، بيروت، دار الطليعة للطباعة والنشر.
- خطابية، عبد الله، و بعارة، حسين. (2002). فهم طلبة الكيمياء في كليات العلوم في الجامعات الأردنية الرسمية لمهارات عمليات العلم الأساسية والمنتكاملة، مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، 2(1)، 171-194.
- الخليلي، خليل. (1996). مضامين الفلسفة البنائية في تدريس العلوم، مجلة التربية القطرية، 116.
- الخولي، يمنة. (2000). فلسفة العلم في القرن العشرين، الكويت، المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.
- دحلان، حاتم. (2007). مقاربات نقدية لمفاهيم طبيعة العلوم في كتاب العلوم للصف التاسع، دراسة نقدية تحليلية، مجلة رؤى التربوية، 25، 75-88.
- دائرة القبول والتسجيل في جامعة بيرزيت. (2012). دليل الجامعة لدرجة البكالوريوس، جامعة بيرزيت، فلسطين.

الشمراي، سعيد. (د.ت.). تصورات طلاب التخصصات العلمية والهندسية في السنة التحضيرية بجامعة

الملك سعود للمفاهيم الأساسية لطبيعة العلم، مركز التميز البحثي في تطوير تعليم العلوم

والرياضيات.

شمس الدين، جلال. (2009). البنية التكوينية لفلسفة العلوم، الاسكندرية، مصر، مؤسسة الثقافة

الجامعية.

عبد الله، عبد الرزاق، عبود، أنور، و الحمداني، أمير. (2007). مدى فهم طلبة المرحلة الجامعية

لطبيعة العلم وعلاقته بتفكيرهم العلمي في ضوء عدة متغيرات، مجلة التربية والعلوم، 14(1)،

203 - 186

عدس، محسن. (2009). مستوى فهم طبيعة العلم لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في مدارس

جنوب الخليل، مجلة جامعة الخليل للبحوث، 4 (1)، 139 - 165.

علوة، زهير. (1994). أثر استخدام الأسلوب البنائي في المختبر في التحصيل وفهم الطرق العلمية

عند طلبة كليات المجتمع، رسالة دكتوراة غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان: الأردن.

القادري، س. ؛ شديفات، ي. وعليمات، ع. (2006). أثر الارتقاء على في المستوى الدراسي على

مستوى التفكير العلمي لدى طلبة الأقسام العلمية في جامعة آل البيت، المجلة التربوية، 20 (80)،

99 - 134.

غريغوار، ف. (د. ت.). المشكلات الميتافيزيقية الكبرى، (نهاد رضا، مترجم). بيروت، لبنان:

منشورات ، دار مكتبة الحياة.

قنصوة، صالح. (2008). فلسفة العلم، دار التنوير للطباعة والنشر.

كون، ت. (1962). بنية الثورات العلمية (ترجمة حيدر حاج اسماعيل، 2007)، بيروت، لبنان:

المنظمة العربية للترجمة.

- لاكتوش، إ. (1987). تاريخ العلوم ومنهجيتها برامج البحث والبناء العقلاني الجديد (ترجمة وجيه أسعد، 1987). دمشق، سوريا: وزارة الثقافة.
- ناصر، ابراهيم. (2001). فلسفات التربية، عمان، الأردن، دار وائل.
- وهبة، نادر. (2009). جدلية الموضوعية وأسطورة الطريقة العلمية: نحو نظرة تكاملية بين العلوم والفنون، مجلة رؤى تربوية، 29، 16-26.
- وهبة، نادر (2004). وحدة طبيعة العلوم في منهاج العلوم للصف التاسع الأساسي، ترغيب أم تغريب العلوم، دراسة تحليلية نقدية، مجلة رؤى تربوية، 13، 42-48.

قائمة المراجع الأجنبية:

- American Association for the Advancement of Science [AAAS]. (1993).
Benchmarks for science literacy: A project 2061 report. New York: Oxford University Press.
- Abd-El-Khalick, F. & Dogan, N. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: A national study, *Journal of Research in Science Teaching*, 45(10), 1083– 1112.
- Abd-El-Khalick, F., Waters, M., & Le, A. (2008). Representations of nature of science in high school Chemistry textbooks over the past four decades. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(7), 835–855.
- Abd-El-Khalick, F. (2005). Developing deeper understandings of nature of science: The impact of a philosophy of science course on pre-service science teachers' views and instructional planning, *International Journal of Science Education*, 27(1), 15–42.
- Abd-El-Khalic, F.; Bell, Lederman& Schwartz, (2002), Views of Nature of Science Questionnaire: Toward Valid and Meaningful Assessment of Learners' Conceptions of Nature of Science, *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (6), 497–521
- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. *International Journal of Science Education*, 22(7), 665–70.

- Aikenhead, G. & Rayn, A . (1992) . The development of a new instrument: Views on Science– Technology– Society, *Science Education*, 76 (5), 477–491
- Akyol, G. ; Tekkaya, C. & Sungur, S.(2010).The contribution of understandings of evolutionary theory and nature of science to pre–service science teachers’ acceptance of evolutionary theory, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 9, 1889–1893
- Bektas, O.& Geban,O.(2010). Turkish high school students’ conceptions of the nature of science, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 1982–1986
- Bilican, k.; Tekkaya, C. & Cakiroglu, J. (2012). Preservice science teacher's instructional planning for teaching nature of science: A multiple case study, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 31, 468– 472.
- Buaraphan, K. & Sung– Ong, S. (2009). Thai pre–service Science teacher’s conceptions of the nature of science. *Asia–Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 10(1), 1–22.
- Brayman, A. (2008). *Social Research Methods*(3rd). London, England: Oxford University Press.
- Cakir, M.(2004). Exploring prospective secondary science teacher's understandings of teaching's understandings of science inquiry and Mendelian genetics concepts using computer simulation, *A Thesis in Curriculum and Instruction, The Pennsylvania State University*.

Chen, S. (2006). Development of an instrument to assess views on nature of science and attitudes towards teaching science, Published online 21 April 2006 in Wiley InterScience (www.interscience.wiley.com).

Good, R. & Shymansky, J. (2001). Nature –of– Science Literacy in Benchmarks and Standards: PostModern/Relativist or Modern/Realist

Hafiz, I. ; , Saiqa, A. & Rizwan, R (2009). Secondary School Science Teachers' Views About the 'Nature of Science', *Bulletin of Education and Research* , 31(2), 29– 44 .

Institute of education University of London(2011). Leading education and social research, Workshop for Science Teacher Educators(Thursday, April, 14,).

Khaldi, M. (2010). *An Exploratory Study of Palestinian Science Teachers' Views of the Nature of Science*. Unpublished PhD Thesis. The University Of Nottingham. England .

Khaldi, M. ; Harris, P. & McCarthy, S. (2008). Teachers ' views of the nature of science: A Palestinian perspective, *Paper presented as part of the' Explorations in the Nature of Science: challenges and opportunities in developing teacher learning' symposium at BERA*, Edinburgh.

Kucuk, M. (2008). Improving preservice elementary teacher's views of the nature of science using explicit– reflective teaching in a science, technology, and society course, *Australian Journal of Teacher Education*, 33 (2) , 16–40.

- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S.K Abell & N.G. Lederman(Eds.) *Handbook of Research in Science Education*. Englewood cliffs, NJ: Erlbaum Publishers.
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of the nature of science: A review of the research
- Liang, L., Chen, S., Chen, X., Kaya,O., Admas,A., Macklin, M., et al. (2008). Preservice teacher's views about nature of scientific knowledge development: An international collaborative study, *International Journal of Science and Mathematics Education*.
- Liang, L. Chen, S., Chen, X., Kaya,O., Admas,A., Macklin, M., et al et al. (2006). Student understanding of science and scientific inquiry(SUSSI). Revision and further validation of an assessment instrument, *Paper Prepared for the Annual Conference of the National Association for Research in Science Teaching (NARST)*.
- Liang, L. Chen, S., Chen, X., Kaya,O., Admas,A., Macklin, M.et al. (2005). Student understanding of science and scientific inquiry (SUSSI), British Revision and further validation. *Paper prepared for the Eighth International History Philosophy, Sociology & Science Teaching Conference, (IHPST), Leed, U.K.*
- Laugksch, R. (2000). *Scientific Literacy: A conceptual Overview*, John wiley & Sons, Inc.

Millar, M. , Montplaisir, L., Offerdahl, E., Cheng, F., Kellerlings, G.(2010).

Comparison of views of the nature of science between natural science and nonsciencemajors, *CBE– Life Science Education*, 9, 45– 54.

Murcia, K.(2006). *Scieintific litracy for sustainabililty*, PhD Theises, Division of

Arts, School of Education, Murdoch University, Perth, Western Australia.

National Science Teachers Association.(2000). Retrieved from

<http://www.nsta.org/>

Palmquist, B. & Finley, F. (1997). Pre–service teacher’s views of the nature of

science during a post baccalaureate science teaching program. *Journal of Research in Science Teaching*, 34, 595–615.

