جامعة بيرزيت – فلسطين

كلية الدراسات العليا

علاقة معرفة المعلمين التربوية المرتبطة بالمحتوى في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع بممارساتهم التعليمية: دراسة حالة

Relating Teachers' Pedagogical Content Knowledge on the Subject of Ninth Grade Electrical Circuits to their Teaching Practices : A Case Study

إعداد: منار محمد طه

إشراف

د. ماهر الحشوة (رئيساً)

د. حسن عبد الكريم (عضواً)

د. أحمد الجنازرة (عضواً)

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في التربية من كلية الدراسات العليا في جامعة بيرزيت، فلسطين

حزيران 2021

جامعة بيرزيت – فلسطين

كلية الدراسات العليا

علاقة معرفة المعلمين التربوية المرتبطة بالمحتوى في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع بممارساتهم التعليمية: دراسة حالة

Relating Teachers' Pedagogical Content Knowledge on the Subject of Ninth Grade Electrical Circuits to their Teaching Practices : A Case Study

إعداد: منار محمد طه

اللجنة المشرفة	التوقيع
د. ماهر الحشوة (رئيساً)	.....
د. حسن عبد الكريم (عضواً)	.....
د. أحمد الجنازرة (عضواً)	.....

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في التربية من كلية الدراسات العليا في جامعة بيرزيت، فلسطين

حزيران 2021

الإهداء

إلى من رفعت رأسي عالياً افتخاراً به.... أبي حفظه الله

وإلى من أضاءت لي الطريق بدعائها....أمي حفظها الله

إلى زوجي الغالي رفيق دربي وسندي الدائم بالحياة

إلى صغيرتي وغاليتي.... ابنتي يافا

إلى من هم عزوتي وسندي في الحياة.... إخوتي

إلى من سرنا سوياً ونحن نشق الطريق معاً نحو النجاح والإبداع....أخواتي

إلى أساتذتي وزملائي في كلية التربية جامعة بيرزيت

إلى من يفكر ويبحث للارتقاء بالعلم في كل مكان

الباحثة منار طه

الشكر والتقدير

قال تعالى في كتابه الكريم:

"وَلَقَدْ آتَيْنَا لُقْمَانَ الْحِكْمَةَ أَنِ اشْكُرْ لِلَّهِ ۚ وَمَنْ يَشْكُرْ فَإِنَّمَا يَشْكُرُ لِنَفْسِهِ" (لقمان:12)

الحمد لله حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه، الذي وفقني وأعانني على إنهاء هذا البحث، والخروج به بهذه الصورة، ثم أود أن أشكر مشرفي الدكتور ماهر الحشوة، الذي كانت خبرته لا تقدر بثمن، والذي دفعتني ملاحظاته الثاقبة إلى صقل تفكيري، ورفع علمي لمستوى أعلى، أقدر لك الوقت الذي قضيته في بذل المجهود الكبير لإنجاز هذه الرسالة.

أود أن أشكر أيضاً المعلمين في كلية التربية، وبشكل خاص الدكتور حسن عبد الكريم والدكتور أحمد الجنازرة، على إرشاداتهم القيمة طوال فترة دراستي، فقد زودتني ملاحظاتهم بالخبرة الصحيحة التي مكنتني من اختيار الاتجاه الصحيح، وإكمال رسالتي بنجاح.

وشكري الكبير موصول لعائلتي والداي، زوجي، ابنتي، إخوتي وأخواتي على مساعدتي ودعمي ومساندتي طوال فترة دراستي في الجامعة، وكانوا مصدر تشجيع دائم لي، وشاركوني لحظات النجاح والفشل للوصول إلى هذا المستوى، وإنهاء هذه الرسالة، وتحملوا انشغالي الدائم عنهم، كل الحب لهم.

إليكم جميعاً شكري وتقديري وامتناني

الباحثة منار طه

قائمة المحتويات

الرقم	الموضوع	الصفحة
1	الإهداء	أ
2	الشكر والتقدير	ب
3	قائمة المحتويات	ج
4	قائمة الجداول	هـ
5	قائمة الأشكال	و
6	قائمة الملاحق	ز
7	الملخص باللغة العربية	ح
8	الملخص باللغة الإنجليزية	ي
	الفصل الأول: مشكلة الدراسة وإطارها النظري	1
1.1	مقدمة	1
1.2	مشكلة الدراسة	2
1.3	هدف وأسئلة الدراسة	4
1.4	أهمية الدراسة	4
1.5	الإطار النظري	5
1.6	محددات الدراسة	9
1.7	مصطلحات الدراسة	10
	الفصل الثاني: مراجعة الأدبيات	11
2.1	دراسات تتعلق بالمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى	11
2.1.1	الجدل حول مفهوم المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى في الأدب التربوي	12
2.1.2	قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى لموضوع الدارة الكهربائية	16
2.1.3	أثر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى على ممارسة المعلم	20
2.2	دراسات تتعلق بالممارسة التعليمية للمعلمين	27
2.3	ملخص الدراسات السابقة	31
	الفصل الثالث: منهجية الدراسة	33

3.1	مقدمة	33
3.2	سياق وإجراءات الدراسة	33
3.3	المشاركون في الدراسة	34
3.4	منهجية الدراسة	36
3.5	مصادر البيانات وأدوات الدراسة	37
3.6	الإجراءات	44
3.7	صدق الأدوات	46
3.8	ثبات التحليل	46
3.9	استجابات المشاركين على الاستبانة في المرحلة الأولى	47
3.10	تحليل البيانات	48
3.11	الاعتبارات الأخلاقية	51
	الفصل الرابع: نتائج الدراسة	52
4.1	معرفة المعلمة ألمى التربوية المرتبطة بتعليم موضوع الدارة الكهربائية	53
4.2	ممارسات المعلمة ألمى أثناء تعليم موضوع الدارة الكهربائية	61
4.3	العلاقة بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى للمعلمة ألمى وممارساتها التعليمية	87
4.4	خلاصة نتائج الدراسة	91
	الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات	93
5.1	مناقشة نتائج سؤال الدراسة	93
5.2	محدودية الدراسة	99
5.3	التوصيات	99
	المصادر والمراجع	102
	الملاحق	107

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
(1)	مكونات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى حسب باحثين متعددين	14
(2)	المفاهيم البديلة الواردة في الأدب التربوي والتي تم اعتمادها في الدراسة الحالية	18
(3)	خصائص المشاركين في الدراسة	35
(4)	مواصفات الجزء الثاني من الاستبانة فيما يتعلق بارتباط الفهم العميق للمحتوى والمفاهيم البديلة الواردة لدى المعلمين	38
(5)	مواصفات الجزء الثاني من الاستبانة فيما يتعلق بارتباط الأسئلة بالمفاهيم الأساسية في محتوى الموضوع	40
(6)	مواصفات الجزء الثالث من الاستبانة والذي يتعلق بالأجزاء الستة المتبقية من المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى	41
(7)	نتائج إجابة المشاركين على استبيان قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى بمكوناتها السبعة حسب نموذج الحشوة(2005)	47
(8)	علامات المعلمة ألمى في استبانة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى بمكوناتها السبعة	53
(9)	عدد الممارسات التعليمية لكل عنصر من عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى	62
(10)	الربط بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى وممارسات المعلمة ألمى التعليمية في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع	87

قائمة الأشكال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
(1)	نموذج معرفة ومعتقدات معلم العلوم	8
(2)	خريطة مفاهيمية توضح الفئات الأساسية والفرعية للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، التي تم اعتمادها في أداة قياس الممارسات التعليمية	43
(3)	لوحة مثبتة على باب المختبر العلمي تشير إلى تقدير العلم والعلماء كهدف بعيد الأمد	67
(4)	لوحة توضح قواعد الأمان والسلامة في المختبر وتشير إلى هدف بعيد الأمد	67
(5)	لوحة تشير إلى تقدير الله كهدف بعيد الأمد	68
(6)	دارة كهربائية تم توصيل المقاومات فيها بطريقة التضاعف	72
(7)	خريطة مفاهيمية توضح عملية الربط بين المفهوم الفيزيائي ووحدة قياسه	74
(8)	خريطة مفاهيمية توضح طرق توصيل المقاومات في الدارة الكهربائية	75
(9)	رسم توضيحي للتمييز بين طريقة توصيل الأميتر والفولتميتر مع الدارة الكهربائية	76
(10)	رسم توضيحي للتمييز بين التيار الإلكتروني والتيار الاصطلاحي في الدارة وداخل البطارية	77
(11)	جزء من مشاريع الوحدة النهائية التي قامت بها الطالبات	78
(12)	لوحة تعبر عن الترابط بين موضوعات مختلفة في مادة العلوم والحياة	81
(13)	قطعة مصنوعة من مواد غير قابلة للاشتعال، لإطفاء الحريق	85
(14)	صندوق الاسعافات الأولية في المختبر	86

قائمة الملاحق

رقم الملحق	العنوان	الصفحة
(1)	استبانة المعلمين بمعرفة كيفية تعليم موضوع الدارة الكهربائية	107
(2)	كيفية تصليح أداة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى	125
(3)	جدول تحليل الممارسات الصفية للمعلمة ألمى	130
(4)	ورقة تسهيل مهمة بحثية من جامعة بيرزيت–كلية التربية	149
(5)	ورقة تسهيل مهمة بحثية من مديرية التربية والتعليم–ضواحي القدس	150

ملخص الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء العلاقة بين معرفة المعلم/ة التربوية المرتبطة بالمحتوى وممارساته/ا التعليمية في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع في ضوء افتقار الأدب التربوي إلى دراسات توثق هذه العلاقة من خلال ملاحظة ما يحدث في غرفة الصف. ثم الإجابة على سؤال الدراسة وهو: "ما هو أثر معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع على ممارساته/ا التعليمية؟" ضمن الإطار النظري للدراسة وهو نموذج الحشوة(2005) للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى.

أجريت هذه الدراسة في السياق الفلسطيني لمنطقة شمال غرب القدس، وقامت الباحثة بتطوير استبانة قياس لتقييم المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى لأربعة عشرة معلم/ة علوم حول موضوع الدارة الكهربائية، ومن ثم تم اختيار المعلمة ألمى التي امتلكت أغنى معرفة تربوية مرتبطة بالمحتوى من أجل توثيق ممارساتها التعليمية عن طريق جمع بيانات الملاحظات الصفية وتسجيلات الفيديو والمقابلات. وحللت هذه البيانات بطرق التحليل الكيفية المعهودة، باستخدام المنهج الاستقرائي، حيث تم ترميز البيانات ومن ثم استقراء أنماط عامة. تلا ذلك استخدام المنهج الاستنتاجي، حيث صنفت هذه التعميمات في فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى السبعة المستنبطة من الإطار النظري لدراسة الحشوة (2005).

وأخيرا، تم الربط بين معرفتها التربوية المرتبطة بالمحتوى وممارساتها التعليمية، استنادًا إلى المقارنات بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي امتلكتها وعبرت عنها في الاستبانة والممارسات التعليمية التي تم توثيقها.

خلصت الدراسة إلى أن معرفة المعلمة ألمى التربوية المرتبطة بالمحتوى الجيدة في موضوع الدارة الكهربائية انعكست على ممارساتها التعليمية في الغرف الصفية، مما يشير إلى وجود علاقة إيجابية بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى والممارسات التعليمية.

ومن نتائج الدراسة الحالية خلصت الباحثة إلى أن المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي يمتلكها المعلم هي مقياس لممارساته التعليمية الفعلية في الغرف الصفية وبالتالي توصي الباحثة بما يلي:

1. عقد دورات تدريبية للمعلمين أثناء الخدمة، تختص بتطوير المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى بعناصرها السبعة لدى المعلمين
2. اعتماد المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى بعناصرها السبعة، جزء مهم من التقييم السنوي للمعلم، عن طريق وضع عدة معايير يشير وجودها إلى فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، نظراً لأثر هذه المعرفة على ممارسات المعلم التعليمية.
3. تكثيف الدراسات والأبحاث المستقبلية التي تبحث في نفس موضوع الدراسة الحالية، ولكن في موضوعات علمية أخرى، ومراحل عمرية مختلفة، وبمنهجية كمية من شأنها أن تخلق تعميم لنتائج هذه الدراسة، وتقدم دعماً لها.

Abstract

This study aimed to investigate the relationship between the teacher's pedagogical content knowledge (PCK) and his/her pedagogical practices in teaching the topic of electrical circuit for the ninth grade in light of the scarcity of studies that document this relationship by observing classroom teaching practices. The study aimed to answer the question: What is the impact of the teacher's pedagogical content knowledge (PCK) on his/her pedagogical practices in teaching the topic of the electrical circuit for the ninth grade? The study adopted, as its theoretical framework, Hashweh's model of pedagogical content knowledge (2005).

This study was conducted in the Palestinian context of the North West of Jerusalem, the researcher developed a questionnaire to assess the pedagogical content knowledge for fourteen science teachers on the topic of the electrical circuit, and then the researcher chose the teacher, Alma, who possessed the richest pedagogical content knowledge. The teacher was followed up as a case study to document her pedagogical practices through collecting data from classroom notes, video recordings, and interviews. The data was analyzed using the usual qualitative analysis methods, using the inductive approach, that is, by coding the raw data, and then inductively building themes. These were then deductively classified into the seven components of pedagogical content knowledge according to the theoretical framework based on Hashweh Model (2005). Finally, the relations between the teacher's pedagogical content knowledge and her pedagogical practices were identified by comparing her

knowledge as identified in the questionnaire and the educational practices that were documented.

The study concluded that Alma's good pedagogical content knowledge in the topic of electrical circuit was reflected in her pedagogical practices in the classroom, and this indicated a positive relationship between pedagogical content knowledge and pedagogical practices.

From the results of the current study, the researcher concluded that the pedagogical content knowledge that the teacher possesses is a measure of his/her pedagogical practices in the classroom. Consequently, the researcher recommends the following:

1. Conducting in-service training courses for teachers to develop the pedagogical content knowledge with its seven components.
2. Adopting pedagogical content knowledge, with its seven components, is an a basis of the teacher's annual evaluation.
3. Conducting future studies on the same research problem and question in other science topics and different age groups, using a quantitative methodology that would allow generalization of the results of this study, and provide support for it.

الفصل الأول

مشكلة الدراسة وإطارها النظري

1.1- المقدمة:

على الرغم من كل التطورات العلمية والتكنولوجية التي حدثت مؤخراً وأثرت على التعلم والتعليم في المدارس إلا أن المعلم لا يزال هو المحور الأساسي في العملية التعليمية، وأن نجاحها أو فشلها يرتكز إلى حد بعيد على مدى كفاءته. فهو ممارس متأمل، يقع على عاتقه ملاحظة ومناقشة ودراسة القرارات المتعلقة بجميع أركان العملية التعليمية.

ويأخذ المعلم هذا الدور نظراً لتفاعله المباشر مع الطلبة والمنهاج والسياق المدرسي، ولكونه أحد مصادر المعرفة للمتعلم؛ بحيث يطلب منه استخدام الطرق والاستراتيجيات التعليمية والأنشطة المتنوعة وتمثيلات المعرفة التي يراها مناسبة، بهدف توفير بيئة تعليمية تعلّمية بنائية اجتماعية تفاعلية، تراعي خصائص الطلبة والفروق الفردية بينهم، ومفاهيمهم السابقة، كذلك تراعي المنهاج المدرسي أفقياً وعمودياً، وتأخذ بعين الاعتبار طبيعة محتوى المادة وأهدافها، والسياق الذي تتم فيه العملية التعليمية، والمصادر المختلفة للمعرفة. ليطور من معرفته التربوية وينقلها إلى ممارسات عملية داخل الغرف الصفية.

ولكن هل يوجد علاقة بين معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى على وجه الخصوص، وممارساته التعليمية في غرفة الصف؟ هذا ما ستحاول الدراسة الحالية استقصائه.

من خصائص المعلم التي اهتم بها الباحثون خلال الثلاث عقود الماضية معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى (Pedagogical Content Knowledge) "PCK"، ظهر هذا المفهوم في منتصف ثمانينات القرن الماضي 1980 من قبل العالم شولمن، وقد لاقى هذا المفهوم اهتماماً تربوياً من قبل الكثير من الباحثين أمثال الحشوة 1985، جروسمان1990، لوفرام، بيري ومولهال 2012 ، وكذلك جس–نيوسوم 2015، ليلعب كل منهم دوره في تحديد مكونات هذا المفهوم وطبيعته.

وتكمن أهمية المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى في تشجيع التعليم الفعال وتيسير التعلم ومساعدة الطلاب على الفهم العميق ، وتنظيم المعرفة لدى المعلم(Hill &Chin, 2018).حيث تعمل كأساس لتصميم برامج تعليم المعلمين قبل الخدمة، كما أنها شكلت اطاراً لتقييم المعلمين (الحشوة، 2013). وتبرز هنا أهمية المعلم في العملية التربوية وخصائص المعلمين، بما فيها معارفهم وتأهيلهم واعتقاداتهم، وأثر ذلك على ما يحدث في غرفة الصف وعلى تعلّم الطلبة.

1.2- مشكلة الدراسة:

يلعب المعلم دوراً هاماً في تطوير الفهم لدى طلبته بشكل خاص، وتطوير العملية التعليمية بشكل عام، لذلك لا بد من تسليط الضوء على الخبرات والمعارف والمهارات التي يمتلكها، والتي يعكسها على ممارساته التعليمية في الغرف الصفية.

ويصبح هذا الدور مهدداً بالخطورة إذا كان المعلم نفسه يمتلك نقص في معرفته التربوية، أي يوجد لديه مفاهيم بديلة، أو عاجز عن تحديد خصائص طلابه ومعرفتهم السابقة، وعدم إلمامه بالمنهاج المدرسي وغيرها من المؤشرات التي تدل على ضعف المعرفة التربوية التي يمتلكها والتي لابد من وجود صلة أو

علاقة لها بالممارسة الصفية؛ فالممارسة مشتقة من المعرفة ومستندة إليها، كذلك فإن مفاهيم المعلمين يتم ترجمتها تلقائياً وبالضرورة إلى ممارساتهم في الصف الدراسي (Abd-El-Khalick, Bell & Lederman,1998) لكن هذه العلاقة ما بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى والممارسة ما زالت غير واضحة ومعقّدة، رغم أنه من المتوقع ايجاد علاقة بين هذه الخصائص التربوية للمعلم على الممارسة. الأمر يتطلب البحث في هذه العلاقة، ودراستها كرد على الانتقاد الذي وُجه للمفهوم بأن معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى لا تؤثر بالضرورة على ممارساته الصفية وبالتالي لا ضرورة لها، وهو موضوع أصبح هاماً مؤخراً(الحشوة،2019).

بالتالي هنا تكمن مشكلة الدراسة في عدم وضوح العلاقة ما بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى والممارسة الصفية.

ويمكن اكتشاف أثر هذه المعرفة في الخطط التعليمية وممارسة المعلمين؛ حيث أن ما يقوم به المعلم في غرفة الصف نتيجة المعرفة الخاصة به والتي يخزنها ويحتفظ بها في سنوات الخبرة والتعليم، وغالباً ما تكون هذه المعرفة في العمل ضمنية وأكثر صعوبة في التعميم (Barendsen & Henze, 2019).

ومن خلال مراجعة الأدبيات السابقة لاحظت الباحثة قلة الدراسات التي تبحث في العلاقة بين معرفة المعلمين التربوية المرتبطة بالمحتوى وممارساتهم التعليمية، أو أنه لم يتم التطرق لها بشكل مباشر كما أشار لها الحشوة في الإطار النظري للدراسة الحالية، فلم تجد الباحثة أي دراسة سابقة بحثت في العلاقة بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى بمكوناتها السبعة والممارسات التعليمية في الغرف الصفية، بشكل شامل ومفصل للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي يمتلكها المعلم أو المعلمة، لذلك وجدت الباحثة بأن البحث

في هذا المجال يقدم دعماً للأدب التربوي حول مفهوم المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى وأهميته وأثره على ممارسة المعلمين، ويمكن ان يساهم أيضاً في توجيه الدراسات المستقبلية نحو الموضوع.

1.3- هدف وأسئلة الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى استقصاء العلاقة بين معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى وممارساته الصفية في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع، وهذه الدراسة لا تهدف إلى التعميم وإنما دراسة العلاقة واستقصاؤها.

وهنا يتمثل سؤال الدراسة بـ : هل يوجد علاقة بين معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع وممارساته التعليمية؟

1.4- أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في مجالين الأول وهو المجال البحثي في كونها تسد ثغرة في الأدب التربوي حول موضوع المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى كما ذكرت سابقاً في مشكلة الدراسة، حيث أن وضوح العلاقة بين معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى وممارساته التعليمية ، تقدم دعماً للمفهوم وأهميته التربوية ، وآمل أن تقدم نتائج هذه الدراسة دعماً للباحثين في معرفة الخطوات العلمية التي تسهم في تحسين الممارسات البحثية، وتقديم طريقة جديدة للتحقيق في ممارسة المعلم في الغرف الصفية وعلاقتها بمعرفته التربوية بطريقة منهجية نظراً لقلة الدراسات السابقة التي أوضحت هذه الطريقة أو المنهجية .

والثاني وهو المجال العملي، والذي يقع أثره على التربويين والسياسات التربوية، فإن نتائج هذه الدراسة تسلط الضوء على أهمية معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى في تيسير العملية التعليمية بالنسبة للمعلم. وهناك ضرورة لإنشاء دورات تطوير مهني لرفع مستوى المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى لدى المعلمين ذوي الخبرة ، وتهيئة المعلمين الجدد قبل الخدمة وأثناء الخدمة ، نظراً لانعكاس هذه المعرفة التربوية على الممارسة الصفية، واستخدامها كإطار لتقييم المعلمين، ومراعاة فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى عند تصميم المنهاج (وبالأخص دليل المعلم)، واعتبارها جزء لا يتجزأ من العملية التعليمية.

1.5- الإطار النظري:

يشكل الإطار النظري لهذه الدراسة من نموذج الحشوة للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى (Hashweh,2005) و(Hashweh,2013).

1.5.1: المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى :

تم طرح مفهوم المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى من قبل العالم شولمن في منتصف ثمانينات القرن الماضي (Shulman,1986)، حيث قام بتقديم المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى كجزء من معرفة المحتوى بالإضافة إلى الفئتين الفرعيتين، وهما معرفة محتوى المادة ومعرفة المناهج الدراسية. وقد أكد على أن المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى هي فئة فرعية من معرفة المحتوى، موضوع محدد ومخصص و تشمل فئتين فرعيتين هما تمثيل المعرفة أو أشكالها(التشبيهات، الرسوم التوضيحية، الأمثلة، التفسيرات، الملاحظات أو المظاهرات)، وصعوبات التعلم واستراتيجيات التغلب عليها. ثم اقترح شولمان أن المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى واحدة من سبع فئات من قاعدة المعرفة.

بينما نبهت (Gudmundsdottir ,1990)إلى طبيعة المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى المحملة بالقيم والسرد، واقترح باحثون آخرون مكونات إضافية للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى مثل المعرفة بالموضوع، التوجهات، خصائص الطالب وأهدافه وأغراضه، الموارد وطرق التدريس(Hashweh,2013).

يقترح الحشوة (2005،2013) أن نفكر في المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى كمجموعة من البنى التربوية الخاصة بالمحتوى الشخصي للمعلم(Teacher Pedagogical Construction) "TPCs" ، والتي يطورها المعلمون نتيجة للتخطيط المتكرر والتعليم والتأمل في التعليم، ويقدم نظرة إلى المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى بأنها شكل من أشكال المعرفة التي تحافظ على تخطيط وحكمة الممارسة التي يكتسبها المعلم عند تدريس موضوع معين بشكل متكرر. بالإضافة إلى ذلك فإن بناء تربوي محدد هو نتيجة تفاعل فئات المعرفة التربوية المختلفة في عقل المعلم(معرفة المحتوى، الأهداف، الصعوبات، المفاهيم البديلة.....).

1.5.2: الوصف التفصيلي لمفهوم المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى:

يذكر الحشوة(2013) بأن المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى هي المعرفة الشخصية والخاصة؛ أي أن ما ندرسه هنا هو المعرفة الشخصية والخاصة ، وليس المعرفة العامة والموضوعية، حيث نجمع هذه المعرفة بملاحظة المعلمين بشكل فردي في العمل والتحدث معهم، يُطلب منهم التخطيط أو التفكير بصوت عالٍ ، وسؤالهم عن كيفية ردهم على بعض المواقف التي قد تحدث عند تدريسهم موضوع معين.

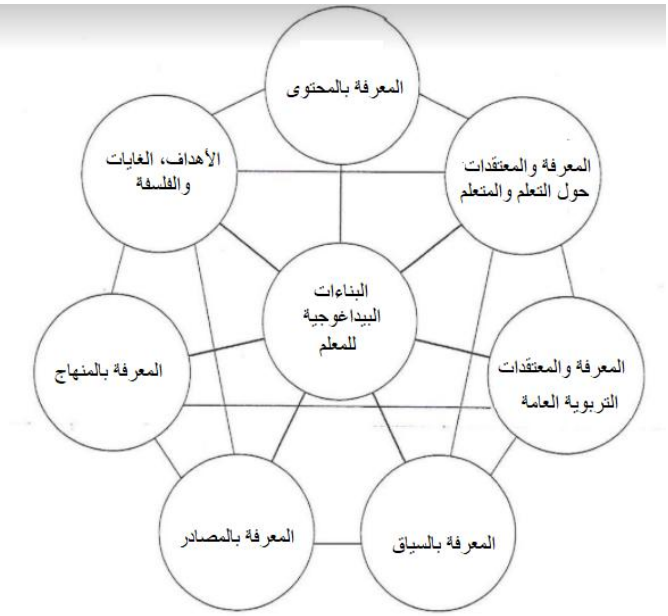
كذلك فهي عبارة عن مجموعة من الوحدات الأساسية تسمى البنى التربوية للمدرسين TPCs؛ يؤكد التعريف أن المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى هي مجموعة من الكيانات أو وحدات معرفة أطلق عليها الإنشاءات التربوية.

ويمكن الوصف أيضاً بأن البناء التربوي للمعلمين ينتج أساسا من التخطيط ، ولكن أيضا من مراحل التعليم التفاعلية واللاحقة(من خلال تطوير الخبرات)، هذه الوحدات الصغيرة عبارة عن بنى فكرية ومهنية للمعلمين، وهي تشتمل على المعرفة التي يبنيها المعلم المتمرس ويخزنها فيما يتعلق بالتدريس لموضوعات محددة تدرس بانتظام ، مثل التمثيل الضوئي لمعلم العلوم، حيث أن المعلم عندما يخطط لتدريس موضوع مثل التمثيل الضوئي أو الكسور، عليه الإجابة عن أسئلة مختلفة، فيعتمد المعلم على مصادر المعرفة للإجابة عن هذه الأسئلة، وأهم هذه المصادر هي الفئات العامة الأخرى لمعارف المعلمين ومعتقداتهم – المعرفة بالموضوع ، الطلاب ، علم التربية ، التقييم وفئات أخرى.

ونذكر أيضاً بأن البنى المعرفية للمعلمين ناتجة عن عملية ابداعية تتأثر بتفاعل المعرفة ومعتقدات المعلم وفئات أخرى مختلفة. وأن الإنشاءات التربوية تشكل حدثًا عام تستند إلى نوع من الذاكرة القصصية . البنى التربوية هي مواضيع محددة ومخصصة ، وهي طرق متعددة مثيرة للاهتمام فهي تربط الفئات الأساسية بالفئات الفرعية من معرفة المعلم ومعتقداته.

1.5.3: فئات المعرفة العامة للبناء التربوي للمعلمين (TPC)

البناء التربوي للمعلم يشكل جزء من بيئة مفاهيمية أو شبكة من كيانات فكرية متفاعلة، ويؤكد الشكل رقم (1) كيف يؤثر السياق أو البيئة المفاهيمية على البناء التربوي للمعلم وكيف تتأثر بها. إن المعلم الذي طور واحدة أو أكثر من البنى التربوية للمعلم ينعكس ذلك على ممارساته والاستراتيجيات التي يحفظها ويخزنها.



شكل رقم (1) نموذج معرفة ومعتقدات معلم العلوم (الحشوة،2005:ص،10)

1. معرفة المحتوى: وتتضمن المعرفة كناتج، أي معرفة المفاهيم والمبادئ والعلاقات والمواضيع، المخططات المفاهيمية، والمعرفة بالطرق المختلفة لربط المواضيع بغيرها من الأفكار. والمعرفة المرتبطة بالاستقصاء العلمي وطرق تبريره وقبوله، وهي معرفة عمليات العلوم (كالتحكم في المتغيرات) والبحث العلمي (تحديد المشكلة ، اختبار الفرضيات ...).

2. الأهداف والغايات وفلسفة التعليم: أي المعتقدات حول الأهداف العامة للتعليم (على سبيل المثال ، يمكن تدريس علم الأحياء لتطوير عادات غذائية جيدة أو تطوير الوعي البيئي)، والمعتقدات حول أهداف تعليم العلوم.

3. المعرفة والمعتقدات حول التعلم والمتعلمين: وتشمل مفاهيم التعلم (على سبيل المثال ، معتقدات بنائية اجتماعية)، ومعرفة خصائص الطالب (الخبرات والقدرات والاهتمامات والمفاهيم السابقة).

4. المعرفة والمعتقدات التربوية: وتشمل المعتقدات حول أهمية التمثيل، معرفة طبيعة الدرس ونوعه (الدرس التنموي ، المحاضرة ، العروض ، المختبر ، العمل الجماعي)، معرفة التخطيط، ومعرفة إدارة الفصول الدراسية.

5. معرفة المنهاج: المعرفة المنهجية العمودية (منهج دراسي في مستويات مختلفة)، ومعرفة المناهج الدراسية الأفقية (مناهج المواد الدراسية المختلفة في نفس مستوى الصف الدراسي).

6. معرفة الموارد والمصادر :معرفة الكتب المدرسية والأفلام والمعدات والأنشطة.

7. معرفة السياق: وتشمل معرفة النظام التعليمي المحلي، المجتمع، والطلاب وخصائصهم(الحشوة،2005).

1.6- محددات الدراسة :

- اجراءات السلامة والوقاية لمنع تفشي فيروس كوفيد-19، قيدت دراستي بشكل كبير حيث تم اقتصار الدراسة على المنطقة الغربية من ضواحي القدس الأقرب لمنطقة سكني.

- اتباع منهجية دراسة حالة لا يمكننا من تعميم النتائج لكنها تعطي نتائج أولية يمكن فحصها في دراسات لاحقة.

1.7- مصطلحات الدراسة :

1.7.1: المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى: هي مجموعة من التصميمات أو البنى التربوية الخاصة والشخصية ، التي طورها المعلم المتمرس نتيجة للتخطيط والتدريس والتأمل في التدريس للمواضيع التي تدرس بشكل متكرر، وتخزن على شكل ذاكرة قصصية أو ذاكرة عامة، وتتشكل من سبعة فئات هي: المحتوى، الأهداف، السياق، المنهاج، خصائص الطلبة، طرق التعليم والمصادر (الحشوة، 2005) .

1.7.2: ممارسة المعلمين: كل ما يقوم به أو يستخدمه المعلم داخل غرفة الصف ، من ضمنها كيفية عرض المحتوى العلمي والتوضيحات والتشبيهات والتمثيلات وطرق التقييم، وكيفية تعامله مع بعض المواقف التي قد تواجهه أثناء التدريس، ومعرفته الكافية بالطلاب وخصائصهم ومفاهيمهم، والأسئلة التي يطرحها على الطلاب أثناء الشرح بالإضافة إلى التخطيط والتحضير اليومي والفصلي الذي يحدث خارج غرفة الصف.

1.7.3: موضوع الدارة الكهربائية: يقصد به الدرس الأول والثاني من وحدة الكهرباء في مقرر العلوم والحياة للصف التاسع–الفصل الدراسي الأول، وفق المنهاج الفلسطيني للعام الدراسي 2021/2020.

الفصل الثاني

مراجعة الأدبيات

من أجل مراجعة البيانات، استعنت بقواعد البيانات الإلكترونية للحصول على مجموعة من الدراسات التي لها صلة بموضوع الدراسة الحالية، والتي ستعرض في هذا الفصل. وسيتم عرض ومناقشة محورين أساسيين: الأول، يتعلق بالمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، طبيعتها وأثرها على الممارسة، والثاني، يتعلق بممارسة المعلمين التربوية وآلية قياسها؛ وذلك لارتباط المحورين بهدف وسؤال ومنهجية الدراسة الحالية.

2.1- دراسات تتعلق بالمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى:

تكمن أهمية مراجعة الأدبيات المتعلقة بالمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، في كونها الإطار النظري الذي تبنى عليه الدراسة الحالية، سواء في تصميم أداة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى للمعلمين، أو في الإجابة عن الجزء الأول من سؤال الدراسة الذي يتعلق بقياس مدى امتلاك المعلمين للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى في موضوع الدارة الكهربائية . والبحث في أثر هذه المعرفة او فئات معينة منها على ممارسة المعلم الصفية كما تبين في الأدب التربوي. وسأناقش هنا ثلاثة محاور فرعية وهي: الجدل حول المفهوم ، قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى في الأدب التربوي وأثر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى على ممارسة المعلم.

2.1.1- الجدل حول مفهوم المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى في الأدب التربوي:

تم طرح مفهوم المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى من قبل العالم شولمان قبل أكثر من ثلاثين عاماً تقريباً(Shulman,1986) ، وكان قد طور هذا المفهوم بناءً على اكتشاف الحشوة له في رسالة الدكتوراه(Hashweh,1985)؛ بأن معلمي العلوم بالإضافة إلى معرفتهم المتعمقة بالمحتوى، يمتلكون فئات معرفة أخرى لمواضيع محددة نتيجة التدريس المتكرر لهذه المواضيع، والتأمل في التدريس وبالتالي اكتساب الخبرة.

وقدم شولمان (Shulman,1986) المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى كجزء من معرفة محتوى المعلم بالإضافة إلى الفئتان الفرعيتان هما معرفة محتوى المادة ومعرفة المناهج الدراسية. مؤكداً على أن هذه المعرفة هي فئة فرعية من معرفة المحتوى((Content Knowledge(CK)، موضوع محدد ومخصص، وتشمل فئتين فرعيتين هما: تمثيل المعرفة وأشكالها(التشبيهات، الرسوم التوضيحية، الأمثلة، التفسيرات، الملاحظات)، وصعوبات التعلم واستراتيجيات التغلب عليها. لكنه بعد عام، طرح مقالة أخرى(Shulman,1987) ليقترح أن المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى واحدة من سبع فئات من قاعدة المعرفة.

وبعد بضع سنوات من طرح المفهوم دعت جودموندستودتر (Gudmundsdottir,1990) إلى طبيعة المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى المحملة بالقيم والسرد، ليحدث تعديل آخر على هذه المكونات وطبيعتها. واقترح باحثون آخرون أمثال جروسمن (Grussman,1990) مكونات إضافية للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى مثل المعرفة بالمنهاج، الاعتقادات والتوجهات حول الأهداف.

واستمرت جهود الباحثين لإضافة مكونات للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى في دراسات متعددة ومتتالية إلى يومنا هذا، وما زال الجدل قائماً حول مكونات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، إلا أنه يوجد

إجماع بين الباحثين على بعض هذه المكونات كخصائص الطلبة، طرق التعليم، المحتوى والأهداف، ولا يوجد إجماع على بقية المكونات التي ذكرت في الإطار النظري لهذه الدراسة وهي المنهاج والمصادر والسياق.

كما أنه يوجد جدل آخر حول آلية تصنيف هذه المكونات، كالتقييم مثلاً الذي اعتبره بعض الباحثون جزء من استراتيجيات التعليم كالحشوة (Hashweh,2005)، وآخرون اعتبروه فئة مستقلة بذاتها. كهذا الحال مع الأهداف حيث اعتبرها الحشوة فئة مستقلة، بينما وجد بأن بعض الباحثون اعتبروها جزء من الاعتقادات والتوجهات مثال جروسمان(Grossnan,1990)

ويتلخص الجدل حول مكونات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى بين الباحثين في الجدول الآتي من مقالة (الحشوة،2019) :

جدول رقم(1) : **مكونات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى حسب باحثين متعددين**

(الحشوة،2019: ص 4)

الباحثون	مكونات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى								
	استراتيجيات التعليم	خصائص الطلبة	الأهداف	المنهاج	المحتوى	التقييم	اعتقادات/ توجهات	المصادر	السياق
الحشوه، 1985	✓	✓	✓	✓	✓		3		
شولمن، 1986، 1987	✓	✓			1				
جرسمان، 1990	✓	✓	4	✓	1				
مغنوسون، كريجاك، وبركو، 1999	✓	✓	5	✓	1	✓	✓		
الحشوه، 2005	✓	✓	✓	✓	✓	2	3	✓	✓
لي ولفت، 2008	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	
لوفرام، بيري، ومولهال، 2012	✓	✓	✓		✓	✓			
جمس-نيوسوم، 2015	✓	✓	✓		✓				

1: اعتبر ضمنيا كجزء من تمثيلات المعرفة، أي من استراتيجيات التعليم. 2: اعتبر جزءا من استراتيجيات التعليم. 3: اعتبر جزءا من المحتوى. 4: أعتبر جزءا من التوجهات. 5: أعتبر جزءا من المنهاج.

