معرفة معلمي العلوم بكيفية تعليم موضوع الكثافة للصف السابع وعلاقتها بتحصيل الطلبة

The Relationship Between Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge About Density In Grade Seven and Student Achievement

إعداد

محمود فوزي حباس

إشراف

د. ماهر الحشوة ــ رئيساً

د. فطين مسعد ــ عضواً

د.عبدالله بشارات ــ عضواً

د. بلال أبوعيدة ــ عضواً

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات درجة الماجستير في التربية

من كلية الدراسات العليا في جامعة بيرزيت، فلسطين.

كانون أول 2009

معرفة معلمي العلوم بكيفية تعليم موضوع الكثافة للصف السابع وعلاقتها بتحصيل الطلبة

The Relationship Between Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge About Density In Grade Seven and Student Achievement

إعداد

محمود فوزي حباس

لجنة الاشراف:

د. ماهر الحشوة ــ رئيساً .....

د. فطين مسعد ــ عضواً .....

د.عبدالله بشارات ــ عضواً .....

د. بلال أبوعيدة ــ عضواً .....

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

كانون أول 2009

إهداء

إلى أرواح والدي ووالدتي

وشقيقي فايز وأسامة

رحمهم الله وأسكنهم فسيح جناته

شكر وتقدير

لايسعني بعد الانتهاء من إعداد هذه الرسالة إلا أن أتقدم بجزيل الشكر والتقدير لكل من ساهم في إنجاز هذا العمل، وأخص بالذكر أستاذي الفاضل الدكتور ماهر الحشوة لتفضله بالإشراف على الرسالة، ولما بذله من جهد وما قدمه من نصائح وتوجيهات كان لها الأثر الأكبر في إتمام العمل بنجاح، كما أشكر أعضاء لجنة النقاش الدكتور فطين مسعد، والدكتور عبدالله بشارات، والدكتور بلال أبو عيدة لنصائحهم وتوجيهاتهم القيمة.
كما أتقدم بالشكر الجزيل لجميع أفراد أسرتي لدعمهم ومساندتهم، وأخص بالذكر شقيقتي آمال حباس لجهدها في التدقيق اللغوي.
كما أتقدم بالشكر للقائمين على مديرية تربية ضواحي القدس، وجميع المعلمين والمعلمات والطلبة الذين شاركوا في الدراسة.

لهم جميعاً جزيل الشكر والتقدير

قائمة المحتويات

العنوان	الصفحة

العنوان	أ
قرار لجنة المناقشة	ب
الإهداء	ج
شكر وتقدير	د
قائمة المحتويات	هـ
قائمة الجداول	ز
قائمة الملاحق	ح
الملخص باللغة العربية	ط
الملخص باللغة الإنجليزية	ك
الفصل الأول: مشكلة الدراسة	**1 – 13**
المقدمة	1
الخلفية النظرية للدراسة	3
مشكلة الدراسة	
أسئلة الدراسة	8
أهمية الدراسة	9
مصطلحات الدراسة	
محددات الدراسة	10
مسلمات الدراسة	11
الفصل الثاني: مراجعة الأدبيات	
مراجعة الأدبيات	13
ملخص مراجعة الأدبيات	13
الفصل الثالث: وصف الدراسة وإجراءاتها	44 – 14
منهجية الدراسة	15
مجتمع الدراسة	
عينة الدراسة	41
أدوات الدراسة	**62 - 45**
اختبار معرفة المعلمين بكيفية تعليم الكثافة	45
وصف الاختبار	45
ثبات الاختبار	

صدق الاختبار	46
اختبار الطلبة	47- 61
إجراءات الدراسة	47
تحليل البيانات	
الفصل الرابع: النتائج	48
نتائج اختبار المعلمين	50
نتائج اختبار الطلبة	
العلاقات	51
ملخص النتائج	60
الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات	
مناقشة النتائج	61
التوصيات	62
المراجع	
الملاحق	**63 - 82**
	64
	76
	80
	83
	85 – 101
	86
	100
	102
	107

قائمة الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	الصفحة
1	خصائص عينة المعلمين المشاركين في الدراسة	46
2	معامل الثبات كرونباخ ألفا لاختبار المعلمين معامل ثبات كرونباخ ألفا لاختبار الطلبة	51
3	متوسط معدلات عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى	60
4	النسب المئوية لتوزيع المعلمين حسب معدلاتهم في معرفة كيفية تعليم المحتوى وعناصرها	64
5	تأثير جنس المعلم على عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى "t-test"	65
6	فحص تباين فروق المتوسطات الحسابية حسب المؤهل العلمي ANOVA متوسط معدلات عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى حسب المؤهل العلمي	67
7	فحص تباين فروق معدلات المعلمين من حملة البكالوريوس والماجستير " اختبار t-test"	68
8	فحص تباين الفروق بين المتوسطات الحسابية حسب التخصص (ANOVA)	69
9	متوسط معدلات عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى حسب التخصص	70
10	فحص التباين في المتوسطات الحسابية حسب الخبرة الكلية (ANOVA)	71
11	معدلات عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى حسب الخبرة الكلية في التعليم	72
12	فحص تباين الفروق بين المتوسطات الحسابية حسب خبرة تعليم السابع (ANOVA)	73
13	معدلات عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى حسب الخبرة في تعليم السابع فحص التباين في الفروق بين معدلات الطلبة حسب الجنس (t-test)	73

14	توزيع معدلات الطلبة	74
15	عدد الإجابات الصحيحة عن أسئلة اختبار الطلبة ونسبتها	75
16	معامل الارتباط بيرسون بين عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى وتحصيل الطلبة	76
17		77
18		78
19		80

قائمة الملاحق

رقم الملحق	عنوان الملحق	الصفحة
1	اختبار المعلمين بمعرفة كيفية تعليم موضوع الكثافة	107
2	اختبار طلبة الصف السابع بموضوع الكثافة	122
3	مواصفات أسئلة اختبار الطلبة	128
4	متوسط علامات المعلمين على أسئلة الجزء الثاني من الاختبار (المحتوى)	129
5	متوسط علامات المعلمين على أسئلة الجزء الثالث من الاختبار	130
6	متوسط علامات الطلبة على أسئلة الاختبار	131

معرفة معلمي العلوم بكيفية تعليم موضوع الكثافة للصف السابع وعلاقتها بتحصيل الطلبة

الملخص

هدفت الدراسة بحث علاقة معرفة المعلم كيفية تعليم المحتوى " PCK " بتحصيل الطلبة، وقد تم اختيار موضوع تعليم الكثافة لطلبة الصف السابع ليكون محور البحث، نظراً لأهميته وصعوبة تعلم المفهوم من قبل طلبة الصف السابع، وقد تم اعتماد نموذج الحشوة (Hashweh, 2005) والذي بيَّن بأن معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى تتكون من سبعة عناصر هي معرفة المحتوى، ومعرفة الاستراتيجيات، ومعرفة الأهداف، ومعرفة خصائص الطلبة، ومعرفة المنهاج، ومعرفة السياق، ومعرفة المصادر. واستخدم في الدراسة اختباران كتابيان، أحدهما يقيس معرفة المعلم بكيفية تعليم موضوع الكثافة للصف السابع بعناصرها السبعة، والآخر يقيس تحصيل الطلبة. وتكوَّن مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم للصف السابع الأساسي الذين يعلمون في المدارس الحكومية الفلسطينية في مديرية ضواحي القدس، والبالغ عددهم 37 معلماً ومعلمة، وقد قبل منهم 29 معلماً ومعلمةً المشاركة في اختبار المعلمين، بالإضافة إلى جميع طلبتهم البالغ عددهم 768 طالباً وطالبة للمشاركة في اختبار تحصيل الطلبة. وبينت نتائج الدراسة ضعف معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى، حيث بلغ

متوسط معدلات المعلمين 49.8 %، وهذا ناتج عن ضعفهم في معرفة العناصر السبعة جميعها، إلا أن المؤثر الأكبر هو ضعفهم الشديد في معرفة كل من الأهداف وخصائص الطلبة. ولم يتبين وجود فروق في معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى تعود لمتغيرات الجنس والتخصص و الخبرة الكلية والخبرة في تعليم الصف السابع، ولكن وجد فروق دالة إحصائياً في معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى تعود لمتغير المؤهل العلمي، لصالح حملة الماجستير. وتبين كذلك ضعف شديد في تحصيل الطلبة حيث بلغ متوسط المعدلات 23.4%، ووجد فروق في تحصيل الطلبة تعود لمتغير الجنس لصالح الإناث، وتم رصد عدد من المفاهيم البديلة عند المعلمين والطلبة. وتبين وجود ارتباطات دالة إحصائياً عند مستوى دلالة < 0.01 بين معرفة كيفية تعليم المحتوى وعناصرها السبعة تتراوح بين 0.572 – 0.806، وتبين كذلك وجود علاقات ارتباط بين عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى بعضها مع بعض، فقد تبين أن معرفة الاستراتيجيات ترتبط مع جميع عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى بمعاملات ارتباط بيرسون دالة إحصائيا عند مستوى دلالة < 0.05 تتراوح بين 0.387 – 0.682، أما بقية العناصر فكل منها يرتبط مع عنصرين على الأقل من العناصر الأخرى بمعامل ارتباط دال إحصائياً. وبفحص معامل الارتباط بيرسون بين معرفة كيفية تعليم المحتوى وتحصيل الطلبة، تبين وجود ارتباط قوي وايجابي ودال إحصائيا بينهما، حيث بلغ معامل ارتباط بيرسون 0.599، وكذلك تبين وجود ارتباط قوي وايجابي ودال إحصائيا بين خمسة من عناصر معرفة تعليم المحتوى وتحصيل الطلبة، وهي معرفة كل من المحتوى والاستراتيجيات التعليمية والأهداف وخصائص الطلبة والمنهاج، وتبين أن الارتباط بين تحصيل الطلبة ومعرفة كل من السياق والمصادر ايجابي ولكنه غير دال إحصائياً. وأوصت الدراسة بضرورة تدريب المعلمين لزيادة معرفتهم بكيفية تعليم المحتوى، وكذلك بانتهاج

سياسة تشجع المعلم على تكملة دراسته العليا، بالإضافة إلى وضع معايير لتعيين المعلمين الجدد تأخذ بعين الاعتبار معرفتهم بكيفية تعليم المحتوى.

The Relationship Between Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge About Density In Grade Seven and Student Achievement

Prepared by: Mahmoud Fawzi Habbas
Supervisor: Dr. Maher Hashweh

Abstract

This study aimed at investigating the effect of teachers' pedagogical content knowledge (PCK) on student achievement. The topic of teaching density for seventh grade was selected due to its importance and difficulty of learning the concept by seventh grade students. The model of Hashweh, 2005 was used which proposed that teacher pedagogical content knowledge is composed of seven components: knowledge of content, strategies, goals, students characteristics, curriculum, context and resources. Two written test were developed; one to assess teachers' pedagogical content knowledge about the teaching of density for seventh grade, and the other to assess student achievement.

The population of the study was composed of all teachers of science for seventh grade who taught in governmental schools in Al-Quds Suburb Education District whose number was 37 teachers. Twenty nine of them agreed to participate in teachers' test, while all their students, whose number was 768 students, participated in students' achievement test.

The study showed the weakness of teachers' pedagogical content knowledge, (the mean of teachers scores on the test was 49.8 %), and that was due to their weakness of their knowledge in the all seven components. However, the greatest influence resulted from their extreme weakness in knowledge of goals and their knowledge of student characteristics. There were no differences of in teachers' pedagogical content knowledge attributed to variables of sex, specialization, overall experience and experience in teaching seventh grade. However, there was a differences of statistical significance in teachers' pedagogical content

knowledge attributed to the qualification variable in favor of master degree holders. Students' achievement was low with an average 23.46 %. Moreover, there are differences in students achievement attributed to sex in favor of females. Several alternative conceptions were found for teachers and students.

Correlations of statistical significance were found between pedagogical content knowledge and each of its seven components. In addition to that, it was found that there were positive correlations between the different components of teachers pedagogical content knowledge. Knowledge of strategies correlated with all components of pedagogical content knowledge with Pearson coefficients which were of statistical significance at the level of evidence < 0.05. A strong positive correlation of statistical significance was found between PCK scores and student achievement scores, where Pearson correlation factor was 0.599. It was found also that there was strong positive correlations of statistical significance between five components of teachers' pedagogical content knowledge and students' achievement; while the correlations between students' achievement and knowledge of context and resources were not significance.

مشكلة الدراسة

المقدمة

أشارت نتائج الاختبارات الوطنية للصف العاشر (وزارة التربية والتعليم، 2008)، ودراسة الاتجاهات الدولية في الرياضيات والعلوم "تمس" لعام 2007 التي هدفت إلى تقويم تحصيل طلبة الصف الثامن في مواضيع العلوم والرياضيات(TIMSS reports, 2008)، إلى تدني مستوى أداء طلبة فلسطين بشكل كبير بالمقارنة مع المستويات العالمية والعربية. وهذه النتائج تحتم علينا دراسة الأسباب التي تقف وراء ذلك ومعالجتها، والبحث عن طرق ووسائل تحسين العملية التعليمية التعلمية للرقي بمستوى أداء الطلبة.

وأول من توجه له أصابع الاتهام بالمسئولية عن تدني أداء الطلبة هو المعلم، كونه عنصراً رئيساً من عناصر العملية التعليمية التعلمية، وهو على اتصال مباشر مع طلبته، ويقضي معهم وقتاً طويلاً يفوق في كثير من الأحيان الوقت الذي يقضيه ولي الأمر مع ابنه، لذلك يُعتقد بأن للمعلم وقع كبير على أداء الطلبة، ونموهم المعرفي والنفسي والاجتماعي.

ومن خصائص المعلم التي اهتم الباحثون بها خلال العقدين الأخيرين معرفته بكيفية تعليم المحتوى(Pedagogical Content Knowledge "PCK")، والتي سعى الباحثون إلى تعريفها وتوثيقها. ولكن لم تظهر الأبحاث السابقة تأكيداً على مدى ارتباط معرفة المعلم بتحصيل الطلبة، لذلك هدفت هذه الدراسة فحص علاقة معرفة معلمي العلوم كيفية تعليم موضوع الكثافة بتحصيل طلبة الصف السابع الأساسي.

فعلى الرغم من التحول الذي طرأ على النظرة للتعلم خلال العقدين الأخيرين، بالانتقال من النظرية السلوكية إلى النظرية البنائية في تفسير التعلم، وما ترتب على ذلك من اعتبار المتعلم المحور الأساسي في عملية التعليم والتعلم، وإعطائه دوراً نشطاً فيها، إلا أن المعلم مازال يملك دوراً أساسياً وهاماً. فهو أحد مصادر المعرفة للمتعلم، وهو مطالب بتصميم وبناء واستخدام استراتيجيات وتمثيلات للمعرفة وطرق وأنشطة تعليمية متنوعة، وتوفير بيئة تعليمية تعلمية بنائية تفاعلية اجتماعية تعاونية، تراعي الاختلاف في خصائص المتعلمين وخبراتهم ومفاهيمهم السابقة، وتأخذ بعين الاعتبار السياق الذي تتم فيه العملية التعليمية التعلمية، والمصادر التعليمية المتوفرة. وذلك لتيسير وتسهيل عملية بناء المتعلم لمعرفته، وفهمها واستخدامها وتطبيقها في مواقف جديدة، وتحقيق أهداف العملية التعليمية العامة والخاصة، بالوصول إلى نمو معرفي ونفسي واجتماعي للمتعلم.

وعلى ضوء ذلك، فإن أي محاولة تهدف إلى إصلاح التعليم، لا تأخذ بعين الاعتبار معتقدات ومعرفة المعلم، سيكون مصيرها الفشل. فتدني معرفة المعلم تنعكس سلباً على أدائه، وبالتالي تنعكس سلباً على أداء وفهم وتحصيل طلبته. لذلك اهتم الباحثون في العقدين الأخيرين بمعرفة المعلم المهنية ومعتقداته. ولكن السؤال الذي يطرح نفسه هو ما طبيعة المعرفة التي يحتاجها المعلم ليكون معلماً مهنياً فاعلاً؟.

الخلفية النظرية للدراسة

أولاً: معرفة كيفية تعليم المحتوى (PCK):

معرفة المعلم المهنية يجب ألا تقتصر على معرفته العميقة بموضوع تخصصه فحسب، أو معرفة استراتيجيات وطرق تعليم فقط، بل هي مزيج من معرفة محتوى الموضوع ومعرفة كيفية تعليمه. ففي دراسة للحشوة (Hashweh, 1985) أجراها على عدد من معلمي الفيزياء والأحياء، وجد أن كل معلم منهم يمتلك معرفة عميقة بموضوع تخصصه، ويمتلك معرفة عامة بتخصصات العلوم الأخرى، وبأساليب التدريس العامة، بالإضافة لذلك وجد الحشوة بأن كل معلم منهم يملك معرفة خاصة بكيفية تعليم مواضيع المقرر الدراسي، وبعد ذلك طور شولمان (Shulman, 1986) مفهوم معرفة بيداغوجيا (كيفية تعليم) المحتوى "PCK"، وبيَّن بأنها تتضمن مكونين رئيسين، الأول معرفة طرق وإستراتيجيات تمثيل وتشكيل الموضوع لجعله مفهوما للآخرين، وذلك بمعرفة المعلم لأكثر أشكال التمثيلات والتوضيحات مناسبة للموضوع، والتي تظهر من الأبحاث والخبرات العملية، والمكون الثاني معرفة خصائص الطلبة والمفاهيم السابقة والبديلة التي يحملونها، ومعرفة استراتيجيات التعامل مع الطلبة وفهمهم.

وفي البداية اعتبر شولمان أن معرفة كيفية تعليم المحتوى تندرج تحت معرفة المحتوى، والتي تضم بالإضافة لها معرفة محتوى المادة الدراسية، ومعرفة المنهاج، ثم عاد شولمان عام 1987 (Shulman, 1987) ووضعها كنوع من سبعة أنواع من المعرفة التي يرى أنها معرفة المعلم المهنية التي يحتاجها ليكون معلماً فعالاً، وتضم معرفة المحتوى، و معرفة بيداغوجيا عامة، و معرفة المنهاج، و معرفة بيداغوجيا المحتوى PCK ، و معرفة خصائص المتعلمين، و معرفة السياق التعليمي، و معرفة الأهداف التعليمية والقيم وقاعدتها الفلسفية والتاريخية. وبين شولمان أن المعلم بداية بحاجة إلى معرفة وفهم المحتوى والأهداف، إلا أن هذا لا يميزه عن أقرانه غير المعلمين المتخصصين بالمحتوى، فالمتخصص بالرياضيات لديه معرفة وفهم

بمحتوى الرياضيات، والمتخصص بالتاريخ لديه معرفة وفهم بمحتوى التاريخ، إلا أن ما يميز المعلم عن المتخصص أو العالم هو دمج المحتوى مع البيداغوجيا، ليكون لدى المعلم القدرة على تحويل معرفة المحتوى التي يمتلكها إلى أشكال بيداغوجية فعالة وملائمة للتنوع في قدرات وخلفيات الطلبة، وهذا يتطلب من المعلم تحويل معرفته وفهمه للمحتوى أو الأفكار إلى نمط معين، يسهل انتقاله من معرفة وفهم ذاتيين، إلى معرفة وفهم للطلبة، وهذا يتطلب إعداد للمادة الدراسية، وتمثيل الأفكار بطريقة جديدة، واختيار طريقة ومنهجية التعليم المناسبة، وأقلمتها مع خصائص الطلبة، ومواءمتها مع طلبة معينين من فئات متنوعة.

واستمر مفهوم معرفة كيفية تعليم المحتوى "PCK " بالتطور خلال العقدين الأخيرين، حيث تبنى الباحثون العنصرين الأساسيين له كما وضعهما شولمان، وهي معرفة تمثيل المحتوى، ومعرفة خصائص الطلبة والصعوبات التي تواجههم، ثم قام كل باحث بتوسيع المفهوم عن طريق إضافة أنواع جديدة من المعارف له، مثل إضافة معرفة محتوى المادة الدراسية ومعرفة المنهاج ومعرفة الأهداف ومعرفة السياق (Van Driel; Verloop; & De Vos, 1998).

و بين الحشوة (Hashweh, 2005) وجود تغيرات كثيرة أدخلها الباحثون على مفهوم معرفة بيداغوجيا المحتوى PCK أدت إلى فقده واحدة من أهم خصائصه وهو موضوعه المحدد، وأصبح يضم جميع أشكال معرفة المعلم ومعتقداته، وهذا جعله مرادفاً لمعنى معرفة المعلم العامة ومعتقداته وخبراته، لذلك وضع الحشوة مفهوم بناءات المعلم البيداغوجية (Teacher Pedagogical Constructions " TPCs ")، وبين بأن معرفة كيفية تعليم المحتوى "PCK " تمثل معرفة ذاتية وخاصة و تتكون من مجموعة وحدات صغيرة من بناءات المعلم البيداغوجية TPCs والتي تنتج من التخطيط لتعليم موضوع محدد و التفاعل مع التعليم،

وهي عملية إبداعية تتأثر بالتفاعل بين مختلف أنواع المعرفة والمعتقدات، وهي محددة الموضوع.

ووضع الحشوة (Hashweh, 2005) هيكلاً لمكونات معرفة كيفية تعليم المحتوى PCK والتي تتكون من عدد كبير من بناءات المعلم البيداغوجية TPCs والتي تختص بتعليم موضوع محدد من المادة الدراسية، وكل واحدة تتكون من مجموعة معارف، وهي معرفة محتوى المادة الدراسية، ومعرفة الأهداف، ومعرفة خصائص الطلبة، ومعرفة الاستراتيجيات التعليمية والتقييم، ومعرفة المنهاج، ومعرفة السياق، ومعرفة المصادر، بالإضافة إلى معتقدات المعلم. وتم اعتماد هذا الهيكل كأساس لبناء معرفة كيفية تعليم المحتوى " PCK" في هذه الدراسة. لذلك سأعرض بشيء من التفصيل مفهوم كل واحدة من المعارف المكونة لهذا الهيكل على النحو التالي:

1) معرفة المحتوى:

يجب ألا تقتصر معرفة المعلم بالمحتوى على المادة الدراسية المقررة للطلبة وحسب، بل يجب أن تتعدى ذلك بكثير بحيث يكون لديه معرفة عميقة بموضوع المادة الدراسية، وأن تتضمن معرفة وفهم بناء المادة الدراسية، ومعرفة كافة المفاهيم والمبادئ وطرق تنظيمها لملاءمة الحقائق، ومعرفة طرق ارتباط المفاهيم مع بعضها البعض، والعلاقات بينها، والقدرة على تفسير الظواهر الطبيعية والعلمية المرتبطة بالمحتوى على المستوى المعرفي الشامل والعام وعلى المستوى المجهري الدقيق.

2) معرفة الأهداف:

معرفة الأهداف التي يسعى المعلم لتحقيقها من تعليم المادة الدراسية المقررة، وتحديد المهارات والمفاهيم التي يتوقع من الطلبة اكتسابها مع نهاية تعليم الموضوع، ومعرفة أهمية اكتساب

الطلبة تلك المهارات أو المفاهيم، ومعرفة العوامل التي تؤثر في تحقيق الأهداف المحددة سواء ايجابية والعمل على تعزيزها، أو سلبية والعمل على معالجتها أو تفاديها.

3) معرفة خصائص الطلبة:

تتضمن معرفة حاجات الطلبة واهتماماتهم وميولهم ودافعيتهم، والخبرات السابقة التي يملكونها عن المادة الدراسية، والفروق الفردية بينهم، وصعوبات التعلم التي يواجهونها خلال تعلمهم للمادة الدراسية، والمفاهيم البديلة التي يحملونها، ومعرفة الاستراتيجيات التعليمية التي يفضلها الطلبة والمناسبة لكل من خصائصهم ومحتوى المادة الدراسية.

4) معرفة الاستراتيجيات التعليمية والتقويم:

أ. معرفة الاستراتيجيات التعليمية

تتضمن معرفة طرق التعليم المناسبة لمحتوى المادة الدراسية والطلبة، والتي تعطي للطلبة دوراً نشطاً وفعالاً و تتيح لهم بناء معرفتهم. وتتضمن كذلك القدرة على استخدام التعلم التعاوني، واستخدام المختبر، وتحديد الأنشطة المناسبة، وتنفيذ أنشطة الكتاب والقدرة على إضافة أنشطة خارجية أخرى تعزز عملية التعلم، ومعرفة واستخدام عدد كبير من الأمثلة والتشبيهات المناسبة لمحتوى المادة الدراسية والطلبة، ومعرفة استراتيجيات مواجهة ومعالجة صعوبات التعلم التي يواجهها الطلبة، وكذلك معرفة عدد من استراتيجيات تغيير المفاهيم البديلة الموجودة عند الطلبة.

ب. معرفة التقويم:

تتضمن قدرة المعلم على تحديد نوع الوظائف البيتية المناسبة، ومعرفة نوع الأسئلة التي يستخدمها في الصف لقياس مدى الفهم والاستيعاب عند الطلبة، وكذلك معرفة بناء الاختبارات المناسبة وتحديد طبيعة الأسئلة وتنويعها والتي تحقق الهدف المرجو منها، وتنويع الأسئلة بحيث

تشمل مستويات ذهنية عليا وعدم اقتصارها على التذكر فقط، وتتضمن كذلك قدرة المعلم على استخدام طرق تقييم أخرى غير الاختبارات للحصول على تقييم شامل وصادق عن الطلبة في كافة الجوانب المعرفية والنفس حركية والاجتماعية.

5) معرفة المنهاج:

تشمل معرفة الأهداف العامة للمنهاج، ومعرفة المواضيع والمفاهيم التي ترتبط مع محتوى المادة الدراسية، والتي تعلمها الطلبة في سنوات سابقة، أو سيتعلمونها في سنوات لاحقة، وسواء كانت من العلوم، أو من مواد دراسية أخرى. وتتضمن كذلك معرفة طريقة بناء المنهاج، وتسلسل المواد الدراسية في الكتاب المقرر، وقدرة المعلم على إعادة ترتيب المادة الدراسية بما يتناسب مع خصائص الطلبة، أو محتوى المواد الدراسية، وكذلك قدرة المعلم على إضافة أو حذف ما يراه مناسبا من مواضيع، لتسهيل تعلم الطلبة.

6) معرفة المصادر:

تتضمن معرفة المعلم وقدرته على استخدام مصادر إثرائية خارجية، مثل كتب أو انترنت أو الاستعانة بخبراء، وكذلك استخدام أوراق عمل، وذلك لتعزيز تعلم الطلبة.

7) معرفة السياق:

تشمل معرفة البيئة المدرسية التي تتم فيها العملية التعليمية، وكذلك معرفة البيئة المحلية المحيطة بالمدرسة، والقدرة على استغلال مواردهما، وكذلك القدرة على التعاون مع المجتمع المحلي والأهالي، في تحسين وتسهيل العملية التعليمية. وتشمل كذلك معرفة عدد الحصص اللازمة لتعليم الموضوع الدراسي، والمواد اللازمة لذلك.

ثانياً: مفهوم الكثافة(Density Concept):

بنى نيوتن عام 1686م ولأول مرة في التاريخ العلمي العلاقة الرياضية بين الكثافة والحجم وكمية المادة، حيث بين أن كمية المادة ــ والتي سماها فيما بعد بالكتلةــ هي قياس للمادة يرتبط مع كثافتها وحجمها، ويعبر عنها بالعلاقة الرياضية التالية:

الكتلة = الكثافة × الحجم

وعلى الرغم من بساطة هذا التعريف الذي يمثل سنوات كثيرة من الكفاح الفكري، إلا أنه يشكل تحديا لطلبة المرحلة المتوسطة، وذلك لأن مفهوم الكثافة يقوم على عدد من المفاهيم، وهي الكتلة والتي تعني كمية المادة، و الحجم والذي يعني الحيز الذي تشغله الكتلة المحددة من المادة، وانضغاط المادة أو توسعها والتي تتضمن نوعية دقائق المادة، (Balfe, 2001).

ومفهوم الكثافة مفهوم معقد لكونه قياساً غير مباشر، ويعبرعن علاقة نسبية بين الكتلة والحجم، وقدرة الطلبة على وضع تعريف لمفهوم الكثافة لا يعني بالضرورة فهمهم له، أو قدرتهم على حل مسائل حسابية أو كيفية، تتعلق بالكثافة (Dawkins; Dickerson; & Butler, 2003).

وقد تم اختيار تعليم الكثافة للصف السابع الأساسي ليكون موضوع البحث، وذلك بسبب الصعوبة التي يواجهها طلبة الصف السابع في تعلم وفهم وتطبيق هذا الموضوع.

مشكلة الدراسة:

تتجه الأبحاث التربوية الحديثة المهتمة بالإعداد والتطوير المهني للمعلم نحو الاهتمام بالمعرفة التي يحتاجها المعلم ليساعد الطلبة على بناء معرفتهم و فهمهم للمحتوى، لذلك فقد ازداد الاهتمام بمفهوم معرفة كيفية تعليم المحتوى " PCK " كموضوع للبحث والتطوير، وكموضوع مهم في برامج الإعداد المهني للمعلمين. ولتسهيل تبادل الخبرات بين المعلمين، وتقليل الوقت اللازم

لبناء PCK عندهم، ولأنه ليس كل معلم مبدع ويستطيع بناء PCK، ولتعليم المعلمين قبل وأثناء الخدمة وتطوير معرفتهم، فمن المفيد استكشاف وبناء وتوثيق وتقييم PCK لمواضيع مختلفة، وخاصة تلك المتعلقة بمفاهيم صعبة ومعقدة مثل مفهوم الكثافة.

ونظرا لعدم توفر دراسات سابقة في الأدب التربوي تبحث في علاقة معرفة معلم العلوم كيفية تعليم المحتوى بتحصيل الطلبة، فإن هذه الدراسة هدفت لقياس ذلك، وتم اختيار حالة تعليم موضوع الكثافة لطلبة الصف السابع الأساسي، وذلك بسبب الصعوبة التي تواجه الطلبة في تعلم وفهم وتطبيق هذا المفهوم. وبما أن الأدبيات التربوية تنقصها أداة فعالة في قياس معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى، وما صاحب ذلك من صعوبة في توثيق وتقويم معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى، فإن هذه الدراسة تتضمن بناء وتطبيق اختبار كتابي للمعلمين يقيس معرفة كيفية تعليم موضوع الكثافة، بحيث يتم إيجاد معدل كل عنصر من عناصرها السبعة منفردا، وإيجاد المعدل العام، وكذلك بناء وتطبيق اختبار لتحصيل الطلبة في موضوع الكثافة، لفحص مدى الارتباط بين نتائج تحصيل الطلبة ومعرفة معلميهم بكيفية تعليم المحتوى وعناصرها، وفحص الارتباط بين عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى السبعة.

أسئلة الدراسة:

تهدف الدراسة إلى الإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

ما علاقة معرفة معلم العلوم كيفية تعليم المحتوى بتحصيل الطلبة؟

وانبثق عن السؤال الرئيسي الأسئلة التالية:

1) ما مدى معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى ؟

2) ما مدى تحصيل الطلبة في اختبار موضوع الكثافة؟

3) هل يوجد ارتباط بين عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى السبعة مع بعضها البعض؟

4) هل يوجد ارتباط بين كل عنصر من عناصر معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى السبعة في موضوع الكثافة وتحصيل طلبتهم؟

5) هل يوجد ارتباط بين معرفة المعلم بكيفية تعليم موضوع الكثافة وتحصيل الطلبة؟

وتضمنت الدراسة الإجابة عن السؤالين التاليين:

1) هل يوجد فروق بين معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى (الكثافة) وعناصرها يعود لمتغيرات الجنس والمؤهل العلمي والتخصص وسنوات الخبرة؟

2) هل يوجد فروق في تحصيل الطلبة يعود لمتغير الجنس؟

أهمية الدراسة:

تكتسب خصائص المعلم أهمية كبرى نظراً لعلاقته المباشرة مع الطلبة، ودوره الرئيس في عملية التعليم والتعلم وذلك بمساعدة الطلبة على فهم المحتوى، وبناء معرفتهم ذات المعنى، مما يجعل تطوير خصائص المعلم شرطاً أساسياً من شروط إصلاح وتطوير عملية التعليم والتعلم. وعلى الرغم من أهميتها إلا أن الدراسات التي تبحث في هذا الموضوع مازالت قليلة، بل معدومة أو نادرة فيما يتعلق بدراسة علاقة معرفة المعلمين كيفية تعليم المحتوى بتحصيل الطلبة، وخاصة في مواضيع العلوم، لذلك فان هذه الدراسة تأتي لسد النقص في الأدب التربوي بهذا المجال.

وتكتسب الدراسة كذلك أهميتها كونها تساهم في بناء اختبار للمعلمين حول معرفة كيفية تعليم المحتوى على درجة عالية من الصدق والثبات، وهو الاختبار الأول من نوعه في هذا المجال حسب علم الباحث، وهذا يسهل على الباحثين في المستقبل من تقويم وتوثيق معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى.

وتساهم هذه الدراسة في إظهار أهمية تطوير برامج إعداد وتأهيل المعلمين قبل وأثناء الخدمة، بحيث تضم موضوع معرفة كيفية تعليم المحتوى للمواضيع المختلفة، وكذلك إظهار أهمية تبادل الخبرات بين المعلمين لتسهيل اكتساب معرفة كيفية تعليم المحتوى، خاصة و أن خدمة المعلم لسنوات طويلة في التعليم لا تعني تطور المعلم مهنياً، أو اكتسابه معرفة بكيفية تعليم المحتوى.