Rios, C.& Verjovsky, J.(2004). Concept of the nature of science (NOS) of a

group of teachers in an immersion program of teacher–training in science, *Revista Electrónica de InvestigaciIn Educativa*, 6 (2).

Sahin, N. ; Deniz, S. & Gorgen, I. (2006) Student teachers’ attitude concerning

understanding the nature of science in Turkey, *International Education Journal*, 7(1), 51– 55Sakar, M.& Gomes, J.(2010). Science teacher's

conceptions of nature of science: The case of Bangladesh, *Asia– Pacific Forum on Science learning and teaching*, 11(1).

Sakar,M. & Mahbub A.(2008). *Science teacher's conceptions of nature of*

science: The case of Bangladesh, Centre for Science, Maths and Technology Education, Faculty of Education, Monash University,

Australia.

Schwartz, R. S., Lederman, N. G., & Thompson, T. (2001, March). *Grade nine students' views of nature of science and scientific inquiry: The effects of an inquiry-enthusiast's approach to teaching science as inquiry.*

Presentation at the Annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, St. Louis, MO.

Shah, M. (2009). Exploring the conception of a science teacher from Karachi about the nature of science, *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 5(3), 305– 315.

Smith, M. & Scharmann, L.(1999). *Defining versus Describing the nature of science: A pragmatic analysis for classroom teachers and science educators*, John John Wiley & Sons, Inc.

Tasi, C.(2001). A scientific Teacher's reflections and knowledge growth about STS instruction after actual implementation, *John Wily& Sons Inc.*

Thye, L. & Kwen, B. (2003). Assessing the nature of science views of Singaporean pre- service teachers. *Paper presented at the annual Conference of the NewZeland /Australian Association for Research in Education*, Auckland.

Wahbeh, N. (2009). *The effect of a content –Embedded Explicit– Reflective Approach on In service Teacher's views and practices related to Nature of Science*. Unpublished master thesis. University of Illinois Urbana-Champaign Graduate College.

الملاحق

ملحق (1)

استبانة فهم طلبة الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلم

عزيزي الطالب المحترم/ عزيزتي الطالبة المحترمة:

تحية طيبة وبعد،

تهدف الاستبانة التي بين أيديكم لتحديد مستوى فهم طلبة السنة الثالثة والرابعة في الجامعات الفلسطينية لطبيعة العلوم، وذلك استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في تعليم العلوم. أرجو التكرم بالإجابة بعناية عن الفقرات الواردة في الاستبانة، علماً أن المعلومات الواردة فيها تبقى سرية، و تستخدم لأغراض البحث العلمي فقط.

الباحثة: أمل حميدة

دائرة المناهج والتعليم/ جامعة بيرزيت

شكراً لحسن تعاونكم

الجزء الأول: معلومات عامة.

يتناول هذا الجزء معلومات عامة، لذا يرجى من حضرتك التكرم بوضع إشارة في المربع الذي

انطبق عليك:

الجنس: ذكر أنثى

1. التخصص: فيزياء كيمياء أحياء

2. الجامعة: النجاح بيرزيت الخليل

3. المستوى الجامعي: السنة الثالثة السنة الرابعة

4. هل التحقت بمساقات سابقة تناولت طبيعة أو فلسفة العلوم؟ نعم لا

5. إذا كان الجواب "نعم" ما عدد هذه المساقات؟ وما أسماؤها؟ مثلا، عدد المساقات (1) هي: 3 1

3 فلسفة العلوم

الجزء الثاني: فقرات الاستبانة

يتكون هذا الجزء من الاستبانة من 26 فقرة ، يتبنى كل منها وجهة من وجهات النظر المتعلقة

بطبيعة العلوم. لذا يرجى من حضرتك الإجابة عن جميع فقرات الاستبانة بوضع إشارة (✓) أمام كل

فقرة للتعبير عن مدى اتفاقك مع ما ورد فيها، علما أنه لا توجد إجابة صحيحة وأخرى خاطئة.

الرقم	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
1	تختلف مشاهدات العلماء لظاهرة طبيعية ما، بسبب تأثير معتقداتهم ومعارفهم السابقة على عملية المشاهدة					
2	تشابه مشاهدات العلماء لظاهرة طبيعية ما لأنهم يلتزمون الموضوعية في مشاهدة الظاهرة					
3	تشابه مشاهدات العلماء لظاهرة علمية ما لأن المشاهدات حقائق مطلقة					
4	قد تختلف تفسيرات العلماء لنفس المشاهدة					
5	تتغير النظريات العلمية لأنها تخضع لعمليات ومراجعة وتعديل مستمر					
6	تحل نظرية محل نظرية أخرى في ظل وجود دلائل جديدة تدعم النظرية الأحدث					
7	تتغير النظريات العلمية بسبب اختلاف تفسيرات العلماء للملاحظات المقترنة بكل منها					
8	لا تتغير النظريات العلمية القائمة على التجربة العلمية الدقيقة					
9	النظريات العلمية موجودة في الطبيعة، ولكن العلماء لا يستطيعون اكتشافها جميعا.					
10	النظريات العلمية قابلة للتغيير					
11	القوانين العلمية غير قابلة للتغيير					
12	القوانين العلمية عبارة عن نظريات تم إثبات صحتها					
13	النظريات العلمية تفسر القوانين العلمية					
14	لا تتأثر أبحاث العلماء بالقيم الاجتماعية والثقافية السائدة في المجتمع بسبب التزامهم بدرجة عالية من الموضوعية					
15	تحدد القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع طبيعة المواضيع العلمية التي تتم دراستها					
16	تحدد القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع الأساليب البحثية التي يستخدمها العلماء في أبحاثهم					

الرقم	الفقرة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
17	لا يتأثر البحث العلمي بالثقافة السائدة في المجتمع لأن العلم عالمي يتخذ طريقة واحدة في البحث					
18	يستخدم العلماء الخيال العلمي عندما يقومون بجمع البيانات اللازمة للبحث العلمي					
19	يستخدم العلماء الخيال عند تحليل البيانات التي يقومون بجمعها للبحث					
20	يستخدم العلماء الخيال والابداع العلمي أثناء تفسيرهم لنتائج البحث العلمي					
21	يرفض العلماء توظيف الخيال العلمي في أبحاثهم لأنه لا ينسجم مع الأسلوب المنطقي في التفكير					
22	يرفض العلماء توظيف الخيال العلمي في البحث لأنه يتناقض مع موضوعيتهم في البحث العلمي					
23	يوظف العلماء أساليب متنوعة في البحث للوصول إلى نتائج علمية مفيدة وصحيحة					
24	يتبع العلماء خطوات المنهج العلمي (الملاحظة، وصياغة الفرضيات، تصميم التجربة، جمع البيانات، استخلاص النتائج) خطوة بخطوة للوصول إلى نتائج دقيقة					
25	يتوصل العلماء إلى نتائج علمية دقيقة صحيحة عندما يتبعون خطوات المنهج العلمي بدقة					
26	لا يعتمد تطور المعرفة العلمية ونموها على التجربة العلمية فقط					

ملحق (2)

مقابلة حول طبيعة العلوم

1. هل تعتقد أن ملاحظات العلماء وتفسيراتهم لظاهرة ما تختلف من عالم إلى آخر؟ وضح

إجابتك بمثال

2. إذا كانت الإجابة نعم، هل هناك عوامل تؤثر في طبيعة ملاحظة العلماء وتفسيراتهم؟ ما هي

هذه العوامل؟

2. هل تعتقد أن النظريات العلمية ثابتة أم تتغير وتتطور بمرور الزمن؟

نعم

لا

وضح إجابتك من خلال مثال.

إذا كانت الإجابة نعم، لماذا تتغير النظريات العلمية؟ وكيف يمكن أن تتغير النظريات العلمية؟ ما

هي معايير قبول أو رفض نظرية ما.

3. هل هناك علاقة بين القانون العلمي والنظرية العلمية؟

نعم

لا

وضح إجابتك من خلال مثال.

4. هل تعتقد أن العلماء يوظفون تخيلاتهم العلمية عند قيامهم بالأبحاث العلمية؟

نعم

لا

وضح إجابتك من خلال مثال.

إذا كانت الإجابة نعم، اشرح متى وكيف يستخدم العلماء تخيلاتهم العلمية؟

5. هل تعتقد أن العلوم تتأثر بالقيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع أم أنها عالمية لا تتأثر بقيم المجتمع وثقافته وعاداته؟ وضح إجابتك بمثال.

6. هل تعتقد أن العلماء يتبعون منهجا علميا واحدا قائم على خطوات مرتبة (الملاحظة، صياغة الفرضيات، تصميم تجربة علمية، جمع البيانات، استخلاص النتائج) للوصول إلى نتائج دقيقة؟ أم أنهم يوظفون أساليب متنوعة.