يذكر الحشوة (2019) بأن مفهوم المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى يواجه جدلاً آخر حول طبيعة هذه المكونات وكيفية تطورها. حيث أن التصورات الأولى للمفهوم تشير إلى أن المعرفة مرتبطة بتعليم موضوع محدد بشكل متكرر، أي تتطور نتيجة الممارسة في الصف الدراسي وبازدياد سنوات الخبرة للمعلم، والخبرة هي حاصل التخطيط والتعليم والتأمل في التعليم، ثم يقوم المعلم بالاحتفاظ بها على شكل جوانب أو مكونات وهي مكونات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى ((Hashweh,1985) .

ليتبين لاحقاً في مقال آخر لنفس الباحث (الحشوة،2019) بأن الخبرة لوحدها غير كافية لتطور هذه المكونات وتنميتها لدى المعلمين، وتطلب ذلك إضافة عاملين آخرين وهما المعرفة المتعمقة بالمحتوى، وطبيعة الاتجاهات والاعتقادات والقيم التي يحملها المعلم.

وبعد النظر في الأدب التربوي نجد جدلاً حول طبيعة هذه المعرفة اذا كانت تستخدم بشكل ضمني أو صريح وعام بين المعلمين، فالمعرفة التربوية التي يبنيها معلم معين ويحملها ويطورها بنفسه هي معرفة ضمنية وخاصة به(Hashweh,2005) ، ولكن إلى أي مدى تكون هذه المعرفة التي يمتلكها صريحة (قابلة للتوثيق والتعميم) ، أو كونها ضمنية(صعبة التوثيق)، ويذكر (الحشوة،2019) بأن المصدر الرئيسي للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى الرسمية والصريحة هو الأبحاث والدراسات التربوية وهو ما نسعى إليه.

وهناك جدل آخر ما زال قائماً حتى اليوم حول علاقة المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى بفئات معرفة واعتقادات وتوجهات المعلمين ويعود ذلك" لعدم الاتفاق على تصنيف معرفة أو اعتقادها كمكون من مكونات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى أو كفئة عامة مختلفة عن المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى" (الحشوة، 2019:ص،5).

في الخلاصة وبعد مراجعة الأدب التربوي الذي يخدم هذا المحور، وجدت بأن مفهوم المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى يواجه جدلاً كبيراً من حيث مكونات هذه المعرفة وطبيعتها وتطورها وعلاقتها بمعرفة واعتقادات المعلم. وهذا يشجع الأبحاث والدراسات التربوية ويوجهها نحو تكثيف الدراسات التي تدعم المفهوم. واستمرار الدراسات البحثية حول طبيعة المفهوم وعلاقته بفئات المعرفة الأخرى والاعتقادات التي يحملها المعلم، يدل على أهمية المفهوم وحداثته وأثره التربوي المتوقع على ممارسة المعلم.

2.1.2- قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى لموضوع الدارة الكهربائية في الأدب التربوي:

استعنت بمجموعة من الدراسات للتحقيق في المفاهيم البديلة لموضوع الدارة الكهربائية المتوقع تواجدها لدى المعلمين والمتعلمين، وذلك لتصميم الجزء الثاني من استبانة المعلمين لقياس مدى امتلاكهم للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى وبالأخص فئة معرفتهم بالمحتوى أو الموضوع. وكانت إحدى هذه الدراسات دراسة لعفرا، أوستا وزبير (Afra, Osta, & Zoubeir, 2009) حاولت هذه الدراسة التحقيق في المفاهيم البديلة التي تمتلكها مجموعة من 12 طالبًا لبنانيًا في الصف التاسع حول الكهرباء، تم إجراء أربعة عشر اختبارًا ذاتيًا، وكشفت النتائج أن معظم المفاهيم البديلة المذكورة في الأدبيات السابقة وجدت لدى المشاركين، والتي تم توضيحها في جدول رقم(2) .

وتقاربت هذه المفاهيم البديلة مع المفاهيم البديلة التي استخدمها جاغير في دراسته(Gaigher, 2014)، حيث بحثت هذه الدراسة حول كيفية فهم معلمي العلوم وتصورهم لمعالجة المفاهيم الخاطئة للمتعلمين حول الدوائر الكهربائية. شارك في الدراسة أربعة مدرسين للإجابة على استبيان مفتوح يبحث في هدف الدراسة، ثم مقابلة المعلمين حول الإجابات الخاطئة التي توقعوها من المتعلمين للصف التاسع. دعمت المقابلات شبه المنظمة نتائج الاستبيان، مما يوفر نظرة ثاقبة لفهم ومعرفة المعلمين للمفاهيم الخاطئة للمتعلمين، وأفكارهم حول كيفية معالجة المفاهيم الخاطئة للمتعلمين، حيث أشار جميع المعلمين إلى أنهم سيتعاملون مع أخطاء المتعلمين في الغالب من خلال التجارب العملية أو العروض التوضيحية، وهذه النتائج تشير إلى أن معرفة هؤلاء المعلمين للمفاهيم الخاطئة للمتعلمين يتعلق بمعرفتهم الخاصة بالموضوع(المحتوى). علاوة على ذلك ، أوضحت الدراسة أن أسلوب مقابلة المعلمين حول إجابات المتعلمين المتوقعة هو طريقة واعدة للتحقق من

فهم المعلمين للمفاهيم الخاطئة للمتعلمين، والاستراتيجيات التي يتصورون استخدامها لمعالجة هذه المفاهيم الخاطئة كوسيلة لتطوير معرفة المعلمين بالمحتوى التربوي (PCK).

وفي دراسة أخرى لبيسمان و إيريلماز (Peşman& Eryılmaz, 2010) ، تهدف إلى تصميم أداة تشخيصية صادقة وموثوقة من خلال تطوير اختبار من ثلاث مستويات على الدوائر الكهربائية البسيطة. بناءً على نتائج المقابلات والأسئلة المفتوحة والأدبيات ذات الصلة ، تم تطوير الاختبار وإدارته لـ 124 من طلاب المدارس الثانوية. بالإضافة إلى بعض الأساليب النوعية لإثبات الصدق، تم أيضًا استخدام بعض التقنيات الكمية. وبالتالي ، تم تقدير معامل موثوقية كرونباخ ألفا للاختبار 0.69 ، وكشفت النتائج أن درجات الاختبار يمكن أن تكون مقياسًا صالحًا وموثوقًا لفهم الدوائر الكهربائية البسيطة، مما دفعني لاستخدام نمطية هذه الأسئلة وطبيعتها بالاستعانة بأدوات الدراسات المذكورة سابقاً حول المفاهيم البديلة المتوقع تواجدها لدى المشاركين، بتقسيم السؤال الموضوعي (اختيار من متعدد) إلى فرعين يتعلق الفرع الأول بمعرفة المعلم للمفهوم البديل، ويتعلق الفرع الثاني بتفسير المعلم لإجابته، كما يوجد خيار لوضع تفسير آخر لإجابة المعلم غير المذكورة في السؤال. كما هو واضح في أداة الدراسة ملحق(1).

وكان هناك اجماع بين الدراسات الثلاث السابقة على المفاهيم البديلة المحتمل تواجدها لدى المشاركين والتي بالغالب كانت موجودة في الأدب التربوي، وهي كالتالي:

جدول رقم (2): **المفاهيم البديلة الواردة في الأدب التربوي، والتي تم اعتمادها في الدراسة الحالية.**

المفهوم البديل باللغة العربية	المفهوم البديل باللغة الإنجليزية
اتصال سلك واحد فقط بين جهاز كهربائي ومصدر طاقة يعمل على تشغيل الجهاز.	Sink Model
التيار الكهربائي الذي ينتقل حول دائرة كهربائية في اتجاه واحد يتناقص تدريجياً بسبب استهلاكه بواسطة الأجهزة داخل الدائرة	Attenuation Model
التيار الكهربائي مشترك بالتساوي بواسطة الأجهزة الكهربائية النموذج المتسلسل ، حيث يُفترض أن التغيير عند نقطة في الدائرة الكهربائية يؤثر على الدائرة للأمام في اتجاه التيار ، وليس للخلف	Sharing Current Model
تلتقي الكهرباء الموجبة والسالبة من مصدر الطاقة عند جهاز كهربائي ويؤدي تصادمهما هناك إلى تشغيله	Clashing Current Model
كلما كان المصباح بعيدًا عن البطارية ، يكون خافت الإضاءة	Empirical Rule Model
والذي فيه يتم تجاهل الأسلاك التي لا تحتوي على أجهزة كهربائية عند تحليل الدائرة الكهربائية	Short Circuit Misconception
يُنظر إلى المقاومات على أنها عقبة أمام تدفق التيار ، بافتراض أي زيادة في عدد المقاومات بالتوازي يزيد المقاومة الكلية	Parallel Circuit Misconception
في حالة حدوث تغيير في جزء من الدائرة الكهربائية ، يتم التركيز على الجزء المحلي بدلاً من التحليل الشامل	Local Reasoning
الخلط ما بين سريان التيار وسريان الماء	Confusion Between Current Flow and Water Flow

وجود ضعف لدى بعض المعلمين حول معرفة كيفية توصيل أجهزة القياس في الدوائر الكهربائية
عدم القدرة على التمييز بين التيار الفعلي والتيار الاصطلاحي

استعنت بدراسة الحباس(2008) في تطوير الجزء الثالث من أداة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، وبالأخص الفئات الستة المتبقية وهي: خصائص الطلبة، طرق التعليم، المنهاج، المصادر، السياق والأهداف، حيث هدفت أداة الحباس إلى قياس معرفة معلمي العلوم بكيفية تعليم موضوع الكثافة ، وكان معامل ثبات كرونباخ ألفا 0.81 لهذا الجزء من الأداة.

وهذا الجزء من أداة الحباس يشبه إلى حد بعيد الجزء الثالث من أداة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى الذي صممه الحشوة (2014) لقياس معرفة معلمي العلوم بكيفية تعليم موضوع الحرارة، حيث تشابهت الأداتين في مكونات المعرفة التربوية البيداغوجية التي يقيسها هذا الجزء، وفي طبيعة الأسئلة الموجودة ونمطيتها، وهذا ما دفعني لاستخدام الجزء الثالث من أداة الحشوة(2014) في أداة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى الخاصة بدراستي الحالية بعد إجراء التعديلات المناسبة عليه.

في الخلاصة وبناءً على ما ورد في الدراسات السابقة المتعلقة بهذا المحور فإن أداة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى المستخدمة في الدراسة الحالية تمتلك صدق وثبات كافٍ لإظهار نتائج موثوقة، لأن الأداة تم تجميعها من أدوات بحثية سابقة صادقة وموثوقة لقياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، وهذه الأدوات حققت نتائج ايجابية للأبحاث، مما يضمن لي نتائج موثوقة لدراستي أثناء قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي يمتلكها المعلمين في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع.

2.1.3- أثر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى على ممارسة المعلم:

بحثت دراسة لهيل وشين (Hill & Chin, 2018) حول معرفة المعلمين والافتراضات والمفاهيم المسبقة التي يجلبها الطلاب إلى سياق التعلم، وقدرتهم على التنبؤ بأداء طلابهم حول عدة تقييمات معرفية، وهي: تقييم فهم الطلاب وسوء الفهم، طرق معالجة المفاهيم الخاطئة للطلاب، وتصميمهم للمهام والأسئلة لزيادة فهم الطلاب. وأشار الباحثان إلى أن هذا الحقل من المعرفة يفتقر إلى أدلة عن مدى قياسه بشكل كافٍ، وأن هذا يلقي ظلالاً من الشك والتساؤلات، بأن هذا الشكل من أشكال المعرفة يكمن في الممارسة التدريسية الفعالة ويثير أسئلة حول البرامج والسياسات التي تهدف إلى تحسين هذه المعرفة. اتبع الباحثان المنهج الكمي المسحي، وتم استخدام معادلات الانحدار linear Regression للربط بين المتغير التابع والعوامل المؤثرة عليه، لعينة التحليل المكونة من 284 معلمًا و 9366 من طلابهم ، بعد جمع البيانات من خمسة مصادر: استبيانات المعلمين ، ودروس الرياضيات المسجلة رقمياً، استبيانات الطلاب، واختبار الطلاب في الرياضيات، والبيانات الإدارية للمنطقة. المعادلات الواردة في الدراسة تصف العلاقات بين المتغيرات المؤثرة على كل بند من أسئلة الدراسة، ثم الخروج بنتيجة من معاملات الدراسة الموجودة في المعادلة، وحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لبعض الأهداف المرتبطة بالأسئلة. للحصول على درجات الدقة للتحليل، حسبت النسبة المئوية الفعلية لإجابات الطلاب الصحيحة لكل فقرة، ومن ثم تحويل النسب المئوية المتوقعة من المعلم إلى سجلات، وملاحظة الاختلاف بين القيمتين. أظهرت نتائج الدراسة ارتباطًا متوسطًا بين تقديرات المعلمين لأداء كل طالب وأداء الطالب الفعلي، فقد تراوحت القيم ما بين 0.29 و 0.53 ؛ هذا يدل على أن قدرة المعلمين على التنبؤ بكفاءة طلابهم كانت متسقة ومستقرة مع مرور الوقت، وأظهرت مستويات مقبولة من الموثوقية. كانت نتائج المعلمين ترتبط بشكل إيجابي بأداء طلابهم في اختبار

الرياضيات الذي طوره المشروع (مدى تنبؤ المعلمين بنتائج الطلاب كانت مختلفة تبعاً لمستويات الطلاب، وربما يفسر ذلك بأن الطلاب الأقل أداء أقل قدرة على الاستفادة من الموارد التعليمية مثل معرفة المعلم ، على غرار الملاحظة التي لا يستجيب بها بعض الطلاب حتى للتدخلات التعليمية المكثفة).

وفي دراسة أخرى ليانج وجارديلا (Yang & Gardella, 2018) ، تمثل الغرض منها في استكشاف العلاقات بين ميزات برامج التطوير المهني للمعلمين لمدة خمس سنوات، ومعرفة المعلمين التربوية المرتبطة بالمحتوى، وممارسات تدريس الاستقصاء، وفهم الطلاب لمفاهيم العلوم متعددة التخصصات(العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(Science Technology Engineering Mathematics(STEM)).

استخدم الباحثان المنهج الكمي المسحي الذي تم اتباعه في دراسة (Hill & Chin, 2018) السابقة. وتم جمع البيانات من أربعة مصادر هي، سجلات واستطلاعات التطوير المهني للمعلمين، حيث تم تسجيل 6 ساعات في اليوم لكل معلم، اختبارات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، وكان متوسط ثبات هذه الاختبارات من حيث كرونباخ ألفا 0.84 ، وهذا مقدار مقبول لثبات الاختبار كما حصل في دراسة(Peşman& Eryılmaz, 2010) ودراسة الحباس(2008)، استبيان الطلاب، واختبارات المفاهيم العلمية للطلاب متعددة التخصصات . تكونت عينة الدراسة من 93 معلم متطوع و509 طالبًا من الصف الرابع إلى الثامن، ومن أهم نتائج هذه الدراسة أن حضور المعلمين في برامج التطوير المهني وأبحاث العلوم متعددة التخصصات أثرت بشكل إيجابي على المعلمين في اختبار المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى. تم العثور على علاقة بين ميزات برامج التطوير المهني وممارسة المعلم الاستقصائية في الصف، وكانت معرفة الطالب الذاتية، وفهم العلوم متعدد التخصصات، وممارسة المعلم في الاستقصاء مرتبطة بشكل إيجابي بنتائج الطالب.

يأتي الطلاب إلى الصفوف الدراسية مع أفكارهم، بعضها صحيح وبعضها لا، أحيانا تعمل بمثابة عوائق أمام الفهم العلمي، وفي أحيان أخرى تكون بمثابة لبنات بناء نحو معرفة علمية متماسكة، لذلك يجب أن يتم تدريس العلوم بعد تصحيح معرفة الطلاب السابقة بطريقة تتحدى أفكارهم، وهذا ما تقوم عليه دراسة لبارك، جانغ، شين وجنغ(Park, Jang, Chen & Jung, 2011) ، التي ركزت على ما إذا كانت معرفة المعلمين التربوية المرتبطة بالمحتوى جزء ضروري لإصلاح تعليم العلوم، تبعاً لذلك يترتب على المدرسين أن يفهموا ما يعرفه الطلاب بالفعل حول موضوع ما ، والصعوبات التي يواجهها الطلاب في تعلم الموضوع ، وما هي المفاهيم البديلة التي لا بد من تصحيحها. هذه المعرفة(خصائص الطلبة) هي عنصر أساسي من عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى(Hashweh,2005) والتي أجمع عليها الباحثين كما ذكر في المحور السابق. اتبعت هذه الدراسة المنهج النوعي الارتباطي لدراسة العلاقة بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى ودرجة توجيهه نحو الإصلاح. وجمعت بيانات الدراسة من ثلاثة وثلاثين تسجيل على شريط فيديو لسبعة معلمين أحياء ومقابلات ما قبل /بعد بالتزامن مع كل ملاحظة، تم إجراء الملاحظات لموضوعين في الأحياء (التمثيل الضوئي والوراثة) وكانت البيانات سرية. تم استخدام بروتوكول مراقبة إصلاح التدريس(RTOP) (Reformed Teaching Observation Protocol)، وكان مقدار موثوقية كرونباخ ألفا يساوي 0.97، ونموذج تقييم مستوى المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، لقياس مكونين رئيسيين فقط خصائص الطلبة وطرق التعليم والاستراتيجيات والتمثيلات لتعليم الموضوع، وكان مقدار كرونباخ ألفا لهذا المقياس يساوي0.73 ، مما يشير إلى درجة مقبولة من الاتساق الداخلي للأداة. ثم قاموا بشكل مستقل بإدخالها على برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية، لحساب معاملات ارتباط بيرسون لفحص العلاقة بين مجموع نقاط درجات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، ومجموع نقاط تقييم نطاق برتوكول مراقبة

إصلاح التدريس. أشارت النتائج إلى أن درجات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى مرتبطة بشكل إيجابي كبير بمؤشر برتوكول مراقبة إصلاح التدريس من حيث المجموع الكلي (r = .831، p <.01). ترتبط درجة المعلم في تصميم الدرس وتطبيقه في مؤشر بروتوكول إصلاح التدريس بدرجة كبيرة مع مكونا المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، خاصة مكون معرفة الاستراتيجيات والتمثيلات الخاصة بالموضوع.

وعند النظر في دراسة حليم وميرا (Halim & Meerah, 2002) التي بحثت في المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى لمعلمي العلوم الماليزيين بمفاهيم الفيزياء المختارة، نجد بأنها ركزت على عنصرين من عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى واللذان تم التحقيق فيهما في دراسة(Park, et.al, 2011) ، معرفة المعلمين المتدربين بفهم الطلاب وتصوراتهم ومفاهيمهم الخاطئة للمواضيع ، ومعرفة الاستراتيجيات والتمثيلات الخاصة بتدريس مواضيع معينة، فهي تساعد الطلاب على فهم المفاهيم العلمية، وتشمل التمثيلات والرسوم التوضيحية والأمثلة والنماذج والقياسات التي أشار لها شولمان(Shulman,1986). وأضافت المقالة إلى أن الفهم الجيد للموضوع أو عدد سنوات الخبرة لا تكفي للتدريس الفعال وهذا ما ذكره الحشوة(Hashweh,2019). تشابهت هذه الدراسة مع دراسة(Park,et.al,2011) أيضاً في منهجيتها النوعية، واستخدمت أداتين هما، مسح استبيان لقياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، طُلب من المعلمين الإجابة على الأسئلة كما لو كانوا يشرحون الأفكار لطلابهم، وهذا يشير إلى جانب الممارسة الصفية للمعلم، والمقابلات التي اقتصرت على عينة فرعية من المعلمين المشاركين في الاستبيان، والبالغ عددهم اثنا عشرة معلم مشارك. تم إجراء تسجيل صوتي لكل مقابلة وتم تسجيل ردود المعلمين المتدربين على أسئلة الاستبيان الأربعة، تم استخدام المقابلات بشكل صريح لاستكشاف ممارسة المعلم حول مكونا المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى اللذان تم التحقيق فيهما. تم الحصول على ثلاثة أنواع من المعلومات من المقابلة وهي، توقع

المعلمين المتدربين لإجابات التلاميذ، فهم المعلمين المتدربين للمفاهيم الفيزيائية واستراتيجيات التدريس للمعلمين المتدربين لمعالجة المفاهيم الخاطئة، حيث تم تجميع ردود المعلمين الذين قدموا الأفكار العلمية الصحيحة وأولئك الذين قدموا إجابات غير صحيحة. في كل مجموعة ، ثم تحليل العلاقة عبر احصاء وصفي (Descriptive statistics) لعدد تكرار الإجابات أو الممارسات (Frequencies). انقسم المعلمون إلى ثلاثة فئات، الفئة الأولى لم يكونوا على دراية بالمفاهيم الخاطئة المحتملة لدى التلاميذ، والفئة الثانية قادرون على توقع المفاهيم الخاطئة المحتملة لدى التلاميذ ولكنهم أغفلوا النظر فيها، والفئة الأخيرة قدموا استراتيجيات تعليمية مفصلة عند شرح المفاهيم العلمية للتلاميذ. عدد الإجابات الصحيحة التي قدمها المشاركون لأسئلة الاستبيان تساوي عشرين، وعدد الإجابات غير الصحيحة لهم تساوي ستة وعشرين. كانوا يفتقرون إلى القدرة على تحويل فهمهم للمفاهيم الأساسية في الفيزياء ونقلها وتدريسها للطلاب، بسبب معرفتهم السيئة بالمحتوى. غالبية المعلمين الذين قدموا إجابات علمية غير صحيحة كانوا أقل قدرة على اكتشاف المفاهيم الخاطئة لدى التلاميذ.

القليل من الدراسات السابقة التي قامت بتقييم مكونات معرفة المعلمين مباشرة، واستخدمتها للتنبؤ بالجودة التعليمية ونتائج الطلاب. هذا ما ذكره باومرت وكونتر (Baumert& Kunter, 2013) في دراستهم، قدمت هذه الدراسة نتائج التحليلات التي أجريت في سياق التنشيط المعرفي ((COACTIV) **Co**gnitive **Activ**ation in the Classroom)، لاختبار ما إذا كان، وإلى أي مدى تكون المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى لمعلمي الرياضيات، تؤثر بشكل منهجي على جودة تعليمهم، وفي تطور تحصيل الطلاب، كما بحثت دراسة(Yang & Gardella, 2018) في هذا المجال المتعلق بفهم الطلاب وانجازاتهم. هنا تم التعامل مع ثلاثة أبعاد للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، هي: قدرة المعلمين على تحديد المفاهيم

الخاطئة والصعوبات واستراتيجيات حل المشكلات، تقييم معرفة المعلمين بالتمثيلات والتفسيرات والمشاكل الرياضية القياسية، وقدرتهم على تحديد طرق حل متجددة للمشكلة. اتفقت مع دراسة كل من(Hill & Chin, 2018)، و (Yang & Gardella, 2018) في كونها دراسة كمية ، لكنها دراسة نمائية طولية، وتم جمع البيانات من عدة مصادر، أولها، اختبار الورقة والقلم لفحص معرفة محتوى المعلمين، اختبار تقييم المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى وطلب من المعلمين المشاركين تقديم الامتحانات والواجبات البيتية التي حددوها للطلاب خلال العام الدراسي. عملت الدراسة على مطابقة بيانات المعلم مع بيانات الطالب لتحقيق الهدف من التحليل. وتم استخدام معادلات الانحدار متعددة المستويات مع متغيرات كامنة تم تحديدها من قبل الباحثان (a two-level hierarchical linear model) وحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية. تألفت عينة الدراسة من 13 معلم مشارك، وشملت العينة 194 فصل ومتوسط حجم الفصل 23 موزعة إلى مسارين(80أكاديمي، 114مهني)، والعينة كانت ممثلة، لذلك يمكن تعميم النتائج التي أظهرت بأن المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى للمعلمين يمكن تمييزها نظريًا وتجريبيًا عن معرفتهم بالمحتوى، وأن المعرفة بالمحتوى جزء من المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره الحشوة في دراسته(Hashweh,2005) . كشفت نماذج المعادلات الهيكلية متعددة المستويات اختلافاً كبيراً في المعرفة بالمحتوى ومعرفة المعلمين التربوية المرتبطة بالمحتوى بين المسار الأكاديمي والمسار المهني، حيث سجل المعلمون في المسار المهني درجات أقل في المعرفة بالمحتوى. وأكدت النتائج أهمية المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى كموارد مهنية مهمة للمعلمين ، كل منها يتطلب عناية خاصة أثناء تدريب المعلمين وممارسة التدريس في الصف، في تحقيق التعليم عالي الجودة وتعلم الطلاب، وهذا ما يشير له الحشوة(Hashweh,2005,2019).

في الخلاصة، اجتمعت هذه الدراسات على قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى كمياً ، باستخدام اختبار أو استبيان يقدم للمعلمين للكشف عن مدى امتلاكهم للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى مثل مدى معرفتهم لخصائص طلابهم ومدى معرفتهم بالمحتوى، ثم توثيق تأثير كل منها على تحصيل الطلاب أو ممارسة المعلمين. واتفقت أيضاً على وجود محددات لقياس هذا المجال وهو أثر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى على ممارسة المعلم وندرته في الدراسات السابقة كما أشار الباحثان (Hill & Chin, 2018).

تطرقت بعض هذه الدراسات للبحث حول أثر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى على ممارسة المعلم داخل الغرف الصفية ولكن ما زال هذا المجال بحاجة إلى المزيد من الدراسات لدعمه وتوثيقه، أو أنها لم تغطي الفئات السبعة للمعرفة البيداغوجية مثل دراسة(Park,et.al,2011)، وهذا ما ستتميز به الدراسة الحالية في اشتمالها على فئات المعرفة البيداغوجية السبعة والتي سبق ذكرها في الإطار النظري للدراسة حسب نموذج الحشوة(Hashweh,2005).

استعنت بهذه الدراسات في تحديد منهجية الدراسة عن طريق الجمع بين المنهج الكمي في قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى عبر استبيان كمي، والمنهج النوعي في عملية قياس الممارسة الصفية للمعلم باستخدام أداة الملاحظة ،تسجيلات الفيديو، المقابلات شبه المنظمة، ثم تحليلها بشكل كيفي، بفحص عدد الإجابات أو الممارسات بطريقة وصفية.

استخدمت بعض النتائج التي اعتبرتها افتراضات موجهة لدراستي، مثال ذلك، ما توصلت له دراسة (Halim & Meerah, 2002) بأن غالبية المعلمين اللذين كانوا يفتقرون إلى القدرة على تحويل فهمهم للمفاهيم الأساسية في الفيزياء ونقلها وتدريسها للطلاب، كانت بسبب معرفتهم السيئة بالمحتوى. وأن

غالبية المعلمين الذين قدموا إجابات علمية غير صحيحة في الأداة كانوا أقل قدرة على اكتشاف المفاهيم الخاطئة لدى التلاميذ.

2.2- دراسات تتعلق بممارسة المعلمين التربوية:

يهدف المحور الثاني من مراجعة الأدبيات إلى الاطلاع على ما تقدمه الأبحاث حول الممارسة وكيفية قياسها، بسبب الحاجة إلى أكبر قدر ممكن من المعلومات حول كيفية تعامل الباحثين مع الممارسة في جمع بياناتها وتحليلها ، وبالتالي يقدم دعماً لدراستي الحالية في تصميم منهجية البحث.

تم البحث في المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى لمعلمي العلوم في العديد من الدراسات ، ومع ذلك تم العثور على عدد قليل من الأدلة التجريبية لتحديد كيف تُستخدم هذه المعرفة فعلاً، هناك حاجة لمزيد من الدراسات النوعية لاستقصاء العلاقة بين معرفة المعلم والممارسة الصفية. أحد هذه الدراسات هي دراسة باريندسين وهينز (Barendsen & Henze, 2019) التي اكتشفت طريقة ممكنة للتحقيق في هذه العلاقة بطريقة متعمقة ومنهجية، عن طريق دراسة حالة لمدرس كيمياء في هولندا، تم استخدام جدول ملاحظة لرصد تفاعلات المعلم في الصف الدراسي، بطريقة يمكن أن ترتبط فيها الملاحظات بعناصر محددة من المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى للمعلم. وبالتالي، تعطي وصف للتطابقات والاختلافات بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى للمدرس والممارسة الصفية. تبين أن مثل هذا الوصف يكون مفيدًا لمناقشة وشرح العلاقة بين معرفة وممارسات المعلمين وهو ما تم اتباعه في الدراسة الحالية.

فكانت هذه الدراسة ترتبط بشكل كبير مع دراستي الحالية في منهجية البحث كدراسة حالة، كذلك استعنت بها في تحديد آلية قياس الممارسة بالملاحظة الصفية، ثم الربط بين المعرفة والممارسة عن طريق جدول

يظهر التطابقات والاختلافات بينهم، ولكن في دراستي قمت بربط الملاحظة بعناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى السبعة حسب نموذج(hashweh,2005) .

ومن الطرق الأخرى التي تم استخدامها لتتبع ممارسة المعلمين في الصف الدراسي، هي نماذج التقييم الرصدية(أي مراقبة المعلم المشارك لتدوين الملاحظات حول ممارساته الصفية) التي استخدمتها دراسة تربط بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى والممارسة الصفية لجس-نيوسوم وآخرون (Gess-newsome et al. 2011) لكنها فشلت في العثور على علاقة بينهما، خلافاً مع دراسة باومرت وآخرون(Baumert et al. 2010) الذين استخدموا تقييم الواجبات، ومسح لنتائج تحصيل الطلاب، ثم ربطها بالممارسة التعليمية للمعلم، لكن في (Baumert et al. 2010) كانت النتائج إيجابية وتشير إلى وجود علاقة بينهما.

ولقلة الدراسات السابقة التي تبحث في هذه العلاقة بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى والممارسات التعليمية للمعلمين، قمت بالبحث حول دراسات أخرى تبحث في العلاقة بين الممارسات التعليمية للمعلمين ومواضيع أخرى، فانقسمت الدراسات إلى قسمين: القسم الاول، أظهر وجود نتائج إيجابية في العلاقة، والقسم الآخر، أظهر عدم وجود علاقة بين المتغيرات.

ومن الدراسات التي أظهرت نتائج ايجابية على الممارسة، دراسة ايرملينج (Ermeling, 2010) التي هدفت إلى تتبع آثار دورة تدريبية حول الاستقصاء الذي يستخدمه المعلم على ممارسته الصفية، حيث قام الباحث باستخدام تسجيل فيديو، وملاحظة تجربة مجموعة عمل مدرسية، بالمدرسة الثانوية الأمريكية مع الاستقصاء ومراقبة التغييرات في الممارسة، وتوثيقها. وقد لوحظت تغييرات قابلة للكشف في الممارسة، بما في ذلك تحسن كبير لاثنين من المدرسين الأربعة في ممارساتهم التعليمية للصف الدراسي.

في دراسة أخرى بحثت حول خصائص التطوير المهني التي تُحدث تغييراً في الممارسات الصفية لمعلمي العلوم الثانوية لجينبير، اوبروزير وفريمان (eanpierre, Oberhauser& Freeman,2005)، تم دراسة نتائج التطوير المهني التي تتألف من دورات لمدة أسبوعين، لفرق تتألف من مدرس علوم ثانوي وطالبين. وتم جمع البيانات قبل وبعد المشروع عن طريق تقييم معرفة المحتوى للمعلمين ، والملاحظات الميدانية ، وملاحظات للصفوف الدراسية والمهنية ، والمقابلات الهاتفية. والانتهاء من 20 دراسة حالة وصفية من خلال تحليل جميع مصادر البيانات النوعية للمواضيع والأنماط وتحليلها باستخدام برنامج التحليل الإحصائي للبيانات النوعية NVIVO، ومجموعة من عمليات الترميز. كشف التحليل الذي تضمن بيانات نوعية وكمية من مصادر عديدة، ودراسات حالة ل 20 مدرسًا، أن خصائص البرنامج التي ساعدت المدرسين على نقل معرفتهم بالاستقصاء بنجاح إلى الصفوف الدراسية هي: المحتوى العلمي العميق ومعرفة المعلم العملية.

في دراسة اتفقت مع الدراسة السابقة في نفس الهدف وهو البحث في آثار التطوير المهني على ممارسات تدريس العلوم لسبوفيتز وتورنير (Supovitz & Turner, 2000) استخدمت هذه الدراسة النموذج الخطي الهرمي(two-level hierarchical models) لدراسة العلاقة بين التطوير المهني ورؤية الإصلاحيين لممارسة التدريس. وأشارت النتائج إلى أن مقدار التطوير المهني الذي يشارك فيه المعلمون يرتبط ارتباطًا وثيقًا بكل من الممارسة التعليمية وممارسات التدريس بالاستقصاء. فكانت النتائج على المستوى الفردي ، فإن إعداد المعلمين له تأثير قوي على الممارسة في الصفوف التدريسية. على المستوى المدرسي ، وجد أن الحالة الاجتماعية والاقتصادية للمدرسة تؤثر على الممارسة بشكل كبير.

وبالمقابل وجدت بعض الدراسات التي أظهرت نتائجها الفشل في إيجاد العلاقة بين معرفة المعلم بطبيعة العلوم والممارسات التعليمية في الصف، كدراسة ليدرمان (Lederman, 1999) التي بحثت في

أثر معرفة المعلم وفهمه لطبيعة العلم على ممارساته الصفية، يتضمن هذا التحقيق تقييمًا معمقًا لمدة عام لممارسات وأهداف خمسة من معلمي الأحياء. تم ملاحظة ممارسة المعلم في الصفوف الدراسية، وخطط الدروس، والمواد التعليمية، والمقابلات . للبحث في العلاقة بين مفاهيم المعلمين لطبيعة العلوم والممارسات الصفية. باستخدام التحليل الاستقرائي. ولكن كانت النتائج تبوء بالفشل بأن مفاهيم المعلمين في العلوم لا تؤثر بالضرورة على ممارساتهم الصفية.

وحاول كل من عبد الخالق، بيل وليدرمان (Abd- El- Khalick, Bell & Lederman, 1998) تحديد العوامل التي تتوسط في ترجمة تصورات المعلمين لطبيعة العلوم على ممارساتهم وتخطيطهم التعليمي اليومي والفصلي، مستندين إلى افتراض بأن مفاهيم المدرسين يتم ترجمتها تلقائياً وبالضرورة إلى ممارساتهم في الفصل الدراسي. تم جمع البيانات من 14 معلم علوم مشارك باستخدام استبيان مفتوح ومقابلات للتأكد من صحة استجاباتهم على الاستبيان، حلل الباحثون الثلاثة بشكل مستقل ثلاث عينات متكافئة، تم اختيارها عشوائياً ، لتظهر نتيجة مشابهة لدراسة (Lederman, 1999) حيث تناقضت معتقدات المعلمين مع ممارساتهم التعليمية مبينين العديد من العوامل المقيدة.

في النهاية، ومن خلال مراجعتي لنتائج الدراسات حول الممارسة وكيفية توثيقها وتحليلها بحثياً، تبين وجود آثار إيجابية على الممارسة في بعض الدراسات، وعدم وجود آثار في البعض الآخر، ويمكن أن يعزى ذلك لسبب طبيعة المعرفة التي تم التعامل معها في كل دراسة، فوجدت بأن الدراسات التي بحثت في العلاقة بين الممارسات التعليمية ومعرفة المعلم بالاستقصاء، أو التطوير المهني أظهرت نتائج إيجابية على الممارسة. بينما أظهرت الدراسات التي بحثت في العلاقة بين الممارسات التعليمية وطبيعة العلوم نتائج باءت بالفشل.

وفي الدراسات الي بحثت في العلاقة بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى و الممارسات التعليمية مثل (Barendsen & Henze, 2019) أظهرت نتائج إيجابية على الممارسة، وذلك لاستخدامهم الملاحظات الصفية لتوثيق الممارسة، بينما في دراسة (Baumert et al. 2010) فشلت في العثور على علاقة بين المتغيرات، ويعزى السبب في ذلك حسب اعتقادي إلى الأداة المستخدمة لتوثيق ممارسة المعلم، وهي الاعتماد على نتائج الطلاب وتحصيلهم للحكم على الممارسة.