مصطلحات الدراسة:

معرفة كيفية تعليم المحتوى (PCK):

معرفة شخصية وخاصة تتكون من مجموعة وحدات صغيرة من بناءات المعلم البيداغوجية TPCs، وكل منها تختص بموضوع محدد، وتتكون من مجموعة معارف تشكل وحدة واحدة غير قابلة للتحلل، وهي معرفة محتوى المادة الدراسية، ومعرفة الأهداف، ومعرفة الاستراتيجيات التعليمية والتقييم، ومعرفة المنهاج، ومعرفة خصائص الطلبة، ومعرفة السياق، ومعرفة المصادر(Hashweh, 2005).

المفاهيم البديلة:

المفاهيم التي قد يحملها الطالب، أو المعلم، وقد تكون مقبولة ضمن سياق محدد، ولكنها تكون مختلفة جزئيا أو كليا عن المفهوم العلمي الصحيح(Hashweh, 1996).

المعرفة العميقة بالمحتوى:

معرفة كافة المفاهيم والمبادئ المرتبطة بالموضوع وطرق تنظيمها لملاءمة الحقائق، ومعرفة طرق ارتباط المفاهيم مع بعضها البعض، والعلاقات بينها، وتفسير العلاقات والروابط على المستوى المعرفي العام والشامل وعلى المستوى المجهري الدقيق، والقدرة على تفسير الظواهر

الطبيعية والعلمية المرتبطة بالمحتوى، وذلك باستخدام المعرفة العامة والشاملة وكذلك المعرفة على المستوى المجهري الدقيق. وكذلك القدرة على ربط المحتوى مع أفكار ومجالات معرفية أخرى.

التعليم:

عملية يستخدم فيها مجموعة من الاستراتيجيات والطرق والوسائل والأنشطة التعليمية التي تتناسب مع المحتوى وخصائص المتعلم والسياق التعليمي والمصادر المتوفرة، وذلك لتسهيل وتيسير التعلم وبناء المتعلم لمعرفته.

التعلم:

مجموعة التكيفات في البنى المعرفية للمتعلم (سكيما)، والتي تحدث نتيجة للتفاعل مع البيئة أو التعليم أو التدريب أو من الخبرة، وتحدث بإضافة معرفة جديدة ودمجها مع المعرفة السابقة أو تغيير أو تعديل للمعرفة أو الخبرة السابقة، ويظهر تأثيرها من تغير في سلوك أو أداء أو فكر أو اتجاهات المتعلم.

التحصيل الدراسي:

مقدار ما يحصل عليه الطالب من علامات في الاختبار، والذي يكون نتاجاً لعملية التعليم والتعلم التي مرّ بها الطالب قبل الاختبار.

محددات الدراسة:

1) اقتصرت الدراسة على معرفة كيفية تعليم موضوع الكثافة للصف السابع الأساسي.

2) اقتصرت الدراسة على المنهاج الفلسطيني، وعلى كتاب العلوم العامة للصف السابع الأساسي الذي يدرس في المدارس الحكومية الفلسطينية في العام الدراسي 2008/2009م.

3) اقتصر مجتمع الدراسة على معلمي العلوم العامة للصف السابع الأساسي وطلبتهم في المدارس الحكومية التابعة لمديرية ضواحي القدس.

4) استخدم اختبار كتابي فقط لقياس معرفة المعلم كيفية تعليم المحتوى، ولم تستخدم أدوات قياس أخرى.

5) نفذت الدراسة خلال العام الدراسي 2008/2009م.

مسلمات (افتراضات) الدراسة:

يفترض الباحث عدة مسلمات

1) الاختبارات المستخدمة مناسبة للغرض الذي صممت من أجله.

2) إجابة المعلمين والطلبة على الاختبارات كانت صادقة.

3) لم يحدث غش أثناء تنفيذ الاختبارات.

مراجعة الأدبيات

هدفت الدراسة بحث علاقة معرفة معلمي العلوم كيفية تعليم موضوع الكثافة لطلبة الصف السابع الأساسي بتحصيل الطلبة، وبالبحث تبين افتقاد الأدب التربوي لمثل هذه الدراسة حسب

علم الباحث، وخاصة فيما يتعلق بتعليم العلوم. وقد تم مراجعة الأدبيات التي تتعلق بمعرفة كيفية تعليم المحتوى، والأدبيات التي تتعلق بتعليم موضوع الكثافة، وتم تقسيم الأدبيات على النحو التالي:

1) دراسات تتعلق بمكونات معرفة تعليم المحتوى.
2) دراسات تتعلق بعوامل تطور معرفة كيفية تعليم المحتوى.
3) دراسات تتعلق بقياس تطور معرفة كيفية تعليم المحتوى.
4) دراسات تتعلق بالعوامل التي تؤثر في تحصيل الطلبة.
5) دراسات تتعلق بعلاقة معرفة كيفية تعليم المحتوى بتحصيل الطلبة.
6) دراسات تتعلق بتعليم موضوع الكثافة.

مراجعة الأدبيات

1) مكونات معرفة تعليم المحتوى " PCK "

طور شولمان عام 1986م (Shulman, 1986) مفهوم معرفة كيفية تعليم المحتوى PCK وبين بأنها تتضمن عنصرين هما معرفة طرق وإستراتيجيات تمثيل وتشكيل الموضوع لجعله مفهوما للآخرين، ومعرفة خصائص الطلبة والمفاهيم السابقة والبديلة التي يحملونها. وبين بأن

معرفة كيفية تعليم المحتوى تندرج تحت عنوان معرفة المحتوى، والتي تضم بالإضافة لها معرفة محتوى المادة الدراسية، ومعرفة المنهاج. ثم عاد شولمان عام (shulman, 1987) ووضعها ضمن سبعة أنواع من المعرفة التي يرى أنها معرفة المعلم المهنية التي يحتاجها ليكون معلماً فعالاً، وهي معرفة المحتوى، ومعرفة البيداغوجيا العامة، ومعرفة المنهاج، ومعرفة بيداغوجيا المحتوى PCK ، و معرفة خصائص المتعلمين، و معرفة السياق التعليمي، و معرفة الأهداف التعليمية والقيم وأرضيتها الفلسفية والتاريخية.

وما أن طور شولمان مفهوم معرفة كيفية تعليم(بيداغوجيا) المحتوى، حتى بدأ الباحثون بدراسته والبحث في طبيعته ومكوناته، فتباينت الآراء حولها، فقد تبنت جروسمان (Grossman, 1990) نموذجاً لمعرفة كيفية تعليم المحتوى يتكون من أربعة عناصر هي معرفة الاستراتيجيات والتمثيلات اللازمة لتعليم موضوع معين، ومعرفة خصائص ومفاهيم الطلبة، ومعرفة المنهاج، ومعرفة الأهداف. بينما رأى ماركس (Marks, 1990) بأن معرفة كيفية تعليم المحتوى تتكون من معرفة موضوع المقرر الدراسي, ومعرفة الاستراتيجيات وتمثيلات المحتوى، ومعرفة خصائص تعلم الطلبة ومفاهيمهم السابقة، ومعرفة المنهاج.

وبنى الباحثون ماغنسون وكراجسيك وبوركو (Magnusson, Krajcik & Borko, 1999) نموذجا لمعرفة تعليم المحتوى يتكون من خمسة عناصر هي معرفة الأهداف ومعرفة المنهاج ومعرفة الطلبة ومعرفة التقويم ومعرفة الاستراتيجيات.

واستمر الباحثون في توسيع مفهوم معرفة بيداغوجيا المحتوى بإضافة مكونات جديدة له، حيث يعتقد الحشوة (Hashweh, 2005) بأن مفهوم معرفة بيداغوجيا المحتوى ونتيجة للإضافات التي أدخلها الباحثون عليه فقد واحدة من أهم خصائصه وهي موضوعه المحدد، وأصبح مرادفا لمعرفة المعلم ومعتقداته الواسعة والعامة. لذلك وضع الباحث مفهوم بناءات المعلم البيداغوجية (

" Teacher Pedagogical Constructions " TPCs)، و بين بأن معرفة كيفية تعليم المحتوى PCK تمثل معرفة شخصية وخاصة و تتكون من مجموعة وحدات صغيرة من بناءات المعلم البيداغوجية TPCs والتي تختص بتعليم موضوع محدد من المادة الدراسية، وكل واحدة تتكون من مجموعة معارف وهي معرفة محتوى المادة الدراسية، ومعرفة الأهداف، ومعرفة خصائص الطلبة، ومعرفة الاستراتيجيات التعليمية والتقييم، ومعرفة المنهاج، ومعرفة السياق، ومعرفة المصادر.

وتوصل الباحثون لي وزملاؤه (Lee, Brown, Luft, & Roehring, 2007) بعد مقابلة وتحليل إجابات خمسة معلمي علوم خبراء، عدد سنوات خبرتهم أكثر من عشر سنوات، بأن معرفة معلمي العلوم الخبراء بكيفية تعليم المحتوى تتكون من سبعة مكونات هي معرفة محتوى العلوم، ومعرفة الأهداف، ومعرفة كيفية تعلم الطلبة والمفاهيم البديلة لديهم، ومعرفة المنهاج، ومعرفة استراتيجيات التقييم، ومعرفة استراتيجيات التعليم، ومعرفة المصادر. وهذا يتفق بنسبة كبيرة مع الحشوة (Hashweh, 2005)، إلا أن الحشوة دمج معرفة استراتيجيات التقييم مع معرفة استراتيجيات التعليم، وأضاف معرفة أخرى هي معرفة السياق.

مما سبق اتضح عدم اتفاق الباحثين بشكل قاطع على مكونات معرفة كيفية تعليم المحتوى PCK، ولكن تم اعتماد نموذج الحشوة (Hashweh, 2005) أساساً لهذه الدراسة، والذي بين فيه بأن معرفة كيفية تعليم المحتوى تتكون من سبعة معارف، هي معرفة المحتوى، ومعرفة استراتيجيات التعليم والتقويم، ومعرفة المنهاج، ومعرفة خصائص الطلبة، ومعرفة الأهداف، ومعرفة المصادر، ومعرفة السياق.

2) عناصر وعوامل تطور معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى (PCK)

استنتج الباحثون دريل وفيرلوب وديفوس (Driel, Verloop, & Devos, 1998) من مراجعتهم للأدبيات حول معرفة بيداغوجيا المحتوى بأن مصدرها الرئيس خبرة المعلم في التعليم، وبأن معرفة قوية وشاملة بمحتوى المقرر الدراسي تعتبر متطلباً سابقاً لتكوينها وتطورها, فالمعلمون الجدد لديهم معرفة بيداغوجيا المحتوى قليلة أو معدومة. ويضيف الباحثون بأن معرفة كيفية تعليم المحتوى عند المعلمين الخبراء قد تختلف بشكل كبير من معلم لآخر، حتى إذا كانت معرفتهم بالمحتوى متشابهة، وكانوا يُعلمون نفس المنهاج، وذلك بسبب استخدامهم لتمثيلات واستراتيجيات تعليمية مختلفة.

وفي دراسة لألونزو (Alonzo, 2002) هدفت لفحص أثر دراسة المعلمين لمساق الطفو والغوص على تعليم الوحدة للطلبة، استخدمت الباحثة اختباراً كتابياً لفحص معرفة المحتوى عند المعلمات السبعة المشاركات في الدراسة، بالإضافة إلى أسئلة في المحتوى تضمنتها المقابلة التي تمت قبل تعليم الوحدة، ثم المشاهدات الصفية 3 – 5 مرات. تبين من الدراسة أن تدريب التطور المهني القائم على المحتوى فقط غير فعال بدرجة كبيرة في أداء المعلمين، ومن أجل تقوية تعليم العلوم يجب أن تتضمن معرفة المعلم ثلاثة مكونات هي معرفة المحتوى والبيداغوجيا بالإضافة إلى معرفة كيفية تعليم المحتوى، وبدون المكونات الثلاثة مجتمعة سيكون التأثير على التعليم محدودا.

وفي ورقة بحث لانجيل ورايدر وسكوت (Angell, Ryder, & Scott, 2005) تستعرض تقريراً للنتائج الأولية لدراسة طولية هدفت إلى تتبع التطور في معرفة وخبرة معلمي فيزياء مبتدئين خلال الثلاث سنوات الأولى من عملهم، تكونت عينة الدراسة من معلمي فيزياء خبراء ومعلمي فيزياء مبتدئين متدربين في 6 جامعات بريطانية، واستجابوا لاستبانة مكتوبة مكونة من 8 أسئلة صممت لإلقاء الضوء على كيفية تعبير المستجيبين عن معرفة المحتوى في

سياق بيداغوجي عند إشارتهم للمفاهيم البديلة عند الطلبة، وبتحليل الإجابات على الاستبانة والمشاهدات الصفية والمقابلات توصل الباحثون بأن سبب الاختلاف بين المعلمين المبتدئين والخبراء هي المعرفة البيداغوجية، وليست معرفة وفهم المحتوى والمفاهيم. ودلت النتائج أن المعلم المبتدئ يكون مهتما في نقل محتوى صحيح وإخراج عناصر منفصلة من المعرفة، بينما المعلم الخبير يضع روابط غنية بين عناصر معرفته في سياقات مختلفة. ودلت كذلك على أن التحول من معلم مبتدئ إلى معلم خبير يعني التحول في كيفية التعليم، من ممارسات مقيدة ومتسلطة وعملية نقل للمعلومات، إلى ممارسات أكثر حرية وتفاعلية وحوارية. ودلت النتائج كذلك على أن المعلم المبتدئ يفتقد إلى معرفة خصائص تفكير الطلبة والاستراتيجيات التعليمية ومعرفة المنهاج، على العكس من المعلم الخبير الذي يستطيع استخدام أشكال متنوعة من التمثيلات والأنشطة، ويهتم بمفاهيم الطلبة القبلية أو مفاهيمهم البديلة.

وبين الباحثون لي وزملاؤه (Lee, Brown, Luft, & Roehring, 2007) أن معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى تبنى عبر سنوات الخبرة في التعليم، ولها القدرة على التطور مع الزمن، فالمعلمون الجدد الذين شاركوا في الدراسة لديهم مستوى بسيط من المعرفة بكيفية تعليم المحتوى مقارنة بمعرفة المعلمين الخبراء الخمسة المشاركين في الدراسة والذين عدد سنوات خبرتهم أكثر من عشر سنوات، وأظهرت الدراسة أن الخلفية العلمية القوية لا تضمن مستوى متقدم من معرفة كيفية تعليم المحتوى، حيث تبين أن معظم المعلمين الجدد بمن فيهم الحاصلين على شهادات عليا في العلوم لديهم صعوبات في ضبط تعلم الطلبة و مواءمة النشاطات والمواد حسب حاجاتهم.

وتوصل الباحثان هارس وساس (Harris & Sass, 2008) إلى أن خبرة المعلم تزيد من إنتاجيته في المدارس الثانوية والمتوسطة والابتدائية في موضوع القراءة، أي تؤثر ايجابياً في

تحصيل الطلبة. في حين أن تأثير الخبرة على زيادة إنتاجية معلم الرياضيات يظهر في المدارس الابتدائية والمتوسطة بينما لها تأثير قليل على فعالية معلم الرياضيات في المدارس الثانوية. وتبين بأن تأثير الخبرة ينخفض بالانتقال من المدرسة الابتدائية إلى المتوسطة إلى الثانوية. وتوصل الباحثان إلى أن التأثير الأكبر للخبرة يحدث في السنة الأولى، وأن الخبرة المتعاقبة تقود إلى زيادة متناقصة في إنتاجية المعلم. وتوصل الباحثان كذلك إلى أن التدريب من أجل التطور المهني أثناء الخدمة لا يوجد له تأثير ايجابي على إنتاجية معلمي المدارس الابتدائية، بينما تدريب التطور المهني له تأثير ايجابي على إنتاجية معلمي الرياضيات في المدارس المتوسطة والثانوية، وهذا التأثير ناتج من التدريب المركز على المحتوى، بينما التدريب البيداغوجي لا يحفز إنتاجية المعلم. وتبين للباحثين عدم وجود دليل على أن تخصص المعلم في التربية يكون أكثر إنتاجية من التخصصات الأخرى باستثناء تخصصي تعليم الإنجليزي وآداب اللغة، ولكن زيادة عدد مساقات المحتوى ضمن مساقات كلية التربية يرتبط ايجابياً مع أداء معلمي الرياضيات في المدرسة الثانوية. وتبين كذلك أن الحصول على الشهادة المتقدمة تحفز قدرة معلم الرياضيات على زيادة تحصيل الطلبة في المدارس المتوسطة فقط، بينما في مستويات المدارس والمواضيع الأخرى كان الارتباط سلبياً أو غير دال إحصائيا.

وفي دراسة للعدوي (2008) هدفت لتوثيق معرفة كيفية تعليم الجبر للصف الثامن، استخدمت الباحثة أدوات قياس متنوعة تكونت من استبيان لقياس المعتقدات واختبار للمحتوى والمقابلة والمشاهدات الصفية. وتوصلت الباحثة إلى أن الاختلاف في معرفة المعلم والمعلمة المشاركين في الدراسة بكيفية تعليم المحتوى يعود إلى الخبرة التعليمية، وعدد مساقات الرياضيات التي تم الالتحاق بها أثناء التعليم الجامعي، ومعرفة المحتوى.

وفي دراسة حامدة (2008) هدفت إلى توثيق معرفة المعلمين كيفية تعليم المحتوى في موضوع الحركة الموجية للصف الثامن، استخدمت الباحثة أدوات بحث تتكون من استبيان للمعتقدات واختبار للمحتوى والمقابلة والمشاهدات الصفية والوثائق، حيث تبين وجود ضعف في المعرفة بكيفية تعليم المحتوى لكلا المعلمين المشاركين في الدراسة، وعزت الباحثة سبب ذلك إلى ضعف المعلمين في المحتوى مما أدى إلى ضعف الاستراتجيات التعليمية التي يستخدمونها، وعدم امتلاكهم لاستراتجيات التغيير المفاهيمي، بالإضافة إلى امتلاكهم هم أنفسهم للمفاهيم البديلة. واستنتجت الباحثة أن الخبرة لها دور واضح في معرفة كيفية تعليم المحتوى، وتستدل على ذلك من أداء المعلمة الأفضل من أداء المعلم بسبب امتلاكها خبرة أكبر من المعلم.

وتوصلت الباحثة إلى أن السياق ومصادر التعلم يؤثران على أداء المعلمين، وهذا ما ميز المعلمة عن المعلم كونها تعمل في مدرسة خاصة بينما المعلم يعمل في مدرسة حكومية، حيث أن المدرسة الخاصة تمتلك مصادر تعلم كثيرة، والطلبة فيها من طبقة اجتماعية ومادية وثقافية متميزة، بالإضافة إلى التشجيع المهني والحوافز المادية التي تحصل عليها المعلمة، وكل ذلك لا يتوفر للمعلم في المدارس الحكومية.

وقام الباحثان بيكر وألوي (Becker & Aloe, 2008) بتحليل مجموعة من الدراسات التي أجريت في الولايات المتحدة منذ عام 1960م وحتى عام 2005م، واستنتجا بأن زيادة معرفة المعلم للمحتوى لها علاقة ايجابية مع معرفة كيفية تعليم المحتوى، ولكنها ليست المسبب الوحيد لكفاءة المعلم. وأكد ذلك الباحث أوزدن (Ozden, 2008) الذي بين في دراسته أن معرفة المعلم للمحتوى لها تأثير ايجابي في معرفته بكيفية تعليمه، وأنها تؤثر في ممارسات التعليم الفعالة. حيث أخذ محتوى حالات المادة في مبحث الكيمياء كمثال، و تكونت عينة البحث من 28 طالب تعليم العلوم، واستخدم ثلاث أدوات للدراسة هي مهمة تحضير الدرس واختبار

لمعرفة المحتوى ومقابلة، وأظهرت الدراسة كذلك أن المبحوثين لديهم معرفة أساسية بالمحتوى وقليل من المفاهيم البديلة، وقصور معين في مستوى المفاهيمي ولديهم فهم الصعوبات حول العلاقة بين المفاهيم التي تأثرت بخبراتهم السابقة.

وفي دراسة تدل على دور المنهاج في تطوير معرفة المعلمين لبيداغوجيا المحتوى طور الباحثان ايساك وشيرين (Izsack & Sherin, 2003) وحدات تعليمية لتطوير فهم الطلبة العميق لمفاهيم مهمة في مواضيع الرياضيات، حيث أدخلا تمثيلات جديدة غنية على المواد التعليمية التي وضعها المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات (NCTM) لدعم تعلم الطلبة، وقد توصل الباحثان إلى أن التمثيلات الجديدة طورت معرفة المحتوى، ومعرفة كيفية تعليم المحتوى (PCK) عند المعلمين، حيث أن تفسير الطلبة للتمثيلات الجديدة ساعد المعلمين على فهم تفكير طلبتهم، والصعوبات التي تواجههم، الأمر الذي حفز المعلمين على استخدام طرق واستراتيجيات تعليمية جديدة، وتنظيم أهداف تعليمية جديدة، والربط بين أفكار ومواضيع الرياضيات.

مما سبق نستنتج بأن معرفة كيفية تعليم المحتوى تبنى على أرضية من المعرفة العميقة للمحتوى والاستراتيجيات التعليمية، ومصدرها الرئيسي خبرة المعلم في التعليم، وبأن عناصرها السبعة تلعب دورا مهما في تشكيلها، وبينها علاقة تكاملية تفاعلية غير منفصلة، تجعل الخلل في أحدها يسبب خللاً في بناء معرفة كيفية تعليم المحتوى. وتبين كذلك أن لكل معلم معرفة خاصة بكيفية تعليم المحتوى تختلف عن الآخرين، وذلك بسبب اختلاف التمثيلات والاستراتيجيات التعليمية التي يستخدمونها واختلاف خصائص طلبته.

3) قياس وتقييم معرفة كيفية تعليم المحتوى

تعتقد كاغان (Kagan, 1990) بأن معرفة كيفية تعليم المحتوى عبارة عن بناء داخلي عند المعلم يعبر عن فهمه لطرق تمثيل محتوى موضوع محدد، ومعرفته بخصائص الطلبة والصعوبات التي تواجههم في فهم الموضوع المحدد، لذلك لا يمكن ملاحظته بشكل مباشر، حيث أن الملاحظة تعطي نظرة محدودة فقط حولها، فالمعلم قد يظهر جزءاً قليلاً من معرفته وتمثيلاته للمحتوى بناء على الموقف التعليمي الخاص، دون أن يفسر سبب استخدامه لتلك الأمثلة، أو سبب حجبه للأمثلة الأخرى، لذلك ترى الباحثة بضرورة استخدام أدوات بحث تساعد المعلم على إظهار تفاصيل معرفته، مثل المقابلات المنظمة.

ويعتقد الباحثان باكستر وليدرمان (Baxter & Lederman, 1999) أن معرفة كيفية تعليم المحتوى معقدة جدا ويصعب تقييمها، حيث أنها عبارة عن بناء داخلي وخارجي تقوم على ما يعرفه المعلم وما يفعله وأسباب أفعاله، لذلك فإن التحدي الذي يواجه الباحثين هو تصميم دراسة تفحص تلك المجالات الثلاثة. وعلى هذا فإن قياس وتقويم معرفة كيفية تعليم المحتوى يلزمه أدوات خاصة ومتنوعة صنفها الباحثان لثلاثة أنواع هي:

1. الآليات المتقاربة والاستنتاجية: وتضم مقياس ليكرت والاختيار من متعدد والإجابات القصيرة. وقد استخدمت هذه الآليات في قياس التوجهات والمعتقدات, ولكنها لم تلاق اهتماماً كبيراً في دراسات تقييم معرفة كيفية تعليم المحتوى.

2. الخرائط المفاهيمية وبطاقات التصنيف والتمثيلات التصويرية: تستخدم لقياس البناء المعرفي عند المبحوثين، حيث يطلب منهم رسم صورة أو خارطة توضح المصطلحات الأساسية والعلاقة بينها والتي تعكس تنظيم المعلومات عندهم في الذاكرة طويلة المدى.

3. تقييمات متعددة الطرق: تشمل آليات متنوعة لجمع البيانات مثل المقابلات وخرائط المفاهيم، حيث يقوم الباحث بعملية تثليث البيانات التي يحصل عليها.

وبينت حامدة، 2008 في دراستها بأن المقابلة لا تعطي وصفا حقيقياً عن معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى، حيث عبر المعلمان المشاركان في الدراسة عن استخدامهم لاستراتجيات تعليمية مختلفة، إلا أن الأسلوب التلقيني غلب على أداء المعلم الأول بينما غلب أسلوب النقاش على أداء المعلمة، خلافا لما ذكر في المقابلة. وهذا يوضح عدم صحة الاعتماد على المقابلة فقط في قياس معرفة المعلمين.

وبين الباحثان بيكر وألوي (Becker & Aloe, 2008) من تحليلهم للدراسات التي أجريت في الولايات المتحدة منذ عام 1960م وحتى عام 2005م، بأن معظمها استخدم أدوات قياس غير مباشرة، تقيس معرفة المعلم باستخدام متغيرات بديلة لمستويات معرفة المعلم للمحتوى الحقيقية، مثل معدل الجامعة في مساقات العلوم، أو عدد الساعات المعتمدة لمساقات العلوم، أو الحصول على شهادة في العلوم ونوعها (بكالوريوس أم ماجستير) والتخصص، لذلك فإن لها مؤشر قليل المصداقية على معرفة المعلم للمحتوى، وبالتالي تكون الارتباطات التي حصلت عليها غير حقيقية.

وبمراجعة الأدبيات المتعلقة بمعرفة كيفية تعليم المحتوى، تبين للباحث وجود صعوبات كثيرة واجهت الباحثين في عملية تقويم وتوثيق معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى، كون الأدوات التي يستخدمونها لا تفي بالغرض المطلوب منها، أو غير صادقة. ففي ورقة بحث لآن وشوي (Ahn & Choi, 2004) تبين بأن نوع الأداة المستخدمة تؤثر على صدق نتائج الدراسة، حيث تبين أن قيمة معامل الارتباط بين معرفة المعلمين للمحتوى وتحصيل الطلبة في

الدراسات التي استخدمت استبيان الخلفية التعليمية كدليل على معرفة المعلم تختلف عن قيمته في الدراسات التي استخدمت اختبار للمعلمين، وكذلك وجد اختلاف في معامل الارتباط بين المدارس الابتدائية والمدارس الثانوية في الدراسات التي استخدمت الاستبيان بينما لم يظهر ذلك الاختلاف في الدراسات التي استخدمت الاختبار.

ونظرا لعدم توفر اختبار لقياس معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى، لجأ الباحثون إلى استخدام عدة أدوات متنوعة في الدراسة الواحدة لتكمل بعضها بعضاً، فعلى سبيل المثال استخدم الحشوة (Hashweh, 1987) ثلاث أدوات في دراسته لتقييم معرفة المعلمين بالمحتوى، ومعرفتهم بالاستراتيجيات العامة، الأداة الأولى تتمثل بتلخيص المعلم للموضوع ثم ربطه مع الأفكار الأخرى في النظام ومع مجالات المعرفة الأخرى ومع خبرة الطلبة، والأداة الثانية رسم خارطة مفاهيم بربط 20 مفهوماً معاً وتوضيح الروابط، والأداة الثالثة تصنيف أسئلة اختبار في مجموعات حسب الأفكار والمفاهيم اللازمة للإجابة عليها. واستخدم ألونزو (Alonzo, 2002) ثلاث أدوات من نوع آخر هي اختبار لفحص المحتوى، ومقابلات، ومشاهدات صفية. أما الباحثة (حامدة، 2008) فقد استخدمت خمس أدوات في توثيقها لمعرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى، هي الاستبيان واختبار المحتوى والمقابلات والمشاهدات الصفية والإطلاع على الوثائق مثل دفتر التحضير. ولكن المشكلة التي تواجه الباحثين الذين يستخدمون أدوات متعددة في تقويم أو توثيق معرفة المعلمين كيفية تعليم المحتوى هي حاجتها إلى وقت وجهد كبيرين، مما يؤثر على صغر حجم العينة المشاركة في الدراسة. لذلك يجب استخدام أداة صادقة تختصر من الجهد والوقت وتزيد من عينة الدراسة، وهذا ما تم تنفيذه في هذه الدراسة بتصميم اختبار لقياس معرفة المعلمين بكيفية تعليم موضوع الكثافة.

مما سبق تبين معاناة الباحثين من صعوبة قياس معرفة كيفية تعليم المحتوى لأنها عبارة عن بناء داخلي معقد التركيب يصعب ملاحظته أو الاستدلال عليه بسهولة، لذلك استخدم الباحثون لقياسها أدوات متنوعة مثل المقابلة، والمشاهدات الصفية، والوثائق المكتوبة مثل دفتر التحضير وأوراق العمل، والاستبيان، واختبار المحتوى، وافتقد الأدب التربوي لاختبار كتابي يسهل عملية قياسها.

4) العوامل التي تؤثر في تحصيل الطلبة

في دراسة للباحثين جرينولد وهيدجيز وليين (Greenwald, Hedges, & Laine, 1996) استخدموا فيها منهجية ما وراء التحليل (Metaanalysis) لدراسة وتحليل مجموعة دراسات لفحص العلاقة بين مدخلات المدرسة المتنوعة وتحصيل الطلبة، توصل الباحثون إلى أن المدى الواسع من مصادر المدرسة يرتبط ايجابياً مع تحصيل الطلبة، واستنتجوا من ذلك أن زيادة الإنفاق المالي على المدارس قد يكون مرتبطاً ارتباطاً ايجابياً مع تحصيل الطلبة. وبين الباحثون تفاصيل متغيرات المصادر والتي تضم جودة المعلم والمتضمنة قدرة المعلم وتعليمه وخبرته وراتبه، وكذلك نسبة عدد المعلمين إلى عدد الطلبة، والتي جميعها تظهر ارتباطاً قوياً جداً مع تحصيل الطلبة. وتبيَّن كذلك أن حجم المدرسة الأصغر وحجم الصف الأصغر يرتبطان ايجابياً مع تحصيل الطلبة. وتبيَّن كذلك من تحليل أبحاث في علم النفس والتربية أنها تدعم فكرة تأثير بيئة البيت القوي جداً على تحصيل الطلبة، والتي تضم متغيرات تتعلق بالوقت الذي يقضيه الأبوان أو أحدهما في البيت، بمشاركة وتسهيل نشاطات أبنائهم التي تحفز التعلم، مثل القراءة مع الطفل أو اللعب معه بمحتوى تربوي، أو مساعدته في الواجبات البيتية. ويبين الباحثون بأن النتائج تعطي اتجاه واضح لصانعي القرار أن المال يرتبط ايجابياً مع تحصيل الطلبة، ولكن

يجب الاهتمام بكيفية إنفاق المال، بحيث يكون المعلم قادراً على تلبية احتياجات طلبته ما أمكن ذلك بالوسائل التربوية الاقتصادية الفعالة.

وبين مارزانو (Marzano, 2000) بعد تحليله لدراسات حول العوامل التي تؤثر على تحصيل الطلبة، بأن المتغيرات التي تؤثر على تحصيل الطلبة تتكون من ثلاثة أنواع هي خلفية الطلبة وتؤثر بمقدار 80% من التباين في تحصيل الطلبة، ومستوى المعلم ومستوى المدرسة يؤثران معاً بمقدار 20% فقط من التباين في تحصيل الطلبة، حيث أن مستوى المعلم يؤثر بمقدار 13.34%، ومستوى المدرسة يؤثر بمقدار 6.66%. وبينت الدراسات بأن خلفية الطلبة تضم الحالة الاجتماعية الاقتصادية، والمعرفة القبلية، والاهتمام، والميول والاستعداد، والذكاء الأكاديمي. وتبين بأن المعرفة القبلية لها التأثير الأكبر من متغيرات خلفية الطلبة، بينما جو وبيئة البيت لها التأثير الأكبر من أي مجال آخر من الحالة الاجتماعية الاقتصادية والتي تشمل كذلك الدخل والتعليم والوظيفة. أما مستوى المدرسة فيضم فرصة التعلم والوقت المستغرق في التعليم، ومراقبة تحقيق الأهداف التي وضعها المعلم، والضغط من أجل التحصيل، ومشاركة الآباء، وجو المدرسة الآمن والداعم للطلبة، والقيادة الفعالة، والتعاون وذلك بالمشاركة في المصادر والأفكار والحلول للمشكلات المشتركة. ويشير الباحث بأن نسبة التأثير المنخفضة لا تعني عدم أهمية هذه المتغيرات، حيث يمكن أن يكون لها تأثير عميق على تحصيل الطلبة، حيث أن الكثير من متغيرات المدرسة لها علاقة غير خطية مع تحصيل الطلبة. أما مستوى المعلم فيضم ثلاثة متغيرات وهي التعليم وتشمل النشاطات المباشرة وغير المباشرة التي يستخدمها المعلم لتعليم معرفة جديدة أو تقوية المعرفة أو تطبيق المعرفة. وتصميم المنهاج ويشمل توظيف الأهداف التي بناها المعلم والنمط الذي نظمت فيه الأهداف والأنشطة التي

اختيرت لتحقيق الأهداف. والمتغير الثالث إدارة الصف وتشمل ضبط النظام واستخدام غرفة الصف وعمل المجموعة والعمليات العامة.