مع الشكر الجزيل

ملحق (3) تحليل إجابات المبحوثين

الرقم	الجامعة	التخصص	الالتحاق	السؤال الأول	السؤال الثاني	السؤال الثالث	السؤال الرابع	السؤال الخامس	السؤال السادس
1	النجاح	فيزياء	لا	نعم، البيئة التي يعيش بها العالم، والبيئة المادية ومدى تقبله لأراء العلماء والنتائج	نعم تتغير النظرية إذا ثبت خطأها	القانون العلمي تطبيق لنظرية ثبت صحتها	نعم، يستخدم العلماء الخيال العلمي في التجارب، لأنها تسهل عملية الفكير في بناء التجارب	لا تتأثر لأن العلوم عالمية، سواء كنا في الأردن أو في أمريكا فالعلم ومواضيعه واحدة لا تتغير	لكل عالم منهجه الذي يتبعه في البحث بناء على معتقداته
2	النجاح	فيزياء	لا	نعم تختلف ملاحظة العلماء باختلاف المعرفة السابقة ومدى المامهم بجوانب هذه الظاهرة	تتغير النظرية إذا ثبت عكس صحتها، أي إذا ثبت خطأها عن طريق التجارب العلمية	النظرية العلمية قابلة للتغيير والتبديل فنسبة صحتها 70% أو أقل، فإذا أصبحت صحة النظرية 100% يصبح قانون	تتأثر الأبحاث بالخيال الذي يمكن تفسيره منطقيا أحيانا مثل نظرية نشوء الكون	لا تتأثر أبدا، لأن العلوم عالمية يتم الحصول عليها من التجربة والملاحظة والمشاهدة	نعم، يتبع العلماء خطوات المنهج العلمي، خطوة بخطوة للوصول إلى نتائج صحيحة ودقيقة
3	النجاح	فيزياء	لا	تختلف بناء على نوع التجربة والأسلوب المتبع في التوصل إلى الظاهرة	تتغير النظرية وتقبل إذا كانت تفسر الظاهرة بشكل تام وكامل، وتفسر أسباب حدوثها أكثر من النظريات السابقة	القوانين العلمية ثابتة وأقل شمولاً من النظريات، فالنظرية الصحيحة تؤدي إلى قانون رياضي	الخيال العلمي هو تصور أولي عن ظاهرة معينة، ثم يقوم العلماء بالبناء على هذا التصور واستخدامه لصياغة نظري ما معينة	العلوم الطبيعية عالمية لا تتأثر بالقيم الثقافية السائدة لأنه لا يوجد لها علاقة بالمجتمع مثل العلوم الاجتماعية والانسانية التي تتصل بالمجتمع أصلا	ليس دائما، ولكن الطريقة الأفضل للوصول إلى المعرفة الدقيقة هو اتباع المنهج العلمي للوصول إلى المعرفة العلمية

يجب أن يستخدم العلماء المنهج العلمي وبخطوات مرتبة لكي نحصل على نتائج صحيحة ومرتبطة	تتأثر إلى حد قليل لأن العلم يتأثر في بعض الأحيان بالمجتمع والدين، بعض الأشياء يقبلها الدين المسيحي وبعضها لا يقبلها	هناك بعض المواضيع تستلزم استخدام الخيال العلمي، ولكن بعضها لا يجوز استخدام الخيال العلمي فيها لأنها ثابتة مثل الحقائق الفيزيائية	النظرية العلمية قابلة للتغيير ولكن القانون ثابت لا يتغير، والنظرية بتصير (تتحول) قانون إذا كانت صحيحة	إذا كانت النظرية متوافقة مع النظريات السابقة فلا تتغير، بل يجب أن يكون تغيير على أساس علمي	حسب المشاهدة تصبح الظاهرة، لا يستطيع التوضيح أكثر	لا	فيزياء	النجاح	4
نعم يجب أن يتبع العلماء خطوات محددة حتى يتوصلوا إلى نتائج صحيحة ودقيقة	العلم عالمي بكل مكان له نفس الطريقة والنتائج، لكن ممكن يتأثر بالمجتمع	تتأثر موضوع الذرة ومكوناتها مع العلم أنها لا ترى بالعين المجردة إلا أنهم بينوا (تخيلوا) وجود الالكترونات والبروتونات والنيوترونات وتمت دراسة الكيمياء على هذا الفروض	النظرية عبارة عن كلام يستخدم للتعبير عن القانون، والقانون عبارة عن رموز يتم التطبيق عليها، وإذا ثبتت صحة النظرية تتحول إلى قانون	تتغير النظريات العلمية إذا جاء أحدث منها مثل دراسة النموذج الذري حتى وصل رذرفورد إلى النظرية الحالية	عادة ما تكون وجهات نظر العلماء قريبة لأنهم يكررون التجارب العلمية أكثر من مرة بالنسبة لملاحظة الشيء أو الظاهرة	لا	فيزياء	النجاح	5
لا، هناك أكثر من منهج علمي يمكن اكتشاف الأشياء بالصدفة مثلما اكتشف نيوتن الجاذبية	العلوم لا تتأثر بالقيم الاجتماعية، فالحقائق العلمية ثابتة لا تتغير	الخيال العلمي يمكن أن يدخل في البحث العلمي	النظرية العلمية مثبتة بدلائل وتجارب، ولكن القانون العلمي مثبتة وعليه تجارب مؤكدة.	تتغير النظرية العلمية إذا اكتشف خطأ فيها	تختلف مشاهدات العلماء لأن كل عالم له طريقة في التفكير تختلف وهذا يؤثر على نتاجه العلمي	لا	كيمياء	النجاح	6
يمكن أن يتبع العلماء منهج أو عدة مناهج، هناك أشياء يمكن اكتشافها صدفة	لا تتأثر بالقيم الثقافية الاجتماعية السائدة	يجب أن يكون العلم مبني على واقع علمي ملموس وليس خيالي	القانون والنظرية مرتبطان والنظرية تتحول إلى قانون علمي إذا تم إثبات صحتها	تتغير النظرية إذا ثبت خطأها وتأتي نظرية لتحل محل أخرى	ممكن تتشابه في أشياء وتختلف في أشياء	لا	كيمياء	النجاح	7

8	النجاح	كيمياء	لا	لا، لأن الظاهرة الواحدة تكون مبنية على الحقائق العلمية المطلقة	النظريات العلمية لا تتغير	القانون العلمي يبني على النظرية العلمية حيث يتم البدء بالملاحظة ثم النظرية ثم القانون	نعم، لقد تم تخيل أشكال متنوعة من المركبات الكيميائية مثل مادة organic	العلم عالمي يتخذ طريقة واحدة ولا يتأثر بالقيم ولا العادات	يجب أن يكون المنهج العلمي قائم على التجربة والملاحظة ويتبع العلماء خطوات المنهج العلمي خطوة بخطوة
9	النجاح	كيمياء	لا	نعم تختلف ملاحظات العلماء باختلاف تخصصهم وخلفيتهم الثقافية	العلم تراكمي من غير الممكن دحض نظرية دون أخرى، ويبحث عن الخطأ فيه، لأن كل جزء يبني على غيره	نعم، النظرية تبدأ بالملاحظة ثم جمع البيانات ثم وضع نظرية، فإذا كانت ملائمة أو صحيحة يتم صياغتها بقانون	لا، يجب أن تقوم الأبحاث العلمية على أساسي واقعي وتجارب علمية صحيحة	العلوم انعكاس لنظريات موجودة في الطبيعة وملاحظات لأشياء معينة، لذا يجب أن لا تتأثر بالقيم	بشكل عام نعم، لكن كل عالم له أسلوبه الخاص في كل مرحلة من هذه المراحل
10	النجاح	كيمياء	لا	لا يختلف تفسير العلماء للظواهر الطبيعية	نعم، تتغير النظريات عندما تأتي تجارب ترفض سابقتها	النظرية العلمية إذا ثبتت صحتها تتحول إلى قانون	ممكن نتخيل شيء ما علمي ويتحول فيما بعد إلى نظرية علمية	لا تتأثر، فالعلوم عالمية لا تخص مجتمع معين	يجب أن يسير العلماء على هذه الخطوات حتى يصلوا إلى النتائج
11	النجاح	أحياء	لا	تشابه ملاحظات العلماء لبعض الأشياء وتختلف في أشياء أخرى	قد تتغير النظريات العلمية لوجود تغيرات في العصور الحديثة وتطورات في العلم	القانون يأتي من برهان النظرية العلمية	تتأثر العلوم للتفسير العصور القديمة مثل عصر الديناصورات فقد وضعوا لها تفسيرات خيالية منها صح ومنها خطأ	تتأثر بنسبة أقل من 20% أو أقل لأن العلماء يجب أن يلتزموا الموضوعية في البحث العلمي	يجب أن يوظف العلماء خطوات المنهج العلمي ويسيروا عليها خطوة بخطوة ليصلوا إلى نتائج علمية دقيقة