اتفقت هذه الدراسات السابقة على استخدام المنهج النوعي لتوثيق الممارسة والتحقيق فيها، كذلك اجتمعت على جمع بيانات الممارسة عن طريق الملاحظة وتسجيلات الفيديو والمقابلات الفردية للمعلمين، وهذا ما سأقوم به في الدراسة الحالية.

2.3- ملخص الدراسات السابقة:

بعد الانتهاء من مراجعة الدراسات السابقة ، أجد بأنها أثرت على دراستي كالتالي:

1. الاستناد إلى نموذج الحشوة (2005) كإطار نظري للدراسة، والتعامل مع المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى بفئاتها السبعة عند دراسة الأثر على ممارسة المعلم، يكفل لي تميز دراستي واختلافها عن باقي الدراسات السابقة التي اقتصرت على فئات محددة من المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، كذلك فإن نموذج الحشوة يوفر لي قاعدة معرفية واسعة تمكنني من بناء دراستي على قواعدها ومفهومها وفئاتها.

2. اتفقت الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية في كيفية قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى كمياً، عبر اختبار أو استبيان يتكون من مجموعة من الأسئلة التي تشير إلى مكونات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى السبعة التي أشار إليها الحشوة.
3. تم الاجماع في الدراسات السابقة على جمع بيانات الممارسة الصفية بطريقة نوعية عبر الملاحظة و/أو المقابلة، وتسجيلات الفيديو والخطط التعليمية والتحضير، وتقييمها بناءً على معايير يحددها الباحث نفسه، ثم تحليل هذه البيانات بطرق تحليل البيانات الكيفية المعهودة باستخدام الترميز والتوصل إلى أنماط وتعميمات تصف وتفسر هذه البيانات.
4. برزت ثغرة في الدراسات السابقة التي تتناول موضوع الدراسة الحالية ، أثر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى على ممارسة المعلمين، أو أنه لم يتم التطرق لها بشكل مباشر، الأمر الذي دفعني إلى توثيق ممارسة المعلمين بطريقة نوعية عبر المنهج الاستقرائي، ثم يليه المنهج الاستنتاجي لتحقيق هدف الدراسة، والتحليل بطريقة منهجية للوصول إلى النتائج.
5. استعنت أيضاً ببعض الإجراءات التي تم اتباعها في هذه الدراسات، لتكون موجهة لدراستي، ومنها توزيع الاستبيانات وتحليلها، ثم اجراء الملاحظات الصفية وتسجيلات الفيديو والمقابلات لتوثيق الممارسات الصفية كما في الدراسات السابقة، وتحليلها بطرق التحليل الكيفية المعهودة بإيجاد أنماط وتعميمات لهذه البيانات وترميزها، وبالتالي التحليل والتوصل للنتائج.

الفصل الثالث

منهجية الدراسة

3.1- مقدمة: هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء العلاقة بين معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى وممارساته التعليمية في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع، وهذه الدراسة لا تهدف إلى التعميم وإنما دراسة العلاقة واستقصاؤها. ثم الإجابة على سؤال الدراسة وهو: هل يوجد علاقة بين معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع وممارساته التعليمية؟ وكان الإطار النظري للدراسة هو نموذج الحشوة(2005) للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى.

وأقوم في هذه الفصل بتوضيح السياق، منهجية الدراسة، أدوات الدراسة وصفاتها، صدق الأدوات وثباتها، المشاركون في الدراسة، اجراءات الدراسة، تحليل البيانات، والمعايير الأخلاقية.

3.2- سياق وإجراءات الدراسة: أجريت الدراسة الحالية في السياق الفلسطيني، حيث يقوم بتدريس مادة العلوم للصف التاسع خريجي كليات العلوم من حملة شهادة البكالوريوس من تخصصات مختلفة، كتعليم العلوم العامة، والفيزياء والأحياء والكيمياء. ويتم تدريس طلبة الصف التاسع وحدة "الكهرباء" في منتصف الفصل الدراسي الأول. وهي تتكون من 4 دروس تحتوي على عدة مفاهيم فيزيائية حول موضوع الكهرباء، ولكن الدراسة اقتصرت على الدرسين الأول والثاني وهما التيار الكهربائي والدارات الكهربائية، المقاومات الكهربائية وقانون أوم. مع الأخذ بعين الاعتبار بأنه يتم التطرق لقانون أوم وطرق توصيل المقاومات لأول مرة بالنسبة للطلبة، ليتم تهيئتهم للصف الثاني عشر حول دارات كيرشوف والدارة البسيطة.

وقد أجريت الدراسة في العام الدراسي 2020–2021، وقد تم، بدايةً، تصميم أداة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي يمتلكها المعلمين على شكل استبانة، ثم تم توزيعها عليهم. وشارك في تعبئة الاستبانة أربعة عشر معلم ومعلمة، ذوي تخصصات مختلفة في العلوم، يعملون في المدارس الحكومية والوكالة لمحافظة ضواحي القدس، وبعد جمع الاستبيانات وتصحيحها تم اختيار معلمة حصلت على أعلى تقييم في الأداة، وهي معلمة علوم لمدرسة وكالة، تمتلك 16 سنة من الخبرة في تعليم الصف التاسع، ليتم بعدها ملاحظة عدة حصص لها، والحصول على تسجيلات فيديو، وتحليل البيانات تبعاً لأنماط معينة تم تحديدها بعد جمع بيانات الملاحظة.

3.3– المشاركون في الدراسة: بلغ عدد المشاركين في الإجابة على استبانة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي يمتلكها المعلم، من محافظة ضواحي القدس في المدارس الحكومية والوكالة 25 معلم ومعلمة علوم للصف التاسع الأساسي؛ وقد تم اختيارهم لسهولة التواصل والمتابعة نظراً للقرب الجغرافي من مكان سكني، وتبعاً لإجراءات السلامة منعاً لتفشي فيروس كورونا، قمت بتحديد حجم مجتمع الدراسة وخصائصهم بالرجوع إلى مديرية التربية والتعليم– ضواحي القدس. بعد ذلك تم جمع الاستبانات من المشاركين، فكان عدد المعلمين الذين قاموا بتعبئة الاستبانة 14معلم ومعلمة، مع العلم بأن أسماء المعلمين مستعارة وليست حقيقية.

جدول رقم(3): **خصائص المشاركين في الدراسة**

المعلم	الجنس	المؤهل العلمي	التخصص	عدد سنوات الخبرة في تعليم الصف التاسع الأساسي
ألمى	انثى	بكالوريوس	تعليم علوم	**16**
صابرين	انثى	ماجستير	فيزياء	**1**
عائشة	انثى	بكالوريوس	أحياء	**11**
ضحى	انثى	بكالوريوس	كيمياء	**3**
كريم	ذكر	بكالوريوس	أحياء دقيقة	**20**
هبة	انثى	بكالوريوس	كيمياء	**9**
عمر	ذكر	بكالوريوس	تعليم علوم	**5**
أسماء	انثى	بكالوريوس	كيمياء	**10**
وائل	ذكر	ماجستير	تعليم علوم	**7**
حسن	ذكر	بكالوريوس	تعليم علوم	**15**
رنا	انثى	بكالوريوس	فيزياء	**10**
أحمد	ذكر	بكالوريوس	اساليب علوم	**7**
كرم	ذكر	بكالوريوس	كيمياء	**9**
سعيد	ذكر	بكالوريوس	أحياء	**10**

يتضح من الجدول رقم (3) بأن عدد المشاركين في الدراسة هم أربعة عشر معلم ومعلمة، سبعة معلمين وسبع معلمات، ممن يحملون شهادات البكالوريوس والماجستير، في تخصصات مختلفة من تعليم العلوم والفيزياء والكيمياء والأحياء، ويلاحظ أيضاً الاختلاف في عدد سنوات الخبرة التي تتراوح بين سنة إلى عشرين سنة .

بعد ذلك تم تصحيح الاستبيانات، وتفريغ الإجابات على برنامج الإكسل، وتم عرض نتائج الاستبانات لاحقاً في هذا الفصل ضمن تحليل البيانات، لأنه تم اعتباره جزء من المنهجية لاختيار المعلمة التي امتلكت اغنى معرفة تربوية مرتبطة بالمحتوى، بناءً على هذا الجدول تم اختيار المعلمة التي حصلت على أعلى قيمة في تقييم استبانة المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، ثم تم التواصل معها، والحصول على موافقتها من أجل

تكملة إجراءات الدراسة، ومتابعتها ودراسة حالتها، لتتبع أثر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى الجيدة لديها على ممارساتها الصفية، قمت بالتواصل معها لحضور عدة حصص صفية وملاحظة ممارساتها داخل الغرف الصفية، وتسجيل فيديو لها لبعض الحصص، ومقابلتها في أوقات فراغها، بهدف جمع أكبر قدر ممكن من بيانات الممارسات الصفية للمعلمة، فيما يتعلق بموضوع الدراسة، أود أن أذكر بأن المعلمة كانت متعاونة جداً، وسعيدة لكونها جزء مهم من هذه الدراسة، مما ساعدني ذلك على تقوية العلاقة بيني وبينها، وجلب أكبر قدر ممكن من البيانات التي تخدم دراستي.

3.4- منهجية الدراسة : في المرحلة الأولى من الدراسة استخدمت المنهج الكمي(الوصفي المسحي على وجه الخصوص) لقياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى وتحليلها، حيث تم توزيع استبانات لقياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى على مجموعة من المعلمين، وبعد تعبئتها، تم جمعها وتحليلها وتصحيحها بناءً على جدول معايير منح العلامات(Rubric)، لاحظ ملحق رقم(2)، ليتم اختيار المعلم أو المعلمة ذي التحصيل الأعلى في الاستبانة.

وفي المرحلة الثانية من الدراسة استخدمت المنهج النوعي(دراسة الحالة على وجه الخصوص) في عملية جمع بيانات الملاحظة، وتسجيلات الفيديو، والمقابلات غير المنتظمة. ثم تحليل البيانات باستخدام المنهج الاستقرائي، حيث تم ترميز البيانات ومن ثم استقراء أنماط عامة. تلا ذلك استخدام المنهج الاستنتاجي، حيث صنفت هذه التعميمات أو الأنماط في فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى السبعة المستنبطة من الإطار النظري لدراسة الحشوة (2005)، واستقصاء العلاقة بين المعرفة لتربوية المرتبطة بالمحتوى وممارسات المعلم الصفية. لذلك تم الجمع بين المنهجين الكمي والنوعي بسبب ملاءمته لطبيعة الدراسة وهدفها، فالجزء الأول من هدف الدراسة، يتطلب قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى كمياً ليتم

تحديد المعلم أو المعلمة ذو المعرفة البيداغوجية الأعلى، فيأخذ هذا الجزء الطابع الكمي، أما فيما يتعلق بالجزء الثاني من هدف الدراسة، فهو عبارة عن بيانات الملاحظة والمقابلة وتسجيلات الفيديو للمعلم أو المعلمة، والتي لا بد من تحليلها وإيجاد أنماط مشتركة بينها، ثم تصنيفها تبعاً لفئات المعرفة البيداغوجية السبعة، وهذا التحليل ذو طابع نوعي.

3.5- مصادر البيانات وأدوات الدراسة :

قمت باستخدام أداة دراسة كمية للكشف عن مدى امتلاك المعلمين للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، بحيث تستند إلى الإطار النظري لدراسة(الحشوة،2005) في تحديد عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى السبعة، وهي كالتالي:

أولاً: استبانة هدفت إلى قياس مدى امتلاك المعلم للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى ملحق رقم(1)، وتتكون هذه الاستبانة من ثلاثة أجزاء:

الجزء الأول من الاستبانة: تكون هذا الجزء من معلومات شخصية حول المعلم المشارك، يتكون هذا الجزء من 10 أسئلة موضوعية وإنشائية، كالاسم والمدرسة والجنس وعدد سنوات الخبرة والمؤهل العلمي والتخصص وغيرها.

الجزء الثاني من الاستبانة : تكون هذا الجزء من مجموعة أسئلة موضوعية وأخرى إنشائية، تهدف إلى فحص معرفة المعلم العميقة بمحتوى موضوع الدارة الكهربائية في مادة العلوم والحياة للصف التاسع الأساسي، مع وجود تعليمات الإجابة على هذا الجزء في البداية، لاحظ ملحق رقم(2)، معظم هذا الاختبار عبارة عن أسئلة اختيار من متعدد مع تفسير الإجابة لكل سؤال، وبلغ عدد هذه الأسئلة 17 سؤال، أما

البعض الآخر فتكون من أسئلة إنشائية بلغ عددها 8 أسئلة، وبالتالي يبلغ عدد أسئلة اختبار المحتوى 25 سؤال، وتغطي عشر علامات من المجموع الكلي لعلامة المعلم في الاستبانة. تم الاستعانة بمراجعة الأدبيات في كتابة هذه الأسئلة خصوصاً التي تكشف عن المفاهيم البديلة التي يمتلكها المعلمين، كما في دراسة (Peşman& Eryılmaz, 2010)، (Gaigher, 2014)، (Afra, Osta & Zoubeir, 2009).

جدول رقم(4): **مواصفات الجزء الثاني من الاستبانة فيما يتعلق بارتباط الفهم العميق للمحتوى والمفاهيم البديلة الواردة لدى المعلمين**

الرقم	المفهوم البديل		الأسئلة	النسبة المئوية
1	اتصال سلك واحد فقط بين جهاز كهربائي ومصدر طاقة يعمل على تشغيل الجهاز.	Sink Model	1	%4
2	التيار الكهربائي الذي ينتقل حول دائرة كهربائية في اتجاه واحد يتناقص تدريجياً بسبب استهلاكه بواسطة الأجهزة داخل الدائرة)	Attenuation Model	2,14	%8
3	التيار الكهربائي مشترك بالتساوي بواسطة الأجهزة الكهربائية النموذج المتسلسل ، حيث يُفترض أن التغيير عند نقطة في الدائرة الكهربائية يؤثر على الدائرة للأمام في اتجاه التيار ، وليس للخلف	Sharing Current Model	3,9	%8
4	تلتقي الكهرباء الموجبة والسالبة من مصدر الطاقة عند جهاز كهربائي ويؤدي تصادمهما هناك إلى تشغيله	Clashing Current Model	10	%4
5	كلما كان المصباح بعيدًا عن البطارية ، يكون خافت الإضاءة	Empirical Rule Model	4,7	%8
6	والذي فيه يتم تجاهل الأسلاك التي لا تحتوي على أجهزة كهربائية عند تحليل الدائرة الكهربائية	Short Circuit Misconception	8,12	%8
7	يُنظر إلى المقاومات على أنها عقبة أمام تدفق التيار ، بافتراض أي زيادة في عدد المقاومات بالتوازي لزيادة	Parallel Circuit Misconception	5	%4

	المقاومة الكلية			
8	في حالة حدوث تغيير في جزء من الدائرة الكهربائية ، يتم التركيز على الجزء المحلي بدلاً من التحليل الشامل	Local Reasoning	**9,13،6,19**	**%16**
9	الخلط ما بين سريان التيار وسريان الماء	Confusion Between Current Flow and Water Flow	**6,11**	**%8**
10	وجود خلاف لدى المعلمين حول توصيل الأجهزة في الدوائر الكهربائية		**15,17**	**%8**
11	عدم القدرة على التمييز بين التيار الفعلي والتيار الاصطلاحي		**20**	**%4**

يلاحظ من جدول رقم(4) أن عدد المفاهيم البديلة الواردة في الجزء الثاني من استبانة المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى هو أحد عشرة مفهوم، موزعة على عشرين سؤال في الاستبانة، ويلاحظ أيضاً بأن نسبة كل مفهوم بديل في الاستبانة تختلف عن الآخر، فكانت أعلى نسبة للمفهوم البديل وهو في حالة حدوث تغيير في جزء من الدارة الكهربائية ، يتم التركيز على الجزء المحلي بدلاً من التحليل الشامل، ونسبته 16%، ويلاحظ من الجدول أن النسبة الكلية للمفاهيم البديلة الواردة في الاستبانة هي 80% من أسئلة الاختبار، وبالتالي تكون نسبة الأسئلة المتبقية التي تتعلق بالفهم العميق للمحتوى، وربط موضوع الدارة الكهربائية بمواضيع أخرى بالفيزياء أو تخصصات أخرى هي 20%.

جدول رقم(5) : **مواصفات الجزء الثاني من الاستبانة فيما يتعلق بارتباط الأسئلة بالمفاهيم الأساسية في محتوى الموضوع**

الرقم	المفاهيم الأساسية	الأسئلة	النسبة المئوية
1	الدائرة الكهربائية البسيطة	1.8.9.10.12.15.17	%28
2	التيار الكهربائي	2.3.4.7.8.9.11.14.20	%36
3	فرق الجهد الكهربائي	4.5.7.16.19	%20
4	المقاومة الكهربائية	9.18.19	%12
5	قانون أوم	2.7.19	%12
6	طرق توصيل المقاومات في الدارات الكهربائية(التوالي والتوازي)	2.3.4.5.6.7.11.12.18.19	%40
7	المقاومة المكافئة	5.9.13.18	%16
8	طبيعة تركيب كل من الأميتر والفولتميتر	21	%4
9	أسئلة عامة تتعلق بمعرفة المعلم بالموضوع ومدى ارتباطه بمواضيع أخرى بالفيزياء، أو تخصصات أخرى كالأحياء والكيمياء، والأفكار التي يمتلكها حول الموضوع(مبادئ، قوانين، مفاهيم...إلخ)، وارتباط الموضوع بقضايا اجتماعية أو عالمية.	22.23.24.25	%16

في جدول رقم(5) تجدر الإشارة إلى أن السؤال الواحد يحتاج لأكثر من مفهوم لتفسيره وحله، لذلك نجد تقاطع المفاهيم في أغلب الأسئلة، أي أننا بحاجة لتكامل المفاهيم الواردة في الموضوع لحل السؤال، ولا نستطيع حله بالاعتماد على مفهوم واحد بمعزل عن المفاهيم الأخرى. وهذه النسب المئوية تمثل نسبة كل مفهوم من الاختبار ككل. يلاحظ بأن المفهوم العلمي الذي حصل على أعلى نسبة هو طرق توصيل المقاومات في الدارة الكهربائية(التوالي والتوازي) ونسبته 40%، بينما سجل مفهوم طبيعة تركيب كل من الأميتر والفولتميتر أقل نسبة وهي 4%.

الجزء الثالث من الاستبانة : تكون هذا الجزء من عشرين سؤال معظمها أسئلة إنشائية وبعضها اختيار من متعدد، ولا يوجد لهذا الجزء إجابة صحيحة أو خاطئة، ولكنها تعكس توجهات وممارسات المعلم أثناء تعليم موضوع الدارة الكهربائية. وهدف هذا الجزء إلى فحص معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى بعناصرها الستة الباقية (الأهداف، السياق، المصادر، خصائص الطلبة، طرق التعليم، المنهاج)، ويغطي هذا الجزء ستين علامة من المجموع الكلي لعلامة المعلم في الاستبانة، موزعة على عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، وبهذا يكون وزن كل فئة من فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى يساوي عشر علامات. تم الاستعانة باستبانة الحشوة(2014) المتعلقة بموضوع الحرارة، لتصميم هذا الجزء من الاختبار، لاحظ ملحق رقم(1) .

جدول رقم (6): **مواصفات الجزء الثالث من الاستبانة والذي يتعلق بالأجزاء الستة المتبقية من المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى.**

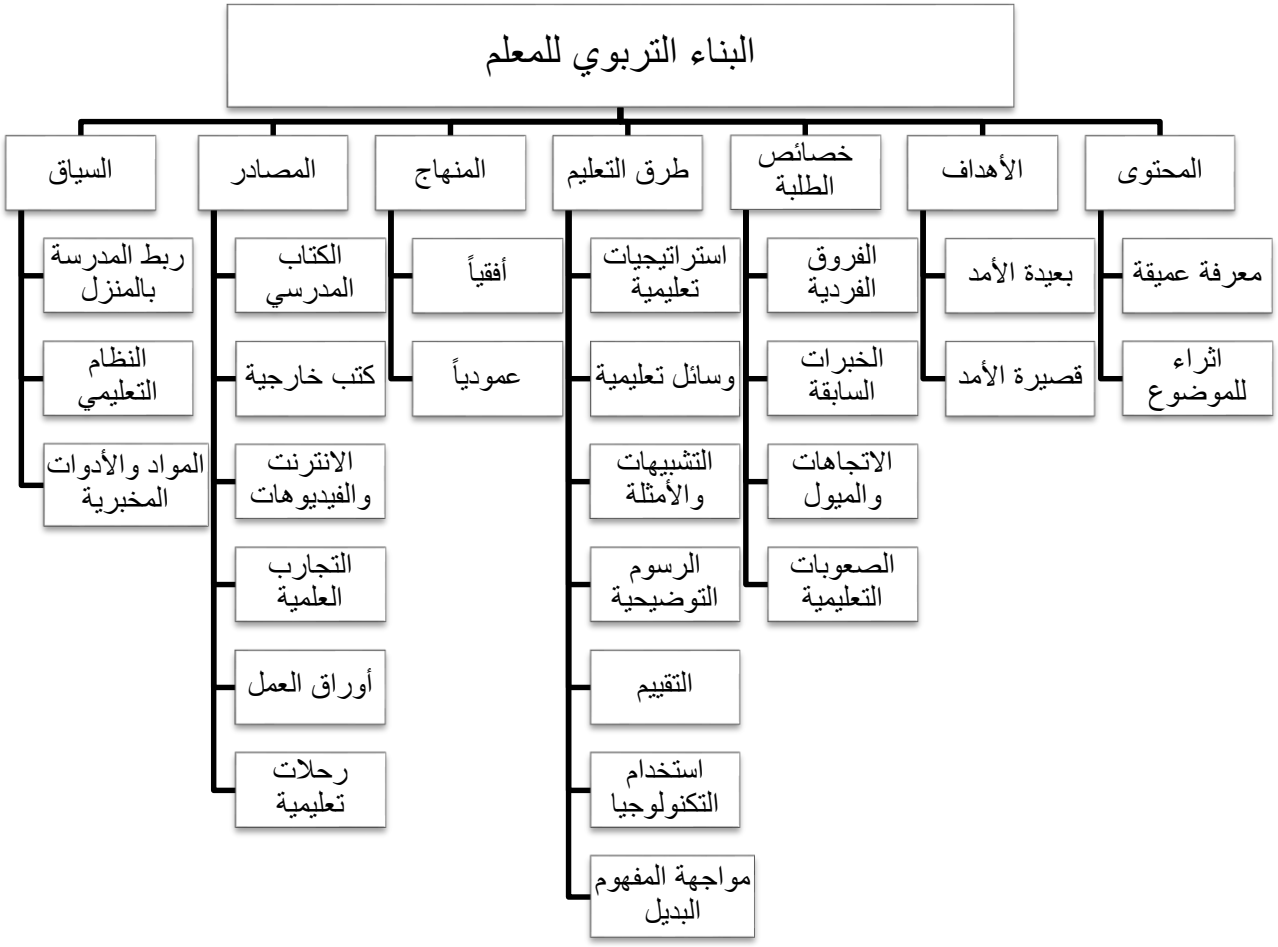
الرقم	مكونات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى	الأسئلة	النسبة المئوية
1	الأهداف	1.2.3	15%
2	خصائص الطلبة	4.5.6.7	20%
3	طرق التعليم	8.9.10.11	20%
4	المنهاج	12.13.14	15%
5	المصادر	15.16.17	15%
6	السياق	18.19.20	15%
	المجموع	20	100%

يلاحظ من جدول رقم(6) أن عدد الأسئلة المتعلقة بفئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى السبعة، عدا المحتوى، هو 20 سؤال موزعة على الفئات الستة، وتختلف نسبة كل فئة عن الفئات الأخرى في الجزء الثالث من الاستبانة، نتيجة اختلاف عدد الأسئلة، فنجد بأن خصائص الطلبة أو طرق التعليم شكلت 20%

من النسبة الكلية، بينما شكلت باقي الفئات ما نسبته15% لكل فئة، ويعود السبب في ذلك بأن أنماط الكشف عن خصائص الطلبة وطرق التعليم كثيرة، ولا بد من مراعاة ذلك في عدد الأسئلة.

ثانياً: **توثيق ممارسة المعلمة في الغرف الصفية**، كالآتي:

الملاحظات والمقابلات وتسجيلات الفيديو، وذلك بهدف الحصول على معلومات حول علاقة معرفة المعلمة التربوية المرتبطة بالمحتوى على ممارساتها التعليمية، حيث قمت بملاحظة جميع الحصص المدرسية للمعلمة على مدار أربعة أيام متتالية أثناء شرحها لموضوع الدارة الكهربائية، بالإضافة إلى تسجيلات فيديو لحصتين غير التي تم ملاحظتها. وملاحظة مدى مراعاتها لعدة معايير تتعلق بممارساتها الصفية في جدول مراقبة ممارسة المعلم في الصف المبني على الإطار النظري للدراسة الحالية، لاحظ ملحق رقم (3)، حيث اشتملت الأداة على عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى السبعة التي تم استنباطها من الإطار النظري للدراسة الحالية، ومجموعة من الفئات الفرعية لكل فئة رئيسية والتي تم استقراؤها من الممارسات التعليمية العملية في الغرف الصفية لاحظ شكل رقم(2). تم التركيز على كيفية عرضها للمحتوى العلمي والتوضيحات والتشبيهات والتمثيلات وطرق التقييم، وكيفية تعاملها مع بعض المواقف التي قد تواجهها أثناء التدريس، ومعرفتها الكافية بالطلاب وخصائصهم ومفاهيمهم، والأسئلة التي تطرحها على الطلاب أثناء الشرح. وتم مقابلة المعلمة خلال الخمسة دقائق بين الحصص ، والجلوس معها في حصة الفراغ التي لديها في البرنامج، فتوصلت إلى العديد من النقاط التي أشعر بأنها تهم دراستي وتخدمها .



شكل رقم(2) **:خريطة مفاهيمية توضح الفئات الأساسية والفرعية للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي تم اعتمادها في أداة قياس الممارسات التعليمية**

كما يتضح من شكل رقم (2) بأن عدد الفئات الأساسية هو سبع فئات والتي تم استنباطها من الإطار النظري للدراسة الحالية للحشوة(2005)، وعدد الفئات الفرعية أو التعميمات التي تم استقراؤها من بيانات الممارسات الصفية في ضوء نظرية الحشوة للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى هو ستة وعشرين فئة.

3.6-الاجراءات: قمت بالإجراءات التالية في الفصل الدراسي الأول من العام 2021/2020 :

- اعداد ادوات الدراسة بصورتها النهائية: تم إعداد أداة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى في صورتها النهائية بعد مراجعة الأدبيات، والاستعانة ببعض الدراسات السابقة التي عملت على قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى كمياً. ثم تحكيمها من حيث اللغة، مدى مناسبة الأسئلة الموجودة فيها لكل مجال من مجالات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، مدى مراعاة المفاهيم الأساسية لموضوع الدارة الكهربائية عند تصميم اختبار المحتوى، وقدرة الاختبار على قياس المفاهيم البديلة التي قد تتواجد لدى المعلمين، واجراء جداول المواصفات لها، لاحظ ملحق رقم(1) .

اعداد وتصميم أداة قياس الممارسة الصفية في صورتها الأولية بعد مراجعة الأدبيات أيضاً، وذلك بوضع عدة أنماط يشير وجودها إلى فئة من فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى المذكورة في الإطار النظري لهذه الدراسة، ثم تم التعديل والإضافة على هذه الأداة بعد عمليتي الملاحظة والمقابلة، بإضافة أنماط جديدة تم استقراءها من بيانات الملاحظة الصفية، ولم تكن مذكورة سابقاً، وتدعم فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى لتصبح الأداة في صورتها النهائية، لاحظ ملحق رقم(3).

- الحصول على موافقة الجهات المختصة: حيث تم الحصول على ورقة تسهيل مهمة موضحة في ملحق رقم (4) من جامعة بير زيت- كلية التربية، ثم تقديمها لمديرية التربية والتعليم الفلسطينية- ضواحي القدس للحصول على ورقم تسهيل مهمة بحثية أخرى من المديرية موضحة في ملحق رقم(5)، قمت بتحديد أسماء المشاركين في الدراسة ومدارسهم من خلال مديرية التربية والتعليم لضواحي القدس، ودعوة المعلمين للمشاركة بمساعدة مشرف مبحث العلوم في المنطقة.

- توزيع أداة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى على مجتمع الدراسة، ثم استرجاعها جميعها بعد 3 أيام من توزيعها، وتصحيحها بناءً على الإجابات النموذجية المعدة مسبقاً للأداة، لاحظ ملحق رقم(2)، وتحليلها على برنامج الإكسل ، للحصول على المشارك/ة الذي حصل/ت على أعلى علامة في الاختبار.
- تحديد المشاركة في الدراسة بدقة، تم اختيار المشاركة التي حصلت على أفضل تقييم في استبانة فحص المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي يمتلكها المعلم وهي المعلمة ألمى، وبناءً على هذه النتيجة فهي تمتلك أغنى معرفة تربوية مرتبطة بالمحتوى.
- قمت بمشاهدة جميع حصص المعلمة على مدار 4 أيام متتالية (الأربعاء، الخميس، الأحد ، الاثنين). والحصول على ثلاثة تسجيلات فيديو لحصص أخرى لم أقم بملاحظتها، تغطي فيها حصتين مدرسيتين للموضوع.
- تجميع نماذج التحضير لها لجميع حصصها التي تغطي المادة(الدرس الأول والثاني من وحدة الكهرباء). وأوراق العمل والخطط العلاجية ونماذج التفريغ والاختبارات التي تستخدمها المعلمة، وصور لمشاريع الطالبات النهائية للوحدة والتي بناءً عليها يحدث جزء من التقييم .
- تم مقابلة المعلمة خلال الخمسة دقائق بين الحصص ، والجلوس معها في حصة الفراغ التي لديها في البرنامج.

والعمل بالخطوتين التاليتين في الفصل الدراسي الثاني من العام 2021/2020:

- تحليل الممارسات التعليمية الصفية للمعلمة، بناءً على الفئات الرئيسية والفرعية للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، لاحظ ملحق رقم(3).

- مقارنة نتيجة تحليل الممارسة الصفية مع نتيجة المعلمة في اختبار المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى؛ لاستقصاء العلاقة بينهما.
- استخراج النتائج وتحليلها ومناقشتها، ومقارنتها مع الدراسات السابقة، واقتراح التوصيات المناسبة .

3.7- صدق الأدوات: قمت بعرض أداة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى على ثلاثة محكمين تربويين، للحصول على ملاحظاتهم وتعديلاتهم عليها من حيث صياغة المعايير لغوياً، ومدى مناسبتها للمجال الذي وضعت فيه، مدى مراعاة المفاهيم الأساسية لموضوع الدارة الكهربائية عند تصميم اختبار المحتوى، وقدرة الاختبار على قياس المفاهيم البديلة التي قد تتواجد لدى المعلمين.

3.8- ثبات التحليل: تم تحليل أداة الممارسة من قبل زميلة ذات خبرة كافية في المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى وهي باحثة في درجة الماجستير، وذلك عن طريق تحديد عينة من بيانات الملاحظة والمقابلة مقدارها 40 وحدة، وتحليلها بشكل فردي، ثم ايجاد نسبة عدد الوحدات المتفق عليها إلى عدد الوحدات الكلي، وبالتالي حساب معامل الثبات بناءً على المعادلة التالية،

$$\text{معامل الثبات} = \frac{\text{عدد الوحدات المتفق عليها}}{\text{عدد الوحدات الكلي}} \times 100\%$$

وتم التوصل إلى تطابق جيد ومقبول بين تحليل الباحثة وتحليلي، وكان مقدار معامل الثبات يساوي 87.5% ، وهذا يشير إلى ثبات تحليل البيانات.

3.9- استجابات المشاركين على الاستبانة في المرحلة الأولى: فيما يتعلق بالمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، وبعد عملية جمع البيانات واستخراجها من استبانة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، تم تصحيح اجابات المعلمين وفق نموذج للإجابات الصحيحة تبعاً لنموذج الحشوة المذكور في الاطار النظري

ملحق رقم(2)، ورصد علامة كل معلم من سبعين، ثم تحويلها إلى مئة، وترتيبها تنازلياً لاختيار المعلمة التي امتلكت معرفة بيداغوجية عالية.

جدول رقم (7) : **نتائج إجابة المشاركين على استبيان قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى بمكوناتها السبعة حسب نموذج الحشوة(2005)**

اسم المعلم	المحتوى	الأهداف	خصائص الطلبة	طرق التعليم	المنهاج	المصادر	السياق	المجموع من 70	المجموع من 100%
ألمى	7.72	8.33	10	8.75	10	10	8.33	63.14	90.20
صابرين	6.81	6.66	8.75	7.5	8.33	0	8.33	46.40	66.28
عائشة	7.72	6.66	7.5	3.75	6.66	3.33	5	40.64	58.06
ضحى	7.72	5	7.5	8.75	0	0	8.33	37.31	53.30
كريم	6.81	6.66	2.5	5	6.66	6.66	8.33	42.65	60.93
هبة	5.68	5	7.5	5	8.33	6.66	6.66	44.84	64.06
عمر	3.86	5	6.25	8.75	3.33	10	6.66	43.86	62.66
أسماء	5	5	7.5	6.25	6.66	5	1.66	37.08	52.97
وائل	4.09	5	6.25	7.5	1.66	6.66	8.33	39.50	56.43
حسن	4.77	8.33	6.25	3.75	0	6.66	5	34.77	49.67
رنا	7.27	0	0	3.75	3.33	1.66	0	16.02	22.88
أحمد	5	3.33	3.75	2.5	0	5	5	24.58	35.11
كرم	3.18	6.66	6.25	5	8.33	0	5	34.43	49.18
سعيد	2.04	5	2.5	5	1.66	6.66	6.66	29.54	42.20

يلاحظ من جدول رقم (7) نتائج الإجابة على استبيان المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى للمشاركين، فكانت المعلمة ألمى حاصلة على أعلى تحصيل في استبيان المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، ويقارب 90%، مما يدل على امتلاكها لدرجة عالية من المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى.

3.10- تحليل البيانات:

فيما يتعلق بتوثيق الممارسة واستكشاف علاقتها بالمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، تم تحليل بيانات الممارسات الصفية بطرق التحليل الكيفية المعهودة، باستخدام المنهج الاستقرائي، حيث تم ترميز البيانات ومن ثم استقراء أنماط عامة. تلا ذلك استخدام المنهج الاستنتاجي، حيث صنفت هذه التعميمات أو الأنماط في فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى السبعة المستنبطة من الإطار النظري لدراسة الحشوة (2005). استندت لهذه المنهجية لوجود إطار نظري أعتمد عليه في تحليل البيانات، واستخدمت الملاحظات الصفية المتتالية، تسجيلات الفيديو، المقابلات كأدوات ومصادر للحصول على بيانات تساهم في الإجابة على سؤال الدراسة. وفيما يلي توضيح لخطوات التحليل التي تم اتباعها في الدراسة:

1. تفريغ الملاحظات الصفية والمقابلات وتسجيلات الفيديو كتابياً في سجل للملاحظات الصفية.
2. تحديد الفئات الأساسية للترميز المشتقة من الإطار النظري للدراسة وهي فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى السبعة التي أشار لها الحشوة (2005)، وهي كالتالي الأهداف، المحتوى خصائص الطلبة، طرق التعليم، المنهاج، المصادر و السياق، ، و استقراء تعميمات وأنماط تمثل الفئات الفرعية للتحليل من بيانات الممارسات الصفية بعد جمع البيانات، مثال ذلك:(طرق التعليم كفئة أساسية، الاستراتيجيات والوسائل والتشبيهات والتقييم كفئات فرعية)، وأيضاً(المصادر كفئة أساسية، والانترنت والمجلات والكتب المدرسية كفئات فرعية).
3. قمت بقراءة متأنية عدة مرات للجمل والنصوص التي حصلت عليها من سجل الملاحظة الصفية للمعلمة.

4. قمت بترميز مقاطع معينة (جمل، فقرات) باستخدام كلمات مفتاحية شكلت عندي أنماط عامة(فئات فرعية من مكونات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى) فيما بعد، مثال ذلك جملة(في بعض الدارات تواجه الطالبات **صعوبة** في التمييز بين توصيل المقاومات على التوالي أو على التوازي، وخاصة أثناء الخلط بين الطريقتين(التضاعف)) ، فكلمة صعوبة ترمز إلى الفئة الفرعية الصعوبات التعليمية التي تواجه الطالب أثناء تعلم موضوع الدارة الكهربائية، وتصنف الصعوبات التعليمية ضمن فئة خصائص الطلبة.