وفي دراسة للباحثين هارويل وزملائه (Harwell, Amico, stein, & Gatti, 2000) هدفت لدراسة آثار تطور المعلمين المهني وعوامل متنوعة أخرى على تحصيل الطلبة، تم الحصول على بيانات الطلبة عبر وزارة التعليم في نيويورك، وهي علامات الطلبة في اختبار التحصيل CTB في القراءة والرياضيات، وكذلك خلفية الطلبة الاجتماعية، وبلغ عدد الطلبة المشاركين 848 طالباً من مقاطعة رقم 2 في نيويورك، أما معلموهم وعددهم 37 معلما لصفوف الثالث والخامس قاموا بتعبئة استبيان. وبينت النتائج أن الحالة الاجتماعية الاقتصادية لها تأثير قوي على مستوى الصف في القراءة، وتبين تأثير العديد من المتغيرات مثل الفقر والعرقية وإتقان اللغة الإنجليزية على أداء الطلبة في القراءة والرياضيات، ولكن تبين تأثير محدود لتطور المعلمين المهني على تحصيل الطلبة، وقد فسر الباحثون ذلك إلى عوامل كثيرة منها منهجية ومفاهيمية. أما العوامل المنهجية فتتمثل بأن عينة الدراسة قد تكون غير ممثلة للمعلمين على الرغم من تمثيلها للطلبة، ولم تتوفر وسيلة لفحص صدق وثبات الاستبيان في قياس التطور المهني، أما من العوامل المفاهيمية فتتمثل بكيفية تعريف التطور المهني للمعلم.

أما الباحثان يحيى ونوردين (Yahaya & Nordin, 2006) فقد أجريا بحثا على 216 طالبا من 3 مدارس في ماليزيا، لدراسة أثر كل من مفهوم الذات والدافعية ونمط الآباء على تحصيل الطلبة, واستخدما لذلك 3 أنواع من الاستبيانات الأول يقيس مفهوم الذات والثاني يقيس الدافعية وأنواعها، والثالث يقيس نوع نمط الآباء، توصلا إلى وجود ارتباط بين مفهوم الذات للطالب والتحصيل الأكاديمي، وكذلك وجود ارتباط بين نموذج الآباء وتحصيل الطلبة لصالح

النمط السلطوي أو المسؤول بمعامل ارتباط بيرسون 0.37، ثم النمط المتسامح بمعامل ارتباط بيرسون 0.35، أما النمطان المتهاون وغير المهتم ليس لهما ارتباط مع التحصيل. وتوصلوا كذلك إلى أن الدافعية الداخلية تساهم في التحصيل بنسبة 16.7%، أما الدافعية الخارجية لا يوجد لها مساهمة دالة إحصائيا نحو التحصيل.

وفي دراسة لديمر وكيليك وديبرين (Demir, Kilic, & Depren, 2009) هدفت لتحديد عدد من العوامل التي تؤثر على تحصيل الطلبة الأتراك في الرياضيات، تكونت عينة الدراسة من 3765 طالب تركي بعمر 15 سنة يتعلمون في 158 مدرسة، ممن شاركوا في اختبار البرنامج الدولي لتقييم الطلبة PISA في تركيا، وتكون اختبار التحصيل من 85 سؤال يقيس 4 مواضيع هي الجبر والهندسة والحساب والاحتمالات، أما الاستبيان فيقيس 4 عوامل هي خلفية الطلبة وتضم الحالة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية وأعلى مستوى تعليم للأبوين، والمعتقدات المتعلقة بالذات في الرياضيات وتضم مفهوم الذات في الرياضيات والاهتمام والاستمتاع بالرياضيات والكفاءة الذاتية في الرياضيات وقلق الرياضيات. والعامل الثالث استراتيجيات التعلم. والعامل الرابع جو المدرسة وتضم الاتجاهات نحو المدرسة وعلاقة الطالب مع المعلم. وتوصلت الدراسة إلى أن الحالة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية لها تأثير ايجابي قوي على تحصيل الطلبة، وهذا يشير إلى أن الحالة الاقتصادية والاجتماعية والثقافية للأبوين تشجع أبناءهم على التعليم، وكذلك تشير إلى أن الإنفاق يؤثر بشكل غير مباشر على التحصيل، وتبين كذلك أن الادراكات المتعلقة بالذات لها تأثير ايجابي على تحصيل الطلبة، ولكن متغير قلق الرياضيات له تأثير سلبي قوي على التحصيل. وتبين كذلك أن الاتجاه الايجابي نحو المدرسة، وعلاقة الطالب مع المعلم لها علاقة ايجابية مع التحصيل. وبين كذلك أن استراتيجيات التعلم لها

تأثير ايجابي دال إحصائياً في التحصيل، لذلك يجب على المعلم أن يأخذ استراتيجيات تعلم طلبته بعين الاعتبار.

وبينت نتائج اختبار دراسة الاتجاهات الدولية في الرياضيات والعلوم " تمس " لعام 2007 "TIMSS)International Mathematics and Science Study Trends In)" تدني مستوى تحصيل طلبة فلسطين مقارنة مع المستويات العالمية والعربية، حيث كان تحصيل طلبة فلسطين في هذا الاختبار في العلوم 404 علامات وفق مقياس متوسطه 500 علامة وانحرافه المعياري 100، وجاءت فلسطين في المرتبة 43 من أصل 49 دولة مشاركة، وقد بلغ 1% فقط من طلبة فلسطين المستوى الدولي المتقدم (أكثر من 625 علامة)، ولم يصل إلى المستوى الدولي المنخفض 46% من الطلبة (أقل من 400 علامة). وجاءت سنغافورة في المركز الأول. ويبين التقرير الذي أصدره مركز الدراسة الدولي في كلية بوسطن بأن معدل تحصيل الطلبة العالي يرتبط ايجابيا بعوامل متعددة، هي:

1. مستوى تعليم عالٍ للأبوين، يرتبط مع تحصيل عالٍ في العلوم في معظم الدول.

2. توفر كتب وجهاز حاسوب في البيت، وتوفر الانترنت، واستخدام الحاسوب في المدرسة والبيت أو البيت لوحده، حيث تبين أن عدم استخدام الحاسوب على الإطلاق أم استخدامه في أماكن غير المدرسة والبيت يرتبط مع تحصيل متدنٍ للطلبة.

3. اتجاهات الطلبة الايجابية نحو العلوم.

4. الثقة بالنفس في تعلم العلوم.

5. الحالة الاقتصادية للطلبة، حيث كان التحصيل أفضل في المدارس التي فيها عدد قليل من الطلبة ذوي الحالة الاقتصادية السيئة.

6. أقل مشاكل في حضور الطلبة، مثل الوصول متأخرين أو الغياب أو خسارة حصص.

7. اعتقاد مدير المدرسة بأن نقص الموارد ليس مشكلة، أي أن المصادر يمكن توفيرها.

8. نظرة المعلم والمدير الايجابية نحو جو المدرسة.

9. رضى المعلم عن ظروف عمله.

10. شعور الطلبة بالأمن في داخل المدرسة.

وبين التقرير كذلك بأن متوسط معدل تحصيل الإناث في علوم الصف الثامن أفضل من الذكور. وبمراجعة البيانات التي وردت في التقرير يتبين بأن معدل سنوات الخبرة للمعلمين في فلسطين 11سنة، بينما في الدول الأربع الأولى كانت على النحو التالي: سنغافورة 10 سنوات، الصين تايبيه 12 سنة، اليابان 17 سنة، كوريا الجنوبية 13 سنة، لذلك يتبين عدم وجود تأثير لمعدل سنوات الخبرة على معدل التحصيل. ويتبين كذلك عدم وجود تأثير لجنس المعلم على معدل تحصيل الطلبة، حيث أن نسبة الطلبة الذين تعلمهم معلمات إناث في الصف الثامن في فلسطين 53%، بينما نسبتهم في سنغافورة 64%، والصين تايبيه 37%، اليابان 16%، وكوريا الجنوبية 63%. ويبدو من التقرير أن المشاركة في دورات التطور المهني له تأثير ايجابي على تحصيل الطلبة، فقد تبين أن مشاركة معلمي فلسطين في دورات التطوير المهني منخفضة مقارنة مع دول المراكز الأولى، فعلى سبيل المثال تبين أن نسبة الطلبة الذين شارك معلميهم في دورات لمحتوى العلوم في فلسطين 49%، بينما في سنغافورة 61%، وفي دورات تعليم العلوم في فلسطين 50%، وسنغافورة 68%، وفي دورات منهاج العلوم في فلسطين 36%، وسنغافورة 48%. وتبين كذلك أن 74% من الطلبة في فلسطين يعلمهم معلمون يشعرون بأن إعدادهم لتعليم مواضيع العلوم التي وردت في اختبار تمس حسن جداً، بينما في دول المراكز الأولى سنغافورة 59% والصين تايبيه 63 %، واليابان 41%، وكوريا 53%. وتبين عدم تأثير المؤهل العلمي حيث أن فلسطين تتشابه مع سنغافورة في أن نسبة الطلبة الذين يعلمهم معلمون

يحملون درجة الماجستير 6%، أما البكالوريوس ففي فلسطين 84% وسنغافورة 87%. ومن يحمل مؤهل بعد الثانوية اقل من الجامعة في فلسطين 10% وسنغافورة 7%. أما بالنسبة للتخصص فتبين أن الغالبية العظمى من الطلبة في العالم يعلمهم معلمون يحملون مؤهل في أحد تخصصات العلوم، ففي فلسطين تخصصات المعلمين موزعة على النحو التالي: 34% أحياء، 27% كيمياء، 35% فيزياء، 8%علوم الأرض، أما في سنغافورة 50%، 47%، 62%، 12%، على الترتيب أما اليابان 31%، 27%، 42%، 16% على الترتيب، وتبين أن حوالي نصف معلمي سنغافورة متخصصين في أكثر من مجال من مجالات العلوم، ولكن لم تؤكد البيانات على تأثير التخصص على تحصيل الطلبة(TIMSS reports, 2008).

وعلى ضوء ما سبق اتضح بأن تحصيل الطلبة يتأثر ويرتبط بعدة عوامل متنوعة يمكن تقسيمها إلى أربعة أنواع هي: خصائص وخلفية الطلبة، و خصائص الوالدين، و خصائص المدرسة، و طبيعة وخصائص المعلم. وتباينت آراء الباحثين حول نسبة تأثير كل منها على تحصيل الطلبة، ولكن يوجد اتفاق على أهمية كل واحدة منها في التأثير على تحصيل الطلبة.

5) علاقة معرفة المعلم كيفية تعليم المحتوى بتحصيل الطلبة

قامت الباحثة هاموند (Hammond, 1999) بدراسة تأثير كفاءة ونوعية المعلم على تحصيل الطلبة، بالاعتماد على الاختلاف في سياسات التعليم بين الولايات المتحدة الأمريكية، ويتمثل الاختلاف في معايير الولاية لدخول مهنة التعليم، والمتطلبات والمصادر، وكيفية تنفيذها، والتدريب والتطور المهني أثناء وقبل الخدمة. ومن المعايير التي تعتمدها بعض الولايات أن يكون معلم المدرسة الثانوية متخصصاً في الموضوع الذي سيعلمه، أن يعرف ويفهم مدى واسعاً من استراتيجيات التعليم، وكيف يحدد الاحتياجات العادية والخاصة للطلبة، وتطوير المنهاج،

والتقويم، واستخدام التكنولوجيا، وتطور الأطفال. بالمقابل ولايات أخرى لا تشترط مثل تلك المعايير لتعيين المعلم، وبالتالي وحسب افتراض الباحثة فإن المعلمين في مثل هذه الولايات أقل كفاءة من معلمي الولايات الأخرى. وقد تضمنت الدراسة تحليل لبيانات 44 ولاية شاركت في امتحان NAEP في الفترة 1990 – 1996 في الصفين الرابع والثامن في القراءة والرياضيات. و تشير النتائج إلى أن كفاءة المعلم هي المتنبئ الأقوى والأكثر ملاءمة بمستوى معدل تحصيل الطلبة في الولاية، حيث أنها مسئولة عن تقريبا 40 – 60 % من تباين معدل تحصيل الطلبة. وبالعكس المتنبئ السلبي الأقوى على تحصيل الطلبة هم المعلمون الجدد غير الحاصلين على رخصة التعليم، وغير متخصصين في الموضوع الذي يعلمونه. وتبين أن متغيرات أخرى لكفاءة المعلم مثل الحصول على الماجستير مرتبطة مع تحصيل الطلبة. وتبين كذلك أن نسبة المعلمين المؤهلين في الولاية له علاقة مع زيادة تحصيل الطلبة.

وفي دراسة لرايت وهورن وساندرز (Wright, Horn, & Sanders, 1997) قام الباحثون بتحليل بيانات عامي 1994 و 1995 لاختبار TCAP وهو اختبار يعطى كل ربيع لجميع الطلبة في تينيسي للصفوف الثاني وحتى الثامن، وتم اختيار علامات لخمسة مواضيع هي الرياضيات والقراءة واللغة والدراسات الاجتماعية والعلوم للصفوف الثالث والرابع والخامس. وقد تبين أن المعلم هو العامل الأكثر أهمية في التأثير على التحصيل الأكاديمي للطلبة، أما متغيرات سياق غرفة الصف وحجم الصف لها تأثير قليل على التحصيل الأكاديمي. وتبين أن المعلم الكفء فعال مع الطلبة في جميع مراحل الدراسة بغض النظر عن اختلاف مستوى الصف، وإذا كان المعلم غير كفء فإن تطور طلبته الأكاديمي يكون غير كافٍ بغض النظر عن اختلاف أو تشابه قدراتهم في التحصيل الأكاديمي. لذلك فإن الاستنتاج الأساسي من الدراسة هو

أن المعلم يصنع الفرق، و أن تحسين التعليم يتم عن طريق تحسين كفاءة المعلم، أكثر من أي عامل آخر.

وفي ورقة بحث حول أثر معرفة المعلم لمحتوى المقرر الدراسي على تحصيل الطلبة قام الباحثان آن وشوي (Ahn & Choi, 2004) بتحليل 27 دراسة كمية، وقد توصلا إلى أن معرفة المعلم بمحتوى المقرر الدراسي يرتبط ايجابياً مع تحصيل الطلبة في الرياضيات، لكن متوسط معامل الارتباط لجميع الدراسات صغير جدا (r = 0.06). وتبين وجود اختلاف بين متوسط معامل الارتباط في الدراسات التي استخدمت فيها استبيان الخلفية التعليمية للمعلم كمؤشر على معرفة المعلم والذي بلغ 0.02 وبين متوسط معامل الارتباط في الدراسات التي استخدمت اختبار للمعلمين حيث بلغ 0.11. وتبين تأثر متوسط معامل الارتباط بين معرفة المعلم لموضوع المقرر الدراسي وتحصيل الطلبة بالمرحلة الدراسية، حيث بلغ 0.05 في المرحلة الابتدائية والتي تضم الصفوف 1 – 6، بينما بلغ 0.07 في المرحلة الثانوية والتي تضم الصفوف 7 – 12. ولكن في الدراسات التي استخدمت اختبار للمعلمين وجد تشابه في متوسط معامل الارتباط للمدارس الابتدائية والثانوية، بينما وجد اختلاف كبير بين متوسط معامل الارتباط في المدارس الابتدائية والثانوية في الدراسات التي استخدمت استبيان الخلفية التعليمية.

وفي دراسة أجراها الباحثون هيل وزملاؤه (Hill, Rowan, & Ball, 2005) لفحص أثر معرفة المعلمين بتعليم الرياضيات على تحصيل الطلبة، تكونت عينة الدراسة من طلبة الصفين الأول والثالث ومعلميهم في 115 مدرسة ابتدائية خلال الفترة 2000/2001 – 2003/2004م، وكانت 89 مدرسة مشاركة في 3 برامج للإصلاح الشامل، و 26 مدرسة غير مشاركة في أي من تلك البرامج واستخدمت للمقارنة بينها وبين المدارس الأخرى. وقد استخدم

الباحثون أدوات قياس متنوعة منها أداتين لجمع بيانات حول الطلبة وهي مقابلة أحد الوالدين، واختبارات تقييم بمعدل اختبارين في كل سنة من سنوات الدراسة الثلاثة. أما بيانات المعلمين فقد تم جمعها بواسطة أداتين، الأولى تقرير شخصي يعده المعلم بما يقرب من 60 مرة في العام الدراسي الواحد ويتكون من تسجيل الزمن الذي كرسه المعلم في التعليم خلال يوم التقرير، ومحتوى الرياضيات الذي تم تعليمه في ذلك اليوم، والممارسات التعليمية التي استخدمها لتعليم المحتوى. والأداة الثانية عبارة عن استبيان يكمله المعلم كل سنة من سنوات الدراسة الثلاث، ويتكون من بنود حول الخلفية التعليمية، والمشاركة في جهود الإصلاح وفهمها وإدراكها، والتطور المهني، وتعليم الرياضيات. تبين وجود ارتباط بين معرفة المعلمين تعليم الرياضيات وتحصيل طلبة الصفين الأول و الثالث، وهذه النتيجة تظهر أهمية معرفة المعلمين كونها ذات ارتباط مع تحصيل طلبة الصف الأول الابتدائي، لذلك يتوقع أن يكون لها ارتباط مع صفوف بمحتوى أكثر تعقيداً، لذلك فإن معرفة تعليم المحتوى لها أهمية حتى في الصفوف الابتدائية الدنيا.

وفي دراسة أجراها تيليس (Telese, 2008) من جامعة تكساس الأمريكية، هدفت فحص علاقة تحصيل الطلبة مع التطور المهني لمعلمي الرياضيات في المدارس المتوسطة، باستخدام متغيرات عدد مساقات الرياضيات، وعدد مساقات تعليم الرياضيات، والتطور المهني في مختلف استراتيجيات التعليم، استخدم الباحث بيانات التقويم الوطني لتطور التعليم (NAEP)، حيث اعتمد على نتائج طلبة الصف الثامن، ثم طلب من معلميهم الإجابة على استبيان يسأل عن الخلفية العلمية، وذلك بفحص إعداد المعلم في محتوى الرياضيات، وتعليم الرياضيات، والتطور المهني. أظهرت النتائج ارتباط له معنى بين عدد مساقات الرياضيات التي درسها المعلم

والتطور المهني وبين تحصيل الطلبة، بينما أظهرت عدم وجود ارتباط بين عدد مساقات تعليم الرياضيات وتحصيل الطلبة. وقد توصل الباحث إلى نتائج مفاجئة حسب رأيه، حيث كانت نتائج طلبة المعلمين الذين حصلوا على تطور مهني بمقدار قليل أفضل من طلبة المعلمين الذين حصلوا على تطور مهني متوسط وعالٍ أو لم يحصلوا على تطور مهني في مجالات كيفية تعلم الطلبة، ونظرية الرياضيات والتطبيقات، وكانت نتائج طلبة المعلمين الذين حصلوا على تدريب حول المنهاج أفضل من طلبة المعلمين الذين لم يحصلوا على تدريب، ولم يظهر فرق بين مقدار التدريب قليل أو متوسط أو عالٍ. وتبين كذلك أن عدم وجود فرق بين طلبة المعلمين الذين حصلوا على تطور مهني في مجال استراتيجيات تقويم طلبة الرياضيات وبين طلبة المعلمين الذين لم يحصلوا على تطور تقويم الطلبة. والنتيجة المفاجئة الأخرى تحصيل طلبة المعلمين الذين لم يحصلوا على تدريب لتطوير استراتيجيات تعليم الرياضيات أفضل من تحصيل طلبة المعلمين الذين تدربوا على استراتيجيات التعليم ومهما كان مقدار التدريب. ودلت النتائج كذلك على أن طلبة المعلمين الذين تدربوا على معايير المحتوى ومواد المنهاج أفضل من طلبة الذين لم يتدربوا، ولم يظهر فروق بين مستويات التدريب. وفسر الباحث نتائج بحثه باحتمال أن طلبة المعلمين الذين حصلوا على تدريب للتطور المهني من ذوي التحصيل المتدني، ويجب البحث في كيفية تطبيق التدريب، والعوامل التي تؤثر على تحصيل الطلبة.

وتوصل الباحثان بيكر وألوي (Becker & Aloe, 2008) من تحليلهم لمجموعة من الدراسات إلى أن علاقة معرفة المعلم للمحتوى مع تحصيل الطلبة في العلوم علاقة ضعيفة، حيث وجد أن معدل معامل الارتباط يساوي 0.056 وبخطأ معياري 0.019، وهذا يدل على

أن معرفة المحتوى تعتبر عاملاً واحداً من عوامل كثيرة أكثر أهمية تقود لزيادة التحصيل عند الطلبة، ولذلك فهي ليست المسبب الوحيد لكفاءة المعلم.

وهدفت دراسة أوكوي وزملائه (Okoye & Others, 2008) فحص أثر نوعية المعلم واستراتيجيات التعليم في تحصيل الطلبة، لذلك استخدم الباحثون مذكرات تحضير الدروس لقياس استراتيجيات التعليم، واستبيان لتحديد نوعية المعلم وذلك عن طريق جمع معلومات تتعلق بالمؤهلات التعليمية للمعلمين، وعدد سنوات التعليم، والمواضيع التي علموها، ومستوى الطلبة الذين علموهم، وعدد ونوع التدريب أثناء الخدمة الذي تلقوه منذ بدء عملهم في المدرسة الثانوية. واستخدموا كذلك اختبار لتحصيل الطلبة يتكون من 20سؤال اختيار من متعدد تغطي موضوع الوراثة في منهاج العلوم في المدارس الثانوية في نيجيريا، والاختبار معد لقياس قدرة الطلبة على فهم وتحليل وتركيب وتطبيق المحتوى. و بتطبيق اختبار ت (t-test) تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط علامات طلبة المعلمين المهنيين المتمكنين من المحتوى وحصلوا على تدريب مهني وخبرات وشاركوا بفعالية في نشاطات التطوير المهني وبين طلبة المعلمين غير المهنيين. وكذلك وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط علامات الطلبة حسب استراتيجية التعليم المستخدمة لصالح استراتيجية خارطة المفاهيم وضد استراتيجية الاكتشاف الموجه.

تبين مما سبق أن الأدب التربوي تنقصه أبحاث تتعلق بأثر معرفة كيفية تعليم المحتوى على تحصيل الطلبة، وقد ركزت معظم الأبحاث على معرفة المعلم بالمحتوى وتأثيرها في تحصيل الطلبة، حيث تبين أن زيادة معرفة المعلم بالمحتوى تؤثر ايجابياً في تحصيل الطلبة.

6) تعليم مفهوم الكثافة:

تبين بالف (Balfe, 2001) بأن دراسة الكثافة تتطلب من الطلبة فهم ومعرفة الأفكار الرياضية حول النسبة والتناسب، والكسور، والعلاقات، والاقتران الخطي، والمعادلات والرسم البياني. وكذلك عليهم معرفة استخدام الميزان لوزن المواد بدقة، وقياس الحجم باستخدام الإحداثيات والحساب، أو استخدام المخبار المدرج لقياس مباشر للسوائل، أو لقياس حجم المادة الصلبة حسب السائل المزاح، وعليهم كذلك استخدام تحليل البيانات ومعرفة المفاهيم الأولية في الإحصاء، وعمل قياسات متعددة لتأكيد القيمة الحقيقية وفحص البيانات وملاحظة النمط الرياضي وتحديد العلاقات، وقد يتطلب منهم كتابتها كمعادلات، وهم بحاجة إلى تجربة واستكشاف وتطوير معنى الظاهرة الفيزيائية، وعلى الطلبة كذلك إدراك بأن الكثافة ثابتة لأي حجم من المادة عند الظروف المعيارية.

ويظهر الباحثون داوكنز وديكيرسون وباتلر **(Dawkins, Dickerson, & Butler, 2003)** أن مفهوم الكثافة مفهوم معقد لكونه قياساً غير مباشر، ويعبر عن علاقة نسبية بين الكتلة والحجم، وأن الأبحاث أثبتت بأن قدرة الطلبة على تحديد تعريف للمفهوم العلمي النسبي لا يشير بالضرورة إلى فهمهم لمعناه، أو قدرتهم على استخدامه في العمليات الحسابية، وعرضوا في مقالتهم مجموعة من الأبحاث التي توضح ذلك، فعلى سبيل المثال عندما عرض على طلبة المرحلة الثانوية وعاءين أحدها ضيق والآخر واسع ويحتويان على ماء بارتفاع متساو، ذكروا بان ضغط الماء على قاع الاناء الواسع اكبر من ضغط الماء على قاع الإناء الضيق، فالطلبة فهموا القوة فقط وليس العلاقة النسبية بين القوة والمساحة. وفي بحث آخر قام الطلبة بحساب تركيز المحلول عن طريق ضرب كمية المادة المذابة في حجم المحلول، فالطلبة غالبا يختارون العمليات الرياضية الخاطئة لأنهم لا يفهمون العلاقة النسبية، وتظهر الأبحاث بأن الطلبة غالباً يتجنبون الاستنتاج النسبي عندما يحلون مسائل العلوم.

وحول وجود مفاهيم سابقة عند الطلبة حول الكثافة قبل تعلمها في المدرسة، والفترة التي يتكون فيها مفهوم الكثافة عندهم، فقد أظهرت تجربة قامت بها الباحثتان كون و باربارا (Kohn & Barbara, 1987) أن مفهوم الكثافة يبدأ تعامل الأطفال معه في فترة مبكرة من عمرهم، حيث تم عمل تجربة مع 18 طفلا أعمارهم بين 3–5 سنوات، فقد تم عرض 8 أجسام مختلفة وضعت في الماء في نفس الوقت أمام الأطفال، وبعد ذلك طلب من الأطفال تحديد أي الأجسام تطفو وأيها يغوص عند وضعه في الماء. أظهرت النتائج أن حكم الأطفال على المواد تم ربطه مع وزن الجسم نسبة لمادته. وفي تجربة أخرى قامت بها كون (Kohn, 1993) بهدف تطوير مهمات تنبؤ بالطفو من أجل وصول الطلبة قبل المدرسة إلى فهم مبكر للكثافة، فقد تم عرض أجسام مختلفة في الكثافة والوزن والحجم على أطفال تتراوح أعمارهم بين 3–5 سنوات، وكذلك على بالغين، و أظهرت النتائج أن الأطفال 4–5 سنوات والبالغين كان لهم أنماط متشابهة في حكمهم على الأجسام، وقد كان الحكم الأكثر دقة مع الأجسام التي لها كثافة أقل أو أكثر بكثير من الماء، وكانت أحكامهم تعتمد على الوزن والحجم، وكانت نسبة الأداء الصحيح للطلبة الذين بعمر 3سنوات تساوي 0.53 .

وبين الباحثون كانج وشارمان ونوه (Kang, Scharmann, & Noh, 2004) أنه على الأقل نصف طلبة الصف السابع المشاركين في الدراسة لديهم مفهوم الكثافة في مرحلة مبكرة حتى قبل تعلمه في المدرسة، وقد أكد الباحثون أن كلا من صعوبة المفهوم، وخبرة الطلبة المبكرة قبل المدرسة معه، تقود إلى بناء مفاهيم بديلة حوله عند الطلبة، لذلك عندما يخطط المعلم لتعليم مفهوم الكثافة عليه أن ينتبه إلى مفاهيم الطلبة السابقة، وذلك لتفادي معيقات التغيير المفاهيمي، كذلك يجب الاهتمام بخصائص الطلبة المعرفية، فالمعرفة وثيقة الصلة بخصائص الطلبة ضرورية للمعلمين الذين يحاولون التغلب على المفاهيم الخاطئة عند طلبتهم.

أظهر سميث وماكلين وغروسلايت وديفيس (**smith, Maclin, Grosslight, & Davis, 1997**) أن تعليم الطلبة من أجل الفهم يتطلب توفر منهاج يدمج الأدلة والاستنتاجات الكيفية والكمية معا حتى يكون فعالا في تحفيز التغيير المفاهيمي لمفهوم الكثافة، فقد تم استخدام منهاج معدل يضم نماذج بصرية وأدلة واستنتاجات كيفية حول المادة والكتلة والحجم والكثافة، لجسر الهوة بين المفاهيم القبلية عند الطلبة والمفاهيم الكمية، و دلت النتائج على أن الفهم الكيفي يتم قبل الكمي، وان كلا المنهاجين يحفز الفهم الكمي للكثافة ولكن المنهاج المعدل أكثر فعالية في إعادة بناء المفاهيم الكيفية حول الكثافة عند الطلبة، وتحفيز الفهم الكامل للكثافة.

وتبين كون (Kohn, 1993) أن في تعليم الطلبة الصغار عادة يتم التركيز على أفكار الطفو والغوص دون الانتباه لنقاط تساوي الكتل والاختلاف في الحجم وبالعكس، مع أن ذلك يستطيع بسهولة توسيع استنتاجات الطلبة حول الكثافة دون أن تشمل الحسابات.

وفي المقابل يرى داوكنز وديكيرسون وباتلر(**Dawkins, Dickerson, &Butler, 2003**) انه في تعليم الكبار يتم تجاهل التعلم بالاستبصار، ويتم التركيز على تذكر تعريف المفهوم، وحل مسائل باستخدام العلاقة: الكثافة = الكتلة \ الحجم، والتي يستطيع الطلبة تأديتها حتى إذا كان لديهم فهم قليل لمفهوم الكثافة، وكذلك لا يتم الربط بين الخبرة التي طورها الطالب في المدرسة الابتدائية والعلاقات الرياضية، وهذا يمنع الفهم الغني لمفهوم معقد مثل الكثافة.

وتبين بالف (Balfe, 2001) في دراستها أن استخدام الرسم البياني في تعليم موضوع الكثافة يساعد الطلبة على فهم العلاقة الرياضية بين الكتلة والحجم بأكثر سهولة، ولكن التحدي سيكون في التأكيد على أن تكون قياسات الطلبة دقيقة وحقيقية لجعل الرسم البياني يساعد في الفهم بدلا من أن يعوقه، ولذلك يجب إعطاء وقت كاف للطلبة للقياس وتعلم القياس وتصحيح أخطائهم، وهذا سيقلل من الإحباط، وكذلك إعطاء الطلبة وقت لتفسير الرسم البياني الذي يضمن

التنبؤ بقيم لم تقاس، ومعرفة أن الميل يعطي الكثافة، هذا يساعدهم في إدراك وفهم العلاقة الرياضية، وان النسبة الكتلة \ الحجم دائما تكون موحدة.

على ضوء ما سبق تبين صعوبة مفهوم الكثافة بالنسبة لطلبة المرحلة المتوسطة، وامتلاك الطلبة خبرات ومعرفة سابقة بهذا المفهوم قبل تعلمهم له في الصف السابع، وهذا يسبب امتلاكهم لمفاهيم بديلة، وليسهل على الطلبة فهمه يجب استخدام منهاج يدمج الأدلة والاستنتاجات الكيفية والكمية معاً، وبناء المعلم لمعرفة متخصصة بكيفية تعليم مفهوم الكثافة.

ملخص مراجعة الأدبيات

تبين من مراجعة الأدبيات أن معرفة كيفية تعليم المحتوى PCK تتكون من سبعة معارف هي معرفة المحتوى ومعرفة استراتيجيات التعليم والتقويم ومعرفة المنهاج ومعرفة خصائص الطلبة ومعرفة الأهداف ومعرفة المصادر والسياق.

وبينت الأدبيات بأن معرفة كيفية تعليم المحتوى تبنى على أرضية من المعرفة العميقة للمحتوى والاستراتيجيات التعليمية، ومصدرها الرئيسي خبرة المعلم في التعليم، وبأن عناصرها السبعة تلعب دورا مهما في تشكيلها، وبينها علاقة تكاملية تفاعلية غير منفصلة، تجعل الخلل في أحدها يسبب خللاً في بناء معرفة كيفية تعليم المحتوى. وبينت مراجعة الأدبيات أن معرفة كيفية تعليم المحتوى تختلف من معلم لآخر حتى وان كانت معرفتهم بالمحتوى متشابهة، وكانوا يعلمون

نفس المنهاج، وذلك بسبب استخدامهم لتمثيلات واستراتيجيات تعليمية مختلفة ويعلمون طلبة خصائصهم مختلفة.

وبينت الأدبيات أن معرفة كيفية تعليم المحتوى عبارة عن بناء داخلي معقد التركيب، وتقوم على ما يعرفه المعلم وما يفعله وأسباب أفعاله، فيصعب ملاحظتها أو الاستدلال عليها بشكل غير مباشر، لذلك يجب استخدام أدوات خاصة لقياسها. ونستدل من الأدبيات استخدام الباحثين أدوات متنوعة مثل المقابلة، والمشاهدات الصفية، والوثائق المكتوبة مثل دفتر التحضير وأوراق العمل، والاستبيان، واختبار المحتوى. وبمراجعة الأدبيات تبين للباحث عدم استخدام أي من الأدبيات لاختبار كتابي يقيس معرفة كيفية تعليم المحتوى لموضوع محدد بشكل كامل وبكافة عناصرها، كما تم في هذه الدراسة.

وأشارت الأدبيات إلى أن تحصيل الطلبة يتأثر ويرتبط بعدة عوامل متنوعة يمكن تقسيمها إلى أربعة أنواع هي:

1) خصائص وخلفية الطلبة: وتتمثل في مفهوم الذات عند الطلبة، والثقة بالنفس، والدافعية، والاهتمام، والميول والاستعداد، والذكاء، والمعرفة القبلية، وانتظام الدوام.
2) خصائص الآباء: وتشمل الحالة الاجتماعية والاقتصادية، ومستوى التعليم، وطبيعة العمل، ومشاركة الأبناء في اللعب وحل الوظائف وحل المشكلات، ومستوى التعاون مع المدرسة، الوقت الذي يقضيه الأبوان أو أحدهما في البيت، وتوفير جهاز حاسوب وانترنت في البيت.