12	النجاح	أحياء	لا	تختلف الملاحظات حسب الأدوات المستخدمة في البحث ودقتها والنتائج التي يعتمدها كل باحث	النظريات العلمية قابلة للتغيير بمرور الزمن واكتشاف أشياء جديدة مثل نظرية الخلق التلقائي	القانون هو نظرية صحيحة، ولكن كل شيء قابل للتغيير، لا أعلم الاختلاف بينهما بالضبط	يستخدم الخيال العلمي في الأبحاث العلمية مثل ممكن DNA والأشياء المتعلقة بالجينات والوراثة	بشكل عام العلوم تتأثر بالقيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع، ولكن بعض العلوم تحتاج إلى موضوعية تامة كالرياضيات	لازم يتبع العلماء خطوات البحث العلمي ويجب أن تكون مرتبة خطوة بخطوة ليصلوا إلى نتائج صحيحة ويصيغوا النظريات
13	النجاح	أحياء	لا	لا تختلف ملاحظات العلماء لنفس الظاهرة، فظاهرة البرق واحدة وتفسيرها واحد	تتغير النظريات العلمية فهي ليست ثابتة، وإنما تتغير إذا ثبت خطأها	نعم، القانون العلمي ينتج عن النظرية، فإذا ثبتت صحة النظرية تتم صياغتها على شكل قانون	نعم، لأنه يمكننا أحيانا توظيف الخيال للوصول إلى الحقائق، فهو يوظف خياله ليتوقع ما سيحدث ثم يعمل على تجربته وتطبيقه	العلم لا يتأثر بقيم المجتمع وثقافته وعاداته، فالعادات والتقاليد ليس لها أساس علمي واضح وثابت"، والعلم عالم بكل العالم نفس الشيء	غالبا ما يتبع العلماء خطوات المنهج العلمي مرتبة للوصول إلى نتائج دقيقة مع ذلك يمكنهم توظيف اساليب متنوعة
14	النجاح	أحياء	لا	ملاحظات العلماء يمكن أن تختلف في أشياء ويمكن تشابه في أشياء أخرى	تتغير النظريات العلمية وتتطور بسبب الظواهر الجديدة والدلائل التي يكتشفها الانسان	القانون العلمي يتم اكتشافه من الظواهر الطبيعية، القانون ثابت أما النظريات فتتغير حسب وجهة نظر كل عالم، بشرط صحتها	نعم، يدخل الخيال في البحث العلمي، لأن العلماء بحاجة للتخيل من أجل تحليل واستيعاب البحث	نعم تؤثر الثقافة السائدة في المجتمع على الأبحاث والعلم.	تتعدد الطرق المتبعة في اتخاذ منهج علمي للأبحاث، لكل عالم طريقة في البحث، ولكن يركزوا على أسس الملاحظة والتجريب

15	النجاح	أحياء	لا	تختلف المشاهدات والملاحظات من عالم لآخر، فهناك من يفسر وجود الشهب بالسماء على أنها جسم ملتهب، وهناك من يفسرها بأنها رجم للشياطين	النظريات تتغير، للظاهرة الواحدة عدة تفسيرات، فكل يفكر من وجهة نظره، ولكن الذي يقبل هو الصحيح علمياً	النظرية عبارة عن فرضية يسعى الباحث لإثباتها أما القانون، فهو شيء يوجد بالطبيعة وهو ثابت	يحتاج العلماء الخيال أحياناً لبناء وعمل تجارب معينة	تؤثر القيم في المجتمع على العلم، والدين يمكن أن يؤثر	بشكل عام كل شخص يخترع طريقته الخاصة به، ولكن يجب اتباع خطوات المنهج العلمي بشكل مرتب للوصول إلى نتائج دقيقة
16	النجاح	أحياء	لا	الاختلاف بين آراء العلماء جزئي وبسيط، والأساليب المستخدمة قريبة وحديثة	النظرية العلمية يمكن أن تتغير بوجود أجهزة جديدة وأدوات حديثة	النظرية العلمية هي تفسير لظاهرة ما، والقانون العلمي رموز لتوضيح قيمة معينة، ترمز لتلك الظاهرة	لا أعرف ممكن أن تؤثر ويمكن ما تأثر	لا أعرف ممكن أن تؤثر ويمكن ما تأثر	استخدام خطوات المنهج العلمي مرتبة للوصول إلى نتائج علمية دقيقة، ليس دائماً، فمثلاً اكتشف قانون الجاذبية بمحض الصدفة
17	الخليل	كيمياء	لا	نعم، إن الثقافة المنتشرة في المجتمعات تؤثر على النظرة للأمور، المجتمعات الغربية تسعى نحو التطور، الثقافة عوامل تؤثر في طبيعة الملاحظة	نعم، تتغير النظريات نتيجة لتقدم وسائل البحث، وإذا أثبت العلماء خطأ في النظرية فإن ذلك يؤدي إلى تغيير النظرية	نعم، النظرية العلمية شرح للقانون العلمي، وهو تعبير رمزي عن النظرية، مثل بلانك صاحب نظرية طاقة الإشعاع الكهرومغناطيسي	نعم، يستخدم العلماء الخيال العلمي، بعد تجميع مشاهداتهم وملاحظاتهم العلمية، مثل تخيلهم حلقة البنزين	نعم، فكل مجتمع ذو ثقافة أو قيم مختلفة تلتفت انتباهه ملاحظات أو مشاهدات محيطة به.	لا بد من اتباع منهج علمي وخطوات معينة في البحث وذلك للوصول إلى النتائج، ولك لكل عالم أسلوبه الخاص لكن يجب اتباع جميع الخطوات في البحث

18	الخليل	كيمياء	لا	لا، نفس النتائج يجب أن يخرجها جميع العلماء	نعم، تتغير النظرية إذا وجد بها خطأ بسبب عدم الانتباه لأدوات وظروف التجربة	القانون العلمي عبارة عن نظريات صحيحة مثبتة	يمكن أن يستخدم العلماء تخیلات معينة لكيفية تطبيق التجربة للوصول إلى النظرية العلمية	نعم، تتأثر ولكن بشكل قليل لأن العلم عالمي ، ولكن يمكن رفض بعض الأشياء التي تناقض الدين مثل تركيب شرايين خزير لانسان	نعم، يجب اتباع هذه الخطوات لأنها تأتي للإنسان بنتائج صحيحة وواقعية، ولستخدام تجربة للوصول إلى نتائج صحيحة
19	الخليل	أحياء	لا	كل عالم له تفكيره الذي يختلف حسب بيئته وثقافته، لكن يخرج الجميع بنظرية	النظرية ليس بالضرورة أن تكون صحيحة، إذا ثبتت صحة النظرية تصبح قانون ثابت	إذا ثبتت صحة النظرية تتحول إلى قانون ثابت	لا يجب أن يستخدم العلماء الخيال وإنما يجب أن يعتمد العلم على دليل أمامه، ولا يعتمد على أوهام	ممكن تتأثر آراء العلماء لأن العالم يدرس أشياء لها علاقة بالواقع	كل العلم يقوم على منهج علمي للوصول إلى النتيجة، وهم يتبعون نفس المنهج للوصول إلى النظرية ثم إلى القانون
20	الخليل	أحياء	لا	نعم، تختلف ملاحظات العلماء لنفس النظرية، كل عالم له وجهة نظره، حسب المجتمع الذي يعيشون فيه والديانة التي يدينون بها، و طريقة البحث التي يبحثونها	نعم، النظرية العلمية متغيرة لأنها من البشر، إذا أثبت عالم آخر خطأ هذه النظرية تتغير	نعم، إذا أثبت عالم نظرية وقام باختبارها والقيام بتجارب تثبت صحتها تتحول إلى قانون رياضي	نعم، عندما يضعون فرضيات معينة أو نماذج معينة مثل تخيلهم لنموذج DNA	نعم، يتأثر العلم بالثقافة، فهناك علماء مسلمون لا يمكنهم أن يضعوا فرضية علمية تخالف القرآن	نعم، عندما يقوم العلماء بخطوات مرتبة يتوصلون إلى نتائج صحيحة ودقيقة