وفي مثال آخر جملة(تم تمثيل خروج الطالبات من ممر واسع وممر ضيق، وكان ذلك في المختبر بين الطاولات، لتوضيح أثر عامل مساحة المقطع (**لعب الأدوار**))، لعب الأدوار أحد الاستراتيجيات المهمة في التعليم، وبالتالي تشير الاستراتيجيات التعليمية كفئة فرعية، وإلى طرق التعليم كفئة أساسية من فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى.

5. قمت بإجراء مقارنات مستمرة لتجميع الفئات الفرعية تحت محاور أساسية تعبر عن الفئات الأساسية للترميز، وذلك عن طريق العودة بشكل متكرر لبيانات المعلمة ومقارنتها ببعضها.
6. قمت بتجهيز جدول لتصنيف وتفريغ البيانات التي تم ترميزها، يشمل الفئات الأساسية والفرعية التي تم اعتمادها مسبقاً ملحق رقم (3).
7. قمت بإحصاء عدد الممارسات لكل فئة فرعية وأساسية في الجدول.
8. قمت بإجراء مقارنات بين إجابات المعلمة على أسئلة استبيان المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، والتي امتلكت بها أغنى معرفة تربوية مرتبطة بالمحتوى، مع ممارساتها التعليمية في الغرف الصفية

التي تم رصدها بالملاحظة والمقابلة وتسجيلات الفيديو، لاستقصاء العلاقة بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى والممارسات التعليمية في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع، كالتالي:

ذكرت المعلمة في الاستبانة بأنها تسعى لتحقيق هدف بعيد الأمد لدى الطالبات، وهو اكتساب وتنمية مهارات عقلية مناسبة، وظهر تطبيق هذا الهدف في الممارسة الصفية، فتقوم الطالبات بإجراء التجارب العملية باستخدام مهارات عقلية مختلفة، مثل: الملاحظة والقياس، التجريب، التنبؤ، الاستنتاج، عزل المتغيرات وضبطها، مثل تجربة العوامل التي تؤثر على مقاومة موصل.

كذلك ذكرت المعلمة في الاستبانة بأنها تعمل على ربط موضوع الدارة الكهربائية أفقياً مع مادة الرياضيات، وظهر تطبيق هذا الربط في عدة ممارسات صفية، ظهر أثناء الحل أنهم بحاجة إلى عدة مهارات رياضية، مثل: توحيد المقامات، التقريب، الضرب التبادلي، وتحويل الوحدات.

9. استقصاء العلاقة الإيجابية بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي امتلكتها المعلمة ألمى، والممارسات التعليمية في الغرف الصفية لها، في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع.

وقد استخدمت استراتيجية تثليث البيانات لإعطاء مصداقية أكبر للنتائج كما ذكر كريسويل (Cresswell,2012)، حيث تم جمع أنواع مختلفة من البيانات من مصادر مختلفة، (مثلاً كتابية من الاستبانة، وشفهية من الملاحظات والمقابلات وتسجيلات الفيديو).

3.11- الاعتبارات الأخلاقية: لقد سعيت في هذه الدراسة إلى الالتزام بالمبادئ والقواعد التوجيهية لأخلاق البحث، والتي من أهمها ضمان سرية بيانات المشاركين في الدراسة وعدم الإفصاح عنها أو التلميح لهوياتهم، كذلك الحصول على موافقة المشاركين، قبل القيام بجمع المعلومات والبيانات، وتعريفهم بأفكار البحث وأهميته، واحترام حقهم في الرفض أو الانسحاب من الدراسة.

وأشير أيضاً إلى أهمية الأمانة العلمية واحترام الملكية الفكرية للناشرين والمؤلفين، وذلك أثناء مراجعة الأدبيات وكتابة الإطار النظري لهذه الدراسة، والموضوعية وعدم التحيز للأفكار الشخصية أثناء عملية تحليل البيانات.

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء العلاقة بين معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى وممارساته التعليمية في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع، ثم الإجابة على سؤال الدراسة، هل يوجد علاقة بين معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع وممارساته التعليمية؟ وكان الإطار النظري للدراسة هو نموذج الحشوة(2005) للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى. ومن أجل إجابة السؤال تم توزيع استبانة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى على أربعة عشر معلم/ة، واختيار المعلمة التي أظهرت نتائج الاستبانة أنها تمتلك أغنى معرفة تربوية مرتبطة بموضوع الدارة الكهربائية، وهي المعلمة ألمى، ومن بعدها تم ملاحظة ممارسات هذه المعلمة أثناء تعليم الموضوع. وتبين من هذه الملاحظة أن المعلمة متميزة أيضا في ممارساتها.

وبالتالي أقوم في هذه الفصل بتوضيح نتائج الدراسة التي تم التوصل لها. أولاً بعرض معرفتها التربوية الغنية المرتبطة بتعليم الدارة الكهربائية، ومن ثم أعرض ممارساتها الجيدة مبينة أثر المعرفة على ممارساتها، وأنهي الفصل بخلاصة حول إجابة سؤال الدراسة. حيث أن دراسة العلاقة واستقصاؤها تم بناءً على دراسة الحالة للمعلمة ألمى التي امتلكت أغنى معرفة تربوية مرتبطة بالمحتوى فقط، وكذلك تم التوصل إلى نتائج هذه الدراسة بناءً على معطيات هذه المعلمة، فوجدت بأن نتائج الاستبانة التي تم توزيعها على المعلمين المشاركين جزء من المنهجية يخدم النتائج، وليس جزء من نتائج الدراسة، عندها اكتفيت بعرض معرفة المعلمة ألمى التربوية المرتبطة بالمحتوى، وممارساتها التعليمية وكيفية الربط بينهما في فصل النتائج.

4.1- معرفة المعلمة ألمى التربوية المرتبطة بتعليم الدارة الكهربائية في الصف التاسع

كما أشرت إليه أعلاه، بعدما تم قياس مدى امتلاك المعلمين المشاركين للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى عبر استبيان يقيس هذه المعرفة، استناداً إلى نموذج الحشوة (Hashweh,2005) ، وهم أربعة عشر معلم ومعلمة، حصلت على النتائج الموضحة في الفصل الثالث من الدراسة الحالية، في جدول رقم (7)، ومنها تم اختيار المعلمة ألمى التي امتلكت أعلى تحصيل في استبيان قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع.

جدول رقم (8) **علامات المعلمة ألمى على استبانة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى بمكوناتها السبعة**

المعلم	السياق	المصادر	المنهاج	طرق التعليم	خصائص الطلبة	الأهداف	المحتوى	المجموع من 100%
عدد الأسئلة	3 أسئلة	3 أسئلة	3 أسئلة	4 أسئلة	4 أسئلة	3 أسئلة	25 سؤال	
علامة المعلمة	8.33	10	10	8.75	10	8.33	7.72	**90.20**

وأعرض في هذا القسم النتائج التفصيلية على مستوى عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى للمعلمة ألمى، التي قدمت أفضل نتيجة في استبانة المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى كما يظهر في جدول رقم(8). فالمعلمة ألمى هي معلمة حاصلة على درجة البكالوريوس في تخصص تعليم العلوم من معهد المعلمين التابع لوكالة الغوث الدولية، وهي حالياً تعمل في مدرسة قروية تابعة لوكالة الغوث أيضاً، لديها خبرة ثمانية عشر عام في التدريس بشكل إجمالي، وستة عشر عام في تدريس الصف التاسع الأساسي.

شاركت في العديد من الدورات، منها دورة التعلم والتكنولوجيا والحياة في مركز القطان، وتتعلق بربط العلوم مع الحياة العملية، ودورة في لبنات التعلم مع جامعة بيرزيت عن طريق ادارة الوكالة، تتعلق بصياغة وحدات تعليمية بطريقة مشوقة للطلاب.

يظهر في جدول رقم (8)، بأن المعلمة حصلت على 7.72 في الجزء الثاني من الاستبانة، والذي يقيس عنصر المعرفة بالمحتوى من عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، وهي من أعلى الدرجات في المعرفة بالمحتوى بين المشاركين، مما يدل على امتلاك المعلمة معرفة عميقة بمحتوى الموضوع، وقلة المفاهيم البديلة التي تمتلكها حول الموضوع، وكذلك قدرتها على إعطاء التفسير الصحيح لكل إجابة صحيحة، ظهر من نتائج القسم الثاني من الاستبيان أن المعلمة تميزت بمعرفتها الكافية بعدة مفاهيم عن المشاركين الآخرين، وهي المعرفة الكافية بقانون أوم، شدة التيار الكهربائي، طرق توصيل المقاومات على التوالي والتوازي وحساب المقاومة المكافئة للدارة، والتيار والجهد الكهربائي لكل مقاومة.

وقد أوضح الجدول رقم(8)، بأن نتيجة المعلمة في الأسئلة المتعلقة بالمعرفة بالأهداف، كعنصر من عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، تساوي 8.33، وهي أيضاً من أعلى الدرجات بين المشاركين. فالأهداف قصيرة الأمد التي تسعى لتحقيقها من خلال تعليم موضوع الدارة الكهربائية، هي مفهوم الكهرباء الساكنة والمتحركة، مفهوم التيار الكهربائي، وكيفية قياسه باستخدام الأميتر، توضيح قانون أوم، وقانون الشحنة، مفهوم فرق الجهد الكهربائي، وكيفية قياسه باستخدام الفولتميتر، وحسابه من قانون أوم أيضاً، مفهوم المقاومة الكهربائية، وأنواعها، وحساباتها، مفهوم القوة الدافعة الكهربائية، توصيل المقاومات، الفرق بين الأميتر والفولتميتر، المقاومة المكافئة وحساباتها.

ومن الأهداف الإضافية التي تسعى إلى تحقيقها لدى الطالبات، لأنها تراها مهمة بالرغم من عدم وجودها في الكتاب، وتعتبر طويلة الأمد، وتحملها الطالبات إلى سياقات مختلفة، هي توظيف المعرفة في اختراع واكتشاف جديد ضمن مجال الأجهزة الكهربائية والإلكترونيات، اكتساب وتنمية مهارات عقلية مناسبة، ادراك العلاقات بين العلوم والتكنولوجيا، تطوير المقدرة على التعلم الذاتي. وتم اختيار الهدفان (ب) و(هـ) كأهم الأهداف التي تسعى لتحقيقها من خلال تعليم موضوع الدارة الكهربائية، وهما بناء الطالبة للمعرفة المتعلقة بمفهوم الكهرباء، وفهمها والاحتفاظ بها لاستخدامها في سياقات جديدة، كذلك مساعدة الطالبة على استبدال مفاهيم حدسية محدودة بمفاهيم علمية، من بين الخمسة بدائل الموجودة في السؤال الثاني من الجزء الثالث للاستبانة.

وعند الانتقال إلى العنصر الثالث من عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، وهو المعرفة بخصائص الطلبة، فنجد بأن المعلمة ألمى حصلت على تقييم 10 في هذا الجزء، لاعتقادها بأن الطلبة يمتلكون معارف وخبرات سابقة عن موضوع الكهرباء قبل دراستها في الصف التاسع، ومنها التيار الكهربائي الالكتروني والاصطلاحي، واتجاه سريانه في الدارة، الكهرباء الساكنة ومفاهيمها، طرق شحن الأجسام كهربائياً (الدلك، اللمس، التأثير)، مفهوم الدارة الكهربائية البسيطة ومكوناتها(المصباح، البطارية، الأسلاك، المفتاح الكهربائي)، طرق توصيل المصابيح الكهربائية على التوالي والتوازي.

وهي ترى بأن طالباتها تواجههن صعوبات محددة أثناء تعلم موضوع الدارة الكهربائية، فتقول بأن الطالبات لديهن ضعف في الحسابات أثناء الحل، وهذا يعود إلى ضعف في مجال مادة الرياضيات برأيها، أيضا تواجه الطالبات صعوبة أثناء الحديث عن توصيل المقاومات على التوالي والتوازي، وتطبيقها عملياً

على الحقائب الإلكترونية، وذكرت بأن معظم الطالبات يواجهن صعوبة في توزيع الجهد أثناء توصيل المقاومات على التوالي، وتوزيع التيار أثناء توصيل المقاومات على التوازي.

ذكرت المعلمة ألمى أن من المعارف والخبرات السابقة اللازم توفرها لدى الطالبات كمتطلب لتعليم موضوع الدارة الكهربائية، معلومات في الرياضيات، منها حسابات الأسس(ضربها وقسمتها)، ميل الخط المستقيم، توحيد المقامات بطريقة صحيحة، تحويلات وحدات القياس من أمبير إلى ملي أمبير أو بالعكس مثلاً، وأن طالباتها ذوات مستويات مختلفة في ذلك.

وتعتقد المعلمة أيضاً بإمكانية وجود أو تكوين مفاهيم بديلة عند الطالبات، منها توزيع التيار على المقاومات أثناء التوصيل على التوالي، وتوزيع الجهد أثناء التوصيل على التوازي، القدرة والطاقة هما نفس المفهوم، كذلك بأن فرق الجهد هو نفسه القوة الدافعة الكهربائية، الخلط بين التيار الإلكتروني والتيار الاصطلاحي، واعتقاد الطالبات بأن شدة إضاءة المصباح تعتمد على قرب أو بعد المصباح عن البطارية في الدارة الكهربائية، فقدمت المعلمة ألمى عدداً من المفاهيم البديلة التي يتوقع تواجدها عند الطلبة بشكل عام، فتميزت بهذا عن غيرها من المشاركين.

عند النظر في إجابات المعلمة ألمى حول الأسئلة المتعلقة بالعنصر الرابع من عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، وهو المعرفة بطرق التعليم، فنجد بأن تحصيلها كان 8.75 كما هو موضح في جدول رقم(8)، وذلك لأنها تميزت عن المشاركين الآخرين، بأنها بالإضافة إلى معرفتها بالمفاهيم البديلة المتوقع تواجدها لدى الطالبات، تعمل على تعديلها وتغييرها بعدة طرق، مثال ذلك تواجه المفهوم البديل وهو الخلط بين التيار الإلكتروني والتيار الاصطلاحي عن طريق الرسم التوضيحي، والتمييز بين فرق الجهد والقوة الدافعة الكهربائية من خلال التجربة والقياس، وتوضيح المقاومة الداخلية للعمود الكهربائي، والتفريق بين

القدرة والطاقة عن طريق ربط الطاقة بالزمن، والقدرة بالجهد والتيار وكفاءة الجهاز، ومواجهة المفهوم الخاطئ بأن البروتونات الموجبة هي التي تتحرك، عن طريق عرض فيديو لحركة الإلكترونات السالبة في الموصل. لاحظت التنويع في استراتيجيات مواجهة المفهوم البديل لديها، واستعدادها الكامل لتغيير هذه المفاهيم البديلة عند طالباتها، وهذا ما يميزها أيضاً عن غيرها من المشاركين الذين فضلوا اختيار مفهوم بديل واحد أو اثنان ومواجهته بالحوار والمناقشة.

ومن الطرق أو الاستراتيجيات المستخدمة لعرض المحتوى العلمي والتعرف على الخبرات السابقة والمفاهيم البديلة حسب رأي المعلمة ألمى، هي المناقشة والحوار، أوراق العمل، اختبار تشخيصي، بالإضافة إلى العروض العملية والفيديوهات، والخرائط المفاهيمية. كذلك فإن المعلمة ألمى تلجأ إلى بعض التشبيهات والأمثلة التي تستخدمها لتقريب وتوضيح بعض المفاهيم، منها تدفق التيار الكهربائي يشبه تدفق الماء في أنابيب توصيل المياه، والبطارية هي خزان المياه، وأن انتقال التيار من منطقة الجهد العالي إلى منطقة الجهد المنخفض اعتماداً على كمية الشحنات، يشبه انتقال الماء من قوة الضخ العالية إلى المنخفضة، كذلك الفرق في الجهد. وتلجأ إلى الاختبارات، الحضور والمشاركة، حل التدريبات الصفية، التجارب العملية وتقاريرها، ومشروع الوحدة في عملية التقييم لموضوع الدارة الكهربائية، فكانت عملية التقييم لديها متنوعة ومتعددة مما يشير إلى غنى المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى لديها، وتميزها عن باقي المشاركين الذين اقتصروا على الاختبارات والمشاركة والتجارب العملية .

العنصر الخامس من عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، والذي تم قياسه عن طريق الاستبيان، هو المعرفة بالمنهاج الذي كان تحصيل المعلمة فيه يساوي10 كما يظهر في جدول رقم(8)، فقد أعربت المعلمة ألمى عن رضاها عن المعلومات والأفكار الموجودة في الكتاب، بحيث لا تقوم بحذف أي

فكرة أو مفهوم بداخل المنهاج، لكنها تضيف بعض الأفكار التي لا يتطرق لها الكتاب مثل الكهرباء الساكنة، مقدار شحنة البروتون والإلكترون، بعض وحدات القياس الغير مذكورة في الكتاب، المفاهيم العلمية نفسها لكن بشكل موسع أكثر مما هو مذكور في الكتاب، الحقائب الإلكترونية واستخدامها.

كتبت المعلمة بأنه لا يوجد مفاهيم خاطئة في الكتاب تحتاج إلى تغيير، لكنها تصحح بعض المعلومات الواردة في الكتاب أثناء اجراء التجارب العملية في طريقة عرض تسلسل الخطوات لإجراء التجربة، ولا تجري أي تغيير على المعلومات أو الأفكار الواردة في الكتاب المقرر.

تعمل المعلمة ألمى على ربط موضوع الكهرباء في منهاج الصف التاسع عمودياً مع مادة العلوم في صفوف سابقة، وهي علوم الصف السادس وعلوم الصف الرابع، علماً بأن كلا الصفين السادس والرابع يتطرقان إلى موضوع الدارة الكهربائية بشكل مبسط، وتمهيد لما سيتم أخذه في الصف التاسع، وهذه المعرفة تتوسع أيضاً لدى الطالبات في مرحلة لاحقة، وهي الثاني عشر العلمي(التوجيهي) بشكل أكثر تفصيلاً وتعقيداً.

ولا تقتصر المعلمة على ربط موضوع الكهرباء عمودياً في مراحل مختلفة، وإنما أيضاً تعمل على ربط موضوع الكهرباء أفقياً في نفس المرحلة الصفية مع موضوعات مختلفة، مثل الرياضيات في حساب ميل الخط المستقيم، وتوحيد المقامات، وحسابات الأسس، وهذا يشير إلى إلمام المعلمة بمادة الرياضيات التي تعتبرها ركيزة أساسية لحسابات قانون أوم والمقاومة المكافئة والشحنة الكهربائية، وذكرت بأنها في حال لاحظت ضعف الطالبات في هذه المهارات الرياضية الأساسية، فإنها تتواصل مع معلم الرياضيات لإعطاء الطالبات حصة مدرسية لتعليم هذه المهارات، فتميزت المعلمة بذلك عن بقية المشاركين. كذلك تعمل على ربط موضوع الكهرباء مع مادة التكنولوجيا في مجال الإلكترونيات والاستشعار عن بعد، واستخدام المجسات،

والبوابات المنطقية التي توضح أساس مبدأ عمل القطع الإلكترونية والحواسيب، ولا بد أن أذكر هنا بأن المعلمة حاصلة على شهادة بكالوريوس في تعليم العلوم والتكنولوجيا، وهي تعطي الطالبات مادة التكنولوجيا في المدرسة. وربطها مع موضوع الحرارة حول أثر الحرارة على المقاومات، وهذا يدل على غنى معرفتها وعمقها بموضوع المقاومات بشكل خاص، والدارة الكهربائية بشكل عام، حيث أن المنهاج الحديث للصف التاسع لم يتطرق إلى أثر عامل الحرارة على قيمة مقاومة الموصل.

العنصر السادس من عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، والذي هدفت الاستبانة إلى قياسه هو المعرفة بالمصادر التعليمية، ويظهر جدول رقم(8) نجد بأن المعلمة ألمى حصلت على تقييم 10 في هذا العنصر، وذلك لأنها بالإضافة إلى اعتمادها على الكتاب المدرسي ودليل المعلم لتعليم موضوع الدارة الكهربائية، فإنها تستخدم مصادر خارجية ككتب خارجية، فيديوهات توضيحية، برنامج حاسوب والإنترنت.

وقد أوضحت في سؤالٍ آخر أن الانترنت والفيديوهات من أكثر المصادر استخداماً من قبلها، حيث تستخدم الفيديوهات لعرض بعض التجارب العملية للطالبات، وعرض فيديوهات تربط الكهرباء بالحياة العملية، كذلك تلجأ لاستخدام برنامج الإكسل على الحاسوب لتمثيل البيانات المتعلقة بحسابات قانون أوم. ومن الكتب الخارجية التي تستخدمها، هو منهاج العلوم العامة للصف التاسع القديم، وكتب تتحدث عن أثر الكهرباء في حياتنا.

كتبت المعلمة بأنها تلجأ إلى تكثيف أوراق العمل للطالبات في هذا الموضوع، فلديها أوراق عمل تطبيقية للتجارب العملية الفيزيائية في موضوع الكهرباء، وأوراق عمل لتمارين حسابية على قانون أوم وقانون الشحنة والمقاومة المكافئة....إلخ، وأوراق عمل بمثابة تلخيص للمواضيع الواردة في هذه الوحدة.

العنصر الأخير من عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى والذي لا بد من قياسه أيضاً، لتحقيق هدف الجزء الأول من الدراسة كاملاً، هو المعرفة بالسياق التعليمي، وقد حصلت المعلمة ألمى على 8.33 درجة في هذا العنصر، فهي تعمل على تخصيص اثنا عشر حصة مدرسية، بسبب الحاجة إلى مقدمة وتمهيد لموضوع الوحدة، اجراء التجارب وتوضيحها، شرح المفاهيم العلمية (الشحنة الكهربائية، التيار الكهربائي، الجهد الكهربائي، توصيل المقاومات على التوالي والتوازي....إلخ)،اجراء تقييمات تشخيصية وتكوينية وختامية، وأجد بأن هذا العدد ضمن المعدل الطبيعي لعدد الحصص الذي اجمع علية أكثر من مشارك وهو من(10–15) حصة مدرسية، ولا أستطيع أن أحكم على العدد المناسب من الحصص، لأنه يختلف تبعاً لطبيعة خصائص الطلبة وعوامل أخرى.

في حالة نقص المواد المستخدمة في الأنشطة المتعلقة بموضوع الدارة الكهربائية، كالأسلاك والمصابيح، والمفاتيح وغيرها، فإنها تلجأ إلى شراء المواد والأدوات من ميزانية المدرسة المخصصة للمختبر العلمي، أو إخبار الطالبات بإحضارها قبل اجراء التجربة. وتقول بأن معرفتها بالطالبات وأولياء أمورهم وطبيعة عملهم تساعدها في تدريس موضوع الدارة الكهربائية، فهناك بعض أولياء الأمور الذين يعملون في مجال الكهرباء، ويمكن الاستفادة من خبرتهم أثناء توكيل الطالبات بعمل تقارير بسيطة عن توصيل الدارات الكهربائية في المنازل، ويمكن أن يكون أحد أولياء الأمور يعمل في شركة الكهرباء فيساعد في شرح آلية حساب ثمن الاستهلاك للكهرباء في المنطقة.

وفي الختام نستنتج مما سبق، بأن المعلمة ألمى حصلت على أعلى درجة في استبيان قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، فهي تميزت عن غيرها من المشاركين بطبيعة الإجابات التي قدمتها في الاستبيان، والتي أظهرت امتلاكها لمعرفة عميقة بالمحتوى، ومحاولة نقلها للطالبات باستراتيجيات ووسائل

تعليمية متنوعة، ولا تتقيد بما هو موجود في الكتاب المدرسي، إنما تتوسع لأبعد من ذلك سواء في الأهداف التعليمية، أو بعض المعلومات الاثراءية، أو بعض المعلومات التي لا بد من مراجعتها لاعتبارها متطلب أساسي لموضوع الدارة الكهربائية.

ومن نقاط القوة التي امتلكتها المعلمة أيضاً، أنها تحرص على تحقيق أهداف طويلة الأمد تحملها الطالبات إلى سياقات جديدة، تراعي وجود العديد من المفاهيم البديلة عند الطالبات كل عام، ولا تقتصر على معرفة المفهوم البديل، وإنما تحاول مواجهته بأسلوب أو استراتيجية من شأنها أن تقنع الطالبات بالصواب.

كذلك إلمامها بالمنهاج المدرسي أفقياً وعمودياً، وربط موضوع الكهرباء بمواضيع أخرى، لذلك تم اختيار هذه المعلمة والتواصل معها ودراسة حالتها، لاستقصاء العلاقة بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي تمتلكها، وممارساتها التعليمية في الغرف الصفية.

4.2- ممارسات المعلمة ألمى أثناء تعليم الدارة الكهربائية للصف التاسع الأساسي.

بعدما تم تحديد المعلمة التي امتلكت أغنى معرفة تربوية مرتبطة بالمحتوى بين المشاركين، وهي المعلمة ألمى، بناءً على نتائج الاستبانة، قمت بمتابعتها والتواصل معها ودراسة حالتها، للحصول على بيانات ممارساتها التعليمية في الغرف الصفية أثناء تدريس موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع الأساسي، بالملاحظة والمقابلة وتسجيلات الفيديو، وذلك من أجل توثيق ممارساتها، والتحقق من أثر المعرفة، كما تم توثيقها بواسطة الاستبانة، على هذه الممارسة.

فيما يلي نتائج تحليل الممارسات التعليمية الصفية للمعلمة ألمى في كل عنصر من عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، وهي: المحتوى، الأهداف، خصائص الطلبة، طرق التعليم، المنهاج، المصادر

والسياق، التي تم استنباطها من الإطار النظري لدراسة الحشوة(2005). هذه النظرة التفصيلية تساعد على توثيق الممارسات التعليمية للمعلمة ألمى التي امتلكت أعلى تقدير في استبانة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، وتفحص ما يدعيه الإطار النظري لهذه الدراسة بأن هذه المعرفة يمكن أن تؤثر على ممارسة المعلم التعليمية في الغرف الصفية.

جدول رقم (9): **عدد الممارسات التعليمية لكل عنصر من عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى.**

الرقم	الفئات الأساسية التي تم استنباطها من الإطار النظري	الفئات الفرعية التي تم استقراؤها من الممارسات الصفية	عدد الممارسات الصفية لكل فئة فرعية	مجموع الممارسات الصفية لكل فئة أساسية
1	المحتوى	معرفة عميقة بالمحتوى	20	**24**
		معلومات ومواد إثراءيه	4	
2	الأهداف	أهداف بعيدة الأمد	10	**26**
		أهداف قصيرة الأمد	16	
3	خصائص الطلبة	الفروق الفردية	13	**42**
		المفاهيم والخبرات السابقة	11	
		الاتجاهات والميول	8	
		الصعوبات التعليمية	10	
4	طرق التعليم	استراتيجيات تعليمية	25	**73**
		وسائل تعليمية	11	
		تشبيهات وأمثلة	4	
		الرسوم التوضيحية	6	
		التقييم	15	
		استخدام التكنولوجيا	5	
		مواجهة المفهوم البديل	7	
5	المنهاج	ربط الموضوع أفقياً	13	**18**
		ربط الموضوع عمودياً	5	
6	المصادر	الكتاب المدرسي	4	**28**
		كتب خارجية	3	

		الانترنت والفيديوهات	4	
		التجارب العملية	8	
		أوراق العمل	4	
		رحلات تعليمية	5	
7	السياق	المواد والأدوات للتجارب العملية	4	**19**
		الربط بين المدرسة والمنزل	4	
		النظام التعليمي	11	
المجموع	7	26	230	**230**

يلاحظ من جدول رقم (9) أن عدد الممارسات الإجمالي الذي تم رصده هو 230 ممارسة تعليمية، موزعة على عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى بأوزان مختلفة، فوجدت بأن عنصر طرق واستراتيجيات التعليم قد سجل أعلى عدد من الممارسات مقارنةً مع غيره، ويعزى ذلك إلى طبيعة هذا العنصر لكونه أبرز العناصر أثناء تسجيل الملاحظات الصفية، وشموليته لسبع فئات من الفئات الفرعية، وقمت بإحصاء عدد الممارسات لكل فئة لتوثيق عدد الممارسات وكيفية توزيعها على الفئات بأوزان مختلفة تبعاً لطبيعة كل فئة ووضوحها للملاحظة الصفية، فمثلاً طرق التعليم كان لها ممارسات بارزة في الملاحظات وتسجيلات الفيديو أكثر من فئة السياق.

4.2.1- المحتوى:

لقد كانت معرفة المعلمة ألمى العميقة بالمحتوى واضحة جداً أثناء شرح الأفكار الواردة في موضوع الدارة الكهربائية، واعتقد أن خبرة المعلمة لمدة 16 عام في تدريس نفس الموضوع بشكل متكرر مع أخذ التغذية الراجعة بعد كل حصة صفية، لتقوم على انتقاد نفسها والتأمل في التدريس في الخطط التي تقوم بإعدادها، حيث كان ذلك واضحاً من خلال الوثائق والخطط والتحضير الحديث الذي تمتلكه، والمتطور عاماً بعد عام، وهذا ما قالة الحشوة في نظريته بأن المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى تنشأ لدى المعلم نتيجة

التخطيط والتدريس والتأمل في التدريس لنفس الموضوع بشكل متكرر. لاحظت بأنها لا تتقيد بالجمل والنصوص الواردة في الكتاب، إنما تبتعد قليلاً لإيصال الفكرة من جذورها واشتقاقها، واتضح ذلك أثناء اشتقاقها لقانون أوم من تجربة عملية، استخدمت فيها جهاز الملتميتر لقياس الجهد والتيار والمقاومة، إذ كان لديها المعرفة الكافية بمكونات الأجهزة وطريقة استخدامها وتركيبها كما ذكرت سابقاً أثناء تحليل الاستبيان، ثم اشتقاق نفس القانون من العلاقة الخطية بين شدة التيار وفرق الجهد على الرسم البياني، وايجاد ميل الخط المستقيم، وهذا يدعم ما اتضح سابقاً من الاستبيان حول معرفة المعلمة ألمى الكافية بقانون أوم.

كذلك اتضح عمق المعرفة عند سؤال إحدى الطالبات للمعلمة:*" لما تكون الدارة الكهربائية موصولة على التوالي والتوازي مع بعض، وكانت المقاومتين المتوازيات مش متساويات، كيف نحسب شدة التيار؟"*، عندها قامت المعلمة بتوضيح ذلك عن طريق طرح مثال على اللوح وحله، بحساب الجهد الكهربائي للمقاومات قبل التفرع بالأسلاك، ثم حساب قيمة شدة التيار الكهربائي لكل مقاومة على حدى، بالرغم من أن هذا الجزء من المعرفة غير موجود ضمن محتوى الكتاب المدرسي، وهي لا تفرضه على الطالبات إنما معلومات إثراءيه لهن، ولا ينم ذلك إلا عن امتلاك المعلمة ألمى لمعرفة تربوية عميقة بالمحتوى، وعدم اقتصارها على موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع كما يرد في الكتاب، إنما هي متأصلة في فهم الموضوع لكل المراحل التدريسية، وبالتالي انعكاس ذلك ايجابياً على ممارساتها التعليمية في الصف اثناء شرح وتوضيح موضوع الدارة الكهربائية.

وعند الحديث عن العوامل التي تعتمد عليها المقاومة الكهربائية تطرق الكتاب للعوامل التالية: طول الموصل، مساحة مقطع الموصل ونوع المادة، ولم يتحدث عن عامل آخر وهو درجة الحرارة، سوى في صندوق صغير يطلق عليه اضاءة، لكن المعلمة أوضحت للطالبات أثر هذا العامل بقولها:*" في أشباه*

الموصلات زي الكربون، لما بتزيد درجة الحرارة، بتقل المقاومة، لإنو عندها بتنتقل الإلكترونات الحرة من حزمة *التكاقؤ لحزمة التوصيل*" تبعاً لتفسير المنهاج القديم، هذه العبارة تظهر فهماً عميقاً للمحتوى لدى المعلمة، من الواضح أنها تتأصل في فهم الفكرة وتعمل على ربطها بمواضيع أخرى قدر الإمكان، ويؤكد على أن المعلمة لا تقتصر على تغطية المنهاج الدراسي فقط، إنما تتعدى ذلك للوصول بالطالبات إلى مرحلة الفهم الكامل للموضوع الدراسي بكافة جوانبه، وبالتالي هنا التعرف على جميع العوامل التي يمكن أن تؤثر على قيمة المقاومة.

4.2.2- الأهداف:

أثناء مراقبة الممارسات التعليمية للمعلمة ألمى، اتضح انها تراعي الأهداف التعليمية الخاصة التي ذكرتها في الاستبانة سابقاً بشكل واضح وملحوظ، كما أن هذه الأهداف تواجدت في كافة التحضيرات اليومية التي تقوم بها لكل حصة تم ملاحظتها، ثم تعمل على تفسيرها وشرحها للطالبات، فمثلاً عند دراسة أثر العوامل التي تعتمد عليها مقاومة موصل، قالت للطالبات:" *العوامل واضحة ومكتوبة في الكتاب، لكن احنا بدنا نستنتج أثر كل عامل من هذه العوامل على المقاومة*"، هنا تركز على أهمية الفهم والاستيعاب من قبل الطالبات، وليس حفظ وتذكر أن س أو ص هو عامل يؤثر على المقاومة، تطبيقاً لما ذكرته في الاستبانة بأنها تسعى إلى بناء الطالبة للمعرفة المتعلقة بمفهوم الكهرباء، وفهمها والاحتفاظ بها لاستخدامها في سياقات جديدة، ليتضح من ذلك انعكاس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى الجيدة لديها على ممارساتها في تحقيق الأهداف التعليمية.

وعند مراجعتي لدليل المعلم وجدت بأن المعلمة عملت على تغطية معظم الأهداف التعليمية الخاصة المذكورة في الدليل، وحرصها على التنويع بين طبيعة الأهداف التعليمية الخاصة، بناءً على مهارات التفكير

للطالبات، فنجد أهداف الحفظ والتذكر مثل أن توضح الطالبة المقصود بالتيار الكهربائي وفرق الجهد الكهربائي. أهداف الفهم والاستيعاب مثل أن تستنتج الطالبة العلاقة بين شدة التيار الكهربائي وفرق الجهد الكهربائي. أهداف التطبيق مثل أن تطبق الطالبة قانون أوم، لحل مسائل رياضية. أهداف التحليل مثل أن تقارن الطالبة بين توصيل المقاومات على التوالي وتوصيل المقاومات على التوازي من حيث التيار الكهربائي، الجهد الكهربائي وقيمة المقاومة المكافئة. أهداف التركيب مثل أن تركب الطالبة دارة كهربائية بسيطة عملياً.

هذه الأهداف السابقة المذكورة أعلاه هي أهداف خاصة قصيرة المدى، أي يتم تحقيقها خلال الحصة المدرسية، لذلك كانت واضحة بالنسبة لي، لكن هناك أيضاً أهداف عامة بعيدة المدى لم تظهر لي بشكل مباشر أثناء الملاحظة الصفية، إنما تم استنتاجها من البيئة التعليمية، والعلاقة بين المعلمة وطالباتها وكيفية عرضها للمحتوى العلمي، مثال ذلك، أثناء دخولي لمختبر العلوم وجدت على باب المختبر لوحة لعبارات أو مقولات فكرية إحداها للعالم نيوتن، وأخرى للعالم اينشتاين والأخيرة لألبرت شنت، مما يشير إلى تقدير العلماء، ولوحة أخرى في المختبر تشير إلى تقدير الله والعلم، وهذا أيضاً من ضمن الأهداف التي قامت بذكرها في الاستبانة وتسعى لتحقيقها لدى الطالبات. وأيضاً يوجد لوحة كبيرة تشير إلى قواعد السلامة في المختبر، وتعليمات السلامة العامة أثناء القيام بالتجارب العملية.

شكل رقم (3): **لوحة مثبته على باب مختبر العلوم تشير إلى تقدير العلم والعلماء كهدف بعيد الأمد**

شكل رقم (4): **لوحة توضح قواعد الأمان والسلامة في المختبر وتشير إلى هدف بعيد الأمد**

شكل رقم(5): **لوحة تشير إلى تقدير الله كهدف بعيد الأمد**

وأثناء القيام بالتجارب العملية المذكورة في الكتاب تحرص على اكتساب وتنمية مهارات عقلية مناسبة لدى الطالبات مثل الملاحظة، القياس، التجريب، التنبؤ والاستنتاج، مثال ذلك: اجراء تجارب قراءة جهاز الملتيميتر لمقاومات موصولة على التوالي والتوازي وتسجيل الملاحظات والنتائج بعد كل خطوة. عزل المتغيرات وضبطها، مثال ذلك: دراسة أثر العوامل التي تؤثر على مقاومة موصل. وتطوير المقدرة على التعلم الذاتي عن طريق اعتماد مادة التعلم الذاتي التي تفرضها الوكالة للطالبات. وتدعم الثقة بالنفس ، وقوة الشخصية للطالبات، عن طريق تنظيم برنامج إذاعي للمواضيع العلمية في العلوم، وكانت قد أعلمتني سابقاً في الاستبانة الخاصة بها أنها تسعى إلى إكساب الطالبات مهارات عقلية مناسبة، وتطوير المقدرة لديهن على التعلم الذاتي، وبالفعل لاحظت تطبيق ذلك في ممارساتها الصفية.