3) خصائص المدرسة: وتشمل المصادر، طبيعة الإدارة والقيادة التربوية، والتعاون مع الأهل، والتعاون مع المعلمين، ومستوى الأمان والنظام في المدرسة، ونسبة عدد المعلمين إلى عدد الطلبة، وحجم المدرسة، وحجم الصف، وحجم الإنفاق عليها.

4) طبيعة وخصائص المعلم: وتتمثل في معرفة المعلم، وتعليمه، وخبرته، وراتبه، وإدارة الصف، علاقته مع الطالب، ودرجة رضاه عن عمله.

وتباينت آراء الباحثين حول نسبة تأثير كل نوع من الأنواع الأربعة، لكن بينت الدراسات وجود أهمية كبيرة لكل منها، وأن أي خلل يصيب أحدها يسبب أثرا كبيراً في تحصيل الطلبة.

وتبين من مراجعة الأدبيات وجود نقص في الأبحاث المتعلقة بعلاقة معرفة كيفية تعليم المحتوى بتحصيل الطلبة وخاصة في موضوع العلوم، حيث وجدت دراسة واحدة فقط تقيس أثر معرفة معلمي الرياضيات بكيفية تعليم المحتوى في تحصيل الطلبة، واستخدم فيها الباحثون أدوات قياس لمعرفة المعلمين تعطي بيانات يستدل منها بشكل غير مباشر على مقدار معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى، وقد توصل الباحثون إلى وجود ارتباط ذو دلالة بين معرفة كيفية تعليم الرياضيات وتحصيل طلبة الصفين الأول والثالث.

أما بقية الدراسات التي حصل عليها الباحث فتتناول مكوناً واحدا أو مكونين فقط من مكونات معرفة كيفية تعليم المحتوى، وقد كان التركيز في معظم الدراسات على معرفة المحتوى و أثره على التحصيل، وتبين وجود ارتباط بين معرفة المعلم للمحتوى وتحصيل الطلبة. وبينت معظم الدراسات كذلك وجود ارتباط بين تطور المعلم المهني، وكفاءته، وخبرته، والاستراتيجيات التعليمية التي يستخدمها مع تحصيل الطلبة.

وتبين من مراجعة الأدبيات المتعلقة بتعليم الكثافة صعوبة هذا المفهوم بالنسبة لطلبة المرحلة المتوسطة، وأن الطلبة يملكون خبرات ومعرفة سابقة بهذا المفهوم قبل تعلمهم له في الصف السابع، وهذا يسبب امتلاكهم لمفاهيم بديلة تتعلق بمفهوم الكثافة مثل عدم التمييز بين الكتلة والوزن وعدم التمييز بين الوزن والكثافة، وعدم فهمهم لمفهوم النسبة والتناسب، وتوجيه انتباههم لمتغير واحد فقط. لذلك على المعلم الانتباه للمعرفة السابقة لطلبته وخصائصهم ليسهل تعلمهم.

وبينت الدراسات أهمية دمج الأدلة والاستنتاجات الكيفية والكمية معا وذلك باستخدام منهاج يضم نماذج بصرية وأدلة واستنتاجات كيفية حول المادة والكتلة والحجم والكثافة. وتتطلب دراسة الكثافة من الطلبة فهم ومعرفة الأفكار الرياضية حول النسبة والتناسب، والكسور، والعلاقات، والاقتران الخطي، والمعادلات والرسم البياني. وكذلك عليهم معرفة استخدام الميزان لوزن المواد بدقة، وقياس الحجم باستخدام الإحداثيات والحساب، أو استخدام المخبار المدرج لقياس مباشر للسوائل، أو لقياس حجم المادة الصلبة حسب السائل المزاح، وعليهم كذلك استخدام تحليل البيانات ومعرفة المفاهيم الأولية في الإحصاء، وعمل قياسات متعددة لتأكيد القيمة الحقيقية وفحص البيانات وملاحظة النمط الرياضي وتحديد العلاقات. وبينت الدراسات أهمية استخدام الرسم البياني في تعليم موضوع الكثافة كونه يساهم في تسهيل فهم العلاقة الرياضية بين الكتلة والحجم.

وصف الدراسة وإجراءاتها

يبين هذا الفصل وصفاً للدراسة وإجراءاتها، ويشمل عرضاً لمنهجية الدراسة، ومجتمع وعينة الدراسة، وأدوات الدراسة، بالإضافة إلى إجراءات الدراسة.

منهجية الدراسة:

تعتبر الدراسة أحد البحوث الارتباطية الكمية، حيث تبحث في علاقة معرفة معلم العلوم كيفية تعليم موضوع الكثافة لطلبة الصف السابع الأساسي بتحصيل الطلبة. وقد تضمنت الدراسة تصميم وتطبيق اختبار لمعلمي العلوم للصف السابع يقيس معرفتهم بكيفية تعليم موضوع الكثافة،

ثم تصميم وتطبيق اختبار يقيس تحصيل طلبتهم في موضوع الكثافة، ثم إيجاد معامل ارتباط بيرسون بين معدلات علامات المعلمين ومعدلات علامات طلبتهم في اختبار التحصيل، بالإضافة إلى إيجاد معامل الارتباط بين عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى السبعة بعضها مع بعض، وبينها وبين تحصيل الطلبة.

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع معلمي العلوم العامة للصف السابع الأساسي ممن يعلمون في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم لضواحي القدس، وعددهم 37 معلماً ومعلمة وطلبتهم. وقد تم اختيار مجتمع الدراسة هذا بسبب تعاون هذه المديرية مشكورة مع الباحث، وخاصة في تسهيل عقد اختبار المعلمين، بينما واجه الباحث صعوبة في عقد اختبار للمعلمين في مديريات أخرى.

عينة الدراسة:

وجهت دعوة حضور الاختبار لجميع أفراد مجتمع الدراسة من المعلمين والمعلمات، وقبل 29 معلماً ومعلمة المشاركة في الدراسة، منهم 10 ذكور و 19 إناث. أما عينة الطلبة فقد تم اختيار جميع طلبة المعلمين المشاركين في الدراسة، مع الاكتفاء بشعبة واحدة في حالة تعليم المعلم لأكثر من شعبة في نفس المدرسة. وقد بلغ عدد الطلبة المشاركين في الاختبار 768 طالبا وطالبة، منهم 316 ذكور و 452 إناث.

و يبين الجدول رقم 1 خصائص عينة المعلمين المشاركين في الدراسة.

جدول رقم 1: خصائص عينة المعلمين المشاركين في الدراسة

الخاصية	نوعها	العدد	النسبة المئوية
المؤهل العلمي	دبلوم	1	3.4

	بكالوريوس	23	79.3
	ماجستير	5	17.2
التخصص	فيزياء	4	13.8
	كيمياء	4	13.8
	أحياء	15	51.7
	علوم عامة	3	10.3
	غير ذلك	3	10.3
سنوات الخبرة الكلية في التعليم العام	أقل من سنة	5	17.2
	3 – 1	8	27.6
	6 – 4	3	10.3
	10 – 7	7	24.1
	أكثر من 10	6	20.7
سنوات الخبرة في تعليم الصف السابع	أقل من سنة	8	27.6
	3 – 1	15	51.7
	6 – 4	5	17.2
	10 – 7	1	3.4
	أكثر من 10	0	0

ويظهر من جدول رقم 1 أن معظم المعلمين المشاركين يحملون درجة البكالوريوس، وتقريباً نصفهم متخصصون بموضوع العلوم الحياتية، أما المعلمون الآخرون فموزعون بنسب متقاربة على تخصصات الفيزياء و الكيمياء والعلوم العامة والتخصصات الأخرى، أي أن غالبيتهم متخصصون بأحد أفرع العلوم العامة، وثلاثة فقط يحملون تخصصات أخرى لها صلة بالعلوم وهي المختبرات الطبية والتمريض.

ويبين الجدول رقم 1 أن متوسط الخبرة الكلية للمعلمين المشاركين في الدراسة 5 سنوات، وأن 16 منهم خبرتهم 4 سنوات فأكثر، و 13 منهم خبرتهم 3 سنوات فأقل. لكن معظم المعلمين المشاركين وبعدد قدره 23 معلماً ومعلمة يملكون خبرة لا تزيد عن 3 سنوات في تعليم الصف

السابع، وفقط 6 معلمين يملكون خبرة تتراوح بين 4 – 10 سنوات، ولا أحد يملك خبرة أكثر من 10سنوات في تعليم الصف السابع، بينما يظهر من الجدول وجود 6 معلمين خبرتهم الكلية في التعليم أكثر من 10 سنوات.

وتبين أن 24 معلماً من المشاركين في الدراسة قد شارك على الأقل في دورة أو ورشة عمل واحدة للتطوير التربوي تتعلق بالقياس والتقويم وأساليب التعليم.

أدوات الدراسة:

تم استخدام اختبارين، واحداً للمعلمين والآخر لطلبتهم، وفيما يلي وصف تفصيلي للاختبارين:

أولاً) اختبار المعلمين:

هدف الاختبار (ملحق رقم 1) إلى قياس معرفة المعلمين بكيفية تعليم موضوع الكثافة للصف السابع الأساسي، ولم يسبق حسب علم الباحث استخدام اختبار يقيس مثل هذه المعرفة في الدراسات السابقة. وتم تصميم الاختبار بناءً على نموذج الحشوة (Hashweh, 2005) والذي يحدد سبعة عناصر لمكونات معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى، وهي معرفة المحتوى، ومعرفة الاستراتيجيات التعليمية والتقويم، ومعرفة الأهداف، ومعرفة المنهاج، ومعرفة خصائص الطلبة، ومعرفة السياق، ومعرفة المصادر، والتي تم توضيح مفهوم كل منها في الفصل الأول من الدراسة. وقد تم الاعتماد في تصميم الاختبار بشكل أساسي على خبرة الباحث العملية في تعليم العلوم، وعلى مراجعة الأدبيات المتعلقة بمعرفة المعلمين والتي وردت في الفصل الثاني من هذه الدراسة.

قسم اختبار المعلمين إلى ثلاثة أجزاء هي:

1) الجزء الأول:

هدف إلى جمع معلومات عامة عن المعلمين، ويشمل أسئلة حول تخصص المعلم، ونوع الشهادة العلمية التي يحملها، والتأهيل التربوي، والخبرة الكلية، والخبرة في تعليم العلوم للصف السابع، ودورات التطور المهني التي شارك فيها.

2) الجزء الثاني:

هدف إلى قياس معرفة المعلم العميقة بموضوع الكثافة، والعوامل المرتبطة بها. ويتكون هذا الجزء من 15 سؤالاً، موزعة حسب نوعها على النحو التالي: 7 أسئلة اختيار من متعدد، 6 أسئلة اختيار من متعدد مع تفسير سبب الإجابة الصحيحة، سؤال واحد إنشائي وسؤال واحد يستخدم الرسم. وشملت أسئلة الاختيار من متعدد 4 بدائل، أحدها فقط صحيح، و تم منح الإجابة الصحيحة على كل سؤال 4 علامات، وقد وزعت بالتساوي بين اختيار الإجابة الصحيحة والتفسير في أسئلة الاختيار من متعدد مع تفسير السبب، بحيث تكون مجموع العلامات على هذا الجزء 60 علامة.

3) الجزء الثالث:

هدف إلى قياس معرفة المعلم بالمواضيع التالية:

1) معرفة الأهداف: تتكون من 3 أسئلة (أرقام 1، 2، 3) تقيس الأهداف العامة والخاصة التي يسعى المعلم لتحقيقها عند تعليم موضوع الكثافة للصف السابع.

2) معرفة خصائص الطلبة: تتكون من 7 أسئلة (أرقام 4 – 10) تقيس معرفة المعلم بمعرفة الطلبة السابقة وخبراتهم والمفاهيم البديلة التي يحملونها والصعوبات التي تواجههم في تعلم موضوع الكثافة، بالإضافة إلى قياس معرفة المعلم بتغيير المفاهيم البديلة ومعالجة صعوبات التعلم لدى الطلبة.

3) معرفة الاستراتيجيات التعليمية و التقويم: تتكون من 14 سؤال (أرقام 21 – 34) تقيس الأسلوب الذي يتبعه المعلم في التعليم وتنفيذ الأنشطة، وتحديد مدى تنفيذه للأنشطة من الكتاب المقرر وإضافته أنشطة أخرى، وتقيس نوع الأسئلة والاستراتيجيات والطرق التعليمية التي يستخدمها في التعليم والتقويم، وتحديد الأمثلة والتشبيهات التي يستخدمها المعلم أثناء تعليم موضوع الكثافة.

4) معرفة المنهاج: تتكون من 5 أسئلة (أرقام 11 – 15) تقيس معرفة المعلم بالمواضيع التي ترتبط مع موضوع الكثافة التي تعلمها طلبة الصف السابع في السنوات السابقة والتي سيتعلمونها في السنوات اللاحقة، وتقيس معرفة المعلم بالمواضيع التي تتعلق بموضوع الكثافة التي يتعلمها الطلبة في المواد الدراسية الأخرى غير العلوم العامة. وكذلك تقيس مدى التزام المعلم بالكتاب المقرر وقدرته على إجراء تعديل على المادة أو على ترتيبها في الكتاب المقرر لتسهيل تعلم الطلبة.

5) معرفة المصادر: تتكون من 3 أسئلة (أرقام 16، 17، 18) تحدد مصادر التعلم التي يستخدمها المعلم وسبب وكيفية استخدامها.

6) معرفة السياق: تتكون من سؤالين (أرقام 19، 20) تحدد عدد الحصص التي يخصصها المعلم لتعليم موضوع الكثافة وسبب تحديده لهذا العدد، وتقيس قدرته على توفير المواد اللازمة لتعليم موضوع الكثافة وتعاونه مع المسئولين والمجتمع المحلي وأولياء الأمور والطلبة.

وبلغ مجموع عدد الأسئلة في هذا الجزء 34 سؤالاً، بعضها اختيار من متعدد، مع تفسير سبب اختيار الإجابة لعدد منها، مع إمكانية اختيار أكثر من بديل في نفس الوقت، والبعض الآخر أسئلة إنشائية. وقد أعطيت الإجابة الصحيحة على كل سؤال 4 علامات. وبذلك يكون مجموع عدد الأسئلة في جزأي الاختبار الثاني والثالث 49 سؤالاً.

وتم تخصيص ثلاث ساعات لتنفيذ الاختبار، وقد احتاج المعلمون إلى زمن مقداره ساعتين كحد أدنى لإتمام الاختبار.

تم حساب المعدل المئوي الذي حصل عليه المعلم لكل عنصر من العناصر السبعة المكونة لمعرفة كيفية تعليم المحتوى. ثم تم حساب المعدل المئوي للمعلم في الاختبار جميعه، والذي يدل على معدل معرفة المعلم بكيفية تعليم موضوع الكثافة للصف السابع، وقد أعطيت عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى السبعة نسب متساوية من المعدل العام. حيث تم حساب مجموع المعدلات المئوية لمعرفة المعلم بالعناصر السبعة، ثم قسمتها على عدد العناصر.

ثبات الاختبار:

تم إيجاد معامل الثبات كرونباخ ألفا للاختبار كاملا وللجزأين الثاني والثالث وتم رصد النتيجة في جدول رقم 2.

جدول رقم 2: معامل الثبات كرونباخ ألفا لاختبار المعلمين

الجزء	عدد الأسئلة	كرونباخ ألفا
الثاني (المحتوى)	15	0.61
الثالث (العناصر الأخرى)	34	0.81
الاختبار كاملاً	49	0.81

يبين جدول رقم 2 معامل الثبات كرونباخ ألفا لاختبار المعلمين لجزأيه الثاني (المحتوى) حيث بلغ 0.61، والثالث (العناصر الأخرى) وبلغ 0.81، وبلغ للاختبار كاملاً 0.81.

صدق الاختبار:

تم استخدام طريقتين لفحص صدق الاختبار، الأولى عرضه على محكمين، والثانية عقد مشاهدات صفية لاثنين من المعلمين المشاركين، وفيما يلي تفصيل للطريقتين:

أ) تم عرض الاختبار على 5 محكمين ممن يحملون شهادة الدكتوراة في تعليم العلوم و تم تعديل بعض فقرات الاختبار بناءً على توصياتهم.

ب) مشاهدات صفية:

هدفت المشاهدات التنبؤ بصدق الاختبار وفحص قدرة الاختبار على التمييز بين معرفة المعلمين المشاركين بكيفية تعليم المحتوى، وقد تم تنفيذ مشاهدتين لعدد من الحصص الدراسية لاثنين من المعلمين المشاركين في الدراسة، الأول حصل على أعلى معدل عام في معرفته بكيفية تعليم المحتوى والبالغ قيمته 64%، والثاني حصل على معدل عام 43%، وقد صاحب المشاهدتين أحيانا مقابلة قصيرة للاستفسار عن بعض الجوانب التي لم تتضح من المشاهدة، وقد أجريت المشاهدات قبل أسبوعين من تطبيق الاختبار. وفيما يلي تفاصيل ما تم التوصل إليه من المشاهدتين ومقارنتها مع نتائج المعلم في الاختبار:

1) معرفة المعلمين للمحتوى:

حصل المعلم الأول على معدل مقداره 83% في الاختبار الكتابي في موضوع معرفة المحتوى، ومن خلال المشاهدات تبين بأن معرفة المعلم لمفهوم الكثافة وما يرتبط معه من مفاهيم ومواضيع أخرى هي معرفة جيدة ولكن غير عميقة بدرجة كافية، حيث وضع تعريفا مناسبا، وربطها مع مفاهيم و موضوعات مناسبة إلا أنها لم تكن شاملة تماما، وقد تبين من الاختبار عدم عمق معرفته بالمحتوى وذلك من خلال إجابته على س 14 المتعلق بالعوامل التي ترتبط بخصائص المادة على مستوى التركيب الدقيق للمادة التي تؤثر على الكثافة، حيث ذكر الروابط وتباعد الدقائق فقط. ولكنه يملك من المعرفة أكثر من تلك الموجودة في الكتاب المدرسي المقرر. ولم تظهر أية أخطاء مفاهيمية عنده أثناء الحصص، ولكن ظهر من إجابته للاختبار خطأ مفاهيمياً من إجابته على س 10 وهو اعتقاده بتغير صلابة الدقائق وحجمها عند

تحولها من حالة الصلابة إلى حالة السيولة، حيث لم يتطرق لهذا الموضوع أثناء الشرح بل اكتفى بذكر أن تحول المادة من حالة الصلابة إلى السيولة يزيد في حجمها وبالتالي يقلل كثافتها، كذلك لم يضف المعلم أية معلومات خارجية تزيد عن ما يحتويه الكتاب المقرر وساعده في ذلك عدم استفسار أي من الطلبة أثناء الشرح، بل كانوا يكتفون بالإجابة على بعض أسئلة المعلم التي طرحها في الحصة.

أما المعلم الثاني فقد حصل على معدل 60% في معرفة المحتوى، ومن المشاهدة تبين بأن معرفة المعلم بمفهوم الكثافة تقتصر فقط على ما يحتويه الكتاب المقرر، حيث اعتمد في تعريفه للكثافة على النص الحرفي الموجود في الكتاب المقرر. وقد ظهر من خلال شرحه امتلاكه لمفهوم بديل باعتقاده أن مجرد وجود الهواء في المادة يؤدي إلى طفوها على الماء، حيث أعطى مثال للطلبة بأن البالون يطفو على الماء لأنه يحتوي على هواء وان علبة العصير تطفو على الماء لوجود الهواء فيها واستنتج بأن احتواء الجسم على الهواء يسبب طفو الجسم على الماء، وهذا يتوافق مع نتيجته في الاختبار حيث تبين بأن إجابته على السؤال السابع من أسئلة المحتوى خاطئة، حيث فسر طفو العلبة لأنها تحتوى على هواء، وهو بذلك استبعد مفهوم متوسط الكثافة ولم يبينه للطلبة أثناء الحصة، أما الاختبار فقد دل على وجود مفاهيم بديلة أخرى عند المعلم مثل احتواء الفراغ بين الدقائق على روابط بينها، وزيادة الجزء المغمور من الهيدروميتر بزيادة لزوجة السائل وليس الكثافة، وكل ذلك يدل بان معرفته بالمحتوى معرفة غير عميقة.

2) معرفة الاستراتيجيات التعليمية:

حصل المعلم الأول على معدل 80% في معرفة الاستراتيجيات التعليمية، وقد تبين من المشاهدة بأن المعلم يستخدم طرق تعليم جيدة حيث نوّع في أساليبه، فقد استخدم المناقشة والحوار والاكتشاف وشجع الطلبة على التفاعل والتفكير وحل الأسئلة الحسابية على السبورة،

وعمل على ربط الكثافة مع بعض الظواهر الطبيعية وفسرها وعرض تطبيقات عليها، وقد تنوعت أسئلته ولكن جزءاً قليلاً منها يحاكي مهارات التفكير العليا. ونفّذ المعلم أنشطة الكتاب جميعها واستخدم التعلم التعاوني في تنفيذ الأنشطة، وقد ظهر ضعف عند المعلم في معرفة أمثلة وتشبيهات مناسبة تساعده في تقريب مفهوم الكثافة للطلبة، وكل ذلك يتوافق مع إجاباته على الاختبار، ولكن لم يضف أي نشاط خارجي عكس ما ذكره في الاختبار.

حصل المعلم الثاني على معدل 54% اعتمد المعلم في معظم الحصة على أسلوب المحاضرة والشرح باستخدام السبورة، واستخدم المناقشة في جزء يسير من الحصة، والغالب على طبيعة أسئلته أنها أسئلة تذكر، أما أسئلة التفسير أو مهارات التفكير العليا فكانت نادرة، وظهر ضعف عند المعلم في معرفة أمثلة وتشبيهات مناسبة تساعده في تقريب مفهوم الكثافة للطلبة. ولا يستخدم المعلم المختبر على الرغم من توفره في المدرسة، ولكنه نفذ بنفسه بعض أنشطة الكتاب في غرفة الصف باستخدام أسلوب العرض العلمي.

3) معرفة الأهداف:

حصل المعلم الأول على معدل 58% في معرفته للأهداف، وتبين من المشاهدة أن المعلم يرصد أهداف كل حصة على السبورة، و تتضمن أهداف تذكر وفهم لمفهوم الكثافة، وحل مسائل حسابية، واكتساب مهارات عملية لإيجاد كثافة الجسم الصلب المنتظم وغير المنتظم والسوائل عملياً، وتوضيح وتفسير العلاقة بين الكثافة وبعض الظواهر الطبيعية، ولكنه لم يبين في الاختبار أن من أهدافه التفسير للظواهر الطبيعية، والذي يبدو أنه ليس من أهدافه الرئيسية حيث لم يهتم في تفسير سبب تغير حجم المادة عند تحولها من حالة لأخرى، وغير ذلك من المواضيع التي كان يكتفي بذكرها دون تفسير السبب، وهذا ناتج من اعتقاده بأن مستوى الطلبة العلمي لا يتطلب أكثر من ذلك كما ذكر في إجابته على س 3 في الجزء الثالث من الاختبار.

المعلم الثاني حصل في الاختبار على معدل 17% في معرفته بالأهداف التعليمية، وقد ظهر من المشاهدات بأن المعلم يركز على أهداف التذكر والتي تتعلق بمعرفة قانون حساب الكثافة وتعريف الكثافة، وحل المسائل الحسابية وتطبيق مفهوم الكثافة في تفسير ظاهرة الطفو والغوص وهي الظاهرة التي وردت في الكتاب المقرر، ومن إجابة المعلم على الاختبار تبين أن هدف المعلم نقل المعرفة للطلبة وحفظ الطلبة لها إلى حين استرجاعها في الاختبارات، وقد توافق ذلك مع الاستراتيجيات التعليمية التي استخدمها والغالب عليها استخدام أسلوب المحاضرة.

4) معرفة خصائص الطلبة:

حصل المعلم الأول في الاختبار على معدل 57% في معرفته بخصائص الطلبة، ويستدل من المشاهدة أن المعلم يعتقد بوجود معارف وخبرات سابقة عند الطلبة حيث كان يكثر أثناء الشرح من كلمات " كما تعلمون، كما مر معكم سابقاً، كما تعلمتم في الصف السادس"، خاصة عند حديثه عن الكتلة والحجم والطفو والغوص، وقد اهتم المعلم أثناء الحصة بتوجيه بعض الأسئلة البسيطة للطلبة ذوي التحصيل المتدني وحثهم على المشاركة وهذا يدل على مراعاته للفروق الفردية بين الطلبة، ولكن أثناء الحصة لم يظهر أنه يحاول معالجة ضعف الطلبة ذوي التحصيل المتدني، مما دعا لسؤاله عن كيفية معالجة ضعفهم، فكان جوابه " لا أستطيع عمل أي شيء لهم"، وهذا يتوافق مع إجابته في الاختبار. واستطاع المعلم أثناء المناقشة اكتشاف عدد من المفاهيم البديلة عند الطلبة مثل عدم تفريقهم بين الكتلة والوزن، وأن المادة الأثقل هي المادة الأكبر كثافة، ولكنه كان يكتفي بتصحيحها، دون أن يستخدم أية استراتيجية لتغيير المفاهيم البديلة عند الطلبة، وأحيانا كان يقوم بإعادة الشرح للموضوع، وهذا يتوافق مع نتيجة الاختبار.

حصل المعلم الثاني في الاختبار على معدل 39% في معرفته بخصائص الطلبة، وقد تبين من المشاهدة بأن المعلم يتعامل مع الطلبة وكأنهم صفحة بيضاء لا يملكون أية معارف سابقة لها علاقة مع الكثافة، وقد بين ذلك في أول حصة من حصص تعليم الكثافة حاثاً الطلبة على الانتباه بقوله "عليكم الانتباه جيدا لأنني سوف اشرح موضوع جديد وصعب "، وعند سؤاله بعد نهاية الحصة عن إمكانية امتلاك الطلبة معلومات سابقة عن الكثافة، أجاب بأنهم قد يملكون بعض المعلومات البسيطة مثل معرفتهم للمواد التي تطفو على الماء، وهذا يتوافق مع إجابته على س 4 من الجزء الثالث من الاختبار. تبين من الحصص أن الطلبة يملكون مفاهيم بديلة مثل عدم القدرة على التمييز بين الكتلة والوزن، والاعتقاد بان الجسم الأثقل يطفو على الماء، والجسم الأثقل كثافته أكبر، ولكن المعلم لم يهتم بتصحيح عدم التمييز بين الكتلة والوزن، والمفاهيم البديلة الأخرى اكتفى بالرد على الطالب بأن الجواب خطأ ويصحح الإجابة، ولم يستخدم المعلم أي استراتيجية لتغيير المفاهيم البديلة، وقد توافق ذلك مع نتيجة الطلبة على الاختبار، ولكن لم يذكر المعلم في الاختبار سوى مفهوم بديل واحد فقط عند الطلبة وهو الجسم الأثقل يطفو على الماء. لم يهتم المعلم بالطلبة ذوي التحصيل المتدني ولم يحاول أن يعالج الصعوبات التي يعانون منها، وعند سؤاله عن ذلك بعد انتهاء الحصص المخصصة للكثافة ذكر بأن أكثر الصعوبات التي تواجه الطلبة جهل الأهل، وهذا لا يستطيع أن يعالجه. وقد تبين من الاختبار بأن المعلم لا يملك استراتيجيات فعالة لمعالجة الصعوبات.

5) معرفة المنهاج:

حصل المعلم الأول في الاختبار على معدل 50% في معرفة المنهاج، وقد تبين من المشاهدات الصفية بأن المعلم قام بتغيير ترتيب الدروس بحيث علم حالات المادة أولا ثم الكثافة ثم الحركة الجزيئية، ولم يضف أو يحذف أو يعدل في المعلومات الواردة في الكتاب المقرر،

وهذا ما ذكره في الاختبار. ولم تتضح من المشاهدات معرفة المعلم بالمواضيع التي تتعلق بالكثافة و تعلمها الطلبة في السنوات السابقة، والتي سيتعلمونها في السنوات اللاحقة، وقد تم سؤاله عن ذلك بعد انتهاء المشاهدات فذكر موضوعين سابقين هما حالات المادة وأثر درجة الحرارة على المادة، وموضوعين لاحقين هما الطفو والغوص وانتقال الحرارة، وبين أنه لم يطّلع على المنهاج في السنوات اللاحقة، وهذا يتوافق مع نتيجة الاختبار حيث تبين أن معرفته ضعيفة بالمواضيع المرتبطة مع الكثافة وتعلمها الطلبة أو سيتعلمونها. وتبين من المشاهدات أن المعلم قد ربط موضوع الكثافة مع الرياضيات وخاصة مع عملية القسمة والكسور التي شرحها للطلبة، ولم يربط موضوع الكثافة مع مواضيع أخرى من منهاج العلوم أو المواد الأخرى غير الرياضيات، وهذا يتوافق مع نتيجة الاختبار تماماً.

حصل المعلم الثاني في الاختبار على معدل 50% في معرفة المنهاج، وقد تبين من المشاهدات تشابه بينه وبين المعلم الأول في تغيير ترتيب المواضيع بحيث يعلّم حالات المادة ثم الكثافة وثم الحركة الجزيئية، وكذلك عدم إجراء أي تعديل على المحتوى، وهذا يتوافق مع نتيجة الاختبار. وكذلك لم تتضح من المشاهدات معرفة المعلم بالمواضيع التي تتعلق بالكثافة و تعلمها الطلبة في السنوات السابقة، والتي سيتعلمونها في السنوات اللاحقة، وعند سؤاله عن ذلك بعد المشاهدات تبين أن معرفته بها كانت أفضل من المعلم الأول، وذكر عدة مواضيع تتوافق مع إجابته في الاختبار. وتبين من المشاهدات عدم ربطه موضوع الكثافة مع مواضيع أخرى من مادة العلوم أو المواد الأخرى، وحتى لم يربطها مع الرياضيات أثناء حل المسائل الحسابية بخلاف المعلم الأول، وهذا يتوافق مع نتيجة الاختبار حيث كان جوابه على س 15 من الجزء الثالث " لم اطلع على المواد الأخرى".

6) معرفة المصادر:

حصل المعلم الأول في الاختبار على معدل 58% في معرفة المصادر، وقد تبين من المشاهدات عدم استخدام المعلم مصادر خارجية، ولكن المعلم في إجابته على الاختبار اعتبر البيت مصدر خارجي وحيد يستخدمه حيث يقوم الطلبة بحساب الكثافة لمواد مختلفة ومناقشة ما توصل إليه الطلبة في الحصة اللاحقة، واستخدم المعلم ورقة عمل واحدة، وبسؤاله عن سبب استخدامها، ذكر سببين هما زيادة دافعية الطلبة والتقويم الذاتي، وهذا يتوافق مع إجابته في الاختبار.

حصل المعلم الثاني في الاختبار على معدل 58% في معرفة المصادر، وقد تبين من المشاهدات عدم استخدام المعلم لمصادر خارجية سوى أوراق العمل التي يقوم الطلبة بحلها بشكل فردي داخل الصف أو كوظيفة بيتية ويتم حلها في الحصة التالية، وعند سؤاله بعد انتهاء المشاهدات عن سبب استخدامه أوراق العمل بين بأنه يستخدمها لتحفيز تعلم الطلبة الذاتي وللتقويم، وقد توافق ذلك مع نتيجة الاختبار حيث أجاب بالنفي عن س 16 من الجزء الثالث وهو "هل تستخدم مصادر خارجية...؟. ولكن إجابته في الاختبار عن سبب استخدام أوراق العمل اختلفت عن إجابته بعد المشاهدات، حيث ذكر في الاختبار بأنه يستخدم أوراق العمل للتقويم التشخيصي والختامي والتكويني، ولمعالجة صعوبات التعلم والمفاهيم البديلة وهو الأمر الذي لم يثبت من خلال المشاهدات.

7) معرفة السياق:

حصل المعلم الأول في الاختبار على معدل 63% في معرفة السياق، وقد تبين من المشاهدات بأنه يخصص 5 حصص لتعليم موضوع الكثافة، والتي يلزمها 6-7 حصص، وبسؤاله بعد انتهاء المشاهدات عن سبب ذلك أجاب " لأن المحتوى التعليمي وما يحتويه من معرفة لا يحتمل أكثر من ذلك "، وهذا يتوافق مع ما جاء في الاختبار. وبسؤال المعلم عن

تصرفه في حال نقص المواد التي يستخدمها في الأنشطة، ذكر بأن خياره الأول استبدال النشاط بآخر ومن ثم يقوم بشرائها من ميزانية المدرسة، وقد استبعد الاستعانة بالطلبة والأهالي، وهذا يتوافق مع إجابته عن نفس السؤال في الاختبار.

حصل المعلم الثاني في الاختبار على معدل 25% في معرفة السياق، وقد تبين من المشاهدات بأنه يخصص 3 حصص فقط لتعليم موضوع الكثافة، وهذا العدد قليل جداً حيث يحتاج الموضوع 6 – 7 حصص، وبسؤاله بعد انتهاء المشاهدات عن سبب ذلك أجاب "بسبب أهمية موضوع الكثافة "، ــ مع أن أهمية الموضوع تتطلب زيادة عدد الحصص ــ وهذا يتوافق مع نتيجته في الاختبار. وبسؤاله عن التصرف الذي يتبعه في حال نقص المواد اللازمة للأنشطة ذكر بأن خياره الأول طلبها من المسئولين في المديرية، والخيار الثاني شراؤها من ميزانية المدرسة، والخيار الأخير استبدال النشاط، وهذا يدل على ضعف معرفة السياق، وهو يتوافق تماماً مع جوابه في الاختبار.