<p>نعم، أساس أي بحث علمي يعتمد على هذه الخطوات، ولكن ليس بالضرورة اتباع هذه الخطوات بالترتيب للوصول إلى النتيجة العلمية</p>	<p>هناك بعض الظواهر الاجتماعية لا نقبلها بحكم الدين والعادات والتقاليد، أما الموضوع العلمي فهو عالمي لا يتأثر بالثقافة السائدة لأنه يتم تناوله أكثر من جهة</p>	<p>نعم، معظم النظريات والنماذج العلمية وجدت نتيجة خيالات العلماء مثل نموذج الذرة</p>	<p>حتى نصل إلى قانون علمي، يجب أن يكون هناك نظرية علمية، وإذا ثبتت صحة النظرية العلمية تتحول إلى قانون.</p>	<p>نعم، بناء على التطور العلمي والتكنولوجي، وطرق البحث والتجارب ومدى توافر الأجهزة وتطور التكنولوجيا</p>	<p>نعم، تتغير حسب طبيعة الفكرة والموضوع الذي يتم التعامل معه حسب ثقافة وبيئة العالم</p>	لا	كيمياء	بيرزيت	21
<p>لا أعتقد أن العلماء يقومون بتلك الخطوات مرتبة بشكل كامل وإنما بأشكال متنوعة</p>	<p>لا بد أن تؤثر القيم الثقافية والاجتماعية تؤثر بشكل أو بآخر على العلوم</p>	<p>نعم يدخل الخيال في البحث العلمي مثل تخيل العلماء لنموذج الذرة</p>	<p>القانون العلمي يأتي من تفسير النظرية العلمية</p>	<p>تتغير النظريات العلمية بمشاهدة نتيجة غير مألوفة واختبارها وإن ثبتت عدم صحة النظرية الأولى يتم تغييرها</p>	<p>نعم، تؤثر على ملاحظة العلماء وتفسيراتهم طبيعة حياتهم ومعتقداتهم والثقافة السائدة</p>	لا	كيمياء	بيرزيت	22
<p>في الغالب يعتمد معظم العلماء على نفس الخطوات من مناهج البحث العلمي وتسلسل خطواته</p>	<p>قد تكون تتأثر بعض الشيء كقوانين بداية خلق الإنسان أو ما أصل الإنسان (نظرية داروين) وقد تأثر هذا العالم بمعتقداته الدينية</p>	<p>نعم يستخدم العلماء تخيلاتهم العلمية وذلك بصياغة تصور لما يحدث أو ما يشاهد ويحدث ذلك عند انعدام المشاهدات الواضحة لقانون ما</p>	<p>مجموعة النظريات تفسر قانون أو تشكل قانون معين مثلا photo electric</p>	<p>نعم، تتغير النظريات العلمية أما القوانين العلمية ثابتة لمدة ثم تتغير بناء على معايير القبول والرفض</p>	<p>نعم تختلف حسب مدى إدراك العالم ومعرفته وقدرته على صياغة الواقع أو مشاهداته من الواقع إلى قانون عام يفسر هذا الواقع،</p>	نعم	كيمياء	بيرزيت	23

24	بيرزيت	كيمياء	لا	نعم حسب الظروف والمواد والأدوات المتوفرة لكل من العالم	نعم، تتغير النظرية إذا أثبت التجارب خطأها	النظرية العلمية مرتبطة ارتباطا وثيقا بالقانون العلمي، ولا يفصل أحدهما من الآخر	نعم، يستخدم العلماء الخيال العلمي مثل المدارات الجزيئية للالكترونات فتعتمد على الخيال	لا يجب أن تتأثر العلوم بالقيم الثقافية والاجتماعية السائدة	لا، يجب أن ينوع العلماء في الأساليب العلمية التي يستخدمونها وذلك للوصول إلى نتائج علمية متعددة
25	بيرزيت	أحياء	لا	نعم، تختلف تفسيرات العلماء للظواهر باختلاف طرق بحثهم والأدوات العلمية وخلفيتهم الثقافية	مع التقدم العلمي تتغير النظريات العلمية، وبما أن النظرية العلمية تتغير القانون يتغير	القانون العلمي يبني على النظرية، إذا ثبتت صحة النظرية تصبح قانون، القانون يتغير إذا تغيرت النظرية	لا، وجود للخيال في العلم، يجب أن تكون الأشياء التي تتعلق بالعلم واقعية ملموسة	لا يتأثر بقيم المجتمع وثقافته، لا بد من اتباع خطوات المنهج العلمي ومتابعة يلاحظوا ويصيغوا فرضيات	نعم يجب أن يسير العلماء في خطوات متتابعة يلاحظوا ويصيغوا فرضيات
26	بيرزيت	أحياء	لا	نعم، تختلف باختلاف ثقافة العالم، وطبيعة البيئة التي يعيشها، والعادات والتقاليد	نعم، مع التقدم العلمي تتغير الحقائق وهذا يؤدي إلى بناء معرفة جديدة	النظرية تؤدي إلى استنباط القانون	لا، المفروض بناء البحث العلمي على ملاحظات مادية ملموسة	باعترادي أنها تتأثر بالقيم الثقافية والاجتماعية السائدة مثل الاستسناخ قد يقبله مجتمع وقد يرفضه مجتمع آخر	يوجد اسلوب وخطوات محددة ليصل العلماء إلى نتائج دقيقة
27	بيرزيت	أحياء	لا	نعم، يختلف العلماء في وجهات نظرهم نحو الملاحظة	ممكن يكتشفوا شيء جديد، لم يكن موجود، يغيروا عليهم من خلال الاثبات والتجربة	نعم، هناك علاقة ممكن إذا كان هناك نظرية يمكن أن يطلع قانون، مثل الجاذبية الأرضية.	نعم، التخيلات العلمية التي استخدمها الانسان لوصف DNA ووجود الخيال مهم وضروري في العلم	نعم، تتأثر النظريات بثقافة المجتمع، مثل نظرية داروين، مجتمع قبلها وآخر رفضها لانها تعارض الدين	نعم يتبعون خطوات المنهج العلمي فالعلماء يلاحظوا الأشياء ثم يقدموا فرضيات للوصول إلى نظرية

<p>لا يوجد نظرية علمية تنتج بشكل عشوائي، يجب اتباع خطوات محددة للوصول إلى النتائج، كما أنه يمكن توظيف أكثر من أسلوب (تحليل، تفكير) بنفس الخطوة</p>	<p>من خلال نظرية التطور تناقض الأفكار والمعتقدات الدينية، لأن نظرية التطور قائمة على أن أصل الكائنات الحية خلية واحدة تكونت صدفة، ولا يوجد في ديننا أي شيء بالصدفة،</p>	<p>يقوم العلماء بتوظيف الخيال العلمي، حيث كان مثل النانوتكنولوجي</p>	<p>إذا تم التأكد من النظرية العلمية من خلال التجربة العلمية الدقيقة، يمكن أن تتحول إلى قانون مثل DNA</p>	<p>نعم، ممكن أن تتغير النظرية العلمية بناء على مشاهدات وملاحظات جديدة</p>	<p>لكل عالم طريقته في الملاحظة والتفسير، يمكن أن يؤثر الوازع الديني والثقافي والاجتماعي في التفسيرات</p>	<p>نعم</p>	<p>أحياء</p>	<p>بيرزيت</p>	<p>28</p>
<p>أساليب ومناهج البحث متنوعة قد تكون من الصدفة او التجربة أو الخيال</p>	<p>العلوم تتأثر بثقافة المجتمع والعادات والتقاليد والسلطة والدين مثل نظرية دارون في التطور غير مقبولة عند المسلمين</p>	<p>يقوم العلماء بتوظيف الخيال العلمي، مثل وصف النماذج مثل نموذج الذرة</p>	<p>النظرية والقانون مختلفان ليس لهما علاقة ببعضهما ممكن ان يكون قانون بدون نظرية والعكس</p>	<p>نعم تتغير النظريات العلمية وتتطور وفقا لظهور دلائل ومشاهدات جديدة</p>	<p>لكل عالم له طريقته في البحث والتمحيص، ويعود ذلك إلى معارف العلماء السابقة وخبراتهم والبيئة الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع.</p>	<p>نعم</p>	<p>فيزياء</p>	<p>بيرزيت</p>	<p>29</p>
<p>أكد يجب أن يكون هناك منهج علمي وخطوات يتبعها العلماء للوصول إلى النتائج لايمكن الوصول إلى نتائج علمية بشكل عشوائي</p>	<p>العلم يتأثر بالثقافة ولكن بنفس الوقت عالمي يعني العلم نفسه بكل العالم</p>	<p>يوظف العلماء الخيال العلمي ولكن ليس دائما العلم يعتمد على ما يلائم العقل والمنطق</p>	<p>النظرية العلمية تتحول إلى قانون علمي عندما يتم اثباتها والقانون العلمي عادة صحيح ثابت، اما النظرية تتغير</p>	<p>نعم تتغير وتأتي نظرية أصح تحل محل نظرية أخرى</p>	<p>كل شخص له خيال علمي، ونمط في التفكير، حسب ثقافته وبيئته المحيطة وقراءته للكتب.</p>	<p>لا</p>	<p>فيزياء</p>	<p>بيرزيت</p>	<p>30</p>

الملحق (4)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات الاستبانة

الرقم	الفقرة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	تختلف مشاهدات العلماء لظاهرة طبيعية ما، بسبب تأثير معتقداتهم ومعارفهم السابقة على عملية المشاهدة	3.71	0.93
2	تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة طبيعية ما لأنهم يلتزمون الموضوعية في مشاهدة الظاهرة	2.49	0.98
3	تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة علمية ما لأن المشاهدات حقائق مطلقة	2.86	1.04
4	قد تختلف تفسيرات العلماء لنفس المشاهدة	4.01	0.83
5	تتغير النظريات العلمية لأنها تخضع لعمليات ومراجعة وتعديل مستمر	4.18	0.83
6	تحل نظرية محل نظرية أخرى في ظل وجود دلائل جديدة تدعم النظرية الأحدث	4.25	0.71
7	تتغير النظريات العلمية بسبب اختلاف تفسيرات العلماء للملاحظات المقترنة بها	3.38	1.02
8	لا تتغير النظريات العلمية القائمة على التجربة العلمية الدقيقة	3.07	1.20
9	النظريات العلمية موجودة في الطبيعة، لكن العلماء لا يستطيعون اكتشافها جميعا	2.54	1.12
10	النظريات العلمية قابلة للتغيير	3.87	.95
11	القوانين العلمية غير قابلة للتغيير	2.93	1.1
12	القوانين العلمية عبارة عن نظريات تم اثبات صحتها	2.17	0.92
13	النظريات العلمية تفسر القوانين	3.81	0.81
14	لا تتأثر أبحاث العلماء بالقيم الاجتماعية والثقافية السائدة في المجتمع بسبب التزامهم درجة عالية من الموضوعية	2.76	1.11
15	تحدد القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع طبيعة المواضيع العلمية التي تتم دراستها	3.35	0.95