فمثلاً قامت بإعطاء الطالبات المتمكنات من الحل أسئلة إثرائيه حول الموضوع، وهذه الأسئلة تتطلب مهارات تفكير عليا، حيث قالت لي:" *حلو انو نشجع الطالبات ونحفز تفكيرهن بأسئلة خارجة عن المألوف، وبعيدة عن أسئلة الكتاب*". وتحرص أيضاً على تنمية رغبة الطالبات في التعلم، ظهر ذلك أثناء ذكر المعلمة لقصة نجاح لإحدى طالباتها التي حصلت على شهادة الدكتوراه في الفيزياء النووية حديثاً، وهي فخورة بذلك.

4.2.3- خصائص الطلبة:

عند النظر في الممارسات التعليمية التي تم رصدها، كانت هناك نسبة جيدة من الممارسات تشير إلى اهتمام المعلمة ومعرفتها الجيدة بخصائص طالباتها، لكن هذه الممارسات توزعت على أربعة فئات فرعية من الفئة الأساسية وهي خصائص الطلبة، هذه الفئات هي كالتالي: مراعاة المعلمة لمستويات الطالبات والفروق الفردية بينهن، معرفة المعلمة بالمفاهيم البديلة والخبرات السابقة التي تمتلكها الطالبات، مراعاة المعلمة لاتجاهات وميول طالباتها في التعليم، معرفة المعلمة بالصعوبات التعليمية التي تواجه طالباتها بالغالب.

وأبدأ أولاً بوصف مراعاة المعلمة لمستويات الطالبات والفروق الفردية بينهن، إذ أن هذا الجزء كان واضحاً في مواقف عدة، منها أثناء العمل التعاوني بين الطالبات لإجراء تجربة عملية وهي تركيب دارة كهربائية بسيطة وقياس شدة التيار الكهربائي باستخدام الأميتر، قالت المعلمة:" *بعد ما تنتهي رئيسة المجموعة من قياس شدة التيار، تساعد زميلاتها من نفس المجموعة على قياس شدة التيار كمان مرة*"، وعند سؤالي للمعلمة عن سبب ذلك، قالت:" *تساعدني الطالبات المتمكنات من المهارات في تعليم الطالبات الأضعف، وهيك بتمشي الحصة بشكل أسرع وأفضل لتحقيق الهدف، وكمان بتشعر الطالبة المتمكنة بالمسؤولية تجاه زميلتها في المجموعة نفسها، فتساعدها في معظم الأحيان، حتى تحصل المجموعة على*

أفضل تقييم"، كذلك فالمعلمة لديها معرفة تامة بأسماء الطالبات ومستوياتهن، وسبب ذلك كما ذكرت لي:" *كنت أدرسهن بالصف الثامن السنة الماضية، فبعرفهن وبعرف مستوياتهن*".

وأيضاً أثناء شرح توصيل المقاومات على التوالي والتوازي بطريقة التضاعف وحساب المقاومة المكافئة للدارة الكهربائية، تطرقت إلى توزيع الجهد والتيار في هذه الدارات الكهربائية، وقامت بإعطاء الطالبات المتمكنات من الحل أسئلة إثراءيه حول الموضوع، وهذه الأسئلة تتطلب مهارات تفكير عليا، حيث قالت لي:" *حلو انو نشجع الطالبات ونحفز تفكيرهن بأسئلة خارجة عن المألوف، وبعيدة عن أسئلة الكتاب*" وهذا يدعم ما قدمته في الاستبانة لنجد بأن المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى تلازم الممارسة وترتبط بها.

ثانياً: معرفة المعلمة بالمفاهيم البديلة والخبرات السابقة التي تمتلكها الطالبات. عندما ذهبت مع المعلمة لحضور حصة علوم للصف الرابع، كان موضوع الحصة، هو مكونات الدارة الكهربائية البسيطة ورموزها، وهو ذا صلة مباشرة بموضوع الصف التاسع، فقالت المعلمة:" *اطلعي كيف الطالبات عندهن خلفية عن الموضوع قبل ما يدخلن على الصف التاسع، لكن هاي المعلومات بتكون مبسطة، وتمهيد للصف التاسع يلي بكون أوسع وأصعب*". وعند سؤالها عن هذه المعلومات التي تتواجد لدى الطالبات قبل دخول الصف التاسع، فأخبرتني:" *البنات بيعرفوا الدارة ومكوناتها ورموزها، وطرق شحن الأجسام، والتيار والجهد، وطرق توصيل المصابيح، وكثير معلومات مهمة، يعني مش لأول مرة بسمعن بموضوع الكهرباء*"، تماماً تطابق ذلك مع ما كتبته في الاستبانة الخاصة بها.

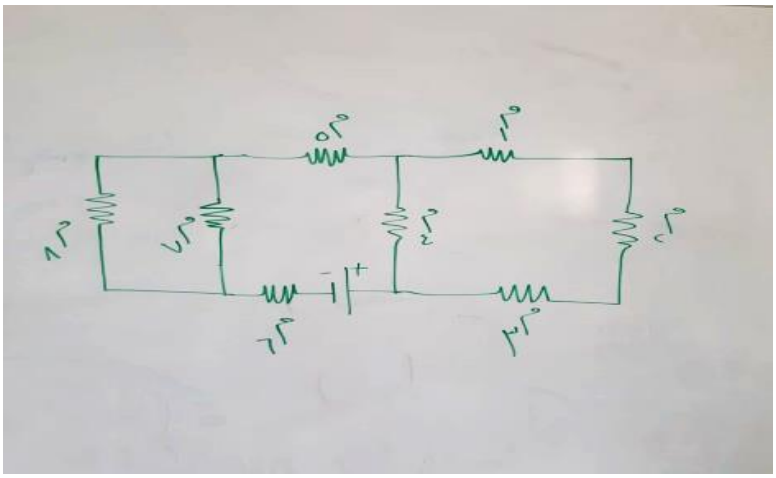
ومن المفاهيم البديلة التي تتوقع تواجدها لدى طالباتها كما ذكرت في الاستبانة ربط شدة إضاءة المصباح بقربه أو بعده عن البطارية، وفعلياً ظهر هذا المفهوم أثناء الممارسة عند القيام بتجربة تركيب دارة كهربائية بسيطة بمكوناتها، كانت شدة الإضاءة في المصباح لإحدى المجموعات أعلى من شدة الإضاءة في

مجموعة أخرى مجاورة، قالت احدى الطالبات:" *يا مس ليش عنا الضوء خفيف، والمجموعة الثانية عالي*"، وقبل أن تفسر المعلمة السبب، قالت طالبة أخرى:" *لإنو شابكين المصباح عندكم بعيد عن البطارية*" مع العلم بأن هذه الطالبة هي رئيسة مجموعة، أي أنها ذات تحصيل ممتاز حسب اعتقادي. بعد انتهاء الحصة ذكرت لي المعلمة بأن الطالبات يحملن بعض المفاهيم البديلة، لكن هذه المفاهيم بسيطة ويمكن معالجتها واثبات خطأها بسهولة، ومن الأمثلة التي طرحتها على ذلك:" *ما زالت الطالبات يخلطن بين التيار الإلكتروني والتيار الاصطلاحي، وبينن هذا الخلط لما بطلب من الطالبات تحديد اتجاه التيار الإلكتروني أو الاصطلاحي على دارة مرسومة على اللوح*" ، وهو أيضاً مذكور سابقاً في الاستبانة لذلك يبدو واضحاً لنا العلاقة بين معرفتها التربوية المرتبطة بالمحتوى وممارساتها في الصف.

ثالثاً: كانت المعلمة داعمة لميول واتجاهات الطالبات أثناء شرح موضوع الدارة الكهربائية، واتضح ذلك في عدة مواقف، منها أن جميع حصص العلوم المتعلقة بموضوع الدارة الكهربائية تم إعطاؤها داخل المختبر العلمي، وعند سؤال المعلمة عن سبب ذلك، قالت:" *الطالبات يشعرن بالراحة والرغبة الشديدة في عمل التجارب داخل المختبر أكثر من الصف، وتغيير جو عن روتين الحصص الأخرى في الصف الدراسي*". وفي موقف آخر قامت المعلمة بذكر قصة نجاح لإحدى طالباتها التي حصلت على شهادة الدكتوراه في الفيزياء النووية حديثاً، وهي فخورة بذلك، وهذه الطالبة من نفس منطقة تدريسها، وهذا من شأنه أن ينمي رغبة الطالبات في التعلم، والوصول إلى أماكن مرموقة.

رابعاً: واجهت المعلمة أثناء شرح موضوع الدارة الكهربائية العديد من الصعوبات التعليمية التي عانت منها الطالبات، ولعل أبرز هذه الصعوبات، صعوبة التمييز بين توصيل المقاومات على التوالي أو على

التوازي، أثناء الخلط بين الطريقتين(التضاعف)، وبالتالي صعوبة إيجاد قيمة المقاومة المكافئة، كالمثال الوارد في الشكل:



شكل رقم (6): **دارة كهربائية تم توصيل المقاومات فيها بطريقة التضاعف**

وذكرت لي أثناء مقابلتها:" *بأن عملية تقسيم الجهد على التوالي، وتقسيم التيار على التوازي ، وايجاد قيمة كل منهما بعد التفرع، من أصعب المفاهيم التي كنت أعاني في توصيل فكرتها للطالبات، عندما كانت موجودة في المنهاج القديم، لكن حالياً غير موجودة في المنهاج الحديث، وأذكرها للطالبات من باب المعرفة فقط لا غير*".

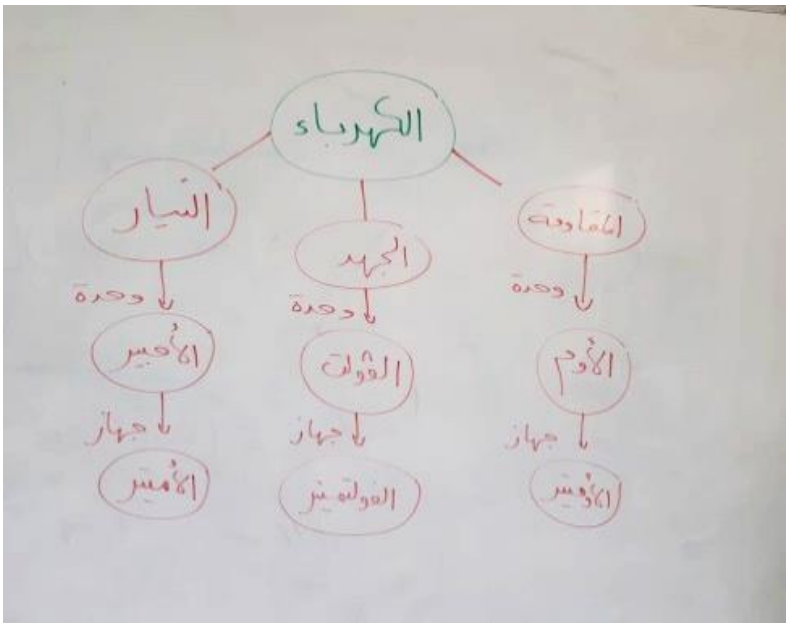
4.2.4- طرق التعليم:

كان النصاب الأكبر من الممارسات التعليمية التي تم رصدها لصالح هذا المكون من مكونات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، وهو طرق التعليم، والذي تم استقراء سبع فئات فرعية تشير إليه، وهي كالتالي: الاستراتيجيات التعليمية، الوسائل التعليمية، التشبيهات والأمثلة، الرسوم التوضيحية، التقييم، استخدام التكنولوجيا، ومواجهة المفهوم البديل.

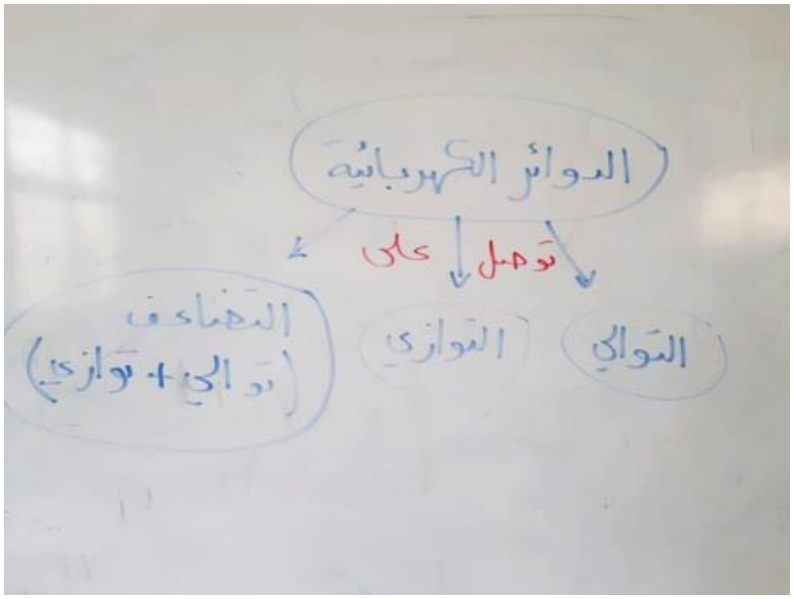
أولاً: الاستراتيجيات التعليمية، والتي شكلت أكبر فئة فرعية من حيث عدد الممارسات الموجودة فيها، فالمعلمة ألمى نوعت بين الاستراتيجيات بشكل يتناسب مع الأهداف التعليمية، فوجدت بأنها اعتمدت بشكل كبير على استراتيجية العمل التعاوني، لاحظت ذلك في عدة حصص منها، استنتاج أثر العوامل التي تعتمد عليها مقاومة موصل، حيث قامت بتوزيع بطاقات مجهزة مسبقاً، احداها تحتوي على سلك نحاس وعمود كربون، لاستنتاج أثر نوع الموصل، وبطاقة أخرى تحتوي على عمود كربون واحد، لاستنتاج أثر طول الموصل، وأخيراً بطاقة تحتوي على عمودا كربون بنفس الطول لكن يختلفان في مساحة المقطع، لاستنتاج أثر مساحة مقطع الموصل، على أربع مجموعات من الطالبات، كذلك قدمت لكل مجموعة جهاز الملتميتر، ودارة كهربائية، ثم طلبت منهن اجراء النشاط الموجود في الكتاب، واستنتاج أثر العوامل التي تعتمد عليها مقاومة موصل، وخلال اجراء النشاط قالت للطالبات:"*لما بدك تدرسي أثر عامل معين، لازم تثبتي العوامل الأخرى، يعني لما بدنا ندرس أثر مساحة مقطع الموصل، لازم يكون عمودين الكربون نفس الطول*"، وهذا يشير إلى تنمية مهارة عزل المتغيرات وضبطها وهو هدف بعيد المدى أيضاً.

واستعانت أيضاً باستراتيجية أخرى لإيصال فكرة العلاقة الطردية بين مساحة مقطع الموصل وشدة التيار، وهي استراتيجية لعب الأدوار، حيث طلبت من مجموعة من الطالبات الخروج من ممر ضيق بين طاولات المختبر، ثم الخروج من ممر أوسع، فكان استنتاج الطالبات:"*كل ما كان في وساع أكثر، كانت الحركة أسهل*" وعند ربطها بموضوع الحصة، قالت الطالبات:"*كل ما كانت مساحة مقطع الموصل أكبر، كان تدفق الإلكترونات أكبر، يعني شدة التيار أكبر، ومن هيك بنعرف انه العلاقة بين مساحة المقطع للموصل والمقاومة عكسية*".

ولجأت إلى استخدام استراتيجية الخرائط المفاهيمية للربط بين المفاهيم الموجودة في الوحدة، والتمييز بين المفهوم الفيزيائي ووحدة قياسه.



شكل رقم(7) **خريطة مفاهيمية توضح عملية الربط بين المفهوم الفيزيائي ووحدة قياسه.**



شكل رقم (8) **خريطة مفاهيمية توضح طرق توصيل المقاومات في الدارة الكهربائية.**

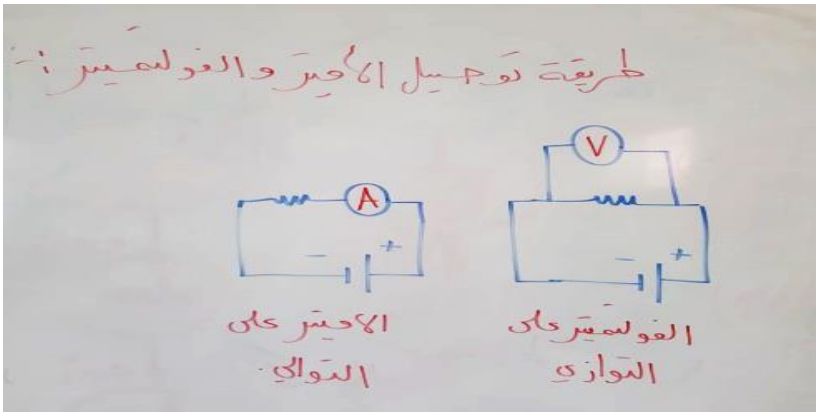
ثانياً: الوسائل التعليمية، تحرص على استخدام وسائل تعتبر ميسرة للعملية التعليمية، كاللوح التعليمي الأبيض، والذي تم استخدامه في كل الحصص في وضع أهداف الحصة، اشتقاق القوانين، حل الأمثلة، الرسوم التوضيحية وغيرها. كذلك استخدام الأجهزة المختلفة مثل الأميتر والفولتميتر والملتميتر، الحقائب الإلكترونية. وتعرض وسيلة دائمة تتضمن الكميات الفيزيائية ووحدة قياسها.

ثالثاً: التشبيهات والأمثلة، تقول المعلمة:" *التشبيهات تعمل على تقريب معنى المفهوم للطالبات، بشكل يربط المفهوم الفيزيائي المجرد، بشيء تراه الطالبة في حياتها العملية، فمثلاً أعمل على تشبيه التيار الكهربائي بالتيار المائي ليتم تبسيط المفهوم للطالبات*"، وهي تقصد بذلك تشبيه التيار الكهربائي بتيار الماء، والبطارية بالمضخة، والشحنات الكهربائية السالبة بجزيئات الماء، والمصباح الكهربائي بالتوربين، وأنابيب الماء بأسلاك التوصيل، وأن انتقال التيار من منطقة الجهد العالي إلى منطقة الجهد المنخفض، اعتماداً على كمية الشحنة، يشبه انتقال الماء من قوة الضخ العالية إلى المنخفضة، وهو أيضاً مذكور في الاستبانة في المحور السابق.

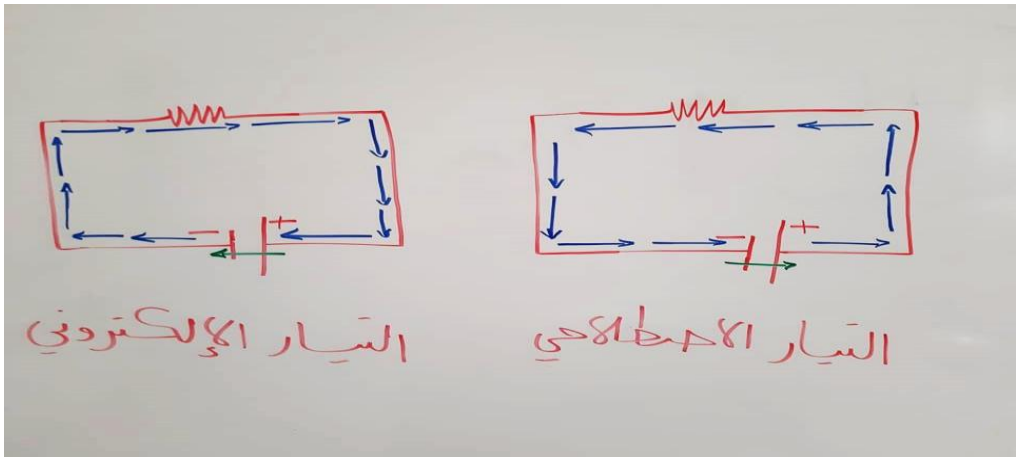
رابعاً: الرسوم التوضيحية، عند سؤالي للمعلمة حول استخدامها للرسوم التوضيحية بكثرة، والتركيز عليها أثناء الشرح، قالت لي:" *وحدة الكهرباء، وبالأخص الدرسين الأول والثاني من الوحدة، يتطلبان القدرة على رسم دارة كهربائية بالرموز بجميع مكوناتها كمتطلب لهذه الوحدة، والطالبة لا تستطيع أن تحل سؤال معين، وتحسب المقاومة المكافئة للدارة الكهربائية دون أن ترسم الدارة عدة مرات أثناء الانتقال بالحل من العام إلى الخاص*"، كذلك لاحظت استخدام المعلمة للرسوم البيانية أثناء التعبير عن العلاقة الخطية بين فرق الجهد وشدة التيار لاشتقاق قانون أوم.

وتلجأ المعلمة إلى استخدام الرسوم التوضيحية على اللوح للتمييز بين التيار الإلكتروني والتيار الاصطلاحي، من حيث المفهوم والاتجاه في الدارة وداخل البطارية. كذلك التمييز بين طريقة توصيل كل من

الأميتر والفولتميتر مع الدارة باستخدام الرسم التوضيحي على اللوح، حيث يوصل الأميتر على التوالي، ويوصل الفولتميتر على التوازي مع المكونات الأخرى للدارة الكهربائية.



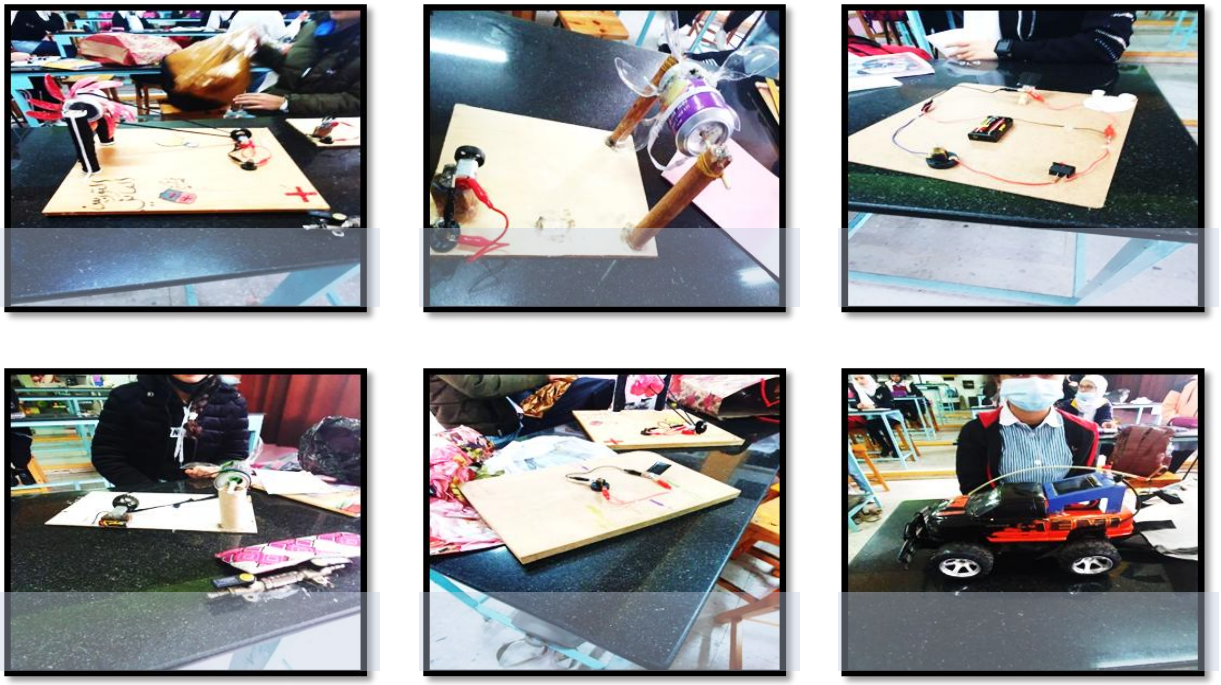
شكل رقم(9) **رسم توضيحي للتمييز بين طريقة توصيل الأميتر والفولتميتر مع الدارة الكهربائية.**



شكل رقم(10) **رسم توضيحي للتمييز بين التيار الإلكتروني والتيار الاصطلاحي في الدارة وداخل البطارية.**

خامساً: التقييم، تنوعت وتعددت طرق التقييم التي استخدمتها المعلمة ألمى لتحديد مستوى تحصيل الطالبات في العلوم للمنهاج الدراسي بشكل عام، وفي وحدة الكهرباء بشكل خاص، فالمعلمة اعتمدت الاختبارات اليومية والشهرية والفصلية، وملف التقارير العلمية للتجارب، تقييم مشروع نهائي للوحدة وبالغالب يكون عبارة

عن دارة كهربائية بسيطة، المشاركة الفعالة والحضور، وهو تماماً ما ذكرته في الاستبيان عند سؤالها حول طرق التقييم التي تتبعها في موضوع الدارة الكهربائية، وأرى بأن الصور المرفقة كافية لتوضيح تميز المعلمة بممارساتها الصفية، إذ أنه لا يمكن للطالبات الوصول لهذا المستوى من التطبيق والتركيب، إلا إذا كانت معلمتهن متميزة في ممارساتها، وقادرة على تحقيق أهدافها ونقل معرفتها التربوية المرتبطة بالمحتوى الغنية في موضوع الدارة الكهربائية إلى الطالبات، ويتضح أيضاً ما ذكرته في الاستبانة بأنها تسعى إلى توظيف المعرفة في اختراع واكتشاف جديد ضمن مجال الأجهزة الكهربائية والإلكترونيات، كأحد الأهداف التي تضيفها على المنهاج، ولا أعتقد بأن أي معلم أو معلمة عادية يمكن أن تتطور وتنتقل بالطالبات إلى هذه المرحلة من التطبيق والاختراع والاكتشاف، وخاصة بأنها قدمت هكذا مشاريع للوحدة في ظل ظروف وإجراءات منع تفشي فايروس كورونا، التي حدت من الكثير من الأنشطة والتجارب هذا العام، ولا أقول إلا أنها معلمة تتحدى الواقع والظروف للوصول بالطالبات إلى المعرفة الصحيحة، والتي يمكن للطالبة أن تنقلها إلى سياقات جديدة.



شكل رقم(11) **جزء من مشاريع الوحدة النهائية التي قامت بها الطالبات.**

سادساً: استخدام التكنولوجيا، مع تقدم العصر وحدوث الثورة التكنولوجية، والتي أثرت على العملية التعليمية لا محالة، لا بد من اعتبارها معيار من معايير معرفة المعلم، وكفاءته في استخدام طرق التعليم المناسبة للموقف العلمي المناسب، وخاصة في ظل جائحة الكورونا، فكانت هناك حاجة ماسة لاستخدام التكنولوجيا والتعليم عن بعد، وجدت بأن المعلمة تواكب هذا التقدم وترتكز إليه في استخدام الانترنت والفيديوهات التوضيحية، وجهاز العرض البلوري السائل(LCD) لعرض هذه الفيديوهات، ومتابعة الطالبات والتواصل معهن عن طريق موقع الفيسبوك العالمي، عن طريق عمل صفحة على الموقع، ونشر فيديوهات تعليمية، وفيديوهات للمعلمة نفسها أثناء شرح بعض الحصص، ومواقع تعليمية، وأوراق عمل إلكترونية،

معلومات إثراءيه، كل هذه المعلومات تعمل على تحميلها على الصفحة، وهي أيضاً متميزة في هذا الجانب، فما ندر من المعلمين أو المعلمات ممكن يتفقون مع فكرة تصوير حصصهم في الصف ونشرها على صفحة الفيسبوك، لأسباب عديدة، لكن المعلمة ألمى لا تظهر أي رفض حول الموضوع، بل تعمل على تسجيل الحصص وتحميلها، لتتمكن الطالبات المصابات بالكورونا أو اللواتي تم حجرهن لكونهن مخالطات من الوصول للحصة وعدم فقدانها، وبالتالي التعلم الفعال عن بعد.

سابعاً: مواجهة المفهوم البديل، مع اكتشاف المعلمة لعدة مفاهيم بديلة تحملها الطالبات، وظهور هذه المفاهيم بشكل واضح أثناء التجارب العملية، والاسئلة التي تطرحها الطالبات، كان لا بد من تتبع ردة فعل المعلمة نحو هذه المفاهيم، وكيف ستعمل على مواجهتها. فمثلاً عند سؤال الطالبة للمعلمة بأن شدة إضاءة المصباح في مجموعتها كانت أقل من شدة الإضاءة في المجموعة الأخرى، فقامت طالبة أخرى بربط ذلك ببعد المصباح عن البطارية، عندها عملت المعلمة على توصيل المصباح في كلتا الدارتين بنفس البعد عن البطارية لمواجهة هذا المفهوم البديل، ولاحظت الطالبات بأن شدة الإضاءة ما زالت مختلفة، وهذا ينفي سبب بعد المصباح عن البطارية، وهذا ما كانت تعنيه عندما كتبت في الاستبانة بأنها تواجه المفهوم البديل بالتجربة والقياس.

كذلك طرحت احدى الطالبات سؤال فقالت: "*يا مس نحنا بنحسب قيمة التيار الفعلي أم الاصطلاحي في الحل؟*" . قامت المعلمة بالرجوع والتأكيد على هذا المفهوم الذي يمكن أن يكون بديل لمعظم الطالبات، بأن الإلكترونات هي التي تتحرك وليس البروتونات الموجبة، عن طريق عرض فيديو يمثل حركة الإلكترونات السالبة في الموصلات، ثم التأكيد على الفرق بين التيار الإلكتروني والتيار الاصطلاحي باستخدام الرسم التوضيحي على اللوح، انظر الشكل رقم(10) ، وتتبع اتجاه التيار بأسهم في الدارة وداخل

البطارية. الرسوم التوضيحية هي احدى الطرق التي تحاكي العالم الافتراضي في بعض الأحيان، فالطالب أكثر ما يتعلمه عن الدارات الكهربائية وطرق التوصيل فيها، يكون عن طريق الرسوم التفصيلية على اللوح، لذلك لا بد من التركيز عليها والتعامل معها بشكل حذر فأي سهم أو اشارة أو جزء خاطئ في الدارة الكهربائية يمكن أن يكون مفهوم بديل لدى الطالب، لكن المعلمة ألمى تحرص على الرسم بطريقة متأنية ومرتبة، وأن يكون اللوح قبل الرسم نظيف تماماً، ثم استخدام الألوان التي يمكن أن توصل المفهوم بشكل أسرع، وهذا يظهر تميز ممارسات المعلمة في تفاصيل دقيقة تكشفها المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى.

4.2.5- المنهاج:

هذا المكون من مكونات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى كان فعّالاً في معظم الحصص الصفية التي تم ملاحظتها وتسجيلها، من خلال ربط موضوع الدارة الكهربائية أفقياً بمهارات حسابية في مادة الرياضيات، والكيمياء، والأحياء، والتكنولوجيا . كذلك ربط الموضوع عمودياً في صفوف سابقة ولاحقة، فهي على اطلاع تام على منهاج العلوم والحياة لكافة المراحل المدرسية.

أولاً: ربط موضوع الدارة الكهربائية أفقياً بمواضيع أخرى، اتضح اثناء تطبيق الطالبات لقانون أوم، وحساب المقاومة الكهربائية المكافئة للدارات الكهربائية الموصولة على التوالي والتوازي، في حل مسائل حسابية، الارتباط القوي بين موضوع الدارة الكهربائية، والمهارات الحسابية في الرياضيات، كما تقول المعلمة:" *هناك العديد من المهارات الرياضية الحسابية التي لا بد من شرحها للطالبات أحياناً، ليستطعن حل التمارين والأسئلة"*، ومن هذه المهارات توحيد المقامات، استخدام الضرب التبادلي، التحويل بين الوحدات، استخدام التقريب، العدد الدوري، فكانت في مواقف عدة تقول:" أخذتوه في الرياضيات يا تاسع".

ولا تقتصر في ربط الموضوع أفقياً مع مادة الرياضيات، إنما تتعدى ذلك لربطه مع مادة الكيمياء، حيث أخبرتهم بأن البنية الذرية للمواد الموصلة توجد فيها الإلكترونات التي تظهر كسحابة مما يؤدي إلى سهولة سريان التيار. وأن أعمدة الكربون التي تدخل في تركيب البطاريات تحول الطاقة الكيميائية عبر التفاعل الكيميائي(التأكسد والاختزال) إلى طاقة كهربائية. وربطه أيضاً بمادة الأحياء، بحديثها أن الجلد مادة مانعة لسريان التيار الكهربائي، لذا تحول دون حدوث صاعقة كهربائية في جسم الانسان، اذا كان التيار بسيط، وأن جسم الإنسان يوجد به كهرباء معينة من السيالات العصبية.

شكل رقم(12) **لوحة تعبر عن الترابط بين موضوعات مختلفة في مادة العلوم والحياة.**

ثانياً: ربط موضوع الدارة الكهربائية عمودياً في صفوف سابقة ولاحقة، فالمعلمة ألمى تعمل على تدريس الصف الرابع والثامن والتاسع في المدرسة، وعند دخولي معها لحصة الصف الرابع، أخبرتني بأن:" *موضوع الكهرباء للصف الرابع مبسط جداً، وتمهيد للطالبات للتعرف على الدارة الكهربائية ومكوناتها ورموزها، والمواد*

الموصلة والعازلة للتيار الكهربائي، ثم تنتقل الطالبات للصف السادس فيتوسع الموضوع للتعرف على التيار الكهربائي، وطرق توصيل المصابيح في الدارة على التوالي والتوازي، فهذا يشكل قاعدة معرفية لما تأخذه الطالبات في الصف التاسع". وأثناء شرح التضاعف في توصيل المقاومات للصف التاسع، أخبرت الطالبات بأن:" *عملية تقسيم الجهد والتيار والتفرع، ستتعلمنها في مرحلة لاحقة، إذا كان توجهكن للفرع العلمي".*

وأضيف هنا بأن المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى يتم قياسها كمياً عن طريق استبانة أو اختبار كمي، لكن عند ملاحظتي لممارسات المعلمة اكتشفت العديد من المعارف والمهارات والبناءات التربوية الجديدة والمخزنة في ذاكرة المعلمة، ولم تظهر في الاستبانة، فأجد ان المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى لمعلم ما، أو على الأقل في حالة المعلمة ألمى يمكن أن تظهر في الممارسات الصفية بطريقة ملازمة لها ، فلا يمكن الفصل بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى وممارسات المعلمة ألمى، لأن المعرفة التربوية تقود إلى تحقيق الممارسة الصفية.

4.2.6- المصادر:

تعددت مصادر المعرفة التي أشارت المعلمة إلى استخدامها لها، واعتمادها للحصول على المعرفة، ما بين الكتاب المدرسي، وكتب خارجية، الفيديوهات والإنترنت، التجارب العملية، أوراق العمل، والرحلات التعليمية.

اعتمدت على تسلسل الكتاب المدرسي الحديث أثناء عرض وشرح مواضيع الوحدة، ووضع الأهداف التعليمية، لكنها لم تتقيد به، انما تتوسع في الشرح بمعلومات اضافية، وترى بأنها ضرورية لتحقيق فهم أفضل للطالبات، هذه المعلومات من الكتاب المدرسي القديم. وتقوم بعمل تلخيصات لبعض الحصص، وتطلب من الطالبات كتابتها على الدفتر، كذلك نتائج التجارب العملية، وحل الأسئلة على الدفتر، وبالتالي تعتبره مصدر

تعليمي مهم بالنسبة للطالبات، إحدى الطالبات تقول:" *لا يوجد في الكتاب ما تقومين بشرحه تماماً، على ماذا ندرس إذاً* "، فأجابتها:" *الدفتر أهم شيء، ثم أوراق العمل والفيديوهات، ثم الكتاب*".

ومن الكتب الخارجية التي تلجأ لها في هذه الوحدة، مادة التعلم الذاتي التي فرضتها مدارس الوكالة على طلابها، وهي عبارة عن كتاب يشبه إلى حد كبير الكتاب المدرسي، لكنه مبسط أكثر، ويحتوي على اسئلة خارجية وحلولها، وأنشطة إضافية، ومواقع تعليمية ذاتية للطالبات، كذلك روابط إلكترونية لفيديوهات شارحة وموضحة للمفاهيم العلمية والتجارب العملية.