تبين مما سبق توافق كبير بين نتيجة الاختبار ونتيجة المشاهدات وما صاحبها من مقابلات قصيرة للاستفسار عن بعض الجوانب التي لم يستدل عليها من المشاهدات، وقد ثبت في بعض الأحيان تقصير المشاهدات في الوصول للمعرفة الحقيقية، وكان يتم تعويض ذلك بواسطة أسئلة للمقابلة، وهذا اثبت تفوق الاختبار على المشاهدات في القدرة على إظهار معرفة المعلم. وقد ظهر اختلاف بسيط بين نتيجة الاختبار والمشاهدات، جزء من الاختلاف عبارة عن زيادة في المعرفة لم تظهر من خلال المشاهدات وظهر ذلك في موقعين فقط وهي في إجابة المعلم الأول التي ذكر فيها انه يضيف عدد من الأنشطة الخارجية، ولم يثبت ذلك من خلال المشاهدة، والموقع الآخر في إجابة المعلمين عن سبب استخدام أوراق العمل، ولم يظهر ذلك من خلال المشاهدة ولكن ظهر من المقابلة، وذكر المعلمان أسباباً في الاختبار لم تظهر من المشاهدة أو

المقابلة. أما الاختلافات الأخرى فكانت لصالح الاختبار حيث لم تظهر المشاهدات مفاهيم بديلة عند المعلم الأول بينما تبين من إجابته على الاختبار امتلاكه لمفهوم بديل، وكذلك امتلاك المعلم الثاني لعدد من المفاهيم البديلة، بالإضافة إلى ذلك كان الاختبار قادراً على إظهار جوانب كثيرة من معرفة المعلمين لم تستطع المشاهدات لوحدها إظهارها، واحتاج الأمر إلى أداة أخرى لإظهارها. مما سبق نستدل على صدق الاختبار، وانه أداة فعالة في تقييم وتمييز معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى.

ثانياً) اختبار الطلبة:

هدف الاختبار (ملحق رقم 2) قياس تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في موضوع الكثافة مع التركيز على المفاهيم البديلة وخاصة تلك التي يحملها المعلمون. ويتكون الاختبار من عشرين سؤالاً: اثنا عشر سؤالاً منها اختيار من متعدد، وستة أسئلة منها اختيار من متعدد مع تفسير سبب اختيار البديل الصحيح حسب رأي الطالب، وسؤالان يتطلبان إجراء عمليات حسابية وكتابة خطوات الحل. وشملت جميع أسئلة الاختيار من متعدد أربعة بدائل أحدها فقط صحيح. وتم تصميم الاختبار اعتمادا على خبرة الباحث في التعليم ونتائج المعلمين في الاختبار ومن مراجعة الأدبيات.

تم تخصيص حصة دراسية كاملة مدتها 40 دقيقة لعقد الاختبار. وتم إعطاء 5 علامات على الإجابة الصحيحة الكاملة لكل سؤال، وفي أسئلة الاختيار من متعدد مع ذكر السبب تم إعطاء اختيار الإجابة الصحيحة علامتين وإعطاء التفسير الصحيح ثلاث علامات.

ثبات الاختبار:

تم إيجاد معامل الثبات كرونباخ ألفا لاختبار الطلبة وتم رصد النتائج في جدول رقم 3.

جدول رقم 3: معامل ثبات اختبار الطلبة

نوع العينة	عدد الطلبة	كرونباخ ألفا
العينة الاستطلاعية	20	0.81
العينة المشاركة	768	0.77

ويُظهر جدول رقم 3 معامل ثبات الاختبار " كرونباخ ألفا " بعد تطبيقه على عينة استطلاعية تكونت من عشرين طالباً ممن لم يشاركوا في الدراسة، وقد بلغت قيمته 0.81، أما قيمة كرونباخ ألفا للاختبار بعد تطبيقه على العينة المشاركة فقد بلغت 0.77.

صدق الاختبار:

تم عرض الاختبار على خمسة محكمين، ثلاثة منهم يحملون درجة الدكتوراة في تعليم العلوم، واثنان يحملون بكالوريوس في العلوم تخصص كيمياء وعلموا العلوم العامة للصف السابع، حيث تم تعديل بعض الفقرات بناء على ذلك.

إجراءات الدراسة:

تمت إجراءات الدراسة وفق الترتيب التالي:

1) مراجعة الأدبيات المتعلقة بمعرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى.

2) تصميم اختبار المعلمين بناء على خبرة الباحث العملية ومراجعة الأدبيات.

3) عرض الاختبار على لجنة المحكمين، وتعديل الاختبار بناء على توصياتهم.

4) الحصول على كتاب من رئيس برنامج ماجستير التربية في الجامعة موجه لوزارة التربية والتعليم للحصول على موافقتها بإجراء الاختبار.

5) الحصول على موافقة مديرية التربية والتعليم في ضواحي القدس على دعوة المعلمين لعقد الاختبار بناء على موافقة الوزارة.

6) دعوة المعلمين وتطبيق الاختبار على عينة الدراسة.

7) تصحيح الاختبار وحساب معدلات المعلمين.

8) تصميم اختبار تحصيل في موضوع الكثافة للطلبة بناء على نتائج اختبار المعلمين، وبالاعتماد على خبرة الباحث العملية ومراجعة الأدبيات.

9) تم عرض الاختبار على المحكمين وتعديل الاختبار بناء على توصياتهم.

10) تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية ممن لم يشاركوا في الدراسة.

10) تم الحصول على موافقة وزارة التربية والتعليم لعقد الاختبار بناء على كتاب موجه من رئيس برنامج الماجستير في الجامعة.

11) تطبيق الاختبار على عينة الدراسة من الطلبة، ومن ثم تصحيحه وحساب المعدلات.

12) تحليل النتائج وحساب معامل الارتباط بين معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى وتحصيل الطلبة.

تحليل البيانات:

بعد تطبيق الاختبارات وتصحيحها، تم إجراء تحليل إحصائي للنتائج على النحو التالي:

1) اختبار المعلمين: إيجاد معدلات المعلمين في عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى والمعدل العام لمعرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى، وإيجاد متوسط معدلات المعلمين في معرفة كيفية تعليم المحتوى وكل عنصر من عناصرها السبعة. ثم تم استخدام اختبار t (t-test) لفحص وجود فروق في معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى تعود لمتغير الجنس. وتم استخدام اختبار تباين المتوسطات الحسابية الأحادي (one way ANOVA) في فحص وجود فروق في معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى تعود إلى كل من متغيرات المؤهل العلمي، والتخصص، وسنوات الخبرة.

2) اختبار الطلبة: تم إيجاد معدلات الطلبة في الاختبار، ثم إيجاد متوسط معدلات طلبة كل معلم من المشاركين في الدراسة، ثم تم استخدام اختبار t (t-test) لفحص وجود فروق في معدلات الطلبة تعود لمتغير الجنس.

بعد تحليل الاختبارين تم فحص وجود الارتباط بين عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى، وبينها وبين تحصيل الطلبة، وذلك بإيجاد معامل ارتباط بيرسون بين عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى السبعة ومعدلها وتحصيل الطلبة.

النتـــــائج

بعد عقد اختبارات المعلمين والطلبة، تم تصحيحها، ثم تحليلها، وعرض النتائج في هذا الفصل من أجل الإجابة عن سؤال الدراسة الرئيس:

ما علاقة معرفة معلم العلوم كيفية تعليم المحتوى بتحصيل الطلبة ؟

وللإجابة عما انبثق عن السؤال الرئيس من أسئلة وهي:

1) ما مدى معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى ؟

2) ما مدى تحصيل الطلبة في اختبار موضوع الكثافة؟

3) هل يوجد ارتباط بين عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى السبعة مع بعضها البعض؟

4) هل يوجد ارتباط بين كل عنصر من عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى وتحصيل الطلبة؟

5) هل يوجد ارتباط بين معرفة المعلم بكيفية تعليم موضوع الكثافة وتحصيل الطلبة؟

وتضمنت الدراسة كذلك الإجابة عن السؤالين التاليين:

1) هل يوجد فروق بين معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى (الكثافة) وعناصرها يعود لمتغيرات الجنس والمؤهل العلمي والتخصص وسنوات الخبرة؟

2) هل يوجد فروق في تحصيل الطلبة يعود لمتغير الجنس؟

وقد تم تقسيم النتائج إلى ثلاثة أجزاء وهي:

1) نتائج اختبار المعلمين.

2) نتائج اختبار الطلبة.

3) العلاقات:

أ. علاقة عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى مع بعضها البعض.

ب. علاقة معرفة المعلمين كيفية تعليم المحتوى وعناصرها بتحصيل الطلبة.

أولاً: نتائج اختبار المعلمين

1) معرفة المعلمين:

لفحص مدى معرفة المعلمين بكيفية تعليم موضوع الكثافة، تمّ حساب متوسط معدلات معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى (PCK) و عناصرها السبعة، وقد تم رصدها في جدول رقم 4.

جدول رقم 4: متوسط معدلات عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى*

عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى	المتوسط	الانحراف المعياري
معرفة المحتوى	58.8	15.2
معرفة الاستراتيجيات	59.2	9.4
معرفة الأهداف	36.8	16.8
معرفة خصائص الطلبة	33.4	11.0
معرفة المنهاج	50.7	16.2
معرفة المصادر	55.1	10.7
معرفة السياق	54.7	17.8
معرفة كيفية تعليم المحتوى PCK	49.8	8.9

* عدد المعلمين المشاركين في الدراسة 29 معلماً ومعلمة

تبين من متوسط معدلات المعلمين (جدول رقم 4) ضعف عام عند المعلمين بمعرفة كيفية تعليم المحتوى، حيث بلغ متوسط معدلات معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى حوالي 50 %، ولم يتجاوز متوسط معدلات معرفة المعلمين بعناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى السبعة 60%.

ولمزيد من التفاصيل حول مدى معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى، تم إيجاد النسب المئوية لتوزيع المعلمين حسب معدلاتهم في معرفة كيفية تعليم المحتوى وعناصرها السبعة، وتم رصدها في جدول رقم 5.

جدول رقم 5: النسب المئوية لتوزيع المعلمين حسب معدلاتهم في معرفة كيفية تعليم المحتوى وعناصرها

المعرفة	أقل من 30	30– 39	40-49	50-59	60-69	70-79	اكبر من 80
المحتوى	--	6.9	24.1	20.7	24.1	6.9	17.2
الاستراتيجيات	--	--	13.8	34.5	41.4	6.9	3.4
الأهداف	31.0	13.8	20.7	31.0	3.4	--	--
خصائص الطلبة	37.9	44.8	6.9	10.3	--	--	--
المنهاج	6.9	10.3	24.1	24.1	17.2	13.8	3.4
المصادر	3.4	--	13.8	62.1	13.8	6.9	--
السياق	6.9	24.1	--	17.2	34.5	10.3	6.9
كيفية تعليم المحتوى	--	13.8	37.9	24.1	24.1	--	--

وبينت النسب المئوية لتوزيع المعلمين حسب معدلاتهم (جدول رقم 5) أن معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى غير مرضية، فلم يصل أي من المعلمين إلى مستوى جيد أو أكثر، حيث أن خمسة عشر معلماً، أي بنسبة 52% من المعلمين المشاركين في الدراسة حصلوا على معدل عام أقل من 50% في معرفة كيفية تعليم المحتوى، منهم أربعة معلمين حصلوا على معدل أقل

من 40%، وهو مستوى ضعيف جداً، بينما حصل سبعة معلمين فقط على معدل يتراوح بين 60% – 65%، وحصل سبعة معلمين آخرين على معدل يتراوح بين 50% – 60%.

وبيَّن كل من متوسط معدلات معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى (جدول رقم 4)، ومتوسط علامات المعلمين على أسئلة الجزء الثالث من الاختبار (ملحق 5)، أن ضَعف معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى ينبع بشكل أساسي من ضعفهم في معرفة كل من الأهداف وخصائص الطلبة ، حيث بلغ معدليهما 36.8 و 33.4 على التوالي، حيث يركز عدد كبير من المعلمين على أهداف التذكر وحل الأسئلة الحسابية، ويهملون أهداف التفسير والتعليل الكيفي. وينبع ضعف المعلمين في معرفة خصائص الطلبة من ضعفهم في معرفة الخبرات السابقة والمفاهيم البديلة وإهمالها، وضعف معرفة استراتيجيات التغيير المفاهيمي(سؤال 7)، ومعالجة صعوبات التعلم التي تواجه الطلبة (سؤال 10).

وتبين أن أفضل متوسط لمعدلات عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى (جدول رقم 4) هو لمعرفة الاستراتيجيات التعليمية بمتوسط 59.2%، ثم معرفة المحتوى بمتوسط 58.8%، يليها معرفة المصادر بمتوسط 55.1% ثم معرفة السياق بمتوسط 54.7% ثم معرفة المنهاج بمتوسط 50.7%. وهذه النتائج على الرغم من أنها أفضل من معرفة الأهداف ومعرفة خصائص الطلبة، إلا أنها غير مرضية، حيث يبين متوسط علامات المعلمين على أسئلة الجزء الثاني من الاختبار(ملحق رقم 4) ضعف معرفة المعلمين العميقة بالمحتوى ويستدل على ذلك بوجه خاص من متوسط علامة سؤال 10 والتي تساوي 0.59 من 4 علامات، وسؤال 14 وتساوي 0.9 من 4 علامات.

وبيَّن متوسط علامة س 34 (ملحق رقم 5) الضعف في معرفة أمثلة وتشبيهات تتعلق بالكثافة،

أما النسب المئوية لتوزيع المعلمين حسب معدلاتهم (جدول رقم 5) فتوضح على سبيل المثال أنه بمعرفة المحتوى حصل أربعة عشر معلماً بنسبة 48.3% من المعلمين الذين شاركوا في الدراسة على معدل أكبر من 60%، منهم سبعة فقط حصلوا على معدل أكثر من 70%، بينما حصل خمسة عشر معلماً بنسبة 51.7% من المعلمين المشاركين في الدراسة على معدل أقل من 60%، منهم تسعة معلمين حصلوا على معدل أقل من 50%. أما بمعرفة الاستراتيجيات التعليمية فقد حصل خمسة عشر معلماً على معدل أكبر من 60%، منهم ثلاثة معلمين فقط حصلوا على معدل أكثر من 70%، بينما حصل أربعة عشر معلماً على معدل أقل من 60%، منهم أربعة معلمين حصلوا على معدل أقل من 50%.

2) تأثير بعض المتغيرات على معرفة كيفية تعليم المحتوى وعناصرها:

أ. تأثير جنس المعلم:

تم إجراء اختبار ت " Independent sample t-test " لفحص وجود فروق بين معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى وعناصرها السبعة تعود لمتغير الجنس، وتم رصد النتائج في جدول رقم 6.

جدول رقم 6: تأثير جنس المعلم على عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى، اختبار t-test

عناصر المعرفة	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	درجات الحرية	الدلالة
المحتوى	ذكر	10	65.9	20.4	1.92	27	0.065
	أنثى	19	55.0	10.4			
الاستراتيجيات التعليمية	ذكر	10	61.4	10.9	0.92	27	0.361
	أنثى	19	58.0	8.5			
الأهداف	ذكر	10	36.7	22.0	0.02-	27	0.983

	أنثى	19	36.8	14.0			
خصائص الطلبة	ذكر	10	36.0	13.8	0.91	27	0.369
	أنثى	19	32.1	9.4			
المنهاج	ذكر	10	47.0	18.6	0.89-	27	0.383
	أنثى	19	52.6	14.9			
المصادر	ذكر	10	52.4	13.0	1.0-	27	0.328
	أنثى	19	56.6	9.4			
السياق	ذكر	10	55.3	16.9	0.14	27	0.89
	أنثى	19	54.3	18.7			
معرفة كيفية تعليم المحتوى	ذكر	10	50.7	11.4	0.38	27	0.710
	أنثى	19	49.3	7.6			

تبين من اختبار ت t-test (جدول رقم 6) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى وعناصرها السبعة تعود لمتغير الجنس، حيث بلغ متوسط معرفة كيفية تعليم المحتوى عند المعلمات 49.3%، بينما بلغ عند المعلمين 50.7%، وبلغت قيمة مستوى الدلالة 0.71 في اختبار ت (t-test)، وهي أكبر من 0.05 بكثير.

ب. تأثير المؤهل العلمي:

لفحص تأثير المؤهل العلمي في معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى وعناصرها السبعة تم فحص تباين فروق المتوسطات الحسابية الأحادي (One way ANOVA)، وتم رصد النتائج في جدول رقم 7.

جدول رقم 7: فحص تباين فروق المتوسطات الحسابية حسب المؤهل العلمي ANOVA

المعرفة	التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف F	الدلالة
المحتوى	بين المجموعات	887.0	2	443.5	2.07	0.147
	داخل المجموعات	5572.3	26	214.3		

الاستراتيجيات التعليمية	بين المجموعات	552.0	2	276.0	3.78	0.036
	داخل المجموعات	1896.2	26	73.0		
خصائص الطلبة	بين المجموعات	598.6	2	299.3	2.78	0.081
	داخل المجموعات	2800.4	26	107.7		
الأهداف	بين المجموعات	1119.9	2	559.9	2.16	0.136
	داخل المجموعات	6740.9	26	259.2		
المنهاج	بين المجموعات	1079.3	2	539.6	2.24	0.126
	داخل المجموعات	6257.0	26	240.7		
المصادر	بين المجموعات	77.8	2	38.9	0.32	0.728
	داخل المجموعات	3147.7	26	121.1		
السياق	بين المجموعات	526.8	2	263.4	0.83	0.449
	داخل المجموعات	8299.7	26	319.2		
معرفة كيفية تعليم المحتوى	بين المجموعات	554.8	2	277.4	4.37	0.023
	داخل المجموعات	1651.7	26	63.5		

وقد بين فحص تباين فروق المتوسطات الحسابية حسب المؤهل العلمي ANOVA (جدول رقم 7) وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى تعود لمتغير المؤهل العلمي، حيث أن مستوى الدلالة لمعرفة كيفية تعليم المحتوى يساوي 0.023. أما بالنسبة لعناصر المعرفة بكيفية تعليم المحتوى فقد تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعود للمؤهل العلمي لعنصر معرفة الاستراتيجيات التعليمية فقط، وبمستوى دلالة يساوي 0.036.

ولمزيد من التوضيح لتأثير المؤهل العلمي في معرفة المعلمين، تم إيجاد متوسط معدلات عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى، حسب المؤهل العلمي، وتم رصد النتائج في جدول رقم 8.

جدول رقم 8: متوسط معدلات عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى حسب المؤهل العلمي

المؤهل	العدد	المحتوى	استراتيجيات التعليمية	الأهداف	خصائص الطلبة	المنهاج	السياق	المصادر	معرفة كيفية تعليم المحتوى
دبلوم	1	53	61	42	50	45	96	50	52
بكالوريوس	23	56.4	57	33.7	31.3	48	52.5	54.7	47.7
ماجستير	5	70.8	68	50	40	64	63	58.2	59.2

وبيّن متوسط معدلات عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى حسب المؤهل العلمي(جدول رقم 8) وجود فروق في متوسط معدلات معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى، وعناصرها السبعة لصالح حملة الماجستير، حيث تبين أن متوسط معدلات المعلمين من حملة الماجستير في جميع العناصر أعلى من متوسط معدلات المعلمين من حملة البكالوريوس والدبلوم.

وبسبب عدم إمكانية إجراء فحص شافيه لأن معلماً واحداً فقط يحمل درجة الدبلوم كما يبين جدول رقم 8، تم إجراء اختبار ت t-test لفحص وجود فروق في معرفة كيفية تعليم المحتوى بين المعلمين تعود لمتغير المؤهل العلمي للمعلمين حاملي درجتي البكالوريوس والماجستير فقط، وتم استبعاد المعلم حامل درجة الدبلوم. وتم رصد النتائج في جدول رقم 9.

جدول رقم 9 :

فحص تباين فروق معدلات المعلمين من حملة البكالوريوس والماجستير " اختبار "t-test

عناصر المعرفة	المؤهل	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	درجات الحرية	الدلالة
المحتوى	بكالوريوس	23	56.4	13.0	2.0-	26	0.057

	ماجستير	5	70.8	21.5			
الاستراتيجيات التعليمية	بكالوريوس	23	57.0	8.8	2.7-	26	0.011
	ماجستير	5	68.6	6.8			
الأهداف	بكالوريوس	23	33.7	13.0	2.1-	26	0.05
	ماجستير	5	50.0	13.3			
خصائص الطلبة	بكالوريوس	23	31.3	10.1	1.7-	26	0.1
	ماجستير	5	40.0	11.6			
المنهاج	بكالوريوس	23	48.0	16.1	2.1-	26	0.047
	ماجستير	5	64.0	11.6			
المصادر	بكالوريوس	23	54.7	11.1	0.6-	26	0.524
	ماجستير	5	54.7	10.2			
السياق	بكالوريوس	23	52.5	17.9	1.2-	26	0.243
	ماجستير	5	63.0	17.6			
معرفة كيفية تعليم المحتوى	بكالوريوس	23	47.7	7.8	2.9-	26	0.007
	ماجستير	5	59.2	8.7			

تبين من اختبارت) t-testجدول رقم 9) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى، وفروق بين معرفتهم بثلاثة من مكوناتها فقط، وهي معرفة الاستراتيجيات والأهداف والمنهاج، تعود لمتغير المؤهل العلمي، ولصالح المعلمين من حملة درجة الماجستير.

ج. تأثير التخصص:

لفحص تأثير تخصص المعلمين في معرفتهم بكيفية تعليم المحتوى وعناصرها السبعة تم إجراء فحص تباين الفروق بين المتوسطات الحسابية ANOVA حسب التخصص، وتم رصد النتيجة في جدول رقم 10.

جدول رقم 10: فحص تباين الفروق بين المتوسطات الحسابية حسب التخصص(ANOVA)

المعرفة	التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف F	الدلالة
المحتوى	بين المجموعات	456.2	4	114.0	0.456	0.767
	داخل المجموعات	6003.2	24	250.1		
الاستراتيجيات التعليمية	بين المجموعات	10223	4	25.6	0.262	0.899
	داخل المجموعات	45.7.5	24	97.7		
خصائص الطلبة	بين المجموعات	452.1	4	113.0	0.920	0.468
	داخل المجموعات	2946.9	24	122.8		
الأهداف	بين المجموعات	1404.4	4	351.1	1.305	0.296
	داخل المجموعات	6456.4	24	269.0		
المنهاج	بين المجموعات	1922.0	4	480.5	2.130	0.108
	داخل المجموعات	5414.2	24	225.6		
المصادر	بين المجموعات	395.0	4	98.7	0.837	0.515
	داخل المجموعات	2830.5	24	117.9		
السياق	بين المجموعات	418.8	4	104.7	0.299	0.876
	داخل المجموعات	8407.8	24	350.3		
معرفة كيفية تعليم المحتوى	بين المجموعات	239.2	4	59.8	0.729	0.581
	داخل المجموعات	1967.3	24	82.0		

وقد بيّن فحص تباين الفروق بين المتوسطات الحسابية ANOVA (جدول رقم 10) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بمعرفة كيفية تعليم المحتوى وأي من عناصرها تعود لمتغير التخصص العلمي.

ولإلقاء المزيد من الضوء على تأثير تخصص المعلمين في معرفتهم بكيفية تعليم المحتوى، تم حساب متوسط معدلات معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى وعناصرها السبعة حسب التخصص، وتم رصدها في جدول رقم 11.

جدول رقم 11:

متوسط معدلات عناصر معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى وعناصرها حسب التخصص

التخصص	العدد	المحتوى	استراتيجيات التعليمية	الأهداف	خصائص الطلبة	المنهاج	السياق	المصادر	معرفة كيفية تعليم المحتوى
فيزياء	4	57.8	58	29	26.5	31.3	53.3	56.3	44.6
كيمياء	4	67	56.8	29.3	28.5	51.3	47.3	50	47.1
أحياء	15	57.5	59.6	40.1	35.9	52.7	57.1	53.9	51.0
علوم عامة	3	52.3	63.7	50	38	58.3	58.7	64	55
غير ذلك	3	62	67.3	27.7	32	58.3	50.3	58	49.4

وبيَّن متوسط معدلات معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى وعناصرها السبعة حسب التخصص (جدول رقم 11) وجود فروق بسيطة بين معرفة المعلمين حسب تخصصهم، ولكن ليس لها دلالة إحصائية كما بين فحص تباين الفروق بين المتوسطات الحسابية (جدول رقم 10).

د. تأثير الخبرة:

1. تأثير الخبرة الكلية في التعليم العام: لفحص تأثير الخبرة في معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى تم إجراء فحص التباين في المتوسطات الحسابية ANOVA حسب الخبرة الكلية في التعليم، وتم رصد النتيجة في جدول رقم 12.

جدول رقم 12: فحص التباين في المتوسطات الحسابية حسب الخبرة الكلية (ANOVA)

المعرفة	التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف F	الدلالة
المحتوى	بين المجموعات	393.8	4	98.5	0.390	0.814
	داخل المجموعات	6065.5	24	252.7		
الاستراتيجيات التعليمية	بين المجموعات	488.1	4	122.0	1.494	0.235
	داخل المجموعات	1960.0	24	81.7		
خصائص الطلبة	بين المجموعات	609.0	4	152.3	1.310	0.295
	داخل المجموعات	2790.0	24	116.3		
الأهداف	بين المجموعات	895.1	4	223.8	0.771	0.555
	داخل المجموعات	6965.6	24	290.2		
المنهاج	بين المجموعات	1850.3	4	462.6	2.024	0.123
	داخل المجموعات	5486.0	24	228.6		
المصادر	بين المجموعات	349.3	4	87.3	0.729	0.581
	داخل المجموعات	2876.1	24	119.8		
السياق	بين المجموعات	1174.3	4	293.6	0.921	0.468
	داخل المجموعات	7652.2	24	318.8		
معرفة كيفية تعليم المحتوى	بين المجموعات	458.3	4	114.7	1.573	0.214
	داخل المجموعات	1748.2	24	72.8		

وقد تبين من فحص ANOVA (الجدول رقم 12) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى، أو لأي من عناصرها تعود لعدد سنوات الخبرة الكلية. ولمزيد من التفاصيل تم حساب متوسط معدلات عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى حسب الخبرة الكلية في التعليم العام، وتم رصدها في الجدول رقم 13.

جدول رقم 13: متوسط معدلات عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى حسب الخبرة الكلية في التعليم العام

الخبرة الكلية	العدد	المحتوى	استراتيجياتتعليمية	الأهداف	خصائص الطلبة	المنهاج	السياق	المصادر	كيفية تعليم المحتوى
أقل من سنة	5	53.4	51.6	26.6	24.8	34.0	50.2	50.0	41.5
3 – 1	8	56.1	59.0	41.6	36.5	51.9	47.1	57.4	49.9
6 – 4	3	59.3	57.0	36.0	34.3	50.0	67.0	61.0	52.1
10 – 7	7	63.7	64.0	34.6	31.6	56.4	57.6	52.3	51.4
أكثر من 10	6	60.7	61.2	41.8	38.2	56.7	58.8	56.8	53.5

وقد تبين من دراسة متوسط معدلات عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى حسب الخبرة الكلية في التعليم العام (جدول رقم 13)، بأن معرفة المعلمين ذوي الخبرة ثلاث سنوات فأكثر، أفضل من معرفة المعلمين المبتدئين وخبرتهم أقل من ثلاث سنوات. وتظهر هذه الأفضلية بشكل واضح أكثر في معرفة المعلمين بالمحتوى والاستراتيجيات التعليمية، بينما يتبين وجود ضعف بمعرفة خصائص الطلبة عند جميع المعلمين بغض النظر عن خبرتهم.

2. تأثير خبرة تعليم الصف السابع:

لفحص تأثير خبرة تعليم الصف السابع في معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى تم إجراء فحص التباين في المتوسطات الحسابية ANOVA(جدول رقم 14).

جدول رقم 14: فحص تباين الفروق بين المتوسطات الحسابية حسب خبرة تعليم السابع ANOVA

المعرفة	التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف F	الدلالة
المحتوى	بين المجموعات	1150.9	3	383.6	1.807	0.172
	داخل المجموعات	5308.4	25	212.3		
الاستراتيجيات التعليمية	بين المجموعات	198.5	3	66.2	0.735	0.540
	داخل المجموعات	2249.6	25	90.0		
خصائص الطلبة	بين المجموعات	747.32	3	249.1	2.348	0.097
	داخل المجموعات	651.7	25	106.1		

الأهداف	بين المجموعات	660.7	3	220.2	0.765	0.525
	داخل المجموعات	7200.0	25	288.0		
المنهاج	بين المجموعات	1018.7	3	339.5	1.344	0.283
	داخل المجموعات	6317.5	25	252.7		
المصادر	بين المجموعات	76.748	3	25.6	0.203	0.893
	داخل المجموعات	3148.7	25	125.9		
السياق	بين المجموعات	353.3	3	117.8	0.348	0.791
	داخل المجموعات	8473.2	25	338.9		
معرفة كيفية تعليم المحتوى	بين المجموعات	311.8	3	103.9	1.371	0.274
	داخل المجموعات	1894.7	25	75.8		

وقد بيَّن فحص التباين في المتوسطات الحسابية (جدول رقم 14) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى أو لأي من عناصرها تعود للخبرة في تعليم العلوم للصف السابع.

ولمزيد من التوضيح لتأثير خبرة تعليم الصف السابع في معرفة المعلمين تم إيجاد متوسط معدلات معرفة كيفية تعليم المحتوى وعناصرها حسب الخبرة في تعليم السابع (جدول رقم 15).

جدول رقم 15:

متوسط معدلات معرفة كيفية تعليم المحتوى وعناصرها حسب الخبرة في تعليم السابع

الخبرة في تعليم السابع	العدد	المحتوى	استراتيجيات التعليمية	الأهداف	خصائص الطلبة	المنهاج	السياق	المصادر	كيفية تعليم المحتوى
أقل من سنة	8	53.3	55.5	34.3	28.0	41.3	53.4	53.3	45.6
3 – 1	15	62.1	59.6	34.5	33.7	55.0	55.3	56.0	50.9
6 – 4	5	62.6	54.5	46.8	42.8	52.0	58.0	56.6	54.5
10 – 7	1	33	43.7	42.0	25.0	55.0	38.0	50.0	43.7
أكثر من 10	0	–	–	–	–	–	–	–	–

وقد تبين من متوسط معدلات معرفة كيفية تعليم المحتوى وعناصرها حسب الخبرة في تعليم السابع (جدول رقم 15) أن أفضل معرفة بكيفية تعليم المحتوى يملكها المعلمون ذوي الخبرة التي تتراوح بين 4 – 6 سنوات في تعليم السابع. وتبين أن ضعف معرفة المعلم الذي لديه خبرة بين 7 –10سنوات في تعليم السابع، ناتج عن ضعفه الشديد في معرفة المحتوى وخصائص الطلبة.

ثانيا: نتائج اختبار الطلبة

بينت النتائج تدني مستوى التحصيل عند الطلبة بشكل عام، حيث بلغ متوسط معدلات تحصيل الطلبة 23.46 %، وبانحراف معياري 13.57%، وقد بلغ أعلى معدل حصل عليه الطلبة 75%، بينما بلغ أدنى معدل صفر%.

و لفحص تأثير جنس الطلبة في التحصيل تم فحص التباين في فروق معدلات الطلبة حسب الجنس (اختبار ت t-test)، وتم رصد النتائج في جدول رقم 16.

جدول رقم 16: فحص التباين في الفروق بين معدلات الطلبة حسب الجنس (t-test)

	الجنس	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t	درجة الحرية	الدلالة
معدلات الطلبة	ذكر	316	22.19	14.732	**-2.181**	766	0.03
	أنثى	452	24.36	12.643			

وبيَّن اختبار ت t-test(جدول 16) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط معدلات الطلبة في الاختبار يعود لمتغير الجنس، ولصالح الإناث، حيث بلغ متوسط معدلات الطالبات الإناث 24.36 %، بينما بلغ متوسط معدلات الطلبة الذكور 22.19 %، وبلغت قيمة الدلالة الإحصائية 0.03 وهي أقل من 0.05 ، وهذا يعني تفوق الإناث على الذكور في الاختبار. ولمزيد من التفاصيل حول مدى تحصيل الطلبة تم إيجاد توزيع معدلات الطلبة حسب نسبة الطلبة الحاصلين عليها، وتم رصد النتيجة في جدول رقم 17 .

جدول رقم 17: توزيع معدلات الطلبة

مدى المعدل	عدد الطلبة	النسبة المئوية
صفر	21	2.73
1- 9	152	19.79
10 - 19	181	23.57
20 - 29	194	25.26
30 - 39	81	10.55
40 - 49	58	7.55

59 – 50	61	7.94
69 – 60	18	2.34
75 – 70	2	0.26
100 – 76	0	0

وقد دل توزيع معدلات الطلبة (جدول رقم 17) على مدى ضعف تحصيل الطلبة في اختبار الكثافة. فقد بين أن نسبة النجاح في الاختبار بلغت 10.55 % فقط، حيث أن 81 طالباً فقط حصلوا على معدل يساوي أو أكبر من 50 %. منهم طالبان فقط حصلا على معدل أكثر من 70%، أحدهم حصل على معدل 70%، والآخر حصل على معدل 75%. ولم يتمكن أي طالب من الحصول على أكثر من 75%، في حين لم يتمكن 21 طالباً بنسبة 2.73% من الحصول على أية علامة، حيث بلغ معدل كل منهم صفر%.