0.92	3.52	تحدد القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع الأساليب البحثية التي يستخدمها العلماء في أبحاثهم	16
1.11	2.88	لا يتأثر البحث العلمي بالثقافة السائدة في المجتمع لأن العلم عالمي يتخذ طريقة واحدة في البحث	17
1.115	3.09	يستخدم العلماء الخيال العلمي عندما يقومون بجمع البيانات اللازمة للبحث العلمي	18
1.17	3.00	يستخدم العلماء الخيال عند تحليل البيانات التي يقومون بجمعها للبحث	19
1.09	3.38	يستخدم العلماء الخيال والابداع العلمي أثناء تفسيرهم لنتائج البحث العلمي	20
1.10	3.09	يرفض العلماء توظيف الخيال العلمي في أبحاثهم لأنها لا تتسجم مع الأسلوب المنطقي في التفكير	21
1.09	2.84	يرفض العلماء توظيف الخيال العلمي في البحث لأنه يتناقض مع موضوعيتهم في البحث العلمي	22
0.68	4.17	يوظف العلماء أساليب متنوعة للبحث للوصول إلى نتائج علمية مفيدة وصحيحة	23
0.86	1.85	يتبع العلماء خطوات المنهج العلمي (الملاحظة، صياغة الفرضيات، تصميم التجربة، جمع البيانات، استخلاص النتائج) خطوة بخطوة للوصول إلى نتائج دقيقة	24
0.86	1.99	يتوصل العلماء إلى نتائج علمية دقيقة صحيحة عندما يتبعون خطوات المنهج العلمي بدقة	25
0.82	3.98	لا يعتمد تطور المعرفة العلمية ونموها على التجربة العلمية فقط	26

الملحق (5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات الاستبانة تبعا لمتغير الجامعة

الرقم	الفقرة	الجامعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	تختلف مشاهدات العلماء لظاهرة طبيعية ما، بسبب تأثير معتقداتهم ومعارفهم السابقة على عملية المشاهدة	النجاح	139	3.68	0.93
		بيرزيت	35	3.83	0.92
		الخليل	17	3.71	1.0
		المجموع	191	3.71	0.93
2	تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة طبيعية ما لأنهم يلتزمون الموضوعية في مشاهدة الظاهرة	النجاح	139	2.47	0.91
		بيرزيت	35	2.60	1.3
		الخليل	17	2.35	0.86
		المجموع	191	2.49	0.98
3	تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة علمية ما لأن المشاهدات حقائق مطلقة	النجاح	139	2.62	0.96
		بيرزيت	35	3.60	0.98
		الخليل	17	3.29	0.99
		المجموع	191	2.86	1.0
4	قد تختلف تفسيرات العلماء لنفس المشاهدة	النجاح	139	3.89	0.83
		بيرزيت	35	4.31	0.72
		الخليل	17	4.29	0.85
		المجموع	191	4.01	0.83
5	تتغير النظريات العلمية لأنها تخضع لعمليات ومراجعة وتعديل مستمر	النجاح	139	4.08	0.82
		بيرزيت	35	4.46	0.82
		الخليل	17	4.47	0.80
		المجموع	191	4.18	0.83
6	تحل نظرية محل نظرية أخرى في ظل وجود دلائل جديدة تدعم النظرية الأحدث	النجاح	139	4.22	0.67
		بيرزيت	35	4.31	0.83
		الخليل	17	4.35	0.79
		المجموع	191	4.25	0.71

1.0	3.26	139	النجاح	7	تتغير النظريات العلمية بسبب اختلاف تفسيرات العلماء للمشاهدات المقترنة بها
1.0	3.69	35	بيرزيت		
0.85	3.71	17	الخليل		
1.0	3.38	191	المجموع		
1.1	3.06	139	النجاح	8	لا تتغير النظريات العلمية القائمة على التجربة العلمية الدقيقة
1.3	3.34	35	بيرزيت		
1.5	2.53	17	الخليل		
1.2	3.07	191	المجموع		
1.1	2.62	139	النجاح	9	النظريات العلمية موجودة في الطبيعة، لكن العلماء لا يستطيعون اكتشافها جميعا
1.1	2.51	35	بيرزيت		
1.0	1.94	17	الخليل		
1.1	2.54	191	المجموع		
0.98	3.76	139	النجاح	10	النظريات العلمية قابلة للتغيير
0.81	4.23	35	بيرزيت		
0.87	4.00	17	الخليل		
0.95	3.87	191	المجموع		
1.05	2.69	139	النجاح	11	القوانين العلمية غير قابلة للتغيير
1.1	3.66	35	بيرزيت		
1.2	3.35	17	الخليل		
1.1	2.93	191	المجموع		
0.84	2.20	139	النجاح	12	القوانين العلمية عبارة عن نظريات تم اثبات صحتها
1.1	2.31	35	بيرزيت		
0.87	1.59	17	الخليل		
0.92	2.17	191	المجموع		
0.84	3.74	139	النجاح	13	النظريات العلمية تفسر القوانين
0.72	3.89	35	بيرزيت		
0.66	4.24	17	الخليل		
.81	3.81	191	المجموع		
1.1	2.64	139	النجاح	14	لا تتأثر أبحاث العلماء بالقيم الاجتماعية والثقافية السائدة في

1.2	3.11	35	بيرزيت	المجتمع بسبب التزامهم درجة عالية من الموضوعية	
1.2	3.00	17	الخليل		
1.1	2.76	191	المجموع		
0.97	3.30	139	النجاح	تحدد القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع طبيعة المواضيع العلمية التي تتم دراستها	15
0.87	3.66	35	بيرزيت		
0.81	3.13	17	الخليل		
0.95	3.35	191	المجموع		
0.89	3.55	139	النجاح	تحدد القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع الأساليب البحثية التي يستخدمها العلماء في أبحاثهم	16
1.0	3.49	35	بيرزيت		
0.99	3.35	17	الخليل		
0.92	3.52	191	المجموع		
1.1	2.83	139	النجاح	لا يتأثر البحث العلمي بالثقافة السائدة في المجتمع لأن العلم عالمي يتخذ طريقة واحدة في البحث	17
1.2	3.06	35	بيرزيت		
1.3	3.00	17	الخليل		
1.1	2.88	191	المجموع		
1.1	3.14	139	النجاح	يستخدم العلماء الخيال العلمي عندما يقومون بجمع البيانات اللازمة للبحث العلمي	18
1.1	3.09	35	بيرزيت		
1.2	2.71	17	الخليل		
1.1	3.09	191	المجموع		
1.1	3.02	139	النجاح	يستخدم العلماء الخيال عند تحليل البيانات التي يقومون بجمعها للبحث	19
1.3	3.20	35	بيرزيت		
1.1	2.41	17	الخليل		
1.2	3.00	191	المجموع		
1.2	3.37	139	النجاح	يستخدم العلماء الخيال والإبداع أثناء تفسيرهم لنتائج البحث العلمي	20
1.2	3.29	35	بيرزيت		
1.0	3.59	17	الخليل		
1.1	3.38	191	المجموع		
1.0	3.08	139	النجاح	يرفض العلماء توظيف الخيال العلمي في أبحاثهم لأنه لا ينسجم	21
1.4	3.17	35	بيرزيت		

1.2	3.00	17	الخليل	مع الأسلوب المنطقي في التفكير	
1.1	3.09	191	المجموع		
1.1	2.83	139	النجاح	يرفض العلماء توظيف الخيال العلمي في أبحاثهم لأنه يتناقض مع موضوعيتهم في البحث العلمي	22
1.2	2.91	35	بيرزيت		
1.2	2.76	17	الخليل		
1.1	2.84	191	المجموع		
0.68	4.16	139	النجاح		
0.74	4.09	35	بيرزيت		
0.51	4.41	17	الخليل		
0.68	4.17	191	المجموع		
0.68	1.73	139	النجاح	يتبع العلماء خطوات المنهج العلمي (الملاحظة، صياغة الفرضيات، تصميم التجربة، جمع البيانات، استخلاص النتائج) خطوة بخطوة للوصول إلى نتائج دقيقة	24
1.2	2.49	35	بيرزيت		
0.80	1.53	17	الخليل		
0.86	1.85	191	المجموع		
0.72	1.89	139	النجاح	يتوصل العلماء إلى نتائج دقيقة صحيحة عندما يتبعون خطوات المنهج العلمي بدقة	26
1.0	2.54	35	بيرزيت		
1.1	1.65	17	الخليل		
0.86	1.99	191	المجموع		
0.86	3.96	139	النجاح	لا يعتمد تطور المعرفة العلمية ونموها على التجربة العلمية فقط	26
0.78	4.09	35	بيرزيت		
0.66	3.94	17	الخليل		
0.82	3.98	191	المجموع		