تقوم بالاستعانة بالعديد من المواقع الإلكترونية على الإنترنت، مثال ذلك: ملتقى تعليم فلسطين– بطاقات التعلم الذاتي، موقع Word Wall ويستخدم اللعب في التعليم لكافة المواد التعليمية، كذلك عرض فيديوهات تعليمية لتجارب عملية سابقة على اليوتيوب، أو لتوضيح مفهوم، فمثلاً قامت بعرض فيديو يوضح حركة الالكترونات في الموصل قبل وبعد وصله بالبطارية.

ولا بد من الإشارة إلى أوراق العمل التي تعتبر أحد مصادر التعليم، والتي ارتكزت عليها المعلمة بعدة أشكال، فكان منها الصفية، والبيتية، والعلاجية، والملخصات المطبوعة. والمعلمة تؤمن إلى حد بعيد بأهمية الرحلات التعليمية للطالبات، فأخبرتني بأنها تحرص على تنظيم رحلات تعليمية كل عام إلى معارض علمية، كمعرض جامعة أبوديس للعلوم والحياة والرياضيات، والنيزك في بير زيت، وستوديو العلوم في مؤسسة القطان، وقد رأيت صور موثقة لهذه الرحلات في ملف الإنجاز والتميز لهذه المعلمة.

وهنا أيضاً يبرز تميز المعلمة عن غيرها من المشاركين، بانتمائها لمهنتها وحبها للتعليم والطالبات، فهي تسعى لتوفير مصادر تعليمية متعددة، بالرغم من المجهود الكبير الذي تتطلبه هذه المصادر، مع العلم بأن

هذا المجهود إضافي وغير إلزامي، لكنها تصر على التنويع في مصادر المعرفة لأسباب عدة، منها خلق بيئة تعلمية تفاعلية من شأنها أن تجذب انتباه الطالب، وتزيد من حب الاستطلاع والفضول لديه للحصول على معلومات اضافية حول الموضوع العلمي.

4.2.7- السياق:

السياق جزء لا يتجزأ من العملية التعليمية، فهو يؤثر ويتأثر بها، وكان ذلك واضحاً في الممارسات التعليمية التي تم رصدها، حيث برزت لدي ثلاث فئات فرعية تشير إلى هذا المكون وتعبر عنه، وهذه الفئات كالتالي: المواد والأدوات للتجارب العملية، الربط بين المدرسة والمنزل، ومعرفتها بالنظام التعليمي.

أولاً: المواد والأدوات للتجارب العملية مثل الأسلاك النحاسية، المصابيح، البطاريات، مفاتيح كهربائية، جهاز الأميتر، جهاز الفولتميتر، جهاز الملتميتر، أجهزة كهربائية تالفة(مذياع، حاسوب،...)،مقاومات مختلفة، أعمدة كربون.....إلخ، حيث أشارت المعلمة إلى أن هذه المواد والأدوات والأجهزة المذكورة سابقاً متوفرة في المدرسة بكميات قليلة، تكفي فقط لأربع أو خمس مجموعات عمل تعاونية، ولذلك تلجأ المعلمة بالغالب للعمل الجماعي التعاوني بين الطالبات أثناء إجراء التجارب العملية الواردة في الوحدة، وأخبرتني أنها تحصل على هذه الأجهزة والمواد والأدوات من ميزانية المدرسة المخصصة للمختبر العلمي كل عام. وبعض هذه الأدوات تتوفر في المنازل والبيئة المحلية، فتشارك الطالبات في إحضارها مثل الأسلاك النحاسية، البطاريات، أجهزة كهربائية تالفة.

ثانياً: الربط بين المدرسة والمنزل، ولعل أكبر مثال يطرح على هذه الفئة موضوع الصعقة الكهربائية والتماس الكهربائي، الذي يحصل في واقع الحياة العملية، وتسمع الطالبات به في نشرات الأخبار

والإعلام، قامت المعلمة بربط الموضوع بالحياة العملية، وضرورة اتباع اجراءات السلامة والوقاية لتجنب حدوثها، منها عبوة إطفاء الحريق المجهزة في المختبر، وقطعة مصنوعة من مواد غير قابلة للاشتعال، وصندوق الاسعاف الأولي.

شكل رقم(13) **قطعة مصنوعة من مواد غير قابلة للاشتعال، لإطفاء الحريق.**

شكل رقم(14) **صندوق الإسعافات الأولية في المختبر.**

ولو ابتعدنا قليلاً عن موضوع الدارة الكهربائية، فالمعلمة تحرص على الربط بين المدرسة والمنزل، عن طريق التهنئة بالأعياد والمناسبات، الاحتفال مع الطالبات والمدرسة في اليوم المفتوح، ويوم الأرض، والاستقلال وغيرها من الأيام التي تقوم بتفعيلها، حسب ما ذكرت لي. كذلك اشتراكها بندوة تعليمية لأولياء الأمور حول الاستخدام الآمن للإنترنت.

ثالثاً: النظام التعليمي، لا بد من الاطلاع على هذه الفئة ومدى معرفة المعلمة بها، لما لها من أثر على السياق المدرسي، فالمعلمة لديها معرفة تامة بنظام تقسيم العلامات للفئة الأساسية الدنيا والعليا، كذلك تعمل على تفقد الطالبة الغائبة عن الحصة، والتوصل لسبب غيابها، وحرصها على اتباع اجراءات السلامة والوقاية العامة أثناء اجراء التجارب العملية في ظل جائحة كورونا، فتلتزم الطالبات بوضع الكمامة، وتعقيم اليدين بعد اجراء التجربة.

4.3-العلاقة بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، وممارسات المعلمة ألمى التعليمية في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع

جدول رقم (10): **الربط بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى والممارسات التعليمية للمعلمة ألمى.**

عناصر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى	نتائج الإجابة على استبيان قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى للمعلمة ألمى	نتائج تحليل بيانات الممارسات الصفية للمعلمة ألمى
المحتوى	مفهوم الدارة الكهربائية ومكوناتها ورموزها	لديها القدرة الكافية على تركيب دارة كهربائية بسيطة بطريقة صحيحة.
	المعرفة الكافية بقانون أوم	قامت بحل مسائل حسابية على قانون أوم بشكل متقن

	وحدات قياس الكميات الفيزيائية	عمل خريطة مفاهيمية لربط المفهوم الفيزيائي بوحدة قياسه.
	طرق توصيل المقاومات على التوالي والتوازي	طرحت أسئلة مختلفة خارج الكتاب، لدارات كهربائية موصولة على التوالي والتوازي، أو على التضاعف، لإيجاد قيمة المقاومة المكافئة.
الأهداف	حرصها على اكتساب وتنمية مهارات عقلية مناسبة لدى طالباتها	قامت الطالبات بإجراء التجارب العملية باستخدام مهارات عقلية مختلفة، مثل: الملاحظة والقياس، التجريب، التنبؤ، الاستنتاج، عزل المتغيرات وضبطها، مثل تجربة العوامل التي تؤثر على مقاومة موصل.
	تحرص على تحقيق ادراك العلاقات بين العلوم والتكنولوجيا عند الطالبات.	استخدامها للحقائب الإلكترونية في كثير من التجارب.
	تعمل على تطوير المقدرة على التعلم الذاتي عند الطالبات.	اعتمادها مادة التعلم الذاتي التي تفرضها الوكالة.
خصائص الطلبة	تراعي الفروق الفردية بين طالباتها.	تستعين بالطالبات المتمكنات من المهارات، لمساعدة الطالبات الاقل تمكناً.
		تعمل على توزيع الأسئلة الشفوية أثناء الشرح على الطالبات حسب مستوياتهن.
	لديها المعرفة الكافية بأن بعض الطالبات يخلطن بين التيار الإلكتروني والتيار الاصطلاحي	برز هذا المفهوم للمعلمة أثناء الرسم التوضيحي لاتجاه التيار في الدارة.
	لديها المعرفة الكافية بالمفهوم الخاطئ وهو أنه كلما كان المصباح بعيداً عن البطارية، كانت الإضاءة خافتة	ظهر هذا المفهوم اثناء سؤال طالبة للمعلمة بأن شدة إضاءة المصباح في مجموعتها أقل من شدة الإضاءة في مجموعة اخرى، عندها ربطت إحدى الطالبات سبب ذلك ببعد المصباح عن البطارية.

	تعلم مسبقاً بأن طالباتها تواجههن صعوبة توزيع التيار على التوازي، وتوزيع الجهد على التوالي.	ظهر للمعلمة بشكل ملحوظ صعوبة استيعاب فكرة توزيع التيار والجهد في حال كانت الدارة موصولة على التضاعف، اثناء طرح اسئلة على اللوح.
طرق التعليم	تعمل على مواجهة المفهوم البديل، وهو الخلط بين التيار الإلكتروني والتيار الاصطلاحي، عن طريق الرسم التوضيحي.	رسمت دارتين كهربائيتين، واحدة تعبر عن اتجاه التيار الإلكتروني في الدارة، والأخرى تعبر عن اتجاه التيار الاصطلاحي في الدارة.
	تعمل على مواجهة المفهوم البديل بأن فرق الجهد الكهربائي يساوي قيمة البطارية، عن طريق التجربة والقياس.	أحضرت دارة كهربائية بسيطة وعملت على قياس فرق الجهد الكهربائي باستخدام الفولتميتر، ومقارنة القيمة المقاسة بقيمة البطارية.
	تعمل على مواجهة المفهوم البديل، بأن البروتونات الموجبة تتحرك في الموصل، عن طريق عرض فيديو.	عرضت فيديو يوضح حركة الإلكترونات السالبة في الموصلات
	تعتمد على التجارب العملية كجزء من عملية التقييم	قيمت مشاركة الطالبات في إحضار بعض المواد والأدوات. قيمت التقارير العلمية التي تقوم بها الطالبات بعد كل تجربة.
	شبهت التيار الكهربائي بتيار الماء	شبهت التيار الكهربائي بتيار الماء، والبطارية بالمضخة، والشحنات الكهربائية السالبة بجزيئات الماء، المصباح بالتوربين، وأنابيب الماء بالأسلاك.
	تستخدم استراتيجية المناقشة والحوار	الطالبات هن الموجهات للحصة من خلال طرح أسئلة على المعلمة، وخلق حوار حول السؤال، وإجابة المعلمة عنه في نهاية النقاش.
	تستخدم استراتيجية الخرائط المفاهيمية	استخدمت الخريطة المفاهيمية للتمييز بين

		الكمية الفيزيائية ووحدة قياسها.
	تستخدم استراتيجية العرض العملي	عرضت تجربة تركيب المقاومات على التوالي والتوازي أمام الطالبات لأول مرة، ومن ثم تطبيق الطالبات لما تم مشاهدته في العرض.
المنهاج	تعمل على ربط المنهاج عمودياً مع علوم الصف الرابع والسادس الأساسي	ذكرت لي بأن الطالبات لديهن معرفة حول الدارة ومكوناتها ورموزها من الصف الرابع. وطرق توصيل المصابيح على التوالي والتوازي، والفرق بين التيار الإلكتروني والتيار الاصطلاحي من الصف السادس.
	تعمل على ربط الموضوع أفقياً مع مادة الرياضيات	ركزت على استخدام العديد من المهارات الرياضية، مثل: توحيد المقامات، التقريب، الضرب التبادلي، وتحويل الوحدات أثناء الحل.
	تعمل على ربط الموضوع أفقياً مع الحاسوب وبرامج الحاسوب	استخدمت برنامج الإكسل، كحصة في غرفة الحاسوب، لتمثيل البيانات المتعلقة بقانون أوم.
	تعمل على ربط الموضوع أفقيا مع الكيمياء	أخبرتهم بأن أعمدة الكربون التي تدخل في تركيب البطارية، تحول الطاقة الكيميائية عبر التفاعل الكيميائي(التأكسد والاختزال)، إلى طاقة كهربائية
المصادر	كتب خارجية	عادت إلى الكتاب المدرسي القديم، للحصول على بعض المعلومات التفصيلية. قدمت للطالبات نشرة توعوية للوقاية من الصعقات الكهربائية، والتماس الكهربائي في المنازل. تحرص على مراقبة كتيب مادة التعلم الذاتي للطالبات.
	فيديو	عرضت فيديو لحركة الإلكترونات السالبة في موصل قبل وبعد وصله بالبطارية.

	برنامج حاسوب	استخدمت برنامج الإكسل
	الإنترنت	استعانت بمواقع إلكترونية، مثل: ملقى تعليم فلسطين– بطاقات التعلم الذاتي، وموقع Word Wall.
	أوراق العمل	استخدمت أوراق عمل صفية وبيتية. استخدمت أوراق عمل علاجية. استخدمت أوراق عمل ملخصة لأهم الأفكار.
السياق	تعمل على توفير بعض المواد والأدوات من قبل الطالبات	شاركت الطالبات في إحضار بعض المواد والأدوات البسيطة، مثل: البطاريات، الأسلاك، أجهزة تالفة(مذياع،...)
	تخصص اثنا عشر حصة مدرسية لإنهاء الموضوع	استغرقت ما يقارب ثلاثة أسابيع لإنهاء الموضوع، علماً أن نصاب مادة العلوم للصف التاسع الأساسي، هو خمسة حصص اسبوعياً.

يلاحظ من جدول رقم(10) بأن العلاقة بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي تمتلكها المعلمة ألمى، والممارسات التعليمية التي تم رصدها وتوثيقها لها، هي علاقة إيجابية.

في البداية حصلت المعلمة على أفضل تقييم في استبيان قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، وبالتالي أشار الاستبيان إلى ضرورة ملاحظة ممارساتها التعليمية التي افترضنا أنها ستكون جيدة في البداية، وبعد إجراء الملاحظات الصفية وتسجيلات الفيديو والمقابلات القصيرة، تحققنا من هذا الافتراض فكانت المعلمة تتمتع بممارسات تعليمية جيدة، كافية لتحقيق الأهداف التعليمية، وخلق بيئة تعليمية تعلمية.

4.4- خلاصة نتائج الدراسة.

أولاً: حصلت المعلمة ألمى على أفضل تقييم في استبيان قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع الأساسي.

ثانياً: قدمت المعلمة ألمى عدداً كافياً من الممارسات التعليمية الجيدة في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع الأساسي، لكل فئة فرعية وفئة اساسية من فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى.

ثالثاً: في حالة المعلمة ألمى، فإن المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى تؤثر على ممارساتها التعليمية في الغرف الصفية، حيث انعكست معرفتها التربوية المرتبطة بالمحتوى الجيدة في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع على ممارساتها التعليمية في الغرف الصفية.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

أناقش في هذا الفصل نتائج الدراسة الحالية، والتي هدفت إلى استقصاء العلاقة بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي يمتلكها المعلم، وممارساته التعليمية في الغرف الصفية في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع الأساسي، وذلك للإجابة عن سؤال الدراسة وهو، هل يوجد علاقة بين معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع وممارساته التعليمية؟ وكان الإطار النظري للدراسة هو نموذج الحشوة (2005) للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى.

5.1- مناقشة نتائج سؤال الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى الإجابة عن سؤال الدراسة ، وهو: **هل يوجد علاقة بين معرفة المعلم/ة التربوية المرتبطة بالمحتوى في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع وممارساته التعليمية؟** استنادًا إلى المقارنات بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى والممارسات التعليمية للمعلمين، قمت بالتحقيق في علاقة المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى للمعلمين وممارساتهم التعليمية. ولهذا الغرض، قمت بتطوير أداة قياس لتقييم المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى لمعلمي العلوم حول موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع الأساسي، ومن ثم اختيار المعلمة ألمى التي امتلكت أغنى معرفة تربوية مرتبطة بالمحتوى، ومتابعتها ودراسة حالتها، لتوثيق ممارساتها التعليمية، عن طريق جمع بيانات الملاحظات وتسجيلات الفيديو والمقابلات، وتحليلها بطرق التحليل الكيفية المعهودة، باستخدام المنهج الاستقرائي، حيث تم ترميز البيانات ومن ثم استقراء أنماط عامة. تلا ذلك استخدام المنهج الاستنتاجي، حيث صنفت هذه التعميمات في فئات المعرفة

التربوية المرتبطة بالمحتوى السبعة المستنبطة من الإطار النظري للدراسة الحشوة (2005).وبالتالي الربط بين معرفتها التربوية المرتبطة بالمحتوى وممارساتها التعليمية، واستقصاء العلاقة بينها.

تم البحث في المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى لمعلمي العلوم في العديد من الدراسات، إلا أنه لم يتم العثور على أدلة تجريبية تذكر لتحديد كيفية توثيق هذه المعرفة فعلياً بممارسات المعلمين في الصف الدراسي (Barendsen & Henze, 2019). لاستكمال الدراسات السابقة، هناك حاجة لمزيد من الدراسات النوعية لاستقصاء العلاقة بين معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى كما يصوغها المعلم نفسه، وممارساته التعليمية في الغرف الصفية.

أظهرت نتائج قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى للمعلمين المشاركين، امتلاك المعلمة ألمى لأغنى معرفة تربوية مرتبطة بالمحتوى في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع الأساسي بين المشاركين، حيث بلغت نتيجتها ما يقارب 90%، وأعتقد بأن سبب ذلك هو عامل الخبرة وحب المهنة والاخلاص لها، فالمعلمة ألمى امتلكت ستة عشر عاماً في تدريس الصف التاسع، والتي لا بد أن يكون لها دور أساسي في بناء معرفة تربوية خاصة بها في موضوع الدارة الكهربائية، كذلك فإن عامل حب المهنة والإخلاص لها دفع المعلمة إلى الإجابة عن أسئلة الاستبيان بكل صدق وانتماء، والتعاون معي في توثيق ممارساتها التعليمية فيما بعد. بالإضافة إلى هذه العوامل، فإن المعلمة ألمى امتلكت شهادة بكالوريوس في تعليم العلوم والتكنولوجيا، وللحصول على هذه المؤهل العلمي فإن المعلم يجب أن يمتلك معرفة كافية بمواضيع متعددة منها الأحياء والفيزياء والكيمياء والتكنولوجيا ليكون معلم علوم للصفوف في المرحلة الاساسية الدنيا والعليا، وبالتالي فإن معلم العلوم يكون ملماً بكافة المواضيع العلمية، وبالتالي يسهل عليه الربط بينها، وتحقيق التكامل في التعليم، ويكون متخصصاً لتدريس هذه الفئة من الطلاب ولديه القدرة على تبسيط المعلومات

العلمية لتكون بمستواهم التعليمي، أكثر من معلم آخر يمتلك بكالوريوس متخصص في موضوع معين مثل الفيزياء أو الكيمياء أو الأحياء، فهو يمتلك معرفة عميقة بتخصصه وغير ملم بالتخصصات الأخرى، كذلك فإن معرفته العميقة بالتخصص تكون ذات مستوى أعلى من مستوى الطلاب. ونحن نعلم بأن دراسة تخصص معين من الفيزياء أو الكيمياء أو الأحياء تبتعد كثيراً في مساقاتها عن المساقات التربوية، وبالتالي يشكل ضعفاً لديه في استخدام المفاهيم التربوية والاستراتيجيات التعليمية ومعرفته بخصائص الطلبة على عكس المعلم الذي يدرس أساليب العلوم وتعليمها، الذي تقارب مساقاته التربوية إلى النصف من عدد ساعات الدراسة الكلية للتخصص.

ويمكن القول أيضاً بأن تعبير المعلمين عن المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي يمتلكونها، لا يشترط تطبيقها على أرض الواقع بالضرورة (حامدة، 2008)، لذلك كان لا بد من متابعة هذه المعلمة ودراسة حالتها، لتوثيق ممارساتها الصفية، والبحث حول إذا ما كانت هذه المعرفة الجيدة قد انعكست على الواقع الفعلي في الممارسات الصفية. وفي حالة المعلمة ألمى، فقدمت عدداً من الممارسات التعليمية الجيدة في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع الأساسي، لكل فئة فرعية وفئة أساسية من فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي تم اعتمادها في الدراسة الحالية، وهذا مؤشراً كافياً يدل على ارتباط الممارسات بالمعرفة لديها، لتتطابق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (Barendsen & Henze, 2019)، التي نجحت في التوصل لعلاقة أو ارتباط واضح بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى والممارسات التعليمية التي يقوم بها المعلم. كذلك كما ورد في دراسة (Yang& Gardella ,2018) بأن المعلم ذو الخبرة الكافية، والذي يقيم نفسه بأنه يمتلك معرفة تربوية مرتبطة بالمحتوى جيدة يكون أكثر ثقة بنفسه وبشخصيته وبمعرفته التربوية التي يختزنها خلال سنوات التدريس، وتكون مواقفه أكثر إيجابية، ولا يشعر بأي قلق أو توتر لمجرد ملاحظة

ممارساته الصفية ومتابعته ودراسة حالته، فيقدم أفضل ما لديه وهو يشعر بالسعادة لكونه محور دراسة بحثية، وهذا ما لاحظته أيضاً أثناء توثيق ممارسات المعلمة ألمى، بل وقامت في أحيان كثيرة باطلاعي على ما قدمته في سنوات تدريسها سابقاً، وما تقدمه حالياً للطالبات، وما تهدف للوصول إليه في المستقبل من انجازات وأعمال تخدم العملية التعليمية، وهي تشعر بالفخر بذلك.

أظهرت نتائج الدراسة أن معرفة المعلمة ألمى التربوية المرتبطة بالمحتوى الجيدة في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع انعكست بشكل ايجابي على ممارساتها التعليمية أثناء إجراء المقارنات بين المعرفة والممارسة، ومن الواضح، على الأقل في حالة المعلمة ألمى، أن هذه المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى مرتبطة بالممارسة التعليمية لديها، وبما أن المعلمين هم ركن اساسي في العملية التعليمية، وممارساتهم لها الأثر الكبير على سير العملية التعليمية، فإنه لا بد من أن تركز جهودهم على تطوير المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى لديهم بشكل مثمر، وفي هذا الصدد أشجع على زيادة دافعية المعلمين للتوجه نحو تطوير المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي يمتلكونها، عن طريق تطوير معرفتهم العميقة بالمحتوى والالتحاق بندوات وورش تعليمية تساعد المعلمين على تطوير انشاءات تربوية للمواضيع العلمية المختلفة قبل الخدمة، وأثناء الخدمة ايضاً كما ذكر في دراسة (Halim&Mererah,2002)، ودراسة (Supovitz & Turner, 2000) التي قالت بأن إعداد المعلمين له تأثير قوي على الممارسة التعليمية في الصفوف التدريسية.

هذه الدراسة تظهر أهمية المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، وضرورة توثيقها لأن هذه المعرفة التربوية مرتبطة بشكل وثيق بالممارسة التعليمية، ولها الأثر الكبير والواضح على ممارسة المعلم في الغرف الصفية. وهي من أولى الدراسات التي بحثت في هذه العلاقة بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى والممارسات التعليمية وسعت إلى توثيقها، لذلك من المجدي أن نوثق المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى

بطريقة كمية عن طريق تصميم استبانة كتابية تكشف عن هذه المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى وتوثقها بطريقة يمكن تعميمها وجعلها صريحة، وهذا من شأنه أن يوجه الدراسات المستقبلية نحو ذلك.

بالتالي أؤكد في ضوء نتائج الدراسة الحالية ما جاءت به دراسة (Baumert & Kunter, 2013) على أهمية كلاً من معرفة المحتوى التربوي و المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى كموارد مهنية مهمة للمعلمين، كل منها يتطلب عناية خاصة أثناء تدريب المعلمين وممارسة المعلمين للتدريس في الغرف الصفية ، في تحقيق التعليم عالي الجودة وتعلم الطلاب، لما لها من ارتباط قوي بين المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى والممارسات الصفية للمعلمين، وهذا يدعم نتائج دراسة(Baumert et al. 2010) التي أكدت على وجود علاقة إيجابية بين المعرفة والممارسة، ودراسة (Ermeling, 2010) التي لاحظت تغييرات قابلة للكشف في الممارسات التعليمية التي قدمها اثنين من المعلمين بعد الحصول على دورات تدريبية في الاستقصاء .

علاوة على ذلك، يجب أن تشمل عملية تقييم المعلمين، تقييم المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التي يمتلكونها، حيث يبدو أن هذه المعرفة مؤشر موثوق به لما يعرفه المعلم، وما يقوم به بالفعل من ممارسات تعليمية في الصف الدراسي (Park,Jang,Chen&Jung.2011) ، وأن يركز نموذج تقييم المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى على الفئات السبعة التي ذكرها الحشوة (2005) وهي الأهداف التي يسعى المعلم إلى تحقيقها، والتركيز على الأهداف بعيدة المدى، معرفة المعلم العميقة بمحتوى الموضوع الذي يقوم بتدريسه بحيث يواجه المواقف التعليمية اثناء طرح الطلاب لأي سؤال خارج الكتاب المدرسي، ويقدم لهم بعض المعلومات الإثرائية والتي تمهد لهم في صفوف لاحقة، أن يكون المعلم ملماً بخصائص طلابه ولديه المعرفة الكافية بتوجهاتهم والمعتقدات التربوية التي يحملونها من معرفة سابقة أو مفاهيم بديلة وخاطئة يمكن

أن تتواجد لديهم، ولا يكتفي بذلك إنما يقدم الطرق والاستراتيجيات والوسائل المناسبة لإيصال المحتوى العلمي بالشكل الصحيح، ومواجهة المفاهيم البديلة، واستخدام التكنولوجيا ومواكبة تطورها في السياق التعليمي، ويستخدم أنسب المصادر التعليمية لتحقيق أهدافه بشكل جيد، ويطلع على المناهج التعليمية من نفس الموضوع في مستويات مختلفة، أو مواضيع مختلفة في مستوى واحد، ولا أنسى السياق التعليمي ومعرفته بالنظام التعليمي والبيئة المدرسية من حوله.

وأخيراً، أرى بأن هذه الدراسة تثبت بأن لدى المعلمين الفرصة لتطوير ممارساتهم التعليمية عن طريق زيادة معرفتهم التربوية والعلمية المرتبطة بالمحتوى، وإنشاء بناءات تربوية خاصة للمواضيع العلمية المختلفة. وعرض نتائج هذه الدراسة يوجه الأنظار نحو أحد الجوانب التي يجب تحسينها من أجل تحسين العملية التعليمية فيما يتعلق بممارسات المعلمين في الغرف الصفية، ألا وهو تطوير المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى للمواضيع العلمية التي يتناولها المنهاج الدراسي. وأنا أعترف كمعلمة علوم بأن هذه الدراسة قد أثرت في معرفتي التربوية بشكل مفيد، فأنا لدي القدرة على تقييم نفسي بشكل مستمر، وازدادت معرفتي في موضوع الدارة الكهربائية بشكل أكبر، وكيفية تدريسه، حتى أنني بت أراعي كل فئة من فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى أثناء ممارسة التدريس في الغرف الصفية.

5.2- محدودية الدراسة

على ضوء ما سبق نستنتج بأن الدراسة قد حققت هدفها، وأجابت عن سؤال الدراسة، على الرغم من العديد من إجراءات السلامة والوقاية التي تم فرضها هذا العام من قبل وزارة التربية والتعليم الفلسطينية، للحد من الحركة والتجوال بين المدارس قدر الإمكان، حرصاً منها على منع تفشي فايروس كورونا، والتقليل من

حالات الإصابة في المدارس، فكان ذلك أكبر عقبة لي للحصول على ورقة تسهيل المهمة من المديرية، بحكم ضرورة تواجدي في المدرسة التي تعلم فيها المعلمة ألمى لملاحظة ممارساتها وإجراء المقابلات معها عن قرب.

وفي تصميم الدراسة كنت قد قررت دراسة حالة أخرى لمعلمة حصلت على أقل تقييم في المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، ومتابعتها ودراسة حالتها لإيجاد الفروقات بين ممارسات المعلمة ألمى التي امتلكت أغنى معرفة تربوية مرتبطة بالمحتوى وممارسات المعلمة الأخرى التي امتلكت أقل معرفة تربوية مرتبطة بالمحتوى. إلا أن المعلمة الثانية لم تتعاون، ولم تتقبل فكرة الدخول للحصة وملاحظة ممارساتها الصفية، فاقتصرت دراستي على المعلمة ألمى ودراسة حالتها لاستقصاء العلاقة بين المعرفة والممارسة.

5.3- التوصيات

على ضوء ما توصلت له الدراسة الحالية من نتائج ايجابية بينت أهمية معرفة المعلم التربوية المرتبطة بالمحتوى، وأثرها على ممارسات المعلم التعليمية في الغرف الصفية، فإن الباحثة توصي وزارة التربية والتعليم بما يلي:

1. عقد دورات تدريبية للمعلمين أثناء الخدمة، تختص بتطوير المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى بعناصرها السبعة لدى المعلمين، في المواضيع التعليمية المتنوعة التي يتناولها المنهاج الفلسطيني حسب المراحل التعليمية المختلفة.

2. اعتماد المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى بعناصرها السبعة، جزء مهم من التقييم السنوي للمعلم، عن طريق وضع عدة معايير يشير وجودها إلى فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، نظراً لأثر هذه المعرفة على ممارسات المعلم التعليمية.
3. تنظيم اجتماعات شهرية على مستوى المديرية، لتسهيل تبادل الخبرات وتعميمها بين المعلمين الجدد والمعلمين ذوي الخبرة من نفس التخصص.
4. تطوير دليل المعلم بحيث يراعي فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى، بوضع مجموعة من التشبيهات والاستراتيجيات والمفاهيم البديلة لكل موضوع علمي، والربط بين المواضيع العلمية أفقياً وعمودياً وغيرها، من شأنها أن تساعد المعلم على تطوير المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى الخاصة به.
5. بناء وحدات تعليمية للمواضيع العلمية المختلفة مثل البناء الضوئي، الوراثة، الكهرباء، الكثافة....إلخ، بحيث تراعي فئات المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى السبعة كمحاور داخلية لكل وحدة تعليمية وتسميتها ببناء تربوي للمعلم حول الموضوع الذي تم البحث فيه، من ثم تدقيقها وتوثيقها ونشرها عن طريق تصميم موقع إلكتروني على شبكة الإنترنت، بحيث يكون مستخدميه هم فقط فئة المعلمين.

كما أوصي الباحثين بما يلي:

1. تكثيف الدراسات والأبحاث المستقبلية التي تبحث في نفس موضوع الدراسة الحالية وهو أثر المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى على ممارسات المعلم التعليمية، ولكن في موضوعات علمية أخرى،

ومراحل عمرية مختلفة، وبمنهجية أخرى، من شأنها أن تخلق تعميم لنتائج هذه الدراسة، وتقدم دعماً لها.

2. تطوير أداة قياس للمعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى ذات صدق وثبات عاليين، من أجل قياس هذه المعرفة وتوثيقها.
3. تطوير أداة قياس للممارسات التعليمية التي يقوم بها المعلم في الصف الدراسي، للمساعدة في الكشف عن هذه الممارسات وتوثيقها في الدراسات المختلفة.

المصادر والمراجع

المراجع العربية:

حامدة، أنوار.(2008).معرفة معلمي العلوم بكيفية تعليم وحدة الحركة الموجية للصف الثامن الأساسي- دراسة حالة. *رسالة ماجستير (غير منشورة)*. جامعة بيرزيت، رام اله، فلسطين.

الحباس، محمود فوزي. (2008). معرفة معلمي العلوم بكيفية تعليم موضوع الكثافة للصف السابع وعلاقتها بتحصيل الطلبة. *رسالة ماجستير (غير منشورة)*. جامعة بيرزيت، رام الله، فلسطين.

الحشوة، ماهر.(2019). المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى"PCK": تطور المفهوم وتبعات تربوية. *مقالة (غير منشورة)*، جامعة بيرزيت، بيرزيت: فلسطين.

الحشوة، ماهر.(2014). استبانة معرفة معلمي العلوم بكيفية تعليم موضوع الحرارة في الصف العاشر، جامعة بيرزيت، كلية التربية.

وزارة التربية والتعليم العالي.(2017).العلوم والحياة. رام الله، فلسطين: المطبعة العربية الحديثة.

المراجع الأجنبية:

Abd- El- Khalick, F., Bell, R. L., & Lederman, N. G. (1998). The nature of science and instructional practice: Making the unnatural natural. *ScienceEducation*, *82*(4), 417-436.

Afra, N. C., Osta, I., & Zoubeir, W. (2009). Students' alternative conceptions about electricity and effect of inquiry-based teaching strategies. *International journal of science and mathematics education*, 7(1), 103-132.

Barendsen, E., & Henze, I. (2019). Relating teacher PCK and teacher practice using classroom observation. *Research in Science Education*, 49(5), 1141-1175.

Baumert, J., &Kunter, M. (2013). the effect of content knowledge and pedagogical content knowledge on instructional quality and student achievement. (pp. 175-205). Springer, Boston:MA. DOI: 10.1007/978-1-4614-5149-5_9

Baumert, J., Kunter, M., Blum, W., Brunner, M., Voss, T., Jordan, A., ... & Tsai, Y. M. (2010). Teachers' mathematical knowledge, cognitive activation in the classroom, and student progress. *American Educational Research Journal*, 47(1), 133-180.

Creswell, J. W. (2012). *Educational Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research* (2nd ed.). New Jersey, USA: Pearson

Ermeling, B. A. (2010). Tracing the effects of teacher inquiry on classroom practice. *Teaching and Teacher Education*, *26*(3), 377-388.

Gaigher, E. (2014). Questions about answers: probing teachers' awareness and planned remediation of learners' misconceptions about electric circuits. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 18(2), 176-187.

Gess-Newsome, J., Cardenas, S., Austin, B. A., Carlson, J., Gardner, A. L., Stuhlsatz, M., & Wilson, C. (2011, April). Impact of educative materials and

transformative professional development on teachers' PCK, practice, and student achievement. *In NARST Annual Meeting*, Orlando.

Grossman, P. L. (1990). *The making of a teacher: Teacher knowledge and teacher education*. New York, NY: Teachers College Press.

Gudmundsdottir, S. (1990). Values in pedagogical content knowledge. *Journal of Teacher Education*, 41(3), 44- 52. doi:10.1177/002248719004100306

Halim, L., &Meerah, S. M.M. (2002). Science trainee teachers' pedagogical content knowledge and its influence on physics teaching. *Research In Science & Technological Education*, *20*(2), 215-225.Doi:10.1080/0263514022000030462

Hashweh, M. (1985). An exploratory study of teacher knowledge and teaching: The effects of science teachers' knowledge of their subject matter and their conceptions of learning on their teaching. Unpublished doctoral dissertation, *Stanford Graduate School of Education*, Stanford, CA.

Hashweh, M. Z. (2005). Teacher pedagogical constructions: a reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teachers and Teaching*, *11*(3), 273-292.

Hashweh, M. (2013). Chapter 6 pedagogical content knowledge: Twenty-five years later. In *From teacher thinking to teachers and teaching: The evolution of a research community* (pp. 115-140). Emerald Group Publishing Limited.

Hill, H. C., & Chin, M. (2018). Connections between teachers' knowledge of students, instruction, and achievement outcomes. *American Educational Research Journal*, *55*(5), 1076-1112. doi:10.3102/0002831218769614

Jeanpierre, B., Oberhauser, K., & Freeman, C. (2005). Characteristics of professional development that effect change in secondary science teachers' classroom practices. *Journal of Research in Science teaching*, *42*(6), 668-690.

Lederman, N. G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. *Journal of Research in Science Teaching*, *36*(8), 916-929.

Park, S., Jang, J. Y., Chen, Y. C., & Jung, J. (2011). Is pedagogical content knowledge (PCK) necessary for reformed science teaching?: Evidence from an empirical study. *Research in Science Education*, *41*(2), 245-260.

Park, S., & Oliver, J. S. (2008). Revisiting the conceptualization of pedagogical content knowledge (PCK): PCK as a conceptual tool to understand teachers as professionals. *Research in Science Education*, 38(3), 261-284.

Peşman, H., & Eryılmaz, A. (2010). Development of a three-tier test to assess misconceptions about simple electric circuits. *The Journal of educational research*, 103(3), 208-222.

Sawada, D., Piburn, M. D., Judson, E., Turley, J., Falconer, K., Benford, R., & Bloom, I. (2002). Measuring reform practices in science and mathematics

classrooms: The reformed teaching observation protocol. *School Science and Mathematics*, *102*(6), 245-253.

Shulman, L. S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4- 14. doi:10.3102/0013189X015002004

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1- 22. doi:10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411

Supovitz, J. A., & Turner, H. M. (2000). The effects of professional development on science teaching practices and classroom culture. *Journal of Research in Science Teaching*, *37*(9), 963-980.