و دلَّ متوسط علامات الطلبة على أسئلة الاختبار (ملحق رقم 6)، على ضعف الطلبة في التفسير، والتحليل، والتطبيق، وفي العمليات الحسابية، وعدم قدرتهم على ربط عدة متغيرات مع بعضها في نفس الوقت. وأظهر الملحق رقم 6 كذلك ضعف الطلبة في فهم واستخدام الرسم البياني، حيث أن متوسط علامات الطلبة على سؤال رقم 8 يساوي 0.34، من أصل 5 علامات أي بمعدل مئوي 6.8%. وعلاوة على ذلك أظهر ملحق رقم 6 عدم فهم الطلبة لمفهوم الكثافة، ويمكن ملاحظة ذلك من متوسط علامات الطلبة على سؤال رقم 1 الذي يساوي 0.79 من أصل 5 علامات، أي بمعدل مئوي 15.8%.

وللتعرف على نوع المعرفة التي يمتلكها الطلبة ومستواها، تم حساب عدد الإجابات الصحيحة عن أسئلة اختبار الطلبة ونسبتها المئوية، وتم رصدها في جدول رقم 18.

جدول رقم 18: عدد الإجابات الصحيحة عن أسئلة اختبار الطلبة ونسبتها المئوية

رقم السؤال	توزيع العلامات	النسبة المئوية	رقم السؤال	توزيع العلامات	النسبة المئوية

1	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	122 - 646	15.9 - 84.1	11	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	412 - 356	53.6 - 46.4
2	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	213 - 555	27.7 - 72.3	12	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	333 - 435	43.4 - 56.6
3	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	267 1 500	34.8 0.1 65.1	13	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	200 7 561	26 1 73
4	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	62 95 611	8.1 12.4 79.6	14	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	45 118 605	5.9 15.4 78.71
5	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	5 114 649	0.65 14.85 84.5	15	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	178 - 590	23.2 - 76.8
6	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	7 453 308	0.9 59 40.1	16	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	147 - 621	19.1 - 80.9
7	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	14 337 417	1.8 43.9 54.3	17	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	18 175 575	2.3 22.8 74.9

	الإجابات الخاطئة						
8	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	12 101 655	1.6 13.2 85.3	18	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	189 - 579	24.6 - 75.4
9	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	207 1 560	27 0.1 72.9	19	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	253 1 514	32.94 0.13 66.93
10	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	306 - 462	39.8 - 60.2	20	الإجابات الصحيحة الإجابات الجزئية الإجابات الخاطئة	0 117 651	0 15.3 84.7

يؤكد عدد الإجابات الصحيحة عن أسئلة اختبار الطلبة ونسبتها المئوية (جدول رقم 18) على ضعف الطلبة في مجالات التفسير، والتحليل، والتطبيق، و العمليات الحسابية، والرسم البياني. ويستدل منها كذلك على امتلاك الطلبة مفاهيم بديلة، حيث يمكن تحديدها بناء على النسبة المئوية للطلبة الذين أجابوا إجابة صحيحة عن كل سؤال، ويؤكد متوسط علامات الطلبة(الملحق رقم 6) كذلك على وجود مفاهيم بديلة عند الطلبة، وهذا يظهر من متوسط علامات الطلبة لجميع الأسئلة، ولكن نخص بالذكر الأسئلة التي كان معدل الطلبة فيها أقل من علامة واحدة أي بمعدل مئوي أقل من 20%. ويمكن تلخيص المفاهيم البديلة التي يمتلكها الطلبة على النحو التالي:

1. لا يميز غالبية الطلبة بين مفهومي الكتلة والوزن.
2. لا يميز غالبية الطلبة بين الكثافة والوزن.

3. يعتقد غالبية الطلبة أن الجسم الأقل وزنا يطفو وليس الأقل كثافة.

4. يعتقد غالبية الطلبة أن جميع الأجسام التي تحتوي على هواء تطفو.

5. يعتقد غالبية الطلبة أن تمدد المادة يعود إلى تمدد الدقائق وليس إلى الحيز الموجود بينها.

6. يعتقد غالبية الطلبة أن خصائص الدقائق تتغير بتغير حالة المادة.

7. يعتقد غالبية الطلبة أن الأجسام المكونة من نفس المادة ولكن بأحجام وأشكال مختلفة كثافتها مختلفة.

ثالثاً: العــلاقات

لفحص علاقة معرفة كيفية تعليم المحتوى وعناصرها ببعضها البعض، وعلاقة معرفة المعلمين كيفية تعليم المحتوى وعناصرها بتحصيل الطلبة، تم إيجاد معامل الارتباط بيرسون بين معرفة كيفية تعليم المحتوى وعناصرها وتحصيل الطلبة، وتم رصد النتائج في جدول رقم 19.

جدول رقم 19:

معامل الارتباط بيرسون بين معرفة كيفية تعليم المحتوى و عناصرها وتحصيل الطلبة

معامل ارتباط بيرسون	معرفة المحتوى الطلبة	المعرفة بإستراتيجيات	الأهداف	خصائص المادة الطلبة	المنهاج	المصادر	السياق	معرفة المحتوى والتعليم PCK

معدل الطلبة	1	.448	.492	.418	.404	.466	.353	.145	.599
مستوى الدلالة	.	.015	.007	.024	.030	.011	.060	.453	.001
المحتوى	.448	1	.410	.077	.522	.251	.211	.382	.633
مستوى الدلالة	.015	.	.027	.692	.004	.189	.271	.041	.000
الاستراتيجيات	.492	.410	1	.628	.457	.387	.474	.441	.806
مستوى الدلالة	.007	.027	.	.000	.013	.038	.009	.017	.000
الأهداف	.418	.077	.628	1	.357	.278	.392	.122	.625
مستوى الدلالة	.024	.692	.000	.	.057	.144	.035	.528	.000
خصائص الطلبة	.404	.522	.457	.357	1	.352	.280	.306	.696
مستوى الدلالة	.030	.004	.013	.057	.	.061	.141	.107	.000
المنهاج	.466	.251	.387	.278	.352	1	.428	.149	.637
مستوى الدلالة	.011	.189	.038	.144	.061	.	.021	.441	.000
المصادر	.353	.211	.474	.392	.280	.428	1	.074	.591
مستوى الدلالة	.060	.271	.009	.035	.141	.021	.	.704	.001
السياق	.145	.382	.441	.122	.306	.149	.074	1	.572
مستوى الدلالة	.453	.041	.017	.528	.107	.441	.704	.	.001
كيفية تعليم المحتوى PCK	.599	.633	.806	.625	.696	.637	.591	.572	1
مستوى الدلالة	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.001	.001	.

وتبين من معامل الارتباط بيرسون بين معرفة كيفية تعليم المحتوى وعناصرها، وتحصيل الطلبة (جدول رقم 19) نوعان من العلاقات على النحو التالي:

أ. علاقة معرفة كيفية تعليم المحتوى وعناصرها ببعضها البعض:

تبين من فحص ارتباط بيرسون (جدول رقم 19) وجود ارتباطات متفاوتة القوة تربط بين معرفة كيفية تعليم المحتوى وعناصرها السبعة، وتربط بين عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى السبعة وبعضها البعض.

فقد أظهر فحص ارتباط بيرسون (جدول رقم 19) وجود ارتباطات إيجابية ودالة إحصائياً بين جميع العناصر السبعة ومعرفة كيفية تعليم المحتوى. وأظهر كذلك وجود ارتباطات بين كل العناصر وبعضها البعض، جزء منها ارتباطات ايجابية ودالة إحصائياً على النحو التالي:

1. معرفة المحتوى ترتبط مع معرفة كل من الاستراتيجيات التعليمية وخصائص الطلبة والسياق.
2. معرفة الاستراتيجيات ترتبط مع جميع عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى.
3. معرفة الأهداف ترتبط مع معرفة كل من الاستراتيجيات وخصائص الطلبة والمصادر.
4. معرفة خصائص الطلبة ترتبط مع معرفة كل من المحتوى والاستراتيجيات والأهداف.
5. معرفة المنهاج ترتبط مع معرفة كل من الاستراتيجيات والمصادر.
6. معرفة المصادر ترتبط مع معرفة كل من الاستراتيجيات والأهداف وخصائص الطلبة.
7. معرفة السياق ترتبط مع معرفة كل من المحتوى والاستراتيجيات.

أما الارتباطات الأخرى بين العناصر فجميعها ارتباطات ايجابية، إلا أنها أقل قوة وغير دالة إحصائياً. وهذا قد يعني أن معرفة أي عنصر من عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى تؤثر ايجابيا في معرفة العناصر الأخرى، ولكن مقدار التأثير يختلف من عنصر لآخر، وأن ضعف معرفة أي عنصر من عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى تؤثر سلباً في معرفة العناصر الأخرى.

ب. علاقة معرفة كيفية تعليم المحتوى وعناصرها بتحصيل الطلبة:

تبين من معامل ارتباط بيرسون (جدول رقم 19) وجود ارتباط قوي بين معرفة كيفية تعليم المحتوى وتحصيل الطلبة، حيث بلغ مقدار معامل الارتباط بيرسون 0.599 ، وبمستوى دلالة إحصائية 0.001، فهو دال إحصائياً عند مستوى دلالة < 0.01.

وتبين كذلك وجود ارتباط بين معرفة جميع عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى وتحصيل الطلبة على النحو التالي:

1. معرفة كل من المحتوى و الأهداف و خصائص الطلبة و المنهاج ترتبط مع تحصيل الطلبة ارتباطاً دالاً إحصائياً عند مستوى دلالة اقل من 0.05.

2. . معرفة الاستراتيجيات ترتبط مع تحصيل الطلبة ارتباطاً دالاً إحصائياً عند مستوى دلالة اقل من 0.01.

3. معرفة المصادر و معرفة السياق ترتبط ارتباطاً ايجابياً مع تحصيل الطلبة لكنه غير دال إحصائياً عند مستوى دلالة اقل أو يساوي 0.05.

ودلت النتائج على وجود عوامل أخرى تؤثر في تحصيل الطلبة، نناقشها في الفصل الخامس.

ملخص النتائج

بينت نتائج الدراسة ضعف عام عند المعلمين بمعرفة كيفية تعليم المحتوى، حيث بلغ متوسط معدلات معرفة كيفية تعليم المحتوى 49.8 %، وبلغ أعلى معدل 64%، بينما بلغ أدنى معدل 34%، والانحراف المعياري 8.9. وبينت النتائج أن ضَعف معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى ينبع بشكل أساسي من ضعفهم بمعرفة كل من الأهداف وخصائص الطلبة حيث كان معدلاهما 36.8 و 33.4 على الترتيب. وتبين بأن أفضل متوسط لمعدلات عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى هو لمعرفة الاستراتيجيات التعليمية بمعدل 59.2%، ومعرفة المحتوى بمعدل 58.8%، يليها معرفة المصادر بمعدل 55.1%، والسياق بمعدل 54.7%، ثم معرفة المنهاج بمعدل 50.7%.

وبينت الدراسة عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى وعناصرها يعود لمتغيرات جنس المعلم، والتخصص وسنوات الخبرة، بينما وجدت فروق دالة إحصائيا بين معدلات معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى يعود للمؤهل العلمي، ولصالح المعلمين من حملة درجة الماجستير.

وبينت النتائج ضعف تحصيل طلبة الصف السابع الأساسي في الاختبار، حيث بلغ متوسط معدلات الطلبة في الاختبار 23.46 بانحراف معياري 13.57، وقد بلغ أدنى معدل 0 %، بينما بلغ أعلى معدل للطلبة 75%، وقد بلغت نسبة النجاح في الاختبار 10.55 % حيث تبين أن 81 طالباً فقط من أصل 768 حصلوا على معدل يساوي أو أكبر من 50 %.

وبينت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط معدلات الطلبة في الاختبار يعود لمتغير الجنس، لصالح الإناث، حيث بلغ متوسط معدلات الطالبات الإناث 24.36 % بانحراف معياري 12.64، بينما بلغ متوسط علامات الطلبة الذكور 22.19 % بانحراف معياري 14.73، وبلغت قيمة الدلالة الإحصائية في اختبار 0.03 (t-test) t .

ودلت النتائج على ضعف الطلبة في التفسير، والتحليل، والتطبيق، وفي العمليات الحسابية، وعدم قدرتهم على ربط المتغيرات مع بعضها، وضعف في فهم الرسم البياني، كما دلت النتائج على حمل الطلبة لعدد من المفاهيم البديلة.

وبينت النتائج وجود ارتباطات موجبة متفاوتة القوة تربط بين عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى بعضها ببعض، وبين العنصر ومعرفة كيفية تعليم المحتوى، غالبيتها دالة إحصائيا، فقد بينت النتائج ارتباط معرفة الاستراتيجيات مع جميع عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى بمعاملات ارتباط قوية ودالة إحصائيا، بينما العناصر الأخرى فكل منها يرتبط بالإضافة للاستراتيجيات مع بعض العناصر الأخرى ارتباطات دالة إحصائيا، فمعرفة المحتوى ترتبط مع

معرفة خصائص الطلبة والسياق، والأهداف ترتبط مع خصائص الطلبة والمصادر، و خصائص الطلبة ترتبط مع معرفة المحتوى والأهداف، ومعرفة المنهاج ترتبط مع معرفة المصادر، ومعرفة المصادر ترتبط مع معرفة الأهداف وخصائص الطلبة، ومعرفة السياق ترتبط مع معرفة المحتوى.

وبينت النتائج وجود ارتباط موجب قوي بين معرفة كيفية تعليم المحتوى وتحصيل الطلبة، حيث أن مقدار معامل الارتباط بيرسون يساوي 0.599 ، وبدلالة إحصائية 0.001، لذلك يعتبر دالاً إحصائيا عند مستوى دلالة <0.01. وتبين كذلك وجود ارتباط موجب بين معرفة جميع عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى وتحصيل الطلبة جميعها دالة إحصائيا ماعدا الارتباط بين المصادر والسياق مع تحصيل الطلبة، فهو موجب ولكن غير دال إحصائيا.

مناقشـــة النتائج والتوصيات

هدفت الدراسة إلى الإجابة عن السؤال الرئيسي التالي:

ما علاقة معرفة معلم العلوم كيفية تعليم المحتوى بتحصيل الطلبة؟

وتم اختيار حالة تعليم موضوع الكثافة لطلبة الصف السابع الأساسي نظراً لصعوبته على طلبة هذه المرحلة.

وانبثق عن السؤال الرئيس الأسئلة التالية:

1) ما مدى معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى ؟

2) ما مدى تحصيل الطلبة في اختبار موضوع الكثافة؟

3) هل يوجد ارتباط بين عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى السبعة مع بعضها البعض؟

4) هل يوجد ارتباط بين كل عنصر من عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى السبعة في موضوع الكثافة وتحصيل طلبتهم؟

5) هل يوجد ارتباط بين معرفة المعلم بكيفية تعليم موضوع الكثافة وتحصيل الطلبة؟

وتضمنت الدراسة كذلك الإجابة عن السؤالين التاليين:

1) هل يوجد فروق بين معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى (الكثافة) وعناصرها يعود لمتغيرات الجنس والمؤهل العلمي والتخصص وسنوات الخبرة؟

2) هل يوجد فروق في تحصيل الطلبة يعود لمتغير الجنس؟

وللإجابة عن أسئلة الدراسة تم عقد اختبارين كتابيين، الأول لقياس معرفة المعلمين بكيفية تعليم موضوع الكثافة، والثاني لقياس تحصيل الطلبة في موضوع الكثافة. ثم تم تحليل كمي لنتائج الاختبارين، وتم رصده في الفصل الرابع من هذه الدراسة. وخصص هذا الفصل لمناقشة النتائج والتوصيات.

مناقشـــة النتائج

أولاً: ما مدى معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى؟

تبين من عرض النتائج ضعف عام بمعرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى، وقد تبين أن ذلك ينبع من ضعفهم بمعرفة عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى السبعة كلها، إلا أن المؤثر الأكبر هو ضعف المعلمين الكبير بمعرفة كلٍ من الأهداف وخصائص الطلبة، وفيما يلي نستعرض معرفة المعلمين بالعناصر السبعة:

1. معرفة المحتوى:

أشارت النتائج إلى أن متوسط معدلات معرفة المعلمين بالمحتوى بلغت 58.8 %، وهذه النتيجة تعتبر غير جيدة، خاصة وأن معرفة معظم المعلمين بالمحتوى غير عميقة، وقد جاءت هذه النتائج متفقة مع كلٍ من دراستي العدوي (2008)، وحامدة (2008) والتي بينت بأن معرفة المعلمين بالمحتوى معرفة محدودة لا تتعدى الكتاب المقرر. وقد بينت النتائج أن عدداً كبيراً من المعلمين المشاركين في الدراسة يمتلكون مفاهيماً بديلة تتعلق بمفهوم الكثافة وتركيب المادة، فعلى الرغم أن معظم المعلمين يعتقدون بأن كثافة المادة ثابتة لا تتغير بتغير الحجم، إلا أن مفهوم ثبات قيمة الكثافة عند الكثير من المعلمين غير صحيح، حيث يعتقدون بأن قيمة الكثافة لا تتغير حتى بتغير الظروف المعيارية. وتبين وجود مفهوم بديل عند أكثر من 85% من المعلمين، باعتقادهم أن دقائق المادة تتغير طبيعتها في حالة تحول المادة من حالة الصلابة إلى حالة السيولة. وتبين كذلك أن أكثر من 50% من المعلمين يعتقدون بأن الحيز بين دقائق المادة ليس فارغا، بل يوجد به هواء أو روابط بين الدقائق، و أكثر من 50% يعتقدون بأن مجرد احتواء الجسم على الهواء يعني أن كثافته منخفضة، ويهملون مفهوم متوسط الكثافة. وتبين كذلك أن نسبة لا تقل عن 30% من المعلمين لديهم مشكلة في العمليات الحسابية وفهم الرسم البياني، مع أن استخدام الرسم البياني في تعليم موضوع الكثافة يساعد الطلبة على فهم العلاقة الرياضية بين الكتلة والحجم بأكثر سهولة كما بينت دراسة بالف (Balfe, 2001). وتبين أن غالبية المعلمين معرفتهم بمفهوم الكثافة معرفة سطحية غير عميقة، حيث تبين أن 78% من المعلمين المشاركين في الدراسة لديهم معرفة أقل أو لا تتعدى ما هو موجود في الكتاب المقرر للصف السابع، وأن المعلمين الآخرين ونسبتهم 22% لديهم معرفة تفوق قليلاً معرفة الكتاب المقرر، لكنها غير كاملة أو غير عميقة، وكل ذلك يعتبر أحد أسباب ضعف تحصيل الطلبة، وامتلاكهم لمفاهيم بديلة. ولكن السؤال الذي يطرح نفسه ما السبب الذي يقف وراء هذا الضعف؟ خاصة

وأن جميع المعلمين المشاركين في الدراسة ماعدا معلماً واحداً فقط يحملون الشهادة الجامعية الأولى في أحد تخصصات العلوم العامة، ومعظم المعلمين قد شاركوا في ورشات عمل تتعلق بالمحتوى والاستراتيجيات التعليمية تعقدها وزارة التربية والتعليم؟ ويبقى هذا السؤال موضوعاً للبحث، ولكن يمكن أن نفترض إمكانية وجود خلل في التعليم الجامعي، وخلل آخر في ورشات العمل التي تعقدها وزارة التربية والتعليم، وكذلك يمكن أن نفترض ضعف دافعية المعلمين للبحث والتعلم والناتج من سوء ظروف عملهم.

2. معرفة الاستراتيجيات التعليمية:

بينت النتائج بأن متوسط معرفة المعلمين بالاستراتيجيات التعليمية بلغ 59.2%، وعلى الرغم من أن النتيجة هذه أفضل من معرفة المحتوى بقليل، إلا أنها غير مرضية كذلك، فقد بين جدول رقم 7 وجود ضعف شديد عند المعلمين في بعض جوانب معرفة الاستراتيجيات التعليمية، فقد تبين عدم قدرة معظم المعلمين المشاركين في الدراسة على ذكر أمثلة وتشبيهات قيِّمة يستخدمونها لتقريب مفهوم الكثافة للطلبة، حيث أن معلمة واحدة فقط من بين المعلمين والمعلمات المشاركات في الدراسة استطاعت أن تحدد تشبيها واحداً حول كثافة المادة، وذلك بتشبيهها الاختلاف بين تركيب المادة ذات الكثافة المنخفضة وتركيب المادة ذات الكثافة العالية، كالفرق بين الشارع الذي يسير فيه عدد قليل من المركبات في ساعات المساء، ونفس الشارع الذي يكون مكتظاً بالمركبات في ساعات الصباح. وتبين كذلك ضعف نوعية الأسئلة التي يطرحها المعلمون في غرفة الصف، حيث تركز في معظمها على أسئلة التذكر والإجابات القصيرة، وقليل جدا من المعلمين يستخدمون أسئلة تشجع على التفكير والعصف الذهني والتفسير. وتبين كذلك أن الأسلوب السائد عند المعلمين الاستحواذ على معظم وقت الحصة، واعتبار الطالب متلقياً للمعلومات، وإعطاؤه وقتاً قليلاً للمناقشة وإبداء الرأي، وهذا غير

مستغرب خاصة وأن جميع المعلمين المشاركين ليس لديهم مؤهل تربوي، ويعلمون بالطريقة التي تعلموا بها سواء في المدرسة أو الجامعة، على الرغم من مشاركتهم في دورات وورشات عمل تتعلق بأساليب التدريس تنظمها وزارة التربية والتعليم الفلسطينية، والتي يبدو أنها غير كافية، أو غير فعالة.

3. معرفة الأهداف التعليمية:

بينت النتائج بأن متوسط معرفة المعلمين بالأهداف التعليمية بلغ 36.8%، وهذه النتيجة متدنية جداً وتدل على ضعف شديد عند غالبية المعلمين بمعرفة الأهداف التعليمية، وقد تَمثَّل الضعف في تركيز المعلمين على أهداف التذكر وحل المسائل الحسابية، وإهمال المستويات العليا في هرم بلوم من تحليل و تركيب وتقويم، كما لم يَذكر أي من المعلمين استخدامه للأهداف النفس حركية أو الوجدانية، وكل ذلك انعكس سلباً على الاستراتيجيات التعليمية المستخدمة من قبل المعلمين، وعلى نوعية الأسئلة التي يطرحها المعلم في غرفة الصف كما ذكرنا سابقاً، مما أحدث خللا في فهم الطلبة للموضوع المقرر.

4. معرفة خصائص الطلبة:

بينت النتائج بأن متوسط معرفة المعلمين بخصائص الطلبة بلغ 33.4%، وهذا أقل معدل حصل عليه المعلمون، وهي نتيجة متدنية جداً، ودلت النتائج على أن هذا الضعف ينبع بشكل أساسي من ضعف معرفة المعلمين باستراتيجيات التغيير المفاهيمي ومعالجة صعوبات التعلم، حيث أن متوسط علامات السؤال السابع من الجزء الثالث والمتعلق بمعالجة المفاهيم البديلة بلغ 0.6 من أصل 4 نقاط، أي أن 85% من المعلمين المشاركين في الدراسة لا يملكون أي معرفة بالاستراتيجيات التعليمية اللازمة للتغيير المفاهيمي، وأن الآخرين ونسبتهم 15% يملكون بعض الاستراتيجيات، ولكنها غير كافية، حيث لم يحصل أي منهم على العلامة الكاملة على هذا

السؤال، وكانت أعلى علامة 3 من أصل 4، حيث ركز معظمهم في معالجة المفاهيم البديلة على إعادة وتكرار شرح المعرفة العلمية فقط. ووجد كذلك أن متوسط علامات السؤال العاشر والمتعلق بمعالجة صعوبات التعلم بلغ 0.9 من أصل 4 نقاط، أي أن 78% من المعلمين لا يملكون معرفة باستراتيجيات معالجة الصعوبات، والآخرين ونسبتهم 22% يملكون بعض الاستراتيجيات غير الكافية حيث بلغت أعلى علامة على هذا السؤال 2 من أصل 4. وظهر كذلك ضعف في معرفة المعلمين بالخبرات السابقة والمفاهيم البديلة التي يملكها الطلبة، وكذلك ضعف في معرفة الصعوبات التي يواجهها الطلبة، وهذا يسبب خللاً في العملية التعليمية التعلمية، ويكرس المفاهيم البديلة عند الطلبة، بل ويكسبهم مفاهيم بديلة جديدة. وأدى ضعف معرفة المعلمين بخصائص الطلبة إلى عدم اختيار الأهداف التعليمية المناسبة، وعدم استخدام طرق واستراتيجيات تعليمية تناسب خصائص الطلبة، ويدل على خلل في نظرة المعلمين للعملية التعليمية التعلمية، والذي يظهر من استحواذهم على معظم وقت الحصة، واعتبار الطلبة متلقين للمعلومات ولا يتاح لهم فرصة المناقشة أو الحوار أو اكتشاف المعلومات، وهذا يعتبر سببا أساسياً في عدم قدرة نصف المعلمين على معرفة الخبرات السابقة عند طلبتهم، أو اكتشاف المفاهيم البديلة عندهم، مما يؤدي إلى خلل في عملية التعليم والتعلم.

5. معرفة المنهاج:

بينت النتائج بأن متوسط معرفة المعلمين بالمنهاج بلغ 50.7%، وقد تبين أن المشكلة الأساسية عند معظم المعلمين تتمثل في عدم إطلاعهم على المواضيع المقررة في المواد الدراسية الأخرى التي لها علاقة مع موضوع الكثافة، وعلى الرغم من أن هذا يعتبر تقصيرا من المعلمين أنفسهم، إلا انه كذلك يدل على تقصير من القائمين على التربية والتعليم، الذين لم يبذلوا أي جهد لتعريف المعلمين بالمنهاج ونقاط التقاطع بين المواد المختلفة. وتبين كذلك أن

نصف المعلمين تقريبا يلتزمون بما ورد في الكتاب المقرر التزاما تاماً، فلا يغيرون فيه بالإضافة أو الحذف، أو تغيير ترتيب المواضيع، وهذا ناتج عن ضعف المعلمين بالمعرفة العميقة للمحتوى، وكذلك ناتج عن حرص المشرفين على التزام المعلم بالمقرر الدراسي، وعلى إنهائه كاملا خلال العام الدراسي، وهذا يؤدي إلى الاهتمام بالكم أكثر من الكيف خلال التعليم.

6. معرفة المصادر:

بينت النتائج بأن متوسط معرفة المعلمين بالمصادر 55.1%، وقد تبين ضعف المعلمين في استخدام مصادر خارجية تساعد في تعليم موضوع الكثافة، حيث كانت نتيجة السؤال رقم 16 من الجزء الثالث 0.6 علامة من أصل 4 علامات، أي أن 85% من المعلمين المشاركين في الدراسة لا يستخدمون أي مصدر خارجي يساعدهم في تعليم موضوع الكثافة، وهذا أمر سلبي، حيث أن استخدام المعلم لمصادر خارجية، وتشجيع طلبته على استخدامها يعزز ايجابياً العملية التعليمية التعلمية، ويساعد في الابتعاد عن الأسلوب التلقيني، ويزيد من دافعية الطلبة، ويساعدهم على اكتشاف المعلومات والوصول إليها بجهودهم الخاصة، مما يزيد من فهمهم للموضوع وقدرتهم على استخدامه وتطبيقه في مواقف جديدة. ويمكن أن يعزى سبب ضعف استخدام المصادر إلى قلة إمكانيات المدرسة المادية، والناتجة من قلة إنفاق الدولة على التعليم، وضعف دافعية المعلمين في البحث عن مصادر خارجية بسبب عدم الرضا الوظيفي، الذي يعاني منه المعلم الفلسطيني، والناتج عن ضعف رواتب المعلمين والقوانين المجحفة بحق المعلمين التي يحتكمون لها.

7. معرفة السياق:

بينت النتائج بأن متوسط معرفة المعلمين بالسياق 54.7%، وقد تبين أن 60% من المعلمين لا يخصصون عدداً كافياً من الحصص لتعليم موضوع الكثافة، أو أنهم لا يستطيعون تحديد

الأسباب التي يعتمدون عليها في تحديد عدد الحصص اللازم لتعليم الموضوع، وهذا أدى إلى عدم إعطاء الموضوع حقه من الوقت، مما أدى إلى عدم اكتمال فهم الطلبة للموضوع. وتبين كذلك أن عدداً كبيراً من المعلمين لا يعرفون كيفية توفير وسائل ومصادر للتعلم، بسبب جهلهم في معرفة السياق الذي تتم فيه العملية التعليمية، وهذا يدل بشكل أساسي على خلل عند مديري المدارس، الذين لا يبذلون جهدا في توضيح السياق الذي تجري فيه العملية التعليمية للمعلمين، بالإضافة إلى تقصير المعلمين في السعي لفهم السياق الذي يُعَلمون فيه.

مما سبق تبين ضعف المعلمين بمعرفة كيفية تعليم المحتوى، وبجميع عناصرها السبعة، إلا أن معرفتهم بالأهداف وبخصائص الطلبة، أكثر ضعفاً من العناصر الأخرى، وقد تكون أسباب ذلك أن غالبية ورشات العمل ودورات التطوير المهني التي يشارك فيها المعلم تتعلق بمواضيع المحتوى والاستراتيجيات التعليمية، ويتم إهمال المواضيع الأخرى المتعلقة بمعرفة كيفية تعليم المحتوى، بالإضافة إلى تقصير من إدارة المدرسة والمشرفين والمعلمين أنفسهم.

ثانياً: هل يوجد فروق بين معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى (الكثافة) وعناصرها يعود لمتغيرات الجنس والمؤهل العلمي والتخصص وسنوات الخبرة؟

بينت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة بين معرفة المعلمين تعود لمتغير الجنس، ولم تظهر من مراجعة الأدبيات أي دراسة تظهر فرقا بين معرفة المعلمين تعود إلى جنسهم، وهذا أمر طبيعي خاصة وأن كلا الجنسين يحمل نفس الدرجة العلمية.

وبينت كذلك عدم وجود فروق ذات دلالة بين معرفة المعلمين تعود لمتغير التخصص، ولم تظهر مراجعة الأدبيات ما يخالف ذلك، وقد يفسر ذلك أن موضوع الكثافة يتعلمه طلبة كلية العلوم بجميع تخصصاتها أثناء التعليم الجامعي، بالإضافة إلى اعتماد المعلمين على محتوى كتاب الصف السابع والذي يعتبر يسيرا و بديهياً بالنسبة لخريجي كلية العلوم.

وبينت النتائج كذلك عدم وجود فروق ذات دلالة بين معرفة المعلمين تعود لمتغيري الخبرة الكلية والخبرة في تعليم الصف السابع، وهذه النتيجة مفاجئة لأنها تخالف معظم الأدبيات التي تم مراجعتها مثل دراسة دريل وفيرلوب وديفوس (Driel, Verloop, & Devos, 1998) والتي توصلوا فيها بأن معرفة كيفية تعليم المحتوى مصدرها الرئيسي خبرة المعلم في التعليم، ودراسة لي وزملائه (Lee, Brown, Luft, & Roehring, 2007) توصلوا بها أن معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى تبنى عبر سنوات الخبرة في التعليم، ولها القدرة على التطور مع الزمن، ودراسة للعدوي (2008) وتوصلت إلى أن الاختلاف بين معرفة المعلم والمعلمة المشاركين في الدراسة بكيفية تعليم المحتوى يعود للخبرة التعليمية، ودراسة حامدة (2008) حيث بينت أن أداء المعلمة أفضل من أداء المعلم المشارك في الدراسة بسبب امتلاكها خبرة أكبر من المعلم. ويمكن أن نستنتج من ذلك أن الخبرة وحدها لا تمكّن المعلم من بناء معرفته بكيفية تعليم المحتوى، وأن ضعف معرفة المعلم بالمحتوى، وبالاستراتيجيات التعليمية العامة، وبخصائص الطلبة، وبالأهداف يعيق تطور وبناء معرفته بكيفية تعليم المحتوى، مهما بلغت خبرته العملية، وهذا يتفق إلى حد ما مع ما بينه الباحثون دريل وفيرلوب وديفوس (Driel, Verloop, & Devos, 1998) بأن معرفة قوية وشاملة بمحتوى المقرر الدراسي تعتبر متطلباً سابقاً لتكوين وتطور معرفة كيفية تعليم المحتوى.

وبينت النتائج وجود فروق ذات دلالة في معرفة المعلمين كيفية تعليم المحتوى تعود لمتغير المؤهل العلمي لصالح المعلمين من حملة شهادة الماجستير، وهذه النتيجة تتفق مع ما توصل إليه هارس وساس (Harris & Sass, 2008) بأن الحصول على الشهادة المتقدمة تحفز قدرة معلم الرياضيات على زيادة تحصيل الطلبة في المدارس المتوسطة، ولكنها تتناقض مع دراسة لي وزملائه (Lee, Brown, Luft, & Roehring, 2007) والتي أظهرت أن الخلفية العلمية

القوية لا تضمن مستوى متقدماً من معرفة كيفية تعليم المحتوى، حيث بينوا بأن معظم المعلمين الجدد بمن فيهم الحاصلين على شهادات عليا في العلوم لديهم صعوبات في ضبط تعلم الطلبة و مواءمة النشاطات والمواد حسب حاجاتهم. إلا أن النتيجة التي توصلت إليها هذه الدراسة أكثر منطقية، حيث أن دراسة المعلم للماجستير يشير إلى دافعيته القوية نحو التعلم والتطور، والى إكسابه حافزاً قويا للاستمرار في التعلم والتطور، وهذا انعكس على معرفته بكيفية تعليم المحتوى، لذلك فإن وزارة التربية والتعليم مطالبة بتشجيع حصول المعلمين على شهادات علمية متقدمة مثل الدبلوم العالي أو الماجستير عن طريق المنح الدراسية، وإعطاء الحوافز المادية القيمة لمن يحصل عليها.