الملحق (6)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات الاستبانة تبعا لمتغير التخصص

الرقم	الفقرة	التخصص	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	تختلف مشاهدات العلماء لظاهرة طبيعية ما، بسبب تأثير معتقداتهم ومعارفهم السابقة على عملية المشاهدة	فيزياء	63	3.79	0.88
		كيمياء	40	3.70	0.97
		أحياء	88	3.65	0.96
		المجموع	191	3.71	0.93
2	تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة طبيعية ما لأنهم يلتزمون الموضوعية في مشاهدة الظاهرة	فيزياء	63	2.52	1.1
		كيمياء	40	2.40	0.98
		أحياء	88	2.50	0.94
		المجموع	191	2.49	0.98
3	تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة علمية ما لأن المشاهدات حقائق مطلقة	فيزياء	63	2.87	1.1
		كيمياء	40	2.75	1.1
		أحياء	88	2.90	1.0
		المجموع	191	2.86	1.0
4	قد تختلف تفسيرات العلماء لنفس المشاهدة	فيزياء	63	3.95	0.77
		كيمياء	40	3.95	0.96
		أحياء	88	4.07	0.81
		المجموع	191	4.01	0.83
5	تتغير النظريات العلمية لأنها تخضع لعمليات ومراجعة وتعديل مستمر	فيزياء	63	4.11	0.88
		كيمياء	40	4.33	0.83
		أحياء	88	4.17	0.79
		المجموع	191	4.18	0.83
6	تحل نظرية محل نظرية أخرى في ظل وجود دلائل جديدة تدعم النظرية الأحدث	فيزياء	63	4.24	0.59
		كيمياء	40	4.35	0.62
		أحياء	88	4.20	0.82
		المجموع	191	4.25	0.71

1.1	3.21	63	فيزياء	تتغير النظريات العلمية بسبب اختلاف تفسيرات العلماء للمشاهدات المقترنة بها	7
0.79	3.68	40	كيمياء		
1.1	3.36	88	أحياء		
1.0	3.38	191	المجموع		
1.1	3.17	63	فيزياء	لا تتغير النظريات العلمية القائمة على التجربة العلمية الدقيقة	8
1.3	2.78	40	كيمياء		
1.2	3.13	88	أحياء		
1.2	3.07	191	المجموع		
1.2	2.71	63	فيزياء	النظريات العلمية موجودة في الطبيعة، لكن العلماء لا يستطيعون اكتشافها جميعا	9
1.1	2.60	40	كيمياء		
1.1	2.39	88	أحياء		
1.1	2.54	191	المجموع		
0.95	3.83	63	فيزياء	النظريات العلمية قابلة للتغيير	10
1.0	3.90	40	كيمياء		
0.93	3.89	88	أحياء		
0.95	3.87	191	المجموع		
1.1	3.11	63	فيزياء	القوانين العلمية غير قابلة للتغيير	11
1.3	2.75	40	كيمياء		
1.1	2.88	88	أحياء		
1.1	2.93	191	المجموع		
1.0	2.46	63	فيزياء	القوانين العلمية عبارة عن نظريات تم اثبات صحتها	12
1.0	2.20	40	كيمياء		
0.70	1.94	88	أحياء		
0.92	2.17	191	المجموع		
0.86	3.68	63	فيزياء	النظريات العلمية تفسر القوانين	13
0.82	3.88	40	كيمياء		
0.77	3.88	88	أحياء		
0.81	3.81	191	المجموع		
1.1	2.78	63	فيزياء	لا تتأثر أبحاث العلماء بالقيم الاجتماعية والثقافية	14

1.1	3.03	40	كيمياء	السائدة في المجتمع بسبب التزامهم درجة عالية من الموضوعية	
1.1	2.63	88	أحياء		
1.1	2.76	191	المجموع		
0.99	3.37	63	فيزياء	تحدد القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع طبيعة المواضيع العلمية التي تتم دراستها	15
1.0	3.50	40	كيمياء		
0.89	3.28	87	أحياء		
0.95	3.35	190	المجموع		
0.82	3.67	63	فيزياء	تحدد القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع الأساليب البحثية التي يستخدمها العلماء في أبحاثهم	16
0.85	3.50	40	كيمياء		
1.0	3.43	88	أحياء		
0.92	3.52	191	المجموع		
1.1	2.75	63	فيزياء	لا يتأثر البحث العلمي بالثقافة السائدة في المجتمع لأن العلم عالمي يتخذ طريقة واحدة في البحث	17
1.2	2.68	40	كيمياء		
1.0	3.08	88	أحياء		
1.1	2.88	191	المجموع		
1.1	3.05	63	فيزياء	يستخدم العلماء الخيال العلمي عندما يقومون بجمع البيانات اللازمة للبحث العلمي	18
1.2	3.40	40	كيمياء		
1.1	2.99	88	أحياء		
1.1	3.09	191	المجموع		
1.2	3.00	63	فيزياء	يستخدم العلماء الخيال عند تحليل البيانات التي يقومون بجمعها للبحث	19
1.1	3.03	40	كيمياء		
1.2	2.99	88	أحياء		
1.2	3.00	191	المجموع		
1.1	3.48	63	فيزياء	يستخدم العلماء الخيال والإبداع أثناء تفسيرهم لنتائج البحث العلمي	20
0.99	3.73	40	كيمياء		
1.1	3.15	88	أحياء		
1.1	3.38	191	المجموع		
1.1	2.97	63	فيزياء	يرفض العلماء توظيف الخيال العلمي في أبحاثهم	21
1.2	3.10	40	كيمياء		

1.1	3.17	88	أحياء	لأنه لا ينسجم مع الأسلوب المنطقي في التفكير	
1.1	3.09	191	المجموع		
1.0	2.83	63	فيزياء	يرفض العلماء توظيف الخيال العلمي في أبحاثهم لأنه يتناقض مع موضوعيتهم في البحث العلمي	22
1.2	3.00	40	كيمياء		
1.1	2.77	88	أحياء		
1.1	2.84	191	المجموع		
0.69	4.24	63	فيزياء	يوظف العلماء أساليب متنوعة في البحث للوصول إلى نتائج علمية مفيدة وصحيحة	23
0.65	4.20	40	كيمياء		
0.69	4.10	88	أحياء		
0.68	4.17	191	المجموع		
0.78	1.94	63	فيزياء	يتبع العلماء خطوات المنهج العلمي (الملاحظة، صياغة الفرضيات، تصميم التجربة، جمع البيانات، استخلاص النتائج) خطوة بخطوة للوصول إلى نتائج دقيقة	24
1.0	1.78	40	كيمياء		
0.83	1.83	88	أحياء		
0.86	1.85	191	المجموع		
0.82	2.00	63	فيزياء	يتوصل العلماء إلى نتائج دقيقة صحيحة عندما يتبعون خطوات المنهج العلمي بدقة	25
0.96	2.00	40	كيمياء		
0.84	1.98	88	أحياء		
0.86	1.99	191	المجموع		
0.84	3.94	63	فيزياء	لا يعتمد تطور المعرفة العلمية ونموها على التجربة العلمية فقط	26
0.74	4.15	40	كيمياء		
0.85	3.94	88	أحياء		
0.82	3.98	191	المجموع		

الملحق (7)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات الاستبانة تبعا لمتغير المستوى