Yang, Y., Liu, X., &Gardella Jr., J. A. (2018). Effects of professional development on teacher pedagogical content knowledge, inquiry teaching practices, and student understanding of interdisciplinary science. *Journal Of Science Teacher Education*, *29*(4), 263-282.doi:10.1080/1046560X.2018.1439262

ملحق رقم (1)

كلية التربية

استبانة المعلمين بمعرفة كيفية تعليم موضوع الدارة الكهربائية

تحية طيبة وبعد،

تقوم الباحثة بدراسة بعنوان أثر معرفة المعلمين التربوية المرتبطة بالمحتوى في موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع على ممارساتهم التعليمية، حيث قامت الباحثة بتصميم هذا الاستبيان الذي يتكون من ثلاثة أجزاء، بحيث يقوم المعلم المشارك بالإجابة عنها وفق ما يراه مناسباً.

يرجى التعاون في تعبئة الاستبيان، وذلك بما يتوافق مع وجهة نظرك، علماً أن بيانات الدراسة هي بهدف تطور العملية التعليمية، ولأغراض البحث العلمي فقط، وسيتم المحافظة على سريتها.

أشكر لكم حسن تعاونكم الباحثة: منار طه

Email: manar1996taha@gmail.com

الجزء الأول

يتكون هذا الجزء من معلومات شخصية حول المعلم المشارك، ستستخدم لأغراض البحث فقط، وستبقى سرية ولن تنشر بشكل فردي يشير إلى صاحب المعلومة

أ. اسم المعلم/ة المشارك/ة _____

ب. المدرسة _____

ج. الجنس: □ ذكر □ أنثى

د. المؤهل العلمي :

أ. دبلوم متوسط (سنتان) ب. بكالوريوس ج. بكالوريوس+ دبلوم تربية د. ماجستير

ه. التخصص في الدبلوم المتوسط أو البكالوريوس:

أ. أحياء ب. كيمياء ج. فيزياء د. علوم عامة

هـ. تعليم العلوم و. غير ذلك. حدد _____

و. التخصص في دبلوم التربية أو الماجستير (إن وجد):

أ. تربية عامة ب. أساليب تعليم علوم ج. إدارة تربوية د. غير ذلك.

حدد_____

ز. الصفوف التي تعلمها / تعلمينها:_____

ح. عدد سنوات الخبرة الإجمالية : _____

ط. عدد سنوات الخبرة في تعليم الصف التاسع: _____

ي. أذكر الدورات التي شاركت بها، ومعلومات مختصرة عنها:

.....

.....

.....

.....

الجزء الثاني

1. هناك 24 سؤالا. من فضلك ، حاول/ي الإجابة على كل سؤال بعناية.
2. البطاريات والمصابيح المستخدمة في هذا الاختبار متطابقة.
3. البطاريات مثالية .
4. أسلاك التوصيل ليس لديها مقاومة.
5. إذا لم تجد/ي إجابتك من بين البدائل في أي مستوى ثانٍ ، فاستخدم/ي الإجابة الفارغة لإجابتك.

الجزء الثاني

- يتكون هذا الجزء من أسئلة تتعلق بمحتوى موضوع الكهرباء، معظمها أسئلة اختيار من متعدد، وبعضها إنشائية.
- تحتوي أسئلة الاختيار من متعدد على عدة بدائل، واحد منها فقط صحيح. ضع/ي دائرة حول رمز الاجابة الصحيحة. الرجاء تفسير الإجابة حيثما طلب ذلك.
- **لا تُغيّر/ي إجابة أي سؤال بعد أن تكون/ي قد أجبت/ي على سؤال لاحق.**

1.1) هل سيضيء المصباح في الشكل 1؟

Figure 1

أ) نعم ، سيحدث.

ب) لا ، لن يحدث ذلك.

1.2) أي من الآتية سبب إجابتك على السؤال السابق؟

أ) البطارية والمصباح متصلان بالسلك.

ب) يجب توصيل سلك إضافي من الطرف السالب للبطارية إلى القاعدة اللولبية للمصباح بحيث تلتقي الشحنات الموجبة والسالبة في المصباح.

ج) يجب توصيل سلك إضافي من الطرف السالب للبطارية إلى القاعدة اللولبية للمصباح بحيث يمر التيار الكهربائي عبر المصباح.

د) . . . . . .

2.1) التيار عند الفرع الرئيسي هو 1.2 أمبير. ما مقدار التيار I1 و I2 و I3 ؟

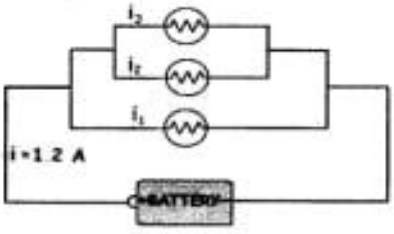


Figure 2

أ) 0.3 / 0.3 / 0.6

ب) 0.4 / 0.4 / 0.4

2.2)أي من الآتية سبب إجابتك على السؤال السابق؟

أ) بعد تقسيم التيار بالتساوي على التقاطع الأول ، يتم تقسيمه مرة أخرى بالتساوي على التقاطع الثاني.

ب) لأن المصابيح المتطابقة متوازية ، تمر التيارات بنفس المقدار عبر المصابيح.

ج). . . . . .

3.1) قارن/ي مقدار التيار عند النقطة 1 في الشكل 3 مع التيار عند النقطة 1 في الشكل 4.

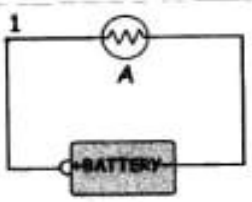


Figure 3

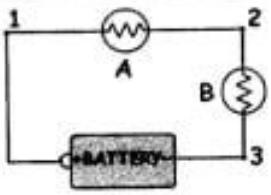


Figure 4

أ) أكثر في الشكل 3.

ب) أكثر في الشكل 4.

ج) متساوية في كلا الشكلين.

3.2) أي من الآتية سبب إجابتك على السؤال السابق؟

أ) التيارات التي تأتي من البطاريات المتساوية في المقدار لم يتم استهلاكها بعد في كلا الشكلين.

ب) البطاريات متساوية في المقدار في كلا الشكلين ، لكن المقاومة المكافئة في الشكل 4 أكبر.

ج) بينما يتم استهلاك التيار في الشكل 3 بواسطة مصباح ، يتم استهلاك التيار في الشكل 4 بواسطة مصباحين.

د) . . . . . .

4.1) في الشكل 4 ، قارن بين مقدار التيار عند النقاط 1 و 2 و 3 ، بالإضافة إلى سطوع المصباحين A و B.

التيار	السطوع
أ) i1 = i2 = i3	المصباحان A و B متساويان في السطوع.

ب) i1 <i2> i3 مصباحB أكثر سطوعًا.

ج) i3 <i2> i1 مصباح Aأكثر سطوعاً.

د) i3 <i2> i1 المصباحان A و B متساويان في السطوع.

4.2) أي من الآتية سبب إجابتك على السؤال السابق؟

أ) كلما اقترب المصباح من البطارية ، كان أكثر سطوعًا.

ب) في التوصيل على التوالي ، يكون مقدار التيار هو نفسه عند أي نقطة.

ج) نظرًا لاستهلاك التيار الكهربائي بواسطة المصابيح ، فإنه يتضاءل.

د) . . . . . .

5.1) قارن بين مقدار التيار عند النقطة 1 في الشكل 5 ، مع مقدار التيار عند النقطة 1 في الشكل 6.

أ) أكثر في الشكل 5.

ب) أكثر في الشكل 6.

ج) متساوية في كلا الشكلين.

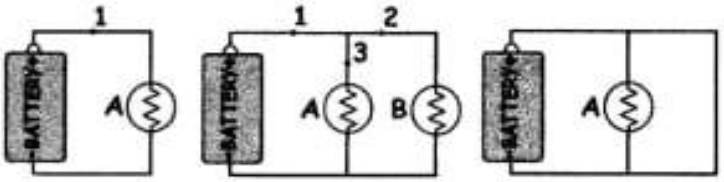


Figure 5 Figure 6 Figure 7

5.2) أي من الآتية سبب إجابتك على السؤال السابق؟

أ) نظرًا لوجود مصباحين في الشكل 6 ، تكون المقاومة المكافئة أكثر.

ب) في الشكل 6 ، ينقسم التيار القادم من البطارية إلى فرعين.

ج) بينما تزود البطارية مصباح واحد بالتيار في الشكل 5 ، فإنها تزود مصباحين في الشكل 6.

د) المقاومة الكلية أصغر في الدائرة في الشكل 6.

هـ) لم يتم تقسيم التيار إلى فروع في كلا الشكلين.

و).....

6.1) في الشكل 6 ، قارن بين مقدار التيار عند النقاط 1 و 2 و 3.

أ) i1> i2> i3

ب) i1> i2 = i3

6.2) أي من الآتية سبب إجابتك على السؤال السابق؟

أ) عند حدوث التفرع ، يمر مقدار تيار أكبر عبر الفرع في نفس الاتجاه مع الفرع الرئيسي، ويمر تيار أقل عبر الفرع الآخر.

ب) يتم تقسيم التيار بالتساوي لأن المصابيح متطابقة.

ج).....

7.1) في الشكل 6 ، قارن بين سطوع المصباحA مع المصباح B..

أ) المصباحان A و B متساويان في السطوع.

ب) المصباح A أكثر سطوعاً.

ج) المصباح B أكثر سطوعاً.

7.2) أي من الآتية سبب إجابتك على السؤال السابق؟

أ) يمر معظم التيار عبر مصباحB .

ب) المصباح A أقرب إلى البطارية.

ج) يمر التيار بنفس المقدار عبرالمصباحان A و. B

د).....

8.1) قارن سطوع المصباح A في الشكلين 6 و 7.

أ) أكثر سطوعاً في الشكل 6

ب) أكثر سطوعاً في الشكل 7

ج) نفس السطوع في كلا الشكلين

8.2) أي من الآتية سبب إجابتك على السؤال السابق؟

أ) لا يمر تيار من خلال المصباح أ في الشكل 7.

ب) بينما يتم استهلاك التيار بواسطة مصباحين في الشكل 6 ، يتم استهلاكه بواسطة مصباح واحد في الشكل 7.

ج) في كلا الشكلين ، يتفرع التيار.

د) . . . . . .

9.1) في الشكل 8 ، تظهر دائرة بها بطارية ومصباح ومقاومتان. من خلال استبدال R1 فقط بمقاومة 20 أوم ، يتم الحصول على الدائرة في الشكل 9. من خلال استبدال R2 فقط في الشكل 8 بمقاومة 20 أوم ، يتم الحصول على الدائرة في الشكل 10. هل يتغير سطوع المصابيح في الشكل 9 والشكل 10 بالنسبة إلى المصباح في الشكل 8؟

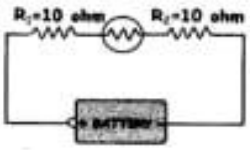


Figure 8

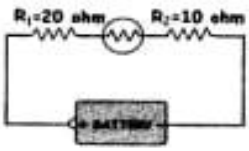


Figure 9

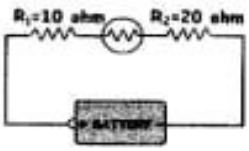


Figure 10

	الشكل 9	الشكل 10
أ)	نعم	لا
ب)	نعم	نعم
ج)	لا	نعم

د) لا لا

9.2) أي من الآتية سبب إجابتك على السؤال السابق؟

أ) قبل أن يصل التيار إلى المصباح ، فإنه يتأثر بالمقاومة.R1

ب) قبل أن يصل التيار إلى المصباح ، فإنه يتأثر بالمقاومة.R2 -

ج) في كلا الشكلين ، يتغير التيار لأن المقاومة الكلية في الشكلين 9 و 10 تتغير مقارنة بالشكل 8.

د) مقدار التيار هو نفسه لأن البطارية نفسها لم تتغير.

ه) .....

Figure 11

10.1) هل سيضيء المصباح في الشكل 11؟

أ) نعم ، سيحدث.

ب) لا ، لن يحدث ذلك.

10.2) أي من الآتية سبب إجابتك على السؤال السابق؟

أ) تصادم الشحنات الموجبة والسالبة في المصباح لأن المصباح يتصل بالأطراف الموجبة والسالبة للبطارية.

ب) المصباح متصل بالطرف الموجب.

ج) يمر التيار الكهربائي عبر المصباح.

د) التيار الكهربائي لا يمر عبر المصباح.

ه) .....

11.1) في الدائرة في الشكل 12 ، يظهر اتجاه التيار. وفقًا لذلك ، رتب التيارات عند النقاط 1 و 2 و 3.

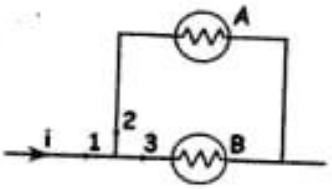


Figure 12

أ) $i1 > i3 > i2$

ب) $i1 > i2 = i3$

11.2) أي من الآتية سبب إجابتك على السؤال السابق؟

أ) ينقسم التيار بالتساوي إلى الفروع عند التقاطع لأن مقاومات المصابيح متساوية.

ب) عند حدوث الانقسام ، يمر المزيد من التيار عبر الفرع في نفس الاتجاه مع الفرع الرئيسي ويمر تيار أقل عبر الفرع الآخر.

ج).....

12.1) قارن سطوع المصباح A و B في الدائرة الموضحة في الشكل 13.

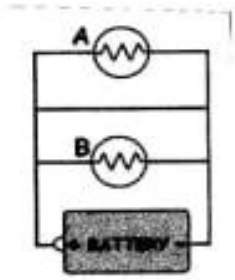


Figure 13

أ) المصباح B أكثر سطوعاً.

ب) كلاهما متماثلان في السطوع.

ج) كلاهما لن يضيء.

12.2) أي من الآتية سبب إجابتك على السؤال السابق؟

أ) يمر التيار فقط عبر السلك بين المصباحين A و B.

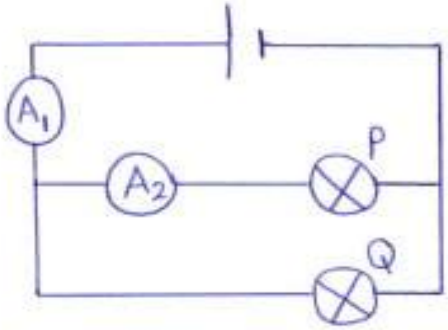
ب) المصباح B أقرب إلى البطارية.

ج) عند حدوث التفرع الأول ، يمر نصف التيار عبر المصباح B ، وعندما يأتي النصف الباقي من التيار إلى التفرع الثاني ، يمر كل التيار عبر السلك الفارغ ويعود إلى البطارية.

د) نظرًا لأن المصباحين متوازيان ، فإن التيار بنفس المقدار يمر عبرهما.

ه). . . . . .

13) في الدائرة المجاورة، لنفترض أن المصباح Q قد تم إزالته من المقبس، كيف تتغير قراءة الأميتر؟



أ) أميتر 1 يقل، أميتر 2 تبقى القراءة ثابتة.

ب) أميتر 1 يقل، أميتر 2 يزداد.

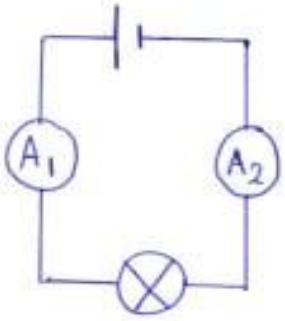
ج) كلا الجهازين تزداد قراءته.

د) أميتر 1 تبقى القراءة ثابتة، أميتر 2 يقل.

ه) أميتر 1 تبقى القراءة ثابتة، أميتر 2 يزداد.

فسر/ي اجابتك.

14)ما العلاقة أو وجه المقارنة بين قراءة الأميتر 1 وقراءة الأميتر 2 ؟



أ) A1=A2

ب)A1> A2

ج)A1<A2

د)A1=0

ه)A2=0

فسر/ي اجابتك.

15) القراءة السالبة في جهاز digital multimeter تعني:

أ) الأقطاب موصولة بشكل صحيح

ب) يجب عكس الأقطاب

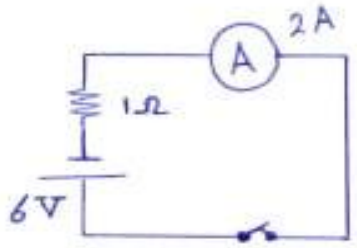
ج) تظهر عند قياس التيار الكهربائي

د) الدائرة الكهربائية مفتوحة.

فسر/ي اجابتك.

16) في الدائرة الكهربائية المجاورة ما مقدار فرق الجهد الكهربائي للبطارية والدائرة(مغلقة، مفتوحة) على التوالي؟

أ)6,6 فولت



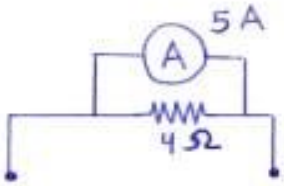
ب) 6,4 فولت

ج) 4,4 فولت

د) 4,6 فولت

فسر/ي اجابتك.

17) إذا وصل جهاز أميتر مع مقاومة على التوازي وكانت قراءة الأميتر 5 أمبير فإن شدة التيار المار في المقاومة بعد ازالة الأميتر تساوي:



أ) 5 أمبير

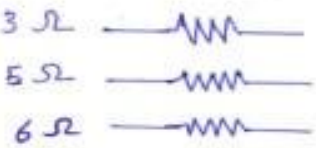
ب) 0 أمبير

ج)2.5 أمبير

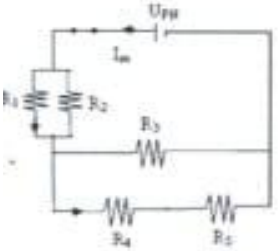
د) 10 أمبير

فسر/ي إجابتك.

18) لديك المقاومات الآتية: (3.5.6) أوم ، وضح/ي بالرسم كيف يمكن وصلها بحيث تكون المقاومة المكافئة لها تساوي 7 أوم.



19) ماذا تتوقع ، مع التبرير ، كيف ستتغير الفولتية عبر جميع المقاومات إذا زادت R3.



20) فعلياً عند حركة البروتونات الموجبة داخل البطارية فإنها تتحرك من منطقة الجهد المرتفع إلى منطقة الجهد المنخفض ، ما رأيك/ي في هذه العبارة؟

21) ما الفرق بين جهاز الأميتر وجهاز الفولتميتر من حيث التوصيل والمقاومة الداخلية؟ فسر/ي ذلك.

22) هل لديك أفكار (مبادئ، قوانين، مفاهيم، حقائق، .....الخ) حول موضوع الكهرباء غير التي وردت في كتاب العلوم والحياة المقرر للصف التاسع، ولكنك لا تُعلّم(ين)ها لأنها أعلى من مستوى الطلبة حسب رأيك؟

□ نعم □ لا

إذا كان جوابك نعم، أرجو ذكرها:

23) هل تجد موضوع الكهرباء مرتبط بمواضيع أو أفكار محددة أخرى في الفيزياء؟ اشرح.

24) هل تجد هذا الموضوع مرتبط بمواضيع أو أفكار محددة أخر في تخصصات علمية أخرى (كيمياء، أحياء)؟ اشرح.

25) هل تجد الموضوع مرتبط بمواضيع أخرى مدرسية أو بقضايا اجتماعية أو عالمية هامة؟ أشرح.

الجزء الثالث

- يتكون هذا الجزء من أسئلة اختيار من متعدد، وأسئلة إنشائية.
- لا يوجد إجابة صحيحة أو خاطئة، ولكنها تعكس توجهات وممارسات المعلم أثناء تعليم موضوع الكهرباء.
- **بعض الأسئلة يمكن أن تختار/ي لها أكثر من بديل في نفس الوقت.**

1) ما الأهداف التي تسعى /تسعَيْن إلى تحقيقها من خلال تعليم موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع الأساسي؟

.....

2) **الهدفان الأهم** اللذان تسعى/تسعَيْن لتحقيقهما من خلال تعليم موضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع هما (الرجاء اختيار بديلين):

أ. نقل المعرفة المتعلقة بمفهوم الدارة الكهربائية للطالب، ومساعدته على الاحتفاظ بها واسترجاعها عند الحاجة

ب. بناء الطالب للمعرفة المتعلقة بمفهوم الدارة الكهربائية وفهمها والاحتفاظ بها لاستخدامها في سياقات جديدة

ج. اكتساب الطالب اكبر قدر ممكن من المعارف المتعلقة بمفهوم الدارة الكهربائية، والاحتفاظ بها لفترة طويلة لتحقيق نتيجة جيدة في اختبارات التحصيل

د. زيادة قدرة الطالب على حفظ واسترجاع المعلومات مثلما اكتسبها بدقة وسرعة

هـ. مساعدة الطالب/ة على استبدال مفاهيم حدسية محدودة بمفاهيم علمية.

3) هل تضيف/ين أهدافاً أخرى غير الموجودة في الكتاب تراها/ تريْنها مهمة؟ أعط أمثلة وفسّر/ي لماذا تعتبر(ين)ها مهمة؟

.....

4) هل تعتقد (ين) أن الطلبة يملكون معارف أو خبرات سابقة عن موضوع الدارة الكهربائية قبل دراستها في الصف التاسع؟

□ نعم □ لا

إذا كان الجواب نعم ، أرجو ذكرها:

.....

5) هل يواجه طلابك صعوبات محددة أثناء تعليم موضوع الدارة الكهربائية؟

□ نعم □ لا

إذا كان الجواب نعم، أذكر/ي بعض هذه الصعوبات.

.....

6) هل من الضروري وجود معارف وخبرات سابقة عند الطلبة كمتطلب لتعليم موضوع الدارة الكهربائية؟

□ نعم □ لا

إذا كان الجواب نعم، أذكر/ي المعارف والخبرات السابقة التي يجب أن تتوفر عند الطلبة قبل تعليم هذه الوحدة؟

.....

7) يقصد بالمفاهيم البديلة تلك المفاهيم التي يحملها الطالب وقد تكون مقبولة ضمن سياق محدد، وتكون مختلفة جزئيا أو كليا عن المفهوم العلمي الصحيح. ومن الأمثلة على ذلك اعتقاد الطلبة بأن النبتة تحصل على غذائها كاملاً من التربة بدلا من تصنيعه.

هل تعتقد/ين بإمكانية وجود أو تكوين مفاهيم بديلة عند الطلبة تتعلق بموضوع الدارة الكهربائية قبل أو أثناء تعليم موضوع الكهرباء للصف التاسع؟

□ نعم □ لا

إذا كان الجواب نعم، أرجو ذكر المفاهيم البديلة التي اكتشفت/ي وجودها عند الطلبة.

.....

8) اختار/ي أحد المفاهيم البديلة التي ذكرتها (إن وجدت) وبيّن/ي كيف تقوم/ين عادةً بمحاولة تغييرها، إن كنت تقوم/ين بذلك.

.....

9) أي من الطرق التالية يمكن أن تستخدم(ين)ها للتعرف على الخبرات السابقة والمفاهيم البديلة حول موضوع الدارة الكهربائية لدى الطلبة؟

أ. لا أتبع أي أسلوب، فالتعرف على المفاهيم البديلة غير هام بالنسبة لي.

ب. المناقشة والحوار

ج. أوراق العمل

د. الوظائف البيتية

هـ. اختبار تشخيصي

و .الخرائط المفاهيمية

ز. غير ذلك.

حدد/ي.....

10) عدّد/ي أكبر عدد ممكن من الأمثلة والتشبيهات التي تستخدم(ين)ها لتقريب وتوضيح موضوع الدارة الكهربائية لطلبتك في الصف التاسع.

.....

11. كيف تقوم(ين) بتقييم مدى تعلّم الطلبة للمفاهيم والمهارات الأساسية حول الموضوع؟ الرجاء الشرح.

.....

12) عند تعليم مفهوم الكهرباء لطلبة الصف التاسع الأساسي:

أ. أضيف معلومات وأفكار جديدة حول موضوع الدارة الكهربائية غير موجودة في الكتاب المقرر.

أذكر (ي)ها.....

ب. أحذف بعض المعلومات والأفكار الموجودة في الكتاب المقرر حول موضوع الدارة الكهربائية.

أذكر (ي)ها.....

ج. أصحح بعض المعلومات الواردة في الكتاب المقرر حول موضوع الدارة الكهربائية.

أذكر (ي)ها.....

د. لا أجري أي تغيير على المعلومات أو الأفكار الواردة في الكتاب المقرر.

13) الرجاء تحديد أي مواضيع محددة تعلمها الطلبة في السنوات الدراسية السابقة وتتعلق بموضوع الدارة الكهربائية، وتأخذ(ين)ها في الاعتبار أثناء التخطيط لتعليم الموضوع، وأثناء تعليمه للصف التاسع؟

.....

14) أحيانا كثيرة تتقاطع أو ترتبط مواضيع المواد المختلفة التي يتعلمها الطلبة في نفس السنة الدراسية أو في السنوات السابقة أو اللاحقة، مثل تعليم موضوع المنخفضات الجوية في مادة العلوم ومادة الجغرافيا في نفس الوقت، وكذلك ارتباط تعلم حساب متوسط السرعة في العلوم مع عمليات القسمة والضرب في الرياضيات.
إذا كنت تقوم/ين بذلك، ما المواضيع في المواد الأخرى غير العلوم والحياة تقوم/ين بربطها مع موضوع الدارة الكهربائية، أثناء التخطيط لتعليم الموضوع، وأثناء تعليمه؟

.....

15) هل تستخدم/ين مصادر خارجية تساعد في تعليم موضوع الدارة الكهربائية لطلبة الصف التاسع؟

□ نعم □ لا

إذا كانت إجابتك نعم، أرجو أن تملأ/ي الجدول التالي:

	المصدر	كيفية استخدامه
1	كتب خارجية	
2	مجلات علمية	
3	شريط فيديو	
4	برنامج حاسوب	
5	الانترنت	

16) اختار/ي أكثر المصادر استخداما من قبلك ومن ثم اشرح/ي كيفية توظيفها في تعليم موضوع الدارة الكهربائية.

.....

17) هل طوّرت أوراق عمل جيدة تستخدم(ين)ها عادة كل عام عند تعليمك لموضوع الدارة الكهربائية؟

□ نعم □ لا

إذا كان جوابك نعم، اشرح عن هذه الورقة باختصار.

.....

18) عدد الحصص التي تخصص(ين)ها لتعليم موضوع الدائرة الكهربائية للصف التاسع:

_____

ما العوامل التي جعلتك تقرر/ين هذا العدد من الحصص؟

.....

19) في حالة نقص المواد المستخدمة في الأنشطة المتعلقة بموضوع الدارة الكهربائية للصف التاسع، مثل الأسلاك، المصابيح، المفاتيح أو أجهزة القياس ، كيف تتصرف/ين؟

.....

20) هل تساعدك معرفتك بالطلبة وأولياء أمورهم وطبيعة عملهم على تدريس موضوع الكهرباء؟

□ نعم □ لا

إذا كانت أجابتك نعم ، أعطِ أمثلة

.....

ملحق رقم (2)

كيفية تصليح أداة قياس المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى (PCK)

الجزء الأول : معلومات شخصية حول المعلم المشارك

الجزء الثاني من الاستبانة

رقم السؤال	الفرع	الإجابة	العلامة	الاجابة	العلامة
1	1.1	ب	1	أي إجابة أخرى	0
	1.2	ج	1	أي إجابة أخرى	0
2	2.1	ب	1	أي إجابة أخرى	0
	2.2	ب	1	أي إجابة أخرى	0
3	3.1	أ	1	أي إجابة أخرى	0
	3.2	ب	1	أي إجابة أخرى	0
4	4.1	أ	1	أي إجابة أخرى	0
	4.2	ب	1	أي إجابة أخرى	0
5	5.1	ب	1	أي إجابة أخرى	0
	5.2	د	1	أي إجابة أخرى	0
6	6.1	ب	1	أي إجابة أخرى	0
	6.2	ب	1	أي إجابة أخرى	0
7	7.1	أ	1	أي إجابة أخرى	0
	7.2	ج	1	أي إجابة أخرى	0
8	8.1	أ	1	أي إجابة أخرى	0
	8.2	أ	1	أي إجابة أخرى	0
9	9.1	ب	1	أي إجابة أخرى	0
	9.2	ج	1	أي إجابة أخرى	0
10	10.1	ب	1	أي إجابة أخرى	0
	10.2	د	1	أي إجابة أخرى	0
11	11.1	ب	1	أي إجابة أخرى	0

	11.2	أ	1	أي إجابة أخرى	0
12	12.1	ج	1	أي إجابة أخرى	0
	12.2	أ	1	أي إجابة أخرى	0

رقم السؤال	الإجابة	العلامة	مع تفسير	العلامة	بدون تفسير	العلامة
13	أ	1	مع تفسير	1	بدون تفسير	0
14	أ	1	مع تفسير	1	بدون تفسير	0
15	ب	1	مع تفسير	1	بدون تفسير	0
16	ب	1	مع تفسير	1	بدون تفسير	0
17	ب	1	مع تفسير	1	بدون تفسير	0

رقم السؤال	اجابة صحيحة	العلامة	اجابة خاطئة	العلامة
18	(3.6) توازي (م ك . 5) توالي	1	أي إجابة أخرى	0
19	لن تتغير لأنها موصولة على التوازي مع الدارة	1	أي إجابة أخرى	0
20	البروتونات لا تتحرك وإنما الإلكترونات	1	أي إجابة أخرى	0
21	الأميتر مقاومته الداخلية صغيرة ويوصل على التوالي ويقيس شدة التيار/ بينما الفولتميتر يقيس مقدار فرق الجهد ويوصل على التوازي ومقاومته الداخلية كبيرة.	1	أي إجابة أخرى	0

رقم السؤال	الاجابة	العلامة	الاجابة	العلامة				
22	نعم	1	لا	0	مع ذكرها	1	بدون ذكرها	0
23	مرتبط	1	غير مرتبط	0				
24	مرتبط مع الكيمياء	1	غير مرتبط	0				
	مرتبط مع الأحياء	1	غير مرتبط	0				
25	مرتبط	1	غير مرتبط	0				

الجزء الثالث من الاستبانة:

1. بعض أو جميع أهداف الكتاب 0
   هدف إضافي 1
   هدفان إضافيان 2
2. لم يتم اختيار ب أو هـ 0
   ب أو هـ 1
   ب و هـ 2
3. هدف دون مثال/تفسير أو لم يضف هدف 0
   هدف مع مثال/تفسير أو هدفين دون تفسير 1
   هدفان مع تفسير 2
4. لا 0
   نعم فقط 1
   نعم مع تفسير مقنع أو ذكره 2
5. لا 0
   نعم + صعوبة واحدة 1
   نعم + ذكر صعوبتان أو أكثر 2
6. لا 0
   نعم + مثال أو اثنين 1
   نعم + أكثر من مثالين 2
7. لا 0
   نعم + مفهوم واحد أو اثنين 1
   نعم + أكثر من مفهومين 2
8. إعادة شرح أو المفهوم خاطئ 0
   شرح مع أمثلة أو تشبيهات 1
   مواجهة المفاهيم السابقة 2

9. أ صفر
اختار بديل عن أ أو بديلين 1
تختار أكثر من بديلين 2
10. لم يذكر شيء 0
ذكر 2–4 أمثلة/تشبيهات 1
ذكر 5 أو أكثر 2
11. امتحانات فقط 0
طريقة أخرى غير الامتحان 1
أكثر من طريقة واحدة 2
12. اختار ب أو د 0
أ أو ج 1
أ + ج 2
13. لم يحدد اي موضوع 0
موضوع واحد 1
أكثر من موضوع 2
14 عدم الربط مع أي مبحث 0
الربط مع مبحث واحد 1
الربط مع مبحثين أو أكثر 2
15. لا 0
نعم + بديل 1
نعم + بديلين أو أكثر 2
16. لا جواب أو لا 0
اختيار مصدر + شرح غير مقنع 1
اختيار مصدر + شرح مقنع 2
17. لا 0
نعم أو نعم + شرح غير مقنع 1
نعم + شرح مقنع 2

18. بحاجة لنقاش معكم. ما هو العدد المعقول للشرح الوافي؟ 1، العدد المعقول + مبرر 2، عدد صغير أقل من المعقول 0

19. الغاء النشاط 0

بديل واحد 1

أكثر من بديل 2

بعض البدائل المتوقعة: طلب من المسؤولين شرائها، استعان بالطلبة أو اهلهم، استبدال النشاط بآخر يتناسب مع المواد المتوفرة في المدرسة، عرض فيديو ...

20. لا 0

نعم فقط أو نعم مع مثال غير واضح/مقنع 1

نعم + مثال واضح أو مقنع 2

ملحق رقم (3)

جدول تحليل الممارسات الصفية للمعلمة التي تم دراسة حالتها

1.المحتوى:

معرفة عميقة بالمحتوى	1. معرفة المفاهيم والقوانين التي تبني المعرفة العلمية، مثال ذلك قانون أوم، مفهوم التيار الكهربائي. 2. لديها القدرة الكافية لتركيب دارة كهربائية بسيطة بطريقة صحيحة. 3. تعمل على توضيح وظيفة كل جزء من أجزاء الدارة ورمزه. 4. حل مسائل حسابية بشكل متقن على قانون أوم، وقانون شدة التيار الكهربائي،....إلخ. 5. لديها الخبرة الكافية لاستخدام أجهزة القياس لكل من التيار والجهد والمقاومة. 6. لديها القدرة على تبسيط الامثلة أثناء الشرح. 7. التمثيل الرمزي لكل من الموصلية والمقاومية. 8. تسجيل ملاحظات مهمة للطالبات بشكل مستمر وتطلب منهم كتابتها على زاوية معينة على الكتاب، مثال ذلك: "في حالة حساب المقاومة المكافئة على التوازي لازم أقلب النتيجة"، "اذا كانت المقاومات على التوازي متساوية في قيمتها ، تكون المقاومة المكافئة تساوي قيمة أحدها على عدد المقاومات". 9. شددت على ضرورة وضع وحدة القياس لكل قيمة يتم حسابها ولها أهمية موازية لأهمية القيمة. مثلا أمبير ، قولت، أوم. فقالت" ما تنسي الوحدات يا تاسع". 10. احدى الطالبات عرضت للمعلمة سؤال خارجي وقامت المعلمة بحله وشرحه على اللوح أمام جميع الطالبات. 11. احدى الطالبات طرحت سؤال على المعلمة " في حال كانت المقاومات غير متساوية ما قيمة التيار في حالة التضاعف " لمسألة

	موجودة على اللوح، قامت بالإجابة بأنه يجب حساب الجهد للتفرع، وبالتالي حساب التيار. 12. تعطي الطالبات أكثر من طريقة في الحل وتخبرهم بالأسهل لهن، بقولها: "كلتا الحالتين صحيحة"، "بزبط وبطلع نفس الجواب". 13. أخبرتهم بأن البنية الذرية للمواد الموصلة توجد فيها الإلكترونات التي تظهر كسحابة مما يؤدي إلى سهولة سريان التيار. 14. أعمدة الكربون التي تدخل في تركيب البطاريات تحول الطاقة الكيميائية عبر التفاعل الكيميائي(التأكسد والاختزال) إلى طاقة كهربائية. 15. يعتبر الجلد مادة مانعة لسريان التيار الكهربائي لذا تحول دون حدوث صاعقة كهربائية في جسم الانسان، اذا كان التيار بسيط. 16. يوجد في جسم الإنسان كهرباء معينة من السيالات العصبية. 17. معرفتها الكافية أن العلاقة بين شدة التيار وطول الموصل عكسية وبالتالي فهي طردية مع المقاومة، وأن العلاقة بين مساحة المقطع وشدة التيار طردية وبالتالي عكسية مع المقاومة، كذلك بأن النحاس كانت موصليته للتيار عالية بينما الكربون منخفضة، وهذا يعتمد على موصلية المادة ويعاكسها مفهوم المقاومية للعناصر. 18. بعض المقاومات تتأثر باختلاف درجة الحرارة، فالنحاس مثلاً تزداد مقاومته مع زيادة درجة الحرارة على عكس الكربون الذي تقل مقاومته مع زيادة درجة الحرارة. 19. الله سبحانه وتعالى خلق الجلد فيه طبقة دهنية تحول دون مرور التيارات البسيطة. 20. لا تحمل الكتاب أبداً، لأنها تحفظ ما هو موجود داخله، وتلجأ في الشرح إلى طرح أمثلة وحلها.
معلومات ومواد إثراءيه	1. تضيف اثراء للموضوع، وهو حساب قيمة التيار المتفرع في حالة التوازي، ولكن في حالة واحدة فقط، وهي اذا كانت المقاومتان متساويتان(تيار احدى المقاومتين = ½ التيار الاصطلاحي في حال كانت المقاومتين متساويتين على التوازي).