ثالثاً: ما مدى تحصيل الطلبة في اختبار موضوع الكثافة؟

بينت النتائج ضعف الطلبة الشديد في معرفة موضوع الكثافة، حيث بلغ متوسط معدلات تحصيل الطلبة 23.46%، وتم حصر عدد من المفاهيم البديلة يحملها الطلبة تم ذكرها في الفصل الرابع من الدراسة.

رابعاً: هل يوجد فروق في تحصيل الطلبة يعود لمتغير الجنس؟

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة بين تحصيل الطلبة يعود لمتغير الجنس ولصالح الإناث، وهذه النتائج تتوافق مع كل من الاختبارات الوطنية في العلوم العامة التي عقدتها وزارة التربية والتعليم الفلسطينية (وزارة التربية والتعليم الفلسطينية، 2008م) وكذلك تتوافق مع نتائج اختبارات تمس لعام 2007 في العلوم والرياضيات (TIMSS reports, 2008).

وهذه النتائج تدفعنا للبحث عن أسباب تدني تحصيل طلبة فلسطين في مادة العلوم العامة، حيث دلت الأدبيات التي تمت مراجعتها على وجود عوامل متعددة تؤثر على تحصيل الطلبة كما ذكرنا سابقا تتوزع على عدة محاور وهي أسباب تتعلق بالأهل، وخصائص الطلبة، وخصائص المدرسة، وخصائص المعلم. وقد تناولنا في هذه الدراسة أحد جوانب خصائص المعلم وهو معرفته بكيفية تعليم المحتوى لفحص أثر ذلك في تحصيل الطلبة.

خامساً: هل يوجد ارتباط بين عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى السبعة مع بعضها البعض؟

بينت النتائج وجود ارتباط قوي ودال إحصائيا بين معرفة كيفية تعليم المحتوى PCK وعناصرها السبعة جميعها، حيث تراوح معامل الارتباط بيرسون بين 0.572 – 0.806، و كانت أعلى قيمة لمعامل الارتباط مع معرفة الاستراتيجيات، وأقل قيمة لمعامل الارتباط مع السياق، وجميعها لها دلالة إحصائية عند مستوى دلالة < 0.01.

وتبين كذلك وجود علاقات ارتباط بين عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى بعضها مع بعض، فقد تبين أن معرفة الاستراتيجيات ترتبط مع جميع عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى بمعاملات ارتباط بيرسون قوية ودالة إحصائيا تتراوح بين 0.387 – 0.682، فهي بمثابة شريان رئيسي يربط كل عناصر معرفة المعلم مع بعضها البعض لتشكل شبكة من العلاقات يصعب فصلها، أما بقية العناصر فكل منها يرتبط مع عنصرين على الأقل من العناصر الأخرى بمعامل ارتباط دال إحصائياً، وهذا يدل على أن عناصر معرفة كيفية تعليم المحتوى تشكل جسماً واحداً، ولا نستطيع الاستغناء عن أي منها، لأن ذلك يحدث خللاً في جسم معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى، فلكل عنصر منها دور في بنائه، وتوجيه سلوك المعلم ومنهجه التعليمي نحو تحقيق تعلم فعال لجميع الطلبة، حيث بينت الدراسة على سبيل المثال أن ضعف معرفة المحتوى أثر سلبا على معرفة الأهداف و الاستراتيجيات التعليمية، وضعف معرفة

الاستراتيجيات التعليمية أثر سلبا على معرفة المعلم بخصائص الطلبة، وضعف معرفة الأهداف أثر سلباً على معرفة الاستراتيجيات التعليمية، وضعف معرفة المنهاج أثر سلبا على تحديد الأهداف التعليمية، وضعف معرفة المصادر التعليمية أثر سلبا على معرفة الاستراتيجيات والأنشطة التعليمية المستخدمة، وضعف معرفة السياق أثر سلبا على معرفة المصادر والاستراتيجيات التعليمية المستخدمة، وعلى هذا فإن ضعف معرفة أي عنصر يسبب ضعفاً بمعرفة عنصر أو أكثر من العناصر الأخرى المكونة لمعرفة كيفية تعليم المحتوى.

سادساً: هل يوجد ارتباط بين معرفة المعلم بكيفية تعليم موضوع الكثافة وتحصيل الطلبة؟

بينت النتائج وجود ارتباط قوي ودال إحصائيا يربط معرفة كيفية تعليم المحتوى "PCK" مع تحصيل الطلبة، حيث وجد أن معامل الارتباط بيرسون بينهما مقداره 0.599 وهو دال إحصائياً عند مستوى دلالة > 0.01، وتبين كذلك وجود ارتباط ايجابي قوي ودال إحصائيا بين خمسة عناصر من معرفة كيفية تعليم المحتوى وتحصيل الطلبة، وهي معرفة كل من المحتوى والاستراتيجيات والأهداف وخصائص الطلبة والمنهاج، بينما وجد ارتباط إيجابي ولكن غير دال إحصائيا بين معرفة المصادر والسياق وتحصيل الطلبة، وهذا يطرح سؤالاً موضوعه هل معرفة كل من المصادر والسياق تعتبر من العناصر الأساسية لمعرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى، وذات تأثير في أدائه يؤدي إلى التأثير في تحصيل الطلبة؟ وللإجابة عن هذا السؤال لابد أن نُذّكر بما بينته نتائج الدراسة بأن معرفة المصادر والسياق مرتبطتان مع الاستراتيجيات التعليمية التي تعتبر الشريان الرئيس لمعرفة كيفية تعليم المحتوى، بالإضافة إلى ارتباط معرفة المصادر مع معرفة كل من الأهداف وخصائص الطلبة، وارتباط معرفة السياق مع معرفة المحتوى، وهذا يقودنا إلى الاستنتاج بأنها جزء من معرفة كيفية تعليم المحتوى، ولكن معرفتنا

بأن مقدار معامل ارتباط كل منها مع تحصيل الطلبة غير دال إحصائيا، يثير شكاً حول أهميتها ودورها في بناء معرفة كيفية تعليم المحتوى، وهذا يتطلب مزيداً من البحث عن مكونات معرفة كيفية تعليم المحتوى، وسنستمر في اعتبارها جزءاً لا يتجزأ منها إلى أن يثبت عكس ذلك.

وبناءً على ما سبق يتبين تأثير كبير لمعرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى في تحصيل الطلبة، الأمر الذي يدعو كل معلم للحرص على امتلاكها، ويدعو كذلك وزارة التربية والتعليم للحرص على امتلاك المعلمين لها، وهذا يتم بداية باختيار المعلم الكفؤ، ثم إعداد برنامج لتطوير وتدريب وتأهيل المعلمين، مع عدم إهمال أي عنصر من عناصر المعرفة بكيفية تعليم المحتوى السبعة.

ومن استعراض النتائج تبين أن معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى ليست العامل الوحيد الذي يؤثر في تحصيل الطلبة، بل يوجد عوامل أخرى لها ارتباط مع تحصيل الطلبة، وتؤكد ذلك مجموعة من الأدبيات منها دراسة جرينولد وهيدجيز وليين (Greenwald, Hedges, & Laine, 1996)، ودراسة مارزانو(Marzano, 2000)، ودراسة هارويل وزملائه (Harwell, Amico, stein, & Gatti, 2000)، واختبار تمس لعام 2007 (TIMSS reports, 2008)، حيث بينت تلك الدراسات أن تحصيل الطلبة مرتبط مع عدة عوامل يمكن إجمالها في أربعة عناوين هي: خصائص الطلبة، وخصائص الأهل وخصائص المدرسة وخصائص المعلم. وقد أثبتت هذه الدراسة وجود ارتباط قوي بين معرفة المعلم وتحصيل الطلبة، أما العوامل الأخرى فقد تباينت آراء الباحثين حول نسبة تأثير كل منها على التحصيل، ولكن أجمعوا على أهمية كلٍ منها، لذلك فإن الرقي بمستوى تحصيل الطلبة يتطلب تطوير العوامل الأربعة مجتمعة، أما التركيز على تطوير خصائص ومعرفة المعلم فقط دون الجوانب الأخرى يساعد على تحسين تحصيل الطلبة، ولكن لا يرتقي به إلى المستوى المتقدم المطلوب.

وبما أن موضوع هذه الدراسة يختص بشكل أساسي بالمعلم، فإننا سنبين بعض العوامل التي تدعم معرفة المعلم في زيادة تحصيل الطلبة. فقد بينت هذه الدراسة ومراجعة الأدبيات أن أداء المعلم يتأثر بعوامل كثيرة أهمها معرفته بكيفية تعليم المحتوى، ثم المكانة الاجتماعية للمعلم التي يحظى بها في المجتمع، وراتبه، وظروف عمله والمتمثلة بطبيعة المدرسة التي يعلم فيها، ونوع الإدارة التي يتعامل معها، والقوانين التي يحتكم إليها، ونوع الطلبة ودافعيتهم للتعلم.

وإذا نظرنا إلى واقع المعلم في فلسطين نجد أنه فقد المكانة الاجتماعية الجيدة التي كان يتمتع بها في الماضي، وأصبح من أقل طبقات المجتمع دخلاً، فراتبه لا يلبي أدنى متطلبات الحياة، لذلك أصبح ينظر له بإحدى نظرتين، نظرة شفقة أو نظرة سخرية، وكلتاهما نظرة محبطة، وهذا يؤثر سلباً على دافعية طلبته للتعلم، لسوء حال من يفترض أن يكون قدوة لهم.

لذلك فإن مسؤولية الدولة كبيرة جداً، فهي وإن أرادت أن تحسن التعليم وترفع من مستوى الطلبة، عليها تغيير واقع المعلم الحالي، وذلك بتحسين ظروف عمله، عن طريق تحسين الرواتب واعتماد نظام للحوافز والترقيات، لتصبح مهنة التعليم جاذبة لأفضل الكفاءات، وبعد ذلك يتم العمل على زيادة المعرفة العلمية والتربوية للمعلم، وذلك بمنح دراسية، وورشات عمل ودورات تعليمية، لزيادة معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى والتي كما بينت الدراسة لها ارتباط كبير مع تحصيل الطلبة، عند ذلك فقط يمكن توقع أداءً متميزاً من قبل المعلم، وبالتالي تحسن تحصيل الطلبة.

على ضوء ما سبق نستنتج بأن الدراسة قد حققت هدفها، وأجابت عن السؤال الرئيسي والأسئلة المنبثقة عنه، على الرغم من صغر حجم عينة المعلمين المشاركين في الدراسة، بسبب تطبيقها في منطقة تعليمية واحدة من المناطق التعليمية في فلسطين، وعدم التمكن من تطبيقها في مناطق تعليمية أخرى لعدم موافقة المسؤولين فيها، ولصعوبة موافقة المعلمين على الجلوس

لاختبار غير رسمي لاعتبارات شخصية متنوعة. وعلى الرغم من تأخر تطبيق اختبار الطلبة لفترة تزيد عن أربعة أشهر من تعلمهم لموضوع الكثافة في الفصل الأول، إلا أن موعد تطبيق الاختبار كان في الفصل الثاني مباشرة بعد تعلم الطلبة لموضوع ضغط الموائع والتطبيقات عليها مثل بناء السدود والطفو، والحرارة والمادة، وتمدد المواد بالحرارة، وهي مواضيع ترتبط مع الكثافة ويتطلب تعلمها مراجعة موضوع الكثافة، بالإضافة إلى ذلك كان التركيز في الاختبار على الذاكرة طويلة المدى، ونسبة أسئلة المعرفة فيه لا تتعدى 10%.

قدمت الدراسة إضافة جديدة وهامة جدا للأدب التربوي فهي أول دراسة تُظهر مدى تأثير معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى في تحصيل الطلبة، وتُظهر أهمية كل عنصر من عناصرها السبعة، ويستدل من ذلك على نوع معرفة المعلم التي يجب أن يمتلكها ليوصف بأنه معلم ناجح أو خبير، فقد بينت الدراسة بأن المعلم بحاجة لمجموعة معارف بكيفية تعليم المحتوى تختص بمواضيع المقررات الدراسية التي يعلمها جميعها، والتي يمكن أن يبنيها من خلال ممارسته لعملية التعليم، في فترة زمنية تختلف من معلم لآخر، ولكن قد تمر سنوات طويلة من الخبرة دون قدرة بعض المعلمين على بناء معرفتهم الخاصة كما بينت هذه الدراسة، لذلك يتبين أهمية بناء وتوثيق معارف بكيفية تعليم المحتوى تختص بمواضيع متنوعة من المقررات الدراسية، وتدريب المعلمين عليها قبل وأثناء الخدمة، لتساعد المعلم الجديد على بناء معرفته في وقت قصير دون تأثير سلبي على الطلبة. حيث ينبغي ألا يترك المعلم الجديد يجرب اجتهادات ذاتية على الطلبة، لأنهم ليسوا حقلاً للتجارب، التي قد تترك أثراً سلبياً كبيراً فيهم يبقى معهم لمدى طويل، وقد يكون مصير كثير من الطلبة الفشل ومغادرة مقاعد الدراسة بسبب معلم لا يمتلك معرفة بكيفية التعليم. وهذا لا يعني إلغاء دور المعلم و إبداعه في العملية التعليمية، لكن إطلاع المعلم على نماذج من المعرفة بكيفية تعليم المحتوى تتيح له الفرصة لبناء معرفة متطورة

خاصة به في وقت قصير، وتتناسب مع السياق الذي يعلم فيه، وقائمة على أسس علمية وتربوية صحيحة وقوية.

وتساهم الدراسة في تحديد معايير اختيار المعلمين الجدد، وتحديد معايير ومواضيع ورشات العمل والدورات التدريبية التي تعقدها وزارة التربية والتعليم لتدريب وتأهيل المعلمين أثناء الخدمة، وقبل كل ذلك تحدد معايير ومواضيع إعداد وتأهيل المعلمين قبل الخدمة من قبل الجامعات والمعاهد التعليمية.

وتعتبر هذه الدراسة أول دراسة تستخدم اختباراً كتابياً لقياس معرفة المعلمين بكيفية تعليم المحتوى، فهي بذلك قد ساهمت في تطوير أداة مهمة تسهل عملية توثيق وقياس معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى والتي كانت عملية محيرة ومعقدة لغالبية الباحثين، اضطروا معها لاستخدام عدة أدوات متنوعة، تطلب استخدامها بذل جهد ووقت كبيرين وتكلفة عالية مع حجم عينة صغير جداً.

التوصـــيات

على ضوء نتائج الدراسة والتي بينت أهمية معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى في زيادة تحصيل الطلبة، وكذلك وجود عوامل كثيرة قد تعيق تعلم الطلبة أو تخفي أثر معرفة المعلم، فان الباحث يوصي الدولة والقائمين على التربية والتعليم بما يلي:

1) عقد دورات وورش عمل تعليمية تختص بتطوير معرفة المعلمين أثناء الخدمة بكيفية تعليم المحتوى، وبجميع عناصرها السبعة، وفي المواضيع التعليمية المتنوعة.

2) تنظيم اجتماعات شهرية أو فصلية على مستوى المديرية، وعقد مؤتمر سنوي على مستوى الوطن لمعلمي التخصص الواحد لتسهيل تبادل الخبرات وتعميمها.

3) تشجيع المعلمين على الالتحاق ببرامج الدراسات العليا، سواء الدبلوم العالي أو الماجستير، لما في ذلك من أهمية في تحسين أدائهم، وبناء معرفتهم كما بينت الدراسة، ويمكن أن يتم ذلك بتوفير منح دراسية، و/أو إعطاء الحوافز المادية والمعنوية المجزية لمن يحصل على شهادة عليا.

4) وضع أسس مطورة لتعيين المعلمين، بحيث يتم اختيار معلمين أكفاء، قادرين على التطور وتطوير أداء الطلبة، ويمكن أن يشترط في تعيين المعلمين الحصول بالإضافة إلى تخصصهم بأحد المواضيع التعليمية على شهادة التأهيل التربوي على الأقل.

5) تحويل التعليم إلى مهنة، بكل ما تعنيه من متطلبات و خصائص ومزايا، للرقي بعملية التعليم في فلسطين، وهذا يساعد في تشجيع دخول معلمين أكفاء إلى مهنة التعليم.

6) العمل على تطوير مناهج العلوم بحيث تدمج الأدلة والاستنتاجات الكيفية والكمية معاً، وتضم أمثلة وتشبيهات تتناسب مع البيئة التعليمية الفلسطينية، وذلك بسبب ثبوت ضعف المعلمين في معرفة أمثلة وتشبيهات تساعد الطلبة على فهم موضوع الكثافة.

توصيات للباحثين:

1) بناء وتوثيق معرفة كيفية تعليم المحتوى لمواضيع المقررات الدراسية المختلفة.

2) إجراء دراسات لبحث أثر معرفة المعلم بكيفية تعليم المحتوى في تحصيل الطلبة بمواضيع مختلفة وباستخدام عينة كبيرة.

3) دراسة أثر تطوير وتدريب المعلمين في مجال معرفة كيفية تعليم المحتوى في تحصيل الطلبة.

4) دراسة أسباب تدني معرفة خريج الجامعة بالمحتوى، واقتراح وسائل وطرق لمعالجتها، مع تطوير مناهج وأساليب التعليم الجامعية.

قائمة المراجع

Ahn, S. & Choi, J. (2004). *Teachers' Subject Matter Knowledge as a Teacher Qualification: Synthesis of The Quantitative Literature on Students' Mathematics Achievement.* Presented at the American Educational Research Association, San Diego.

Alonzo, A. C. (2002). *Evaluation of a Model For Supporting the Elementary School Teachers' Science Content Knowledge*. Proceedings of the annual international conference of the association for the education of teachers in science, Charlotte, NC.

Angell, C., Ryder, J., & Scott, P. (2005). Becoming an expert teacher: Novice physics teachers' development of conceptual and pedagogical knowledge. Retrieved March, 1, 2009 from: http://www.fys.uio.no/~carla/ARS_2005.pdf

Balfe, Carol A. (2001). 8th Grade Physical Science Curriculum, Unit1: Density and Buoyancy. Retrieved March, 1, 2009 from: http://tlc.ousd.k12.ca.us/~acody/densitymisc.html

Baxter, J. A. & Lederman, N. G. (1999). Assessment and Measurement of pedagogical content knowledge. *J. Gess-Newsome & N. G. Lederman, examining Pedagogical content Knowledge,* Dordrecht: Kluwer 147-161.

Becker, B. J. & Aloe, A. M. (2008). *Teacher Science Knowledge and Student Science Achievement*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New York.

Dawkins, K., Dickerson, D., &Butler, S. (2003**).** *Pre-Service Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge Regarding Density*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago.

Demir, I., Kilic, S., & Depren, O. (2009). Factors affecting Turkish students' achievement in mathematics. *US - China Education Review,6*(6),47-53.

Driel, J. H., Verloop, N., DeVos, W., (1998). Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching,35* (6), 673–695.

Greenwald, R., Hedges, L. V., & Laine, R. D. (1996). The Effect of school resources on student achievement. *Review of Educational Research, 66*(3), 361-396.

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

Hammond, L. D. (1999). Teacher Quality and Student Achievement: A Review of State Policy Evidence. Stanford University, *Center for the Study of Teaching and Policy.*

Harris, D. N. & Sass, T. R. (2008). Teacher training, teacher quality and student achievement. National Center of Analysis of Longitudinal Data in Education Research. Retrieved March, 1, 2009 from: http://www.caldercenter.org/PDF/1001059_Teacher_Training.pdf

Harwell, M., D'Amico, L., Stein, M.K. and Gatti, G. (2000). *Professional development and the achievement gap in Community School District #2*. (Oericontract deliverable). Pittsburgh, PA: High Performance Learning Communities Project, Learning Research and Development Center, University of Pittsburgh.

Hashweh, M. (1985). An exploratory study of teacher knowledge and teaching: The effect of science teachers knowledge of subject-matter and their conceptions of learning and teaching. Unpublished doctoral dissertation. Stanford University. Palo Alto, CA.

Hashweh, M. (1987). Effects of subject matter knowledge in the teaching of biology and physics. *Teaching and Teacher Education, 3*(2), 109-120.

Hashweh, M. (2005).Teacher pedagogical construction: A reconfiguration of pedagogical content knowledge. *Teacher and Teaching: Theory and Practic,11*(3), 273-292.

Hill, H. C., Rowan, B. & Ball, D. (2005). Effects of teachers' mathematical knowledge for teaching on student achievement. *American Research Journal, 42* (2), 371-406.

Izsak, A. & Sherin, M. G. (2003). Exploring the use of new representation as a resource for teacher learning. *School Science and Mathematics, 103*.

Kagan, D. M. (1990). Ways of evaluating teacher cognition: Inferences concerning the Goldilocks principle. *Review of Educational Research, 60*(3), 419-469.

Kang, S., Scharmann, L. C., & Noh, T. (2004). Reexamining the Role of Cognitive Conflict in Science Concept Learning. *Research in Science Education* 34, 71–96.

Kohn, A. S. (1993).Preschooler’s reasoning about density:will it float?. *Child Development,64*(6), 1637-1650.

Kohn, A. S. & Barbara, L. (1987). *Does the Concept of Density Develop? Judgments of Sinking and Floating*. Paper presented at the annual symposium of the jean piaget society, Philadelphia, PA.

Lee, E., Brown, M. N., Luft, J. A., & Roehrig,G. H. (2007). Assessing beginning secondary science teachers PCK: Pilot year results. *School Science and Mathematics, 107*(2), 52-60.

Magnusson, S., Krajcik, J. & Borko, H. (1999). Nature, Sources, and Devlopment of pedagogical content knowledge for science teaching. In J. Gess-Newsome & N. G. Lederman*, Examining pedagogical content Knowledge,* Dordrecht: Kluwer 95-132.

Marks, R. (1990). Pedagogical content knowledge: From a mathematical case to a modified conception. *Journal of Teacher Education,* (41), 3-11.

Marzano, R. J. (2000). A New Era of School Reform: Going Where the Research Takes Us. *Mid-continent Research for Education and Learning*, Retrieved March, 1, 2009 from the McREL Web site: http://www.mcrel.org.

Okoye ,N. S., Momoh S. O., Aigbomian, D. O., Okecha, R. E. (2008). Teachers' Quality, Instructional Strategies and Students' Performance in Secondary School Science. *Journal of Instructional Psychology,35*.

Ozden, M. (2008). The effect of content knowledge on pedagogical content knowledge: The case of teaching phases of matters. *Educational Sciences: Theory & Practice, 8* (2), 633-645.

Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher, 15*(1), 4 - 14.

Shulman, L. (1987). Knowledge and teaching: foundations of the new reform, *Harvard Educational Review*, *57*(1), 1-22.

Smith, C., Maclin, D., Grosslight, L. & Davis H. (1997). Teaching for understanding: A Study of students' reinstruction theories of matter

and a comparison of effectiveness of two approaches to teaching about matter and density. *Cognition and Instruction, 15*(3), 317-393.

Telese, J. A. (2008). *Teacher Professional Development in Mathematic and Student Achievement: A NAEP 2005 Analysis*. Paper presented at the annual meeting of the School Science and Mathematics Association, Raleigh, NC.

TIMSS reports (2008). TIMSS 2007 International Mathematics and Science Reports, Retrieved july, 1, 2009 from: http://timss.bc.edu/TIMSS2007/intl_reports.html

Wright, S. P., Horn, S. P., & Sanders, W. L. (1997). Teacher and Classroom Context Effects on Student Achievement: Implications for Teacher Evaluation. *Journal of Personnel Evaluation inEducation,*11, 57-67.

Yahaya, A. & Nordin, K. (2006). Relationship Between Self Concepts, Motivation And Parenting Styles Effected Students Achievements. Retrieved November, 1, 2008 from: http://eprints.utm.my/5911/1/aziziyah_kendiri.pdf

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

العدوي، سهير (2008). معرفة معلمي الرياضيات بكيفية تعليم وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة بيرزيت، رام الله، فلسطين.

وزارة التربية والتعليم العالي، (2008). نتائج اولية لدراسة التقويم الوطني لطلبة الصف العاشر الأساسي في اللغة العربية والرياضيات والعلوم للعام الدراسي 2007/2008. دائرة القياس والتقويم، الإدارة العامة للقياس والتقويم والامتحانات، وزارة التربية والتعليم العالي، رام الله، فلسطين.

ملحق رقم 1 : اختبار المعلمين بمعرفة كيفية تعليم موضوع الكثافة

الجزء الأول

يتكون هذا الجزء من معلومات شخصية حول المعلم المشارك، ستستخدم لأغراض البحث فقط، وستبقى سرية ولن يطلع عليها أحد غير الباحث.

اسم المعلم المشارك .....

المدرسة .....

الجنس: أ. ذكر ب. أنثى

المؤهل العلمي :

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

د. ماجستير

التخصص في الدبلوم المتوسط أو البكالوريوس:

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

هـ. تعليم العلوم و. غير ذلك. حدد.....

التخصص في دبلوم التربية أو الماجستير (إن وجد):

أ. تربية عامة ب. أساليب تعليم علوم ج. إدارة تربوية

د. غير ذلك. حدد .....

الصفوف التي تعلمها: .....

سنوات الخبرة:

أ. أقل من سنة ب. سنة – 3 سنوات ج. 4 – 6 سنوات

د. 7 - 10 سنوات هـ. أكثر من 10 سنوات

سنوات الخبرة في تعليم الصف السابع:

أ. أقل من سنة ب. سنة – 3 سنوات ج. 4 – 6 سنوات

د. 7 - 10 سنوات هـ. أكثر من 10 سنوات

الدورات التي شاركت بها: .....

.....

.....

الجزء الثاني

يتكون هذا الجزء من أسئلة تتعلق بمحتوى موضوع الكثافة، معظمها أسئلة اختيار من متعدد وبعضها إنشائية.

أسئلة الاختيار من متعدد، تحتوي على عدة بدائل، واحد منها فقط صحيح.

بعض أسئلة الاختيار من متعدد تتطلب تفسيرا لسبب اختيار البديل الصحيح.

1) يمكن تعريف الوزن بأنه
أ. مقدار ما في الجسم من مادة.
ب. كتلة وحدة الحجم
ج. قوة جذب الأرض للجسم
د. القوة المؤثرة على الجسم الناتجة من دوران الأرض.

2) تتكون المادة من دقائق (جزيئات أو ذرات) بينها حيز يختلف مقداره حسب نوع المادة، وهذا الحيز:
أ. مليء بالهواء.
ب. يحتوي على دقائق صغيرة تربط دقائق المادة ببعضها.
ج. يحتوي على روابط بين الدقائق.
د. فراغ لا يحتوي على أي شيء.

3) إذا وضعت عدة أجسام بأوزان وأحجام مختلفة في بركة ماء، يتوقع أن
أ. الجسم الأكبر وزنا يغوص والأقل وزنا يطفو على سطح الماء.
ب. الجسم الأكبر حجما يغوص والأقل حجما يطفو على سطح الماء.
ج. الجسم ذو المادة الأقل كثافة يطفو والجسم ذو المادة الأكبر كثافة يغوص في الماء.
د. الجسم ذو المادة التي كثافتها أقل من كثافة الماء يطفو، والجسم ذو المادة التي كثافتها اكبر من كثافة الماء يغوص.

4) يزداد حجم الجزء المغمور من الهيدروميتر في السائل في حالة
أ. زيادة كثافة السائل.
ب. نقص كثافة السائل.
ج. زيادة لزوجة السائل.

د. نقص لزوجة السائل.

5) إذا تم تسخين المادة فإنها تتمدد، ويعود السبب في ذلك إلى
أ. زيادة حجم الدقائق المكونة لها.
ب. زيادة الحيز بين دقائقها.
ج. زيادة كثافة المادة.
د. نقص كثافة المادة.

6) قطعة خشب مكعبة الشكل حجمها 200سم ^{3} ، تم لصقها بواسطة 20 مسمار حديدي مع قطعة خشبية أخرى مشابهة لها في الشكل والحجم. إذا وضعت القطعة الناتجة في حوض ماء فإنها
أ. تطفو على سطح الماء.
ب. تغطس إلى قاع الماء.
ج. يزداد الجزء المغمور منها في الماء.
د. لا يمكن التحديد.
علل إجابتك
.....
.....
.....

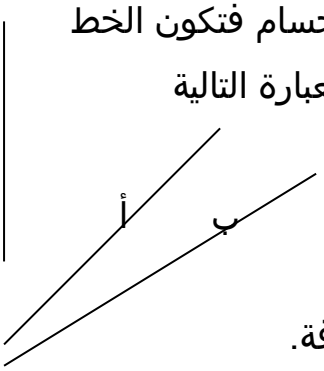
7) إذا وجدت عدة علب معدنية متساوية الحجم ومحكمة الإغلاق ، وكانت العلبة الأولى مليئة تماما بالماء، والثانية نصفها مليء بالماء والباقي هواء، والثالثة تحتوي على هواء فقط.إذا وضعت العلب في حوض ماء فإن
أ. العلبة الأولى تغوص في الماء والعلبتان الثانية والثالثة تطفوان.
ب. العلبتان الأولى والثانية تغوصان في الماء والثالثة فقط تطفو.
ج. جميع العلب تطفو على الماء.
د. جميع العلب تغوص في الماء.
هـ.لا يمكن التحديد بسبب نقص المعلومات.
علل إجابتك

.....

.....

.....

8) تم قياس الكتلة والحجم لعدة أجسام صلبة مكونة من المادة نفسها، وتم تمثيل البيانات برسم بياني كما هو مبين في الشكل المجاور فتشكل الخط المستقيم أ ، وبعد فترة تم إعادة القياس وتمثيل البيانات لنفس الأجسام فتكون الخط المستقيم ب . يمكن تفسير الاختلاف بين الرسمين بالعبارة التالية



أ. نقص كتلة الأجسام تؤدي إلى نقص الكثافة.

ب. زيادة ضغط الأجسام يؤدي إلى زيادة الكثافة.

ج. ارتفاع درجة حرارة الأجسام تؤدي إلى نقص الكثافة.

د. كثافة المادة خاصية غير ثابتة تتغير باستمرار.

علل إجابتك

.....

.....

.....

9) عند مزج 100سم ^{3} من الإيثانول إلى 100سم ^{3} من الماء، يتكون محلول حجمه

أ. 200 سم ^{3}

ب. أقل من 200 سم ^{3}

ج. أكثر من 200 سم ^{3}

د. 200سم ^{3} ثم يقل بالتدريج.

علل إجابتك

.....

.....

.....

10) عند تحول المادة من حالة الصلابة إلى حالة السيولة

أ. تصبح الدقائق أقل صلابة ويتغير حجمها.

ب. تصبح الدقائق أقل صلابة ولكن لا يتغير حجمها.

ج. لا تتغير درجة صلابة الدقائق ولكن يتغير حجمها.

د. لا تتغير درجة صلابة الدقائق ولا يتغير حجمها.

علل إجابتك

.....

.....

.....

11) قام عدد من الطلبة بإيجاد كثافة مكعب من البلاستيك فوجدوا أنها تساوي 1.6 غم / سم ^{3} ، ثم طلب المعلم من الطلبة قطع المكعب إلى جزأين متساويين، وطلب منهم إيجاد كثافة كل جزء منهما. يتوقع أن تكون كثافة كل جزء منهما تساوي

أ. 0.4غم /سم ^{3}

ب. 0.8 غم/سم ^{3}

ج. 1.6غم/سم ^{3}

د. 3.2غم/سم ^{3}

علل إجابتك.

.....

.....

.....

12) تمتاز كثافة المادة بأنها

أ. خاصية للمادة النقية تميزها عن غيرها من المواد وهي ذات قيمة ثابتة لا تتغير.

ب. خاصية للمادة النقية تميزها عن غيرها من المواد، ولها قيمة ثابتة عند ظروف معيارية تتغير بتغيرها.
ج. لا يمكن اعتبارها خاصية للمادة النقية، ولا تستخدم لتمييز المواد، لأنها غير ثابتة وتتغير بتغير الضغط والحرارة.
د. كمية فيزيائية نسبية لذلك لا تعتبر خاصية للمادة تميزها عن غيرها من المواد.

13) تمثال حجمه 2.2 م ^{3} ، أخذت منه قطعة صغيرة كتلتها 1.56غم و وضعت في دورق ماء فارتفع الماء فيه بمقدار 0.5سم ^{3} ، لذلك فإن كتلة التمثال تساوي تقريبا
أ. 1.42 كغم
ب. 6.864 كغم
ج. 1420 كغم
د. 6864 كغم
هـ. 6864000 كغم

14) ما العوامل المرتبطة بخصائص المادة على مستوى التركيب الدقيق للمادة (micro) التي تجعل كثافة المادة " أ " أكبر من كثافة المادة " ب " .

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.

15) إذا وجد جسمان أحدهما ذو كثافة عالية والآخر ذو كثافة منخفضة، أرسم لكل منهما صورة تبين تركيبهما على المستوى المجهري الدقيق (micro)

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 الكثافة.
بعض الأسئلة يمكن أن تختار لها أكثر من بديل في نفس الوقت.

1) أحد الأهداف التي تسعى لتحقيقها من خلال تعليم مفهوم الكثافة للصف السابع
أ. نقل المعرفة المتعلقة بمفهوم الكثافة للطالب، ومساعدته على الاحتفاظ بها واسترجاعها عند الحاجة.
ب. بناء الطالب للمعرفة المتعلقة بمفهوم الكثافة وفهمها والاحتفاظ بها لاستخدامها في سياقات جديدة.
ج. اكتساب الطالب اكبر قدر ممكن من المعارف المتعلقة بمفهوم الكثافة، والاحتفاظ بها لفترة طويلة لتحقيق نتيجة جيدة في اختبارات التحصيل.