الجامعي

الرقم	الفقرة	السنة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	تختلف مشاهدات العلماء لظاهرة طبيعية ما، بسبب تأثير معتقداتهم ومعارفهم السابقة على عملية المشاهدة	الثالثة	103	3.59	0.99
		الرابعة	88	3.84	0.86
2	تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة طبيعية ما لأنهم يلتزمون الموضوعية في مشاهدة الظاهرة	الثالثة	103	2.35	0.93
		الرابعة	88	2.65	1.0
3	تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة علمية ما لأن المشاهدات حقائق مطلقة	الثالثة	103	2.74	0.94
		الرابعة	88	3.00	1.1
4	قد تختلف تفسيرات العلماء لنفس المشاهدة	الثالثة	103	3.92	0.87
		الرابعة	88	4.10	0.77
5	تتغير النظريات العلمية لأنها تخضع لعمليات ومراجعة وتعديل مستمر	الثالثة	103	4.06	0.96
		الرابعة	88	4.33	0.62
6	تحل نظرية محل نظرية أخرى في ظل وجود دلائل جديدة تدعم النظرية الأحدث	الثالثة	103	4.09	0.76
		الرابعة	88	4.43	0.60
7	تتغير النظريات العلمية بسبب اختلاف تفسيرات العلماء للملاحظات المقترنة بها	الثالثة	103	3.31	1.0
		الرابعة	88	3.45	1.0
8	لا تتغير النظريات العلمية القائمة على التجربة العلمية الدقيقة	الثالثة	103	3.17	1.2
		الرابعة	88	2.94	1.2
9	النظريات العلمية موجودة في الطبيعة، لكن العلماء لا يستطيعون اكتشافها جميعا	الثالثة	103	2.51	1.1
		الرابعة	88	2.57	1.1
10	النظريات العلمية قابلة للتغيير	الثالثة	103	3.83	0.96
		الرابعة	88	3.92	0.94
11	القوانين العلمية غير قابلة للتغيير	الثالثة	103	2.73	1.0
		الرابعة	88	3.16	1.2
12	القوانين العلمية عبارة عن نظريات تم اثبات صحتها	الثالثة	103	2.08	0.86
		الرابعة	88	2.27	0.98
13	النظريات العلمية تفسر القوانين	الثالثة	103	3.79	0.80

0.83	3.84	88	الرابعة		
1.1	2.65	103	الثالثة	لا تتأثر أبحاث العلماء بالقيم الاجتماعية والثقافية السائدة	14
1.1	2.89	88	الرابعة	في المجتمع بسبب التزامهم درجة عالية من الموضوعية	
0.94	3.23	102	الثالثة	تحدد القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع طبيعة	15
0.94	3.50	88	الرابعة	المواضيع العلمية التي تتم دراستها	
0.92	3.50	103	الثالثة	تحدد القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع	16
0.92	3.55	88	الرابعة	الأساليب البحثية التي يستخدمها العلماء في أبحاثهم	
1.1	2.91	103	الثالثة	لا يتأثر البحث العلمي بالثقافة السائدة في المجتمع لأن	17
1.1	2.85	88	الرابعة	العلم عالمي يتخذ طريقة واحدة في البحث	
1.1	3.20	103	الثالثة	يستخدم العلماء الخيال العلمي عندما يقومون بجمع البيانات	18
1.1	2.97	88	الرابعة	اللازمة للبحث العلمي	
1.2	2.99	103	الثالثة	يستخدم العلماء الخيال عند تحليل البيانات التي يقومون	19
1.2	3.01	88	الرابعة	بجمعها للبحث	
1.1	3.40	103	الثالثة	يستخدم العلماء الخيال والإبداع أثناء تفسيرهم لنتائج البحث	20
1.1	3.35	88	الرابعة	العلمي	
1.1	3.13	103	الثالثة	يرفض العلماء توظيف الخيال العلمي في أبحاثهم لأنه لا	21
				ينسجم مع الأسلوب المنطقي في التفكير	
1.1	3.05	88	الرابعة		
1.1	2.75	103	الثالثة	يرفض العلماء توظيف الخيال العلمي في أبحاثهم لأنه	22
1.0	2.94	88	الرابعة	يتناقض مع موضوعيتهم في البحث العلمي	
0.69	4.09	103	الثالثة	يوظف العلماء أساليب متنوعة في البحث للوصول إلى	23
0.67	4.26	88	الرابعة	نتائج علمية مفيدة وصحيحة	
0.72	1.77	103	الثالثة	يتبع العلماء خطوات المنهج العلمي (الملاحظة، صياغة	24
0.99	1.95	88	الرابعة	الفرضيات، تصميم التجربة، جمع البيانات، استخلاص	
				النتائج) خطوة بخطوة للوصول إلى نتائج دقيقة	
0.73	1.94	103	الثالثة	يتوصل العلماء إلى نتائج دقيقة صحيحة عندما يتبعون	25
0.99	2.05	88	الرابعة	خطوات المنهج العلمي بدقة	
0.87	3.94	103	الثالثة	لا يعتمد تطور المعرفة العلمية ونموها على التجربة	26
0.77	4.03	88	الرابعة	العلمية فقط	

الملحق (8)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات الاستبانة

تبعاً لمتغير الالتحاق بمساقات تناولت طبيعة العلم

الرقم	الفقرة	الالتحاق	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	تختلف مشاهدات العلماء لظاهرة طبيعية ما، بسبب تأثير معتقداتهم ومعارفهم السابقة على عملية المشاهدة	نعم	19	4.11	0.88
		لا	172	3.66	0.93
2	تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة طبيعية ما لأنهم يلتزمون الموضوعية في مشاهدة الظاهرة	نعم	19	2.79	1.182
		لا	172	2.45	0.96
3	تتشابه مشاهدات العلماء لظاهرة علمية ما لأن المشاهدات حقائق مطلقة	نعم	19	3.89	1.1
		لا	172	2.74	0.97
4	قد تختلف تفسيرات العلماء لنفس المشاهدة	نعم	19	4.26	0.81
		لا	172	3.98	0.83
5	تتغير النظريات العلمية لأنها تخضع لعمليات ومراجعة وتعديل مستمر	نعم	19	4.53	0.61
		لا	172	4.15	0.842
6	تحل نظرية محل نظرية أخرى في ظل وجود دلائل جديدة تدعم النظرية الأحدث	نعم	19	4.58	0.57
		لا	172	4.21	0.72
7	تتغير النظريات العلمية بسبب اختلاف تفسيرات العلماء للمشاهدات المقترنة بها	نعم	19	4.00	0.67
		لا	172	3.31	1.0
8	لا تتغير النظريات العلمية القائمة على التجربة العلمية الدقيقة	نعم	19	3.26	1.5
		لا	172	3.05	1.2
9	النظريات العلمية موجودة في الطبيعة، لكن العلماء لا يستطيعون اكتشافها جميعاً	نعم	19	2.58	1.2
		لا	172	2.53	1.1
10	النظريات العلمية قابلة للتغيير	نعم	19	4.37	0.49
		لا	172	3.81	0.97
11	القوانين العلمية غير قابلة للتغيير	نعم	19	3.47	1.4
		لا	172	2.87	1.1
12	القوانين العلمية عبارة عن نظريات تم اثبات صحتها	نعم	19	2.58	1.3
		لا	172	2.12	0.87
13	النظريات العلمية تفسر القوانين	نعم	19	4.05	0.71

0.82	3.78	172	لا		
1.2	3.63	19	نعم	لا تتأثر أبحاث العلماء بالقيم الاجتماعية والثقافية السائدة في المجتمع بسبب التزامهم درجة عالية من الموضوعية	14
1.6	2.66	172	لا		
0.91	3.95	19	نعم	تحدد القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع طبيعة المواضيع العلمية التي تتم دراستها	15
0.93	3.29	171	لا		
0.92	3.79	19	نعم	تحدد القيم الثقافية والاجتماعية السائدة في المجتمع الأساليب البحثية التي يستخدمها العلماء في أبحاثهم	16
0.91	3.49	172	لا		
1.3	3.21	19	نعم	لا يتأثر البحث العلمي بالثقافة السائدة في المجتمع لأن العلم عالمي يتخذ طريقة واحدة في البحث	17
1.1	2.85	172	لا		
1.2	2.95	19	نعم	يستخدم العلماء الخيال العلمي عندما يقومون بجمع البيانات اللازمة للبحث العلمي	18
1.1	3.11	172	لا		
1.5	3.05	19	نعم	يستخدم العلماء الخيال عند تحليل البيانات التي يقومون بجمعها للبحث	19
1.1	2.99	172	لا		
1.2	3.47	19	نعم	يستخدم العلماء الخيال والإبداع أثناء تفسيرهم لنتائج البحث العلمي	20
1.1	3.37	172	لا		
1.5	3.16	19	نعم	يرفض العلماء توظيف الخيال العلمي في أبحاثهم لأنه لا ينسجم مع الأسلوب المنطقي في التفكير	21
1.1	3.08	172	لا		
1.3	3.21	19	نعم	يرفض العلماء توظيف الخيال العلمي في أبحاثهم لأنه يتناقض مع موضوعيتهم في البحث العلمي	22
1.1	2.80	172	لا		
0.74	4.11	19	نعم	يوظف العلماء أساليب متنوعة في البحث للوصول إلى نتائج علمية مفيدة وصحيحة	23
0.68	4.17	172	لا		
1.3	2.63	19	نعم	يتبع العلماء خطوات المنهج العلمي (الملاحظة، صياغة الفرضيات، تصميم التجربة، جمع البيانات، استخلاص النتائج) خطوة بخطوة للوصول إلى نتائج دقيقة	24
0.74	1.77	172	لا		
1.3	2.68	19	نعم	يتوصل العلماء إلى نتائج دقيقة صحيحة عندما يتبعون خطوات المنهج العلمي بدقة	25
0.76	1.91	172	لا		
0.89	4.16	19	نعم	لا يعتمد تطور المعرفة العلمية ونموها على التجربة العلمية فقط	26
0.82	3.97	172	لا		