	2. تضيف اثراء للموضوع، وهو حساب قيمة الجهد المتفرع في حالة التوالي، ولكن في حالة واحدة فقط، وهي اذا كانت المقاومتان متساويتان(جهد احدى المقاومتين = ½ الجهد الكلي للدارة في حال كانت المقاومتين متساويتين على التوالي). 3. .قامت بإضافة اثراء للمنهاج، وهو أنه اذا كانت المقاومات غير متساوية فالمقاومة الأكبر تأخذ تيار أقل، وطلبت من إحدى الطالبات تعليلها وتفسير السبب. 4. تأثير درجة الحرارة على مقاومة موصل لم يتطرق لها الكتاب الحديث كأحد العوامل المؤثرة على قيمة المقاومة، لكن المعلمة قامت بتوضيحها لهن تبعاً للمنهاج القديم .

2. الأهداف:

أهداف بعيدة الأمد	1. اكتساب أوجه التقدير المناسبة منها تقدير الله، بقولها أن الله خلق الجلد به طبقة دهنية تحول دون مرور التيار الكهربائي البسيط. 2. تقدير العلماء، حيث يوجد عبارات أو مقولات فكرية على مدخل مختبر العلوم أحدها للعالم نيوتن، وأخرى للعالم اينشتاين والأخيرة لألبرت شنت. 3. زيادة دافعية الطالبات، ورغبتهن نحو التعلم والاستكشاف، بعرض قضايا البحث الموجودة في الكتاب على زاوية معينة من المختبر كل أسبوع. 4. دعم الثقة بالنفس ، وقوة الشخصية للطالبات، عن طريق تنظيم برنامج إذاعي للمواضيع العلمية في العلوم، وعرض تجارب علمية في الحفلات والمهرجانات المدرسية. 5. لوحة كبيرة تشير إلى قواعد السلامة في المختبر، وتعليمات السلامة العامة أثناء القيام بالتجارب العملية. 6. تحرص على كسب المعرفة العلمية بصورة وظيفية، مثال ذلك: تفسير سبب توصيل المصابيح في المنازل على التوازي وليس على التوالي. 7. اكتساب وتنمية مهارات عقلية مناسبة مثل الملاحظة، القياس، التجريب،

	التنبـؤ والاسـتنتاج، مثـال ذلـك: اجـراء تجـارب قـراءة جهـاز الملتيميتـر لمقاومات موصولة على التوالي والتوازي وتسجيل الملاحظات والنتائج بعد كل خطوة. عزل المتغيرات وضبطها، مثال ذلك: دراسة أثر العوامل التي تؤثر على مقاومة موصل. 8. اكتسـاب سـلوكيات وجدانيـة جيـدة مثـل احتـرام الـزملاء والاسـتماع الـيهم، التعاون أثناء العمل الجماعي في اجراء التجارب العلمية. 9. إدراك العلاقـات بـين العلـوم والتكنولوجيـا عـن طريـق اسـتخدام الحقائـب الإلكترونية. 10. تطوير المقدرة على التعلم الذاتي عن طريق اعتماد مادة التعلم الذاتي التي تفرضها الوكالة للطالبات.
أهداف قصيرة الأمد	1. أن تركب الطالبة دارة كهربائية بسيطة عملياً. 2. أن توضح الطالبة مفهوم شدة التيار الكهربائي. 3. أن توضح الطالبة مفهوم فرق الجهد الكهربائي. 4. أن تفرق الطالبة بين جهاز الأميتر وجهاز الفولتميتر من حيث التركيب والوظيفة. 5. أن تقيس الطالبة شدة التيار باستخدام الأميتر عملياً. 6. أن تقيس الطالبة فرق الجهد الكهربائي باستخدام الفولتميتر عملياً. 7. أن تستنتج الطالبة العلاقة بين فرق الجهد وشدة التيار الكهربائيين، بعد التجريب، وتمثيلها بيانياً. 8. أن تفرق الطالبة بين المقاومة الثابتة والمقاومة المتغيرة 9. أن توصل الطالبة المقاومات بطريقتي التوالي والتوازي كلٍ على حدا. 10. أن تستنتج الطالبة قيمة المقاومة المكافئة عند توصيل المقاومات على التوالي والتوازي. 11. أن تقارن الطالبة بين توصيل المقاومات على التوالي وتوصيل المقاومات على التوازي، من حيث التيار الكهربائي، الجهد الكهربائي وقيمة المقاومة المكافئة. 12. أن تشتق الطالبة قانون أوم، لحساب قيمة المقاومة الكهربائية.

	13. ان تطبق الطالبة قانون أوم، لحل مسائل رياضية. 14. أن توضح الطالبة المقصود بالمقاومية والموصلية. 15. أن تستنتج أثر العوامل التي تعتمد عليها مقاومة موصل، بعد التجريب. 16. أن تطبق الطالبة قانون المقاومة الكهربائية، في حل مسائل رياضية.

3. خصائص الطلبة:

الفروق الفردية	1. معرفة الطالبات ذوات التحصيل المتدني، واعطائهن اهتمام خاص أثناء الشرح، وتقديم الاختبارات. 2. معرفة الطالبات ذوات التحصيل المتميز، واتباع استراتيجيات معينة معهن. 3. توزع الطالبات على مجموعات العمل في المختبر، بحيث تحتوي كل مجموعة على مستويات مختلفة من الطالبات. 4. الاستعانة بالطالبات المتمكنات من المهارات لمساعدة الطالبات الاقل تمكناً. 5. معرفتها التامة بأسماء الطالبات ومستوياتهن، وسبب ذلك؛ أنها قامت بتدريسهن في الصف الثامن. 6. معرفتها بالطالبات اللواتي لديهن القدرة على حل أسئلة على التضاعف لتوصيل المقاومات(وهي مادة اثرائية تتطلب مهارات تفكير عليا) . 7. استخدام الاستراتيجيات التعليمية التي تناسب مستويات الطالبات كافة كالعمل التعاوني، العصف الذهني. 8. التأني في حل الأسئلة، لمراعاة الطالبات اللواتي يعانين من بطء الكتابة. 9. تعطي الطالبات أكثر من طريقة في الحل وتخبرهم بالأسهل لهن، وتقول: "كلتا الحالتين صحيحة"،"بزبط وبطلع نفس الجواب". 10. توزيع الأسئلة الشفوية أثناء الشرح على الطالبات حسب

	مستوياتهن. 11. تنويع طبيعة الأسئلة المكتوبة في أوراق العمل والاختبارات، من حيث الصعوبة والسهولة، ومهارات التفكير المستخدمة لحل السؤال. 12. تقول بأن بعض الطالبات اللواتي يتمتعن بمشاركة صفية فاعلة وممتازة، لا يحصلن على نتائج جيدة في الاختبارات. 13. تقوم بتحويل معظم الأسئلة السهلة إلى تعلم ذاتي
المفـــاهيم والخبـــرات السابقة	1. المفهوم البديل الموجود لدى بعض الطالبات، بأن الإلكترونات هي التي تتحرك وليس البروتونات الموجبة. 2. لدى الطالبات معرفة سابقة بمكونات الدارة الكهربائية البسيطة. 3. لدى الطالبات معرفة سابقة برموز مكونات الدارة الكهربائية البسيطة. 4. لدى الطالبات معرفة سابقة بالكهرباء السكونية والمتحركة. 5. لـدى الطالبـات معرفـة سـابقة بطـرق شـحن الأجسـام (اللمـس والـدلك والتأثير). 6. لـدى الطالبـات معرفـة سـابقة بمكونـات الـذرة(الإلكتـرون، البروتـون، النيوترون)، وشحنة كل منها. 7. لدى الطالبات معرفة سابقة بمفهوم التيار الكهربائي، بأنه مجموعة من الشحنات الكهربائية التي تنتقل عبر سلك موصل. 8. لدى الطالبات معرفة سابقة بطرق التوصيل في الدارات الكهربائية. 9. المفهوم البديل الموجود لدى بعض الطالبات، وهو الخلط بين مفهوم التيار الفعلي والتيار الاصطلاحي، وظهر ذلك أثناء الرسم التوضيحي لاتجاه التيار في الدارة أثناء حل الأسئلة على اللوح. 10. المفهوم الخاطئ لدى بعض الطالبات، بأنه كلما كان المصباح بعيداً عن البطارية كانت الإضاءة خافتة، وظهر هذا أثناء سؤال طالبة للمعلمة بأن شدة إضاءة المصباح في مجموعتها أقل من شدة الإضاءة في المجموعة الأخرى، فقامت طالبة أخرى بربط ذلك ببعد المصباح عن البطارية. 11. المفهوم الخاطئ لدى معظم الطالبات، بأن قيمة فرق الجهد

	الكهربائي، هي نفس قيمة البطارية، وظهر هذا المفهوم أثناء قياس قيمة فرق الجهد، حيث توقعت الطالبات بأن فرق الجهد سيكون نفس قيمة البطارية في الدارة.
الاتجاهات والميول	1. الاعتماد الكامل على مادة التعلم الذاتي للطالبات، تقتل التحفيز والإثارة وروح المنافسة لدى الطالبات، بسبب وجود الإجابات الجاهزة. 2. بالغالب يشعرن الطالبات بالملل أثناء تحقيق أكثر من هدفين في الحصة الواحدة. 3. رغبة الطالبات الشديدة في أخذ حصص العلوم في المختبر بدلاً من الصف. 4. معرفتها بميول بعض الطالبات إلى الحديث المستمر بمواضيع أخرى خارج الحصة، لذلك تلجأ إلى تفرقتهن كل مرة. 5. يتشتت تفكير الطالبات أثناء شرح التضاعف بشكل موسع، وتوزيع التيار والجهد . 6. السؤال عن الطالبات الغائبات عن الحصة، وسبب غيابهن. 7. تنمي حب الطالبات لدراسة المجالات المتعلقة بالكهرباء بقولها" بكرا بس تصيري مهندسة"، " يلي بتحب انها تكمل توجيهي علمي" 8. تنمي رغبة الطالبات في التعلم، والوصول إلى أماكن مرموقة، حيث قامت بذكر قصة نجاح لإحدى طالباتها التي حصلت على شهادة الدكتوراه في الفيزياء النووية حديثاً، وهذه الطالبة من نفس منطقة تدريسها
الصعوبات التعليمية	1. تواجه الطالبات صعوبات تعليمية أثناء التعليم الإلكتروني عن بعد، وتشتد هذه الصعوبات في موضوع الدارة الكهربائية، نظراً لطبيعة هذا الموضوع، فهو بحاجة إلى تقييم تكويني للهدف الأول من قبل المعلمة قبل الانتقال للهدف الثاني، كذلك فالطالبات بحاجة للتجريب والاستنتاج عملياً، واجراء التجارب المخبرية. 2. تواجه بعض الطالبات مشاكل في الوصول للمواقع الإلكترونية الداعمة للمادة التعليمية. 3. لا تسمح للطالبات بالخروج من حصتها لأي سبب كان، إلا إذن الحمام.

	4. تواجه الطالبات صعوبة تقسيم التيار على التوازي. 5. تواجه الطالبات صعوبة تقسيم الجهد على التوالي. 6. تواجه الطالبات صعوبة في التمييز بين التيار الإلكتروني الفعلي والتيار الاصطلاحي. 7. تواجه الطالبات صعوبة في حساب المقاومة المكافئة، أثناء الانتقال من الخاص للعام في الدارة الكهربائية. 8. في بعض الدارات تواجه الطالبات صعوبة في التمييز بين توصيل المقاومات على التوالي أو على التوازي، وخاصة أثناء الخلط بين الطريقتين(التضاعف). 9. صعوبة اختيار القانون المناسب لحل المسائل الحسابية. 10. صعوبة حفظ القوانين، بسبب وجود عدة قوانين في الوحدة.

4. طرق التعليم:

استراتيجيات تعليمية	1. تعزيز الطالبات بشكل مستمر بكلمات لطيفة مثل ممتازة، بطلة، شطورة، جدعة(**التعزيز**). 2. طلبت من إحدى الطالبات الحديث عما ورد في الحصة السابقة بشكل مختصر. 3. **مراجعة** الطالبات بأهم القوانين كل حصة، وكتابتهم على طرف اللوح لتذكير الطالبات باستخدامهن في المكان المناسب أثناء حل الدارة. 4. الدخول لفكرة جديدة في الحل بطرح سؤال مثير لتفكير الطالبات، مثال ذلك " في هذه الدارة متى يتساوى الجهد ومتى يتوزع؟، متى يتساوى التيار ومتى يتوزع؟ ".(**اثارة تفكير الطالبات)** 5. أخذ معظم الاجابات من الطالبات ، ولكن بعد **تبسيط الشرح** بشكل كبير. 6. أخذ ما يقارب 5 اجابات لكل سؤال، ثم تثبيت الإجابة الصحيحة على اللوح. 7. قالت لهم بأننا ننظر للدارة من الكل للجزء حتى نستطيع تحديد هل هي

	توالي، توازي، تضاعف. ولكن عند الحل نقوم بالحل من الجزء للكل. 8. ضمن جزء من الحصة كانت الطالبات هن الموجهات للحصة من خلال طرح أسئلة على المعلمة، وخلق حوار حولها، وإجابة المعلمة عنها في نهاية النقاش، وكانت المعلمة مقيدة للنقاش ضمن موضوع الدرس(**الحوار والمناقشة**). 9. تشجيع **التفاعل الصفي** باستمرار من خلال التعزيز المستمر بالكلمات، وأن الطالبة التي تستطيع الحل، سوف تسمح لها بالحل على اللوح أمام زميلاتها وشرح حلها. 10. تعليم الطالبات على الحل بطريقة معينة تحفظ ترتيب السؤال وعدم تشتت الطالبة في ذلك: معطيات ، مطلوب، وحل وهذه طريقة تدريسية جيدة(**أسلوب حل معين**). 11. طلبت من طالبة متوسطة المستوى حل سؤال على اللوح، وبعد حله طلبت منها شرح ما قامت به، وعند وصولها لنقطة معينة في الحل أوقفتها وأوضحت الخطأ في الحل لدى الطالبة، ثم طلبت من الطالبة نفسها التعديل(**التجربة والخطأ**). 12. توزيع حل الأسئلة الموجودة على اللوح بين الطالبات، وذلك عن طريق رسم أكثر من دارة كهربائية، وطلبت من الطالبات آلية الحل عن طريق الترقيم فقط، وبالتالي يتم **اشراك أكبر عدد من الطالبات في أقل وقت** والتحقيق في فهمهم للدرس. 13. تلجأ لعرض وشرح عدد قليل من الأمثلة بشكل متعمق أفضل من تغطية أكبر عدد. تقول بأنه" طالما أن الطالبات تعمقن بفهم مثال واحد، بإمكانهن حل 10 أمثلة بالبيت لوحدهن وخاصة في ظروف الإغلاق المقبل"(**تركز على عمق الفهم وليس الكم**). 14. تقوم **بكتابة أهداف الحصة على اللوح، وتوضيحها** ، مثال ذلك: تقول لهم بأن العوامل موجودة وهي طول الموصل، مساحة مقطع الموصل، نوع المادة لكن نحن نريد اكتشاف الأثر. 15. استنتجت الطالبات لوحدهن أثر كل عامل من خلال التجربة أثناء

	العمل التعاوني دون تدخل المعلمة في ذلك. بأن العلاقة بين شدة التيار وطول الموصل عكسية وبالتالي فهي طردية مع المقاومة، وأن العلاقة بين مساحة المقطع وشدة التيار طردية وبالتالي عكسية مع المقاومة، كذلك بأن النحاس كانت موصليته للتيار عالية بينما الكربون منخفضة، وهذا يعتمد على موصلية المادة ويعاكسها مفهوم المقاومية للعناصر وتم توزيع الإجابات والاستنتاجات بين المجموعات. 16. ذكرت لهم بأنه عند العمل على اكتشاف أثر عامل معين، يجب تثبيت العوامل المؤثرة الأخرى(**عزل المتغيرات وضبطها**). 17. تم تمثيل خروج الطالبات من ممر واسع وممر ضيق، وكان ذلك في المختبر بين الطاولات، لتوضيح أثر عامل مساحة المقطع (**لعب الأدوار**). 18. قامت المعلمة بتوزيع البطاقات الجاهزة مع دائرة كهربائية وجهاز ملتميتر على 3 **مجموعات عمل تعاونية** من الطالبات، وطلبت منهن حساب المقاومة لكل بطاقة، وتسجيل البيانات على الدفتر ثم عرضها أمام جميع الطالبات على اللوح من قبل رئيسة المجموعة(**مهارة الملاحظة والقياس وعرض النتائج**). 19. طرح سؤال على اللوح وهو احسبي مقاومة موصل كربوني طوله 2سم ومساحة مقطعه تساوي 0.1 سم^2 ، وتم حل السؤال على الدفتر من قبل الطالبات، ثم تثبيت الاجابة الصحيحة على اللوح. 20. تقوم بعمل **خطط علاجية** للطالبات ضعيفات المستوى. 21. قامت بإعطاء طالبتان متميزتان، سؤالين يتطلبان **مهارات تفكير عليا** في الحل أثناء تجزئة التيار في توصيل المقاومات على التوازي وذلك لتنمية التفكير لديهن . 22. استخدام **الخرائط المفاهيمية** للتمييز بين الكمية الفيزيائية ووحدة قياسها. 23. مراجعة الطالبات بأنواع الموصلات للكهرباء باستخدام **خريطة مفاهيمية**.

	24. لا تحمل الكتاب أبداً لأنها تحفظ ما هو موجود داخله، وتلجأ في الشرح إلى طرح أمثلة وحلها. 25. تم توضيح مفهوم الصعقة الكهربائية عن طريق عرض قصة من واقع الحياة العملية، والدخول من خلالها للموضوع(**الاسلوب القصصي**).
وسائل تعليمية	1. استخدام اللوح الأبيض بشكل أساسي. 2. دائرة كهربائية بسيطة جاهزة. 3. الحقائب الإلكترونية. 4. جهاز الأميتر. 5. جهاز الفولتميتر. 6. جهاز الملتميتر. 7. 3 لوحات مجهزة مسبقاً أحدها مثبت عليها عمود نحاس وعمود كربون لهما نفس الطول ومساحة المقطع، والثانية عبارة عن عمود كربون واحد ، والثالثة مثبت عليها عمودان كربون يختلفان في مساحة المقطع ولكن لهما نفس الطول. 8. الكتاب المدرسي. 9. دفاتر الطالبات. 10. تعمل على تطوير بيئة غنية بالمعرفة للطالبات في المختبر العلمي، يوجد به العديد من الوسائل والنماذج والأجهزة التي تدعم موضوع الكهرباء بشكل عام. 11. عرض وسيلة دائمة تتضمن الكميات الفيزيائية في الوحدة ووحداتها.
التشبيهات والأمثلة	1. تم طرح مثال وقامت بحله طالبة، قالت للطالبات: " اذا فهمتي السؤال وحزرتي الفكرة للحل بإمكانك الحل بكل سهولة، وتفكيكها ك قطع الليجو" . 2. أيهما أفضل خروج الطالبات من ممر واسع أم من ممر ضيق أثناء مغادرة المختبر، لتوضيح أثر عامل مساحة القطع. 3. تشبيه التيار الكهربائي بتيار الماء، والبطارية بالمضخة، والشحنات

	الكهربائية السالبة بجزيئات الماء، والمصباح الكهربائي بالتوربين، وأنابيب الماء بأسلاك التوصيل. 4. انتقال التيار من منطقة الجهد العالي إلى منطقة الجهد المنخفض، اعتماداً على كمية الشحنة، يشبه انتقال الماء من قوة الضخ العالية إلى المنخفضة.
الرسوم التوضيحية	1. رسم دارة كهربائية بجميع مكوناتها بالرموز . 2. أخبرتهم بأنه بعد التخلص من كل جزء من الدارة، وحساب مقاومته نقوم برسم دارة جديدة أثناء الحل، وهذا من شأنه تسهيل الحل وتنظيمه حتى لا تتشتت الطالبة. 3. التعبير عن العلاقة الخطية بين شدة التيار وفرق الجهد بالرسم البياني. 4. الرسوم التوضيحية لإظهار الفرق بين التيار الإلكتروني والتيار الاصطلاحي، من حيث المفهوم والاتجاه في الدارة وداخل البطارية. 5. توضيح آلية توصيل أجهزة الأميتر والفولتميتر بالرسم على اللوح أولاً. 6. التمييز بالرسم بين حركة الإلكترونات في الموصل قبل وبعد وصله بالبطارية.
التقييم	1. التقييم التكويني. 2. التقييم الختامي، باستخدام اوراق العمل، أو مراجعة سريعة لما ورد في للحصة. 3. الاختبارات القصيرة ويبلغ عددها بالغالب اثنان. 4. امتحان الشهرين(منتصف الفصل الأول). 5. الامتحان النهائي(نهاية الفصل الأول). 6. يتم عمل (جدول مواصفات، اجابات نموذجية، أهداف الامتحانات، تفريغ نتائج) لكل من امتحان الشهرين والنهائي. 7. يتم مقارنة نتائج الشهرين مع نتائج النهائي، والتغييرات التي حصلت على كل طالبة. 8. عمل الطالبات مشروع للوحدة وهو عبارة عن دارات كهربائية بسيطة بالغالب.

	9. بعض الطالبات تقدم وسيلة تعليمية حول الموضوع مثال ذلك لوحة توضح الفرق بين التوصيل على التوالي والتوصيل على التوازي. 10. تقييم مشاركة الطالبة في إحضار المواد والأدوات للتجارب العملية من المنزل. 11. الحضور والمشاركة الصفية. 12. كتابة تقارير علمية حول التجارب التي يتم القيام بها في المختبر. 13. تقوم بعمل اختبار مختبر كل عام يتم فيه اختبار معرفة الطالبة في استخدام الأدوات والمواد المخبرية، وإجراء التجارب العلمية، والكثير من هذه التجارب تشمل وحدة الكهرباء. 14. مراقبة أوراق التعلم الذاتي كواجبات بيتية. 15. التصليح المستمر للكتب كل اسبوع.
استخدام التكنولوجيا	1. استخدام برنامج الإكسل كحصة في غرفة الحاسوب لتمثيل البيانات المتعلقة بقانون أوم وإيجاد الميل. 2. تتواصل مع الطالبات في المنزل عن طريق استخدام صفحة على الفيسبوك لتكملة مهمات التعليم، وإبقاء التواصل مع الطالبات اللواتي لا يحضرن في اليوم التالي. 3. عرض الفيديوهات على جهاز LCD مثبت ودائم في المختبر. 4. نشر بعض الفيديوهات على موقع الفيسبوك، لتتمكن الطالبات من مشاهدتها مرة أخرى في المنزل. 5. تقوم بكتابة الروابط التعليمية على صفحة الفيسبوك، وارسالها للطالبات للتأكد من أنها فعالة، وتم رؤيتها من قبل الطالبات باستخدام خاصية (Seen) على الفيسبوك.
مواجهة المفهوم البديل	1. طرحت احدى الطالبات سؤال فقالت: " يا مس نحنا بنحسب قيمة التيار الفعلي أم الاصطلاحي في الحل؟" . قامت المعلمة بالرجوع والتأكيد على هذا المفهوم الذي يمكن أن يكون بديل لمعظم الطالبات، بأن الإلكترونات هي التي تتحرك وليس البروتونات الموجبة، عن طريق عرض فيديو يمثل

	حركة الإلكترونات السالبة في الموصلات. 2. مراجعة الطالبات وتذكيرهن بالفرق بين الالكتروني والاصطلاحي كما ورد سابقاً في الصف السادس. 3. التأكيد على الفرق بين مفهوم التيار الالكتروني ومفهوم التيار الاصطلاحي عن طريق التعبير عنهم برسم رمزي توضيحي. 4. توضيح الفرق بين اتجاه التيار الالكتروني واتجاه التيار الاصطلاحي في الدارة وداخل البطارية مستعينة بالرسم التوضيحي. 5. سؤال طالبة للمعلمة بأن شدة إضاءة المصباح في مجموعتها أقل من شدة الإضاءة في المجموعة الأخرى، فقامت طالبة أخرى بربط ذلك ببعد المصباح عن البطارية، عندها عملت المعلمة على توصيل المصباح في كلتا الدارتين بنفس البعد عن البطارية لمواجهة هذا المفهوم البديل، ولاحظت الطالبات بأن شدة الإضاءة ما زالت مختلفة، وهذا ينفي سبب بعد المصباح عن البطارية. 6. أثناء قياس قيمة فرق الجهد، توقعت الطالبات بأن فرق الجهد سيكون نفس قيمة البطارية في الدارة، لكن تفاجأت الطالبات بأن القيمة اختلفت أثناء القياس على جهاز الملتميتر، عندها قامت المعلمة بتفسير السبب بوجود مقاومة داخلية . 7. تعمل على حل أكبر عدد ممكن من الأمثلة والتمارين الحسابية، وشرحها على اللوح، وذلك بهدف مساعدة الطالبات على حفظ القوانين، والتمييز بينها، وعدم الخلط أثناء استخدامها في الحل.

5. المنهاج:

ربط الموضوع أفقياً بمواضيع أخرى	1. استخدام برنامج الإكسل كحصة في غرفة الحاسوب لتمثيل البيانات المتعلقة بقانون أوم وإيجاد الميل، من شأنه أن يربط بين العلوم والتكنولوجيا. 2. يوجد في المختبر العديد من الوسائل التي تشير إلى ربط المعلمة مادة

الفيزياء بالأحياء والكيمياء، وكذلك بالحياة العملية، مثال ذلك لوحة تربط بين البناء الضوئي في الأحياء، والتفاعلات الكيميائية ، والنمو عند الإنسان، ودورة المياه في الطبيعة. 3. يوجد لديها لوحة فن تستخدمها لتعليم الطالبات الأرقام اللاتينية في الكيمياء. 4. عند الوصول لحساب التيار الكلي كانت النتيجة هي 13/4 وهي 3/1 وتساوي تقريباً 0.33 أمبير، وهو عدد دوري يحتاج قيمة تقريبية كما في الرياضيات. 5. توحيد المقامات لحساب المقاومة المكافئة على التوازي، فتقول" أخذتوه في الرياضيات يا تاسع". 6. استخدام الضرب التبادلي في الحل. 7. الله سبحانه وتعالى خلق الجلد فيه طبقة دهنية تحول دون مرور التيارات البسيطة. 8. تم استخدام التحويل الرياضي من ملي أمبير في قراءة الملتميتر إلى أمبير. 9. تم استخدام التقريب في الرياضيات عند قراءة القيمة على جهاز الملتميتر والقسمة على 1000 للتحويل من ملي أمبير إلى أمبير . 10. أخبرتهم بأن البنية الذرية للمواد الموصلة توجد فيها الإلكترونات التي تظهر كسحابة مما يؤدي إلى سهولة سريان التيار(ربط مع بالكيمياء). 11. أعمدة الكربون التي تدخل في تركيب البطاريات تحول الطاقة الكيميائية عبر التفاعل الكيميائي(التأكسد والاختزال) إلى طاقة كهربائية (ربط مع الكيمياء). 12. يعتبر الجلد مادة مانعة لسريان التيار الكهربائي لذا تحول دون حدوث صاعقة كهربائية في جسم الانسان، اذا كان التيار بسيط (ربط مع الاحياء). 13. يوجد في جسم الإنسان كهرباء معينة من السيالات العصبية (ربط	

	مع الأحياء).
ربط الموضوع عمودياً بمواضيع أخرى	1. وحدة الكهرباء موجودة في الصف الرابع ، ولكنها مبسطة في الصف الرابع وتعمل على تهيئة الصف الرابع لمادة الصف التاسع في مكونات الدارة ورموزها وأقطاب البطارية و.....إلخ. 2. وموجودة في الصف السادس، بحيث تتحدث عن طرق التوصيل في المصابيح الكهربائية، الفرق بين التيار الاصطلاحي والالكتروني، التمغنط.....إلخ. 3. وموجودة في الصف التاسع، بشكل موسع أكثر من قبل، حول الدارت الكهربائية البسيطة، التيار والجهد، أجهزة القياس، طرق توصيل المقاومات، قانون أوم.....إلخ. 4. وموجودة أيضاً في الصف التوجيهي العلمي، بما يتعلق بدارات أكثر تعقيداً وتحتاج لطريقة كيرشوف في الحل. 5. بعض المقاومات تتأثر باختلاف درجة الحرارة، فالنحاس مثلاً تزداد مقاومته مع زيادة درجة الحرارة على عكس الكربون الذي تقل مقاومته مع زيادة درجة الحرارة --- ربط مع موضوع الحرارة في الفيزياء للصف العاشر.

6. المصادر:

الكتاب المدرسي	1. دفاتر الطالبات (معلومات ملخصة من الكتاب). 2. الكتاب المدرسي الحديث. 3. الكتاب المدرسي القديم. 4. إحدى الطالبات تقول:" لا يوجد في الكتاب ما تقومين بشرحه تماماً، على ماذا ندرس إذاً"، فأجابتها:" الدفتر أهم شيء، ثم أوراق العمل والفيديوهات، ثم الكتاب".
كتب خارجية	1. توزع على الطالبات مجلات داعمة لمعارض تم زيارتها سابقاً في جامعة أبو ديس ، النيزك، ستوديو العلوم.

	2. نشرة توعوية للوقاية من الصعقات الكهربائية، والتماس الكهربائي في المنازل. 3. كتيب مادة التعلم الذاتي للطالبات التي فرضتها مدارس الوكالة على طلابها في ظل جائحة الكورونا.
الانترنت والفيديوهات	1. تقوم بالاستعانة بالعديد من مواقع الكترونية، مثال ذلك: ملتقى تعليم فلسطين– بطاقات التعلم الذاتي، موقع Word Wall ويستخدم اللعب في التعليم لكافة المواد التعليمية. 2. تعمل على تصوير عدة حصص لها، وارسالها عبر صفحة مخصصة لها على الفيسبوك، لتتمكن الطالبات من مشاهدة الحصة وذلك في ظروف الاغلاق، وعدم تمكن بعض الطالبات من الحضور. 3. عرض فيديو تعليمي لحركة الالكترونات في الموصل قبل وبعد وصله بالبطارية. 4. فيدويوهات توضح كيفية اجراء بعض التجارب .
التجارب العلمية	1. تركيب دارة كهربائية بسيطة 2. قياس شدة التيار الكهربائي. 3. قياس فرق الجهد الكهربائي. 4. التعرف على المقاومات الكهربائية. 5. قياس المقاومة الكهربائية والجهد الكهربائي والتيار الكهربائي، وبالتالي استنتاج قانون اوم. 6. توصيل المقاومات على التوالي. 7. توصيل المقاومات على التوازي. 8. دراسة أثر العوامل التي تعتمد عليها مقاومة موصل.
أوراق العمل	1. أوراق عمل بيتية. 2. أوراق عمل صفية. 3. تلخيصات لأهم الأفكار في الدروس، والقوانين العلمية . 4. أوراق عمل علاجية للطالبات ضعيفات المستوى.
رحلات تعليمية	1. زيارة معرض النيزك في جامعة بير زيت.

ملاحظة: هذه الرحلات التعليمية تم مشاهدتها من خلال ملف إنجاز المعلمة، ولم يكن هناك أي رحلة تعليمية للطالبات في عام 2020 بسبب إجراءات السلامة للوقاية من فايروس كوفيد-19.	2. زيارة ستوديو العلوم في مؤسسة القطان. 3. زيارة معرض جامعة أبوديس للعلوم والحياة والرياضيات 4. تقارير مكتوبة من قبل الطالبات لما تم مشاهدته في المعرض أو الرحلة التعليمية. 5. توثيق كل زيارة بصور فوتوغرافية في ملف الإنجاز للمعلمة والطالبة.

7. السياق:

المواد والأدوات للتجارب العلمية	1. الأسلاك النحاسية، المصابيح، البطاريات، مفاتيح كهربائية، جهاز الأميتر، جهاز الفولتميتر، جهاز الملتميتر، أجهزة كهربائية تالفة(مذياع، حاسوب،...)،مقاومات مختلفة، أعمدة كربون. 2. مشاركة الطالبة في إحضار بعض المواد والأدوات المتوفرة لديهن. 3. أغلب المواد والأدوات اللازمة للتجارب العلمية متوفرة في المدرسة لكن بأعداد محدودة. 4. إحضار المواد والأدوات اللازمة من ميزانية المدرسة المخصصة للمختبر العلمي.
الربط بين المدرسة والمنزل	1. ذكرت لهم رموز المفاهيم بالإنجليزية في حال مشاهدتهم لفيديو يوتيوب في المنزل. م---R, . ج--- V . ت----I 2. سألت احدى الطالبات "شو بنستفيد من هالحكي؟"، عندها ربطت المعلمة ذلك بعمل مهندسين الكهرباء في تدفق التيار وحساباتهم بشكل عام جداً. 3. عند الدخول لموضوع الصعقات الكهربائية والتماس الكهربائي تم ربط ذلك بالحياة العملية، وضرورة اتباع اجراءات السلامة والوقاية لتجنب حدوثها. 4. بعض الطالبات لديهن خبرة سابقة حول طرق توصيل الأجهزة في المنازل، ومقدار فرق الجهد الذي تزودنا به شركة الكهرباء، وأن أغلب الأجهزة التي تأتي إلينا من أمريكا تحتاج لمحول فرق جهد قبل استخدامها.

النظام التعليمي	1. استخدام لغة عربية سليمة في معظم الأحيان. 2. تحقيق أهداف الحصة في الوقت المناسب حسب الخطة المكتوبة في معظم الأحيان. 3. تفقد الطالبة الغائبة عن الحصة، والسؤال عن سبب الغياب. 4. المختبر نظيف خلال جميع أيام المشاهدة الصفية. 5. القيام بالتجارب العملية باستخدام المعقم والتباعد اللازم لإجراءات السلامة. 6. معرفتها بتقسيم العلامات في مدارس الوكالة ومدارس الحكومة في ظل جائحة الكورونا. 7. معرفتها بعدد الطالبات ، وأيام الحضور لكل مجموعة . 8. معرفتها بأن مستوى الصف الرابع الأساسي يتم تقييمه بالتقدير التالي A+,A,A-,B+,... . 9. قامت باستقبالي، وتعريف الطالبات عن هدفي من مشاهدة حصصهم. 10. تمنع الطالبات من استخدام الالة الحاسبة، الا في حالات نادرة. 11. تحويل الخطط والتحضير الفصلي وتقسيمه إلى تعلم وجاهي وتعلم ذاتي.

ملحق رقم (4)

ورقة تسهيل مهمة بحثية من جامعة بير زيت– كلية التربية

جامعة بيرزيت
BIRZEIT UNIVERSITY
Faculty of Education كلية التربية
Department of Curriculum & Instruction دائرة المناهج والتعليم

20 تشرين اول 2020

حضرة مدير مديرية التربية والتعليم
أ. محمد سامي المحترم
ضواحي القدس – فلسطين

الموضوع: استكمال دراسة

تحية طيبة وبعد،

تقوم الطالبة منار طه الملتحقة ببرنامج ماجستير التربية تركيز العلوم في جامعة بيرزيت بدراسة بعنوان " أثر معرفة المعلمين التربوية المرتبطة بالمحتوى في موضوع الكهرباء للصف التاسع على ممارساتهم التعليمي " كمتطلب لإنهاء مساق الرسالة (860) تحت اشراف الدكتور ماهر الحشود.

الرجاء التكرم بعمل اللازم لتسهيل مهمة الطالبة المذكورة أعلاه بتزويدها بأسماء معلمي ومعلمات العلوم للصف التاسع لمنطقة ضواحي القدس حتى تتمكن من توزيع استبانة عليهم.

مع فائق التقدير والاحترام،

د. رفاء الرمحي
رئيسة برنامج ماجستير التربية

جهة الاختصاص: دائرة التعليم العام

برنامج الدراسات العليا - التربية
GRADUATE PROGRAM - EDUCATION

P.O.Box 14, Birzeit, Palestine, Tel +970 2 298 2174, Fax +970 2 298 2127
dean.education@birzeit.edu www.birzeit.edu

ملحق رقم(5)

ورقة تسهيل مهمة بحثية من مديرية التربية والتعليم– ضواحي القدس

State of Palestine
Ministry of Education
Directorate of Education
Jerusalem Suburbs - Alram

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم
ضواحي القدس – الرام-مديرية التربية والتعليم

الرقم : 3/1/1626
التاريخ: 03 /11/2020م
الموافق: 17 / ربيع الاول/ 1442هـ

القدس

حضرات مديري ومديرات المدارس الحكومية والخاصة المحترمين،،

تحية طيبة وبعد ،،

الموضوع : " تسهيل مهمة بحثية "

نهديكم أطيب التحيات، وبالاشارة للموضوع أعلاه، يرجى تسهيل مهمة الباحث/ة: "مدار طه" من جامعة بير زيت للحصول على المعلومات اللازمة لإعداد دراستها بعنوان: "أثر معرفة المعلمين التربوية المرتبطة بالمحتوى في موضوع الكهرباء للصف التاسع على ممارساتهم التعليمية".

مع الاحترام،،

أ . محمد سامي
مدير عام التربية والتعليم

التعليم العام/أ.خ

العنوان: الرام هاتف: 02-2348627 فاكس: 02-2344455