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

2) ما الأهداف التي تسعى لتحقيقها من خلال تعليم موضوع الكثافة للصف السابع الأساسي؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3) هل لديك أفكار (مفاهيم، حقائق، .....الخ) حول موضوع الكثافة غير التي وردت في كتاب العلوم العامة المقرر للصف السابع، ولكنك لاتُعلّمها لأنها أعلى من مستوى الطلبة حسب رأيك؟

أ. نعم ب. لا

إذا كان جوابك نعم، أرجو أن تذكرها:

.....

.....

.....

.....

.....

4) هل يملك الطلبة معارف أو خبرات سابقة عن موضوع الكثافة قبل دراستها في الصف السابع؟

أ. نعم ب. لا

إذا كان الجواب نعم ، أرجو أن تذكرها

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5) هل من الضروري وجود معارف وخبرات سابقة عند الطلبة كمتطلب لتعليم موضوع الكثافة؟

أ. نعم ب. لا

إذا كان الجواب نعم، أذكر المعارف والخبرات السابقة التي يجب أن تتوفر عند الطلبة قبل تعليم موضوع الكثافة؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6) 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 بإمكانية وجود أو تكوين مفاهيم بديلة عند الطلبة تتعلق بموضوع الكثافة قبل أو أثناء تعليم موضوع الكثافة للصف السابع؟

أ. نعم ب. لا

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

7) اختر أحد المفاهيم البديلة التي ذكرتها (إن وجدت) وبين كيف تقوم عادةً بمحاولة تغييرها، إن كنت تقوم بذلك.

.....

.....

.....

.....

.....

8) ما الأسلوب الذي تتبعه للتعرف على الخبرات السابقة والمفاهيم البديلة حول الكثافة لدى الطلبة؟

أ. اختبار تشخيصي

ب. المناقشة والحوار

ج. أوراق العمل

د. الوظائف البيتية

هـ. غير ذلك. حدد

.....

.....

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

9) أي الصعوبات التالية يواجهها الطلبة عند تعليم موضوع الكثافة للصف السابع؟
أ. صعوبة في تفسيرهم بكلماتهم الخاصة تعريف الكثافة كتلة وحدة الحجم، الذي يستخدمه الكتاب.
ب. الصعوبة في فهم العلاقة النسبية بين الكتلة والحجم.
ج. صعوبة في حل المسائل الحسابية باستخدام قانون الكثافة.
د. صعوبة فهم وحدة قياس الكثافة وتحويلاتها.
هـ. ضعف مستوى الطلبة في اللغة العربية.
و. لا يواجه الطلبة أي صعوبة.
أذكر صعوبات أخرى موجودة عند طلبتك :

.....

.....

.....

.....

10) اختر واحدة من الصعوبات التي يواجهها طلبتك عند تعليمك موضوع الكثاف(إن وجدت) وبين كيف تقوم بمعالجتها عادة

.....

.....

.....

.....

.....

11) عند تعليم مفهوم الكثافة لطلبة الصف السابع الأساسي

أ. أضيف معلومات وأفكار جديدة حول مفهوم الكثافة غير موجودة في الكتاب المقرر.

أذكرها.....

.....

ب. أحذف بعض المعلومات والأفكار الموجودة في الكتاب المقرر حول مفهوم الكثافة.

أذكرها.....

.....

ج. أصحح بعض المعلومات الواردة في الكتاب المقرر حول مفهوم الكثافة.

أذكرها.....

.....

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

12) عند تعليم دروس الوحدة الثالثة من كتاب العلوم العامة المقرر في الفصل الأول للصف السابع الأساسي أتبع الترتيب التالي:

أ. الكثافة ، حالات المادة ، الحركة الجزيئية

ب. حالات المادة ، الكثافة ، الحركة الجزيئية

ج. الحركة الجزيئية ، الكثافة ، حالات المادة

د. الحركة الجزيئية ، حالات المادة ، الكثافة

ما الاعتبارات التي جعلتك تختار هذا الترتيب للموضوعات الثلاثة؟

.....

.....

.....

.....

13) أي المواضيع التالية تعلمها الطلبة في السنوات الدراسية السابقة وتتعلق بموضوع الكثافة، وتأخذها في الاعتبار أثناء التخطيط لتعليم موضوع الكثافة وأثناء تعليمه للصف السابع؟

أ. حالات المادة الفيزيائية

ب. أثر درجة الحرارة على المادة

ج. طبيعة المادة

د. الكتلة ووحدات قياسها

هـ. الحجم ووحدات قياسه.

و. الروابط الكيميائية

ز. العناصر والمركبات والمخاليط

ح. الضغط

ط. الضغط الجوي

ي. الرياح السطحية

ك. دورة المياه في الطبيعة

ل. المياه الجوفية والسطحية

م. مواضيع أخرى. حدد .....

14) أي المواضيع التالية سيتعلمها الطلبة في السنوات الدراسية اللاحقة وتتعلق بموضوع الكثافة، وتأخذها في الاعتبار أثناء التخطيط لتعليم موضوع الكثافة وأثناء تعليمه؟

أ. ضغط الموائع الساكنة

ب. ضغط الموائع المتحركة

ج. المنخفض والمرتفع الجوي

د. الاتزان الحراري

هـ. تمدد المواد بالحرارة

و. انتقال الحرارة

ز. الطفو والغوص

ح. الضغط الجوي

ط. الوزن النوعي
ي. الروابط الكيميائية
ك. العدد الذري والكتلة الذرية
ل. الغلاف الجوي
م. مواضيع أخرى. حدد .....

15) 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.
ما المواضيع في المواد الأخرى غير العلوم العامة تقوم بربطها مع موضوع الكثافة أثناء التخطيط لتعليم موضوع الكثافة وأثناء تعليمه؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

16) هل تستخدم مصادر خارجية تساعد في تعليم موضوع الكثافة لطلبة الصف السابع؟
أ. نعم ب. لا
إذا كانت إجابتك نعم، أرجو أن تملأ الجدول التالي:

	المصدر	كيفية استخدامه
1		
2		

3		
4		
5		

17) عند تعليم موضوع الكثافة لطلبة الصف السابع في الحصص المخصصة له استخدم ورقة عمل:

أ. في كل حصة

ب. معظم الحصص

ج. في حصة واحدة فقط

د. لا أستخدمها أبدا

18) أستخدم أوراق العمل عند تعليم موضوع الكثافة كأداة(يمكن وضع دائرة على أكثر من واحدة)

أ. للتقويم التشخيصي والختامي.

ب. للتعليم والتعلم.

ج. لمعالجة صعوبات التعلم والمفاهيم البديلة.

د. لزيادة دافعية الطلبة للتعلم.

هـ. لتقويم الطلبة الذاتي.

و. للتقويم التكويني.

19) عدد الحصص التي تخصصها لتعليم موضوع الكثافة للصف السابع

أ. أقل من 3 حصص

ب. 3-5 حصص

ج. 6-8حصص

د. أكثر من 8حصص

ما العوامل التي جعلتك تقرر هذا العدد من الحصص؟

.....

.....

.....

.....

.....

.....

20) في حالة نقص المواد المستخدمة في الأنشطة المتعلقة بالكثافة للصف السابع، مثل العينات المختلفة الكثافة، كيف تتصرف؟ (في حالة اختيارك أكثر من تصرف قم بترقيمها حسب الأولوية، بحيث يحصل الأكثر أولوية على رقم 1)

أ. أقوم بطلبها من المسئولين في مديرية التربية.
ب. أقوم بشرائها من ميزانية المدرسة المخصصة للمختبر.
ج. أستعين بالطلبة والأهالي من أجل المساعدة في توفيرها من البيئة المحلية.
د. أستبدل النشاط بآخر يتناسب مع المواد المتوفرة.
هـ. أقوم بإلغاء النشاط.

21) ما الأسلوب الذي تتبعه حول إعلام طلبة الصف السابع بالأهداف عند تعليم موضوع الكثافة؟
أ. إعلام الطلبة بأهداف الحصة وكتابتها على السبورة بداية كل حصة لأن ذلك يؤدي إلى زيادة انتباههم ودافعيتهم.
ب. إعلام الطلبة بأهداف الحصة في نهاية الحصة بعد تحقيقها لأن ذلك يشعرهم بأهمية الإنجاز الذي تحقق في الحصة.
ج. إعلام الطلبة بأهداف الحصة أثناء الشرح، حيث يتم تقسيم الحصة حسب عدد الأهداف ويتم إعلام الطلبة عن كل هدف في الجزء المخصص لتحقيقه، وهذا يساعد في تغطية جميع الأهداف.
د. عدم إعلام الطلبة بأهداف الحصة خوفا من تشتيت انتباههم وعدم القدرة على تحقيق الأهداف جميعها.

22) الأنشطة التي أنفذها عند تعليم موضوع الكثافة لطلبة الصف السابع
أ. جميع أنشطة الكتاب العملية و أضيف نشاط أو أنشطة خارجية.

ب. أنشطة الكتاب العملية التي تتوفر إمكانية لإجرائها وأضيف أنشطة خارجية.
ج. جميع أنشطة الكتاب العملية ولا أضيف أنشطة خارجية.
د. بعض أنشطة الكتاب العملية الضرورية فقط.
هـ. لا أستطيع تنفيذ الأنشطة العملية بسبب عدم توفر مختبر في المدرسة.

23) في حالة إضافتك لأنشطة من خارج الكتاب المقرر، أرجو ذكرها مع وصف مختصر

.....

.....

.....

.....

.....

.....

24) الأسلوب الذي أتبعه غالبا في تنفيذ الأنشطة المتعلقة بالكثافة للصف السابع
أ. العرض العملي الذي أنفذه بنفسي أمام الطلبة وذلك لعدم توفر الأجهزة والمواد الكافية.
ب. العرض العملي الذي أنفذه بنفسي أمام الطلبة لتوفير الوقت و/ أو خوفا من خطورة النشاط على الطلبة.
ج. تكليف الطلبة بتنفيذ النشاط بأنفسهم بشكل فردي بحيث يتوصل الطالب إلى النتيجة بنفسه.
د. تكليف الطلبة بتنفيذ النشاط ضمن مجموعات عمل تعاوني.

25) من اجل تحقيق الفهم الأفضل لمفهوم الكثافة عند طلبة الصف السابع أقوم بما يلي
أ. أبدأ التعليم من نقطة الصفر، والتعليم على أساس أن عقل الطالب صفحة بيضاء، يقوم المعلم بتشكيلها.
ب. التعرف على الخبرات والمعارف السابقة من أجل مواجهتها ومحاولة تغييرها.

ج. التعرف على الخبرات السابقة عند الطلبة لتفادي التكرار في المعرفة، وبالتالي إضاعة الوقت وعدم اكتساب معارف جديدة.
د. التعرف على الخبرات السابقة عند الطلبة وربطها مع الخبرات الجديدة، وتوضيح العلاقة بينها باستخدام الأمثلة والتطبيقات العملية.

26) أذكر أهم خمسة أسئلة حسب رأيك طرحتها في غرفة الصف أثناء تعليم موضوع الكثافة للصف السابع.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

27) ما أهم استراتيجية (أو استراتيجيتين) تستخدمها في تعليم موضوع الكثافة للصف السابع؟

.....

.....

لماذا تعتبرها أهم استراتيجية ؟

.....

.....

.....

.....

28) في دروس تعليم الكثافة لطلبة الصف السابع استخدم طريقة التعليم التالية (في حالة اختيار أكثر من طريقة قم بترتيبها تنازليا حسب الطريقة الأكثر استخداما، بحيث تحصل الطريقة الأكثر استخداما على الرقم 1)

الطريقة	الترتيب
أ. المحاضرة	

ب. المناقشة والحوار	
ج. حل أوراق العمل	
د. حل المشكلات	
هـ. الاكتشاف/ الاستقصاء	
و. العرض العلمي	
ز. التغيير المفاهيمي	

إذا كنت تستخدم طرقًا أخرى أذكرها

.....

.....

.....

29) أثناء تعليم مفهوم الكثافة لطلبة الصف السابع أستخدم الطريقة التالية (في حالة اختيار أكثر من طريقة رتبها تنازليا بحيث تأخذ الطريقة الأكثر استخداما الرقم 1)

أ. اعتبار الصف كمجموعة واحدة

ب. العمل في مجموعات صغيرة

ج. العمل الفردي

د. غير ذلك. حدد.....

.....

30) في عملية تقييم الطلبة وتحديد مستواهم أو علاماتهم المتعلقة بتعلم مفهوم الكثافة للصف السابع استخدم الوسائل التالية (ضع اشارة × في المربع ثم حدد النسبة المئوية لكل وسيلة تستخدمها)

الوسيلة		النسبة المئوية
الامتحانات		%
المشاركة في المناقشة والحوار		%
التقارير والأبحاث.		%

تنفيذ الأنشطة.		%
الوظائف البيتية.		%
حل الأسئلة على السبورة.		%
التعاون مع الزملاء.		%
احترام النظام		%

31) طبيعة الأسئلة التي أوجهها للطلبة في الامتحانات أو في المناقشة أو الوظائف البيتية عند تعليم مفهوم الكثافة للصف السابع (حدد النسبة المئوية لطبيعة الأسئلة التي تستخدمها)

التذكر ..... %

الفهم والاستيعاب ..... %

التطبيق ..... %

مستويات التفكير العليا ..... %

32) طبيعة الواجبات البيتية حول مفهوم الكثافة لطلبة الصف السابع

(يمكن اختيار أكثر من واحدة ويمكن إضافة أنواع أخرى كلفت الطلبة بها)

أ. حل أسئلة الكتاب المقرر.

ب. أسئلة من خارج الكتاب المقرر.

ج. حل مشكلة أو بحث واستقصاء عن موضوع معين.

د. جمع معلومات عن شيء معين.

هـ. تلخيص لموضوع من الكتاب المقرر.

و. إعادة حل أسئلة تم حلها في الصف.

أنواع أخرى .....

.....

33) الأسلوب الذي تتبعه في حل أسئلة الكتاب المتعلقة بموضوع الكثافة للصف السابع

أ. تكليف الطلبة بحلها كوظيفة بيتية على الدفتر، ثم يتم جمع الدفاتر وتصحيحها.

ب. تكليف الطلبة بحلها كوظيفة بيتية، ثم اختيار بعضا منها ليحلها الطلبة المتفوقين على السبورة.
ج. يتم حل عدد منها في الصف من قبل بعض الطلبة، وتكليف الطلبة بحل الباقي كوظيفة بيتية.
د. أختار بعض الأسئلة الصعبة وأحلها للطلبة، وتكليف الطلبة بحل الباقي كوظيفة بيتية.
هـ. مناقشتها من قبل الطلبة في مجموعات التعلم التعاوني، ثم قيام أحد الطلبة من كل مجموعة بحل سؤال على السبورة.

34) أرجو أن تذكر الأمثلة والتشبيهات التي تستخدمها لتقريب وتوضيح موضوع الكثافة لطلبتك في الصف السابع.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ملحق رقم 2 : اختبار طلبة الصف السابع بموضوع الكثافة

بسم الله الرحمن الرحيم

اختبار في العلوم العامة للصف السابع الأساسي

الموضوع : الكثافة

التاريخ : مدة الاختبار : 40 دقيقة

اسم الطالب:.....

تعليمات الاختبار:

1 ـ اكتب اسمك في المكان المخصص لذلك.
2 ـ يتكون الاختبار من (20) سؤال موزعة على (5) صفحات.
3 ـ تأكد من استلامك نسخة كاملة من الاختبار.

4 ـ أجب عن جميع أسئلة الاختبار في الأماكن المخصصة لذلك على نفس أوراق الاختبار.

5ـ معظم الأسئلة اختيار من متعدد تتطلب وضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة.

6 ـ لا يسمح بتغيير الإجابة بالشطب أو المحو , لذلك لا تتسرع باختيار الجواب قبل قراءة السؤال وجميع البدائل جيداً.

7ـ بعض أسئلة الاختيار من متعدد تتطلب تفسيراً لسبب اعتقادك بصحة البديل الذي اخترته.

8ـ بعض الأسئلة لا يحتوي على خيارات ويتطلب منك حلها رياضيا.

عزيزي الطالب: يتكون الاختبار من 20 سؤال معظمها يتطلب وضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة، وبعضها يتطلب تفسير سبب اختيارك لتلك الإجابة، وبعضها لا يحتوي على خيارات ويتطلب منك حلها رياضيا.

1) يمكن تعريف الكثافة بأنها

أ. وزن المادة

ب. مقدار الحيز الذي تشغله المادة.

ج. كتلة 1سم ^{3} من المادة.

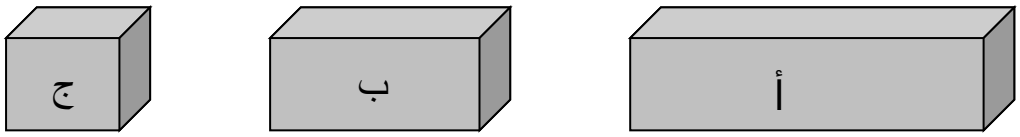
د. مقدار ما في الجسم من مادة

2) يمكن تعريف كتلة المادة بأنها

أ. قوة جذب الأرض للجسم.
ب. مقدار الحيز الذي يشغله الجسم.
ج. كتلة 1سم ^{3} من المادة.
د. مقدار ما في الجسم من مادة

3) نجد حجم حجر صغير غير منتظم الشكل من خلال
أ. وضعه على الميزان.
ب. استخدام المسطرة لقياس طوله وعرضه.
ج. وضعه في مخبار مدرج يحتوي ماء.
د. لا يمكن إيجاد حجمه لأنه غير منتظم.

4) الأجسام التالية تتكون من المادة نفسها، انظر للأجسام ثم اجب عن السؤال الذي يليها:



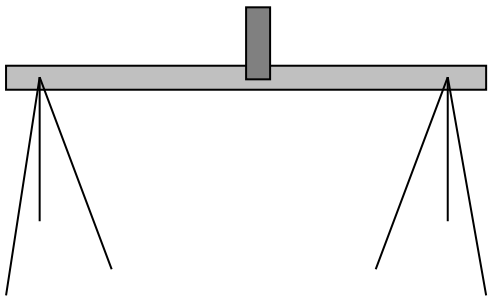
أي الأجسام أعلاه تملك أكبر كثافة
أ. الجسم أ
ب. الجسم ب
ج. الجسم ج
د. جميعها لها نفس الكثافة

ما سبب اختيارك لهذه الإجابة؟

_____

_____

5) أي الجسمين في الشكل المجاور يملك



كثافة أكبر؟

1. الجسم أ
2. الجسم ب

ج. الجسمان لهما كثافة متساوية.

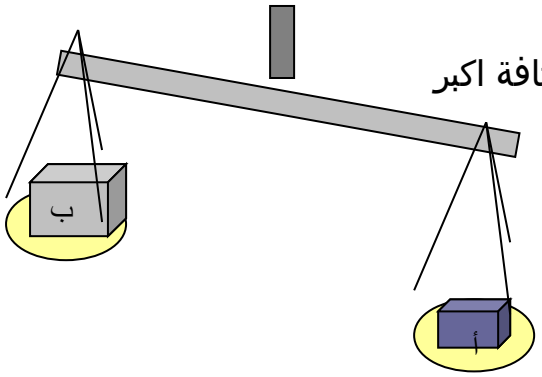
د. لا أستطيع أن احدد.

ما سبب اختيارك لهذه الإجابة

ميزان

---

6) أي الجسمين في الشكل المجاور له كثافة اكبر



1. الجسم أ
2. الجسم ب

ج. الجسمان لهما نفس الكثافة

د. لا أستطيع أن احدد.

ما سبب اختيارك هذه الإجابة؟

ميزان

---

7) الجسمان أ ، ب متساويان في الحجم

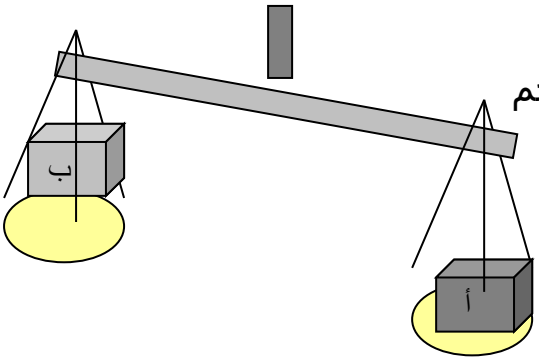
أي الجسمين كثافته أكبر؟

أ. الجسم أ

ب. الجسم ب

ج. الجسمان لهما نفس الكثافة

د. لا أستطيع أن احدد



ميزان

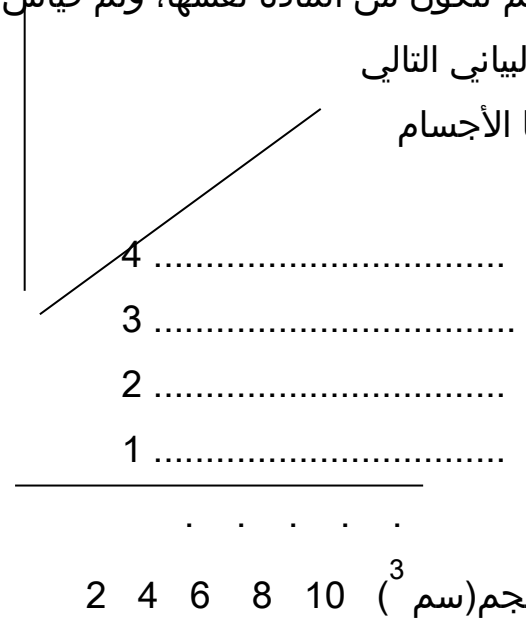
ما سبب اختيارك هذه الإجابة؟

_____

_____

8) تم اخذ عدة أجسام مختلفة الحجم تتكون من المادة نفسها، وتم قياس حجم وكتلة كل جسم، وتم تمثيله بالرسم البياني التالي

احسب كثافة المادة التي تتكون منها الأجسام



9) إذا تم تسخين المادة فإنها تتمدد، ويعود السبب في ذلك إلى

أ. زيادة حجم الدقائق المكونة لها.

ب. زيادة الحيز (المسافة) بين دقائقها.

ج. زيادة كثافة المادة.

د. نقص كثافة المادة.

10) واحدة من الجمل التالية غير صحيحة فيما يتعلق بكثافة المادة:

أ. تتغير كثافة المادة إذا ارتفعت درجة حرارتها.

ب. كثافة المادة خاصية من خصائص المادة تميزها عن غيرها من المواد.

ج. كثافة المادة لها قيمة ثابتة لا تتغير أبدا.

د. انضغاط المادة يؤدي إلى تغير قيمة كثافتها.

تمثل الأشكال التالية رسوماً لصور مجهرية مكبرة لجسمين صلبين مكونين من نفس المادة، ومتساويين في الحجم، ولكن بدرجتي حرارة مختلفتين. انظر إلى الشكلين جيداً ثم اجب عن الأسئلة 11 و 12 و 13 . (الشكل يمثل دقائق المادة)

أ ب

11) أي الجسمين له كتلة أكبر؟

أ. كتلة الجسم أ < كتلة الجسم ب

ب. كتلة الجسم ب < كتلة الجسم أ

ج. كتلة الجسم أ = كتلة الجسم ب

د. لا أستطيع تحديد أيهما أكبر كتلة لنقص المعلومات.

12) أي الجسمين يملك كثافة أكبر؟

أ. كثافة الجسم أ < كثافة الجسم ب

ب. كثافة الجسم ب < كثافة الجسم أ

ج. كثافة الجسم أ = كثافة الجسم ب

د. لا أستطيع تحديد أيهما أكبر كثافة لنقص المعلومات.

13) اعتمادا على الشكلين، نلاحظ وجود فراغات بين دقائق المادة في كلا الجسمين، ماذا يوجد في الفراغ بين دقائق المادة؟

أ. مليء بالهواء.

ب. يوجد روابط بين دقائق المادة.

ج. يوجد دقائق صغيرة أخرى تربط دقائق المادة ببعضها.

د. فراغ لا يوجد فيه شيء.

14) تم تسخين كرة من الحديد فارتفعت درجة حرارتها بمقدار 20 ْس، وهذا أدى إلى

أ. زيادة كثافة الكرة.

ب. نقصان كثافة الكرة.

ج. عدم تغير كثافة الكرة.

د. انعدام كثافة الكرة.

ما سبب اختيارك لهذه الإجابة؟

---

15) جسم مكعب الشكل كثافة مادته 1.6 غم / سم ^{3} ، تم تقسيمه إلى جزأين متساويين، يتوقع أن تكون كثافة كل جزء منهما:

أ. 0.4 غم / سم ^{3}

ب. 0.8 غم / سم ^{3}

ج. 1.6 غم / سم ^{3}

د. 3.2 غم / سم ^{3}

16) جسم صلب على شكل متوازي مستطيلات طوله 5 سم وعرضه 3 سم وإرتفاعه 2 سم. إذا علمت أن كتلته 0.06 كيلوغرام ، فإن كثافة مادته تساوي

أ. 0.002غم / سم ^{3}

ب. 0.5 غم / سم ^{3}

ج. 2 غم / سم ^{3}

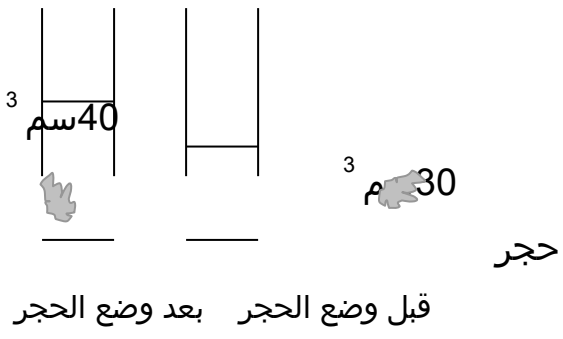
د. 4 غم / سم ^{3}

17) حجر غير منتظم الشكل، كتلته 20غم ، وضع في مخبار مدرج حجم الماء فيه 30سم ^{3}

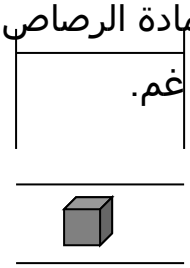
فارتفع الماء إلى مستوى 40سم ^{3}

أ) ما حجم الحجر؟

ب) ما كثافة الحجر؟



18) مكعبان متساويان في الحجم، أحدهما يتكون من مادة الرصاص وكتلته 1412غم، والثاني يتكون من مادة الألمنيوم وكتلته 337 غم.



وضع مكعب الرصاص في حوض ماء فارتفع مستوى الماء من المستوى س 1 إلى المستوى س 2 كما يظهر من الشكل المجاور.

ماذا يحدث لو وضع مكعب الألمنيوم في حوض الماء نفسه بدلا من مكعب الرصاص؟

أ. يرتفع الماء إلى مستوى س 2.
ب. يرتفع الماء عند مستوى أقل من مستوى س 2.
ج. يرتفع الماء عند مستوى أكبر من مستوى س 2.
د. يبقى الماء عند مستوى س 1.

19) وضع جسمان في حوض ماء, فإذا علمت أن الجسمين متساويان في الحجم ومقداره 20سم ^{3}، وأن كتلة الجسم الأول تساوي 10 غم، وكتلة الجسم الثاني 30غم، وكثافة الماء 1غم/سم ^{3} ، ما الذي تتوقع حدوثه؟

أ. يطفو الجسمان على سطح الماء.
ب. يغرق الجسمان في قاع الماء.
ج. يطفو الجسم الأول على سطح الماء، ويغرق الجسم الثاني في قاع الماء.
د) يطفو الجسم الثاني على سطح الماء، ويغرق الجسم الأول في قاع الماء.

20) علبة من الحديد مليئة بالهواء تماما، ومحكمة الإغلاق، ما الذي تتوقع حدوثه إذا وضعت في حوض ماء؟

أ. تطفو العلبة على سطح الماء.

ب. تغرق العلبة في قاع الماء.
ج. تعلق العلبة في منتصف الماء.
د. لا يمكن توقع ما الذي يحدث.

ما سبب اختيارك هذه الإجابة؟

_____

_____

انتهت الأسئلة

ملحق 3: مواصفات أسئلة اختبار الطلبة

رقم السؤال	هدف السؤال	تصنيف السؤال
1	قياس معرفة الطالب لمفهوم الكثافة وقدرته على تمييزها عن الكتلة والوزن والحجم.	معرفة
2	قياس معرفة الطالب لمفهوم الكتلة وقدرته على تمييزها عن الوزن والحجم والكثافة.	معرفة
3	قياس معرفة الطالب بحساب حجم جسم غير منتظم الشكل.	تطبيق
4	قياس فهم الطالب لثبات كثافة المادة.	تطبيق
5	قياس فهم الطالب للعلاقة النسبية بين الكثافة والكتلة والحجم، في حالة تساوي الكتلة واختلاف الحجم.	تطبيق
6	قياس فهم الطالب للعلاقة النسبية بين الكثافة والكتلة والحجم، في حالة اختلاف الحجم والكتلة.	تطبيق
7	قياس فهم الطالب للعلاقة النسبية بين الكثافة والكتلة والحجم، في حالة تساوي الحجم واختلاف الكتلة.	تطبيق
8	قياس فهم الطالب الرسم البياني والعمليات الحسابية.	تطبيق
9	قياس فهم الطالب خصائص و تركيب المادة وعلاقتها مع الكثافة	معرفة
10	قياس فهم الطالب للعوامل التي تؤثر على الكثافة، وتغير قيمتها بتغير	تحليل

	الظروف المعيارية.	
11	قياس فهم تركيب المادة وعلاقتها مع الكتلة.	تحليل
12	قياس فهم تركيب المادة وعلاقتها مع الكثافة	تحليل
13	قياس فهم تركيب المادة فيما يتعلق بالفراغ بين الدقائق.	معرفة
14	قياس معرفة تأثير درجة الحرارة عل الكثافة.	تطبيق
15	قياس فهم الطالب لماهية ثبات الكثافة.	تطبيق
16	قياس معرفة الطالب العمليات الحسابية.	تطبيق
17	قياس معرفة الطالب العملية لإيجاد حجم جسم غير منتظم، وحساب الكثافة.	تطبيق
18	قياس فهم علاقة الحجم والكتلة مع مقدار السائل المزاح	استدلال
19	قياس فهم علاقة الكثافة مع الطفو والغوص.	استدلال
20	قياس فهم عوامل الطفو ومفهوم متوسط الكثافة.	استدلال

المعرفة: تذكر واستيعاب

التطبيق: تطبيق وتحليل

الاستدلال: تركيب وتقويم

ملحق رقم 4

متوسط علامات المعلمين على أسئلة الجزء الثاني من الاختبار(المحتوى)

رقم السؤال	أدنى علامة	أعلى علامة	المتوسط	الانحراف المعياري	رقم السؤال	أدنى علامة	أعلى علامة	المتوسط	الانحراف المعياري
1	0	4	3.7	1.0	9	0	4	1.2	1.7
2	0	4	1.9	2.0	10	0	4	0.6	1.4
3	0	4	3.0	1.7	11	2	4	3.8	0.5
4	0	4	1.8	2.0	12	0	4	2.5	2.0
5	0	4	3.6	1.2	13	0	4	2.6	1.9
6	0	4	1.8	1.7	14	0	3	0.9	0.6
7	0	4	1.8	1.8	15	0	4	3.3	0.8
8	0	4	2.7	1.6					

ملحق رقم 5

متوسط علامات المعلمين على أسئلة الجزء الثالث من الاختبار

رقم السؤال	أدنى علامة	أعلى علامة	المتوسط	الانحراف المعياري	رقم السؤال	أدنى علامة	أعلى علامة	المتوسط	الانحراف المعياري
1	0	4	2.6	1.5	18	0	4	2.3	0.9
2	0	3	1.4	0.8	19	0	3	1.6	0.9
3	0	2	0.5	0.8	20	1	4	2.7	1.0
4	0	4	1.0	1.3	21	1	4	3.8	0.6
5	0	3	2.3	1.1	22	1	4	2.7	0.7
6	0	4	1.2	1.1	23	0	3	0.5	0.8
7	0	3	0.6	0.7	24	1	4	2.7	1.2
8	0	4	1.3	0.7	25	1	4	2.8	1.3
9	0	4	2.0	1.0	26	0	3	1.3	0.8
10	0	2	0.9	0.7	27	0	2	1.2	0.7
11	0	4	2.1	0.9	28	2	4	3.3	0.8
12	0	4	1.9	1.1	29	1	4	3.3	0.9
13	0	4	3.1	1.1	30	2	4	3.1	0.6
14	0	4	2.5	1.5	31	2	4	3.5	0.7

1.0	2.2	4	1	32	0.6	0.62	2	0	15
0.8	2.1	4	1	33	0.8	0.6	2	0	16
0.6	0.7	2	0	34	0.7	3.8	4	1	17

ملحق رقم 6

متوسط علامات الطلبة على أسئلة الاختبار

رقم السؤال	المتوسط	الانحراف المعياري
1	0.79	1.83
2	1.39	2.24
3	1.74	2.38
4	0.65	1.45
5	0.34	0.83
6	1.25	1.07
7	0.99	1.16
8	0.34	1.00
9	1.35	2.22
10	1.99	2.45
11	2.65	2.50
12	2.17	2.48
13	1.32	2.19
14	0.61	1.33
15	1.16	2.11
16	0.96	1.97
17	0.55	1.11
18	1.23	2.16
19	1.65	2.35

0.72	0.30	20