معرفة معلمي الرياضيات كيفية تعليم وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي: دراسة حالة

MATHMATICS TEACHERS' PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE OF THE ALGEBRA UNIT IN GRADE EIGHT: A CASE STUDY

رسالة ماجستير مقدمة من الطالبة

سهير مصطفى العدوي

باشراف: د. ماهر الحشوة

جامعة بيرزيت – فلسطين

2008

معرفة معلمي الرياضيات كيفية تعليم وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي: دراسة حالة

MATHMATICS TEACHERS' PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE OF THE ALGEBRA UNIT IN GRADE EIGHT: A CASE STUDY

رسالة ماجستير مقدمة من الطالبة

سهير مصطفى العدوي

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

جامعة بيرزيت– فلسطين

حزيران 2008

معرفة معلمي الرياضيات كيفية تعليم وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي: دراسة حالة

MATHMATICS TEACHERS' PEDAGOGICAL CONTENT KNOWLEDGE OF THE ALGEBRA UNIT IN GRADE EIGHT: A CASE STUDY

إعداد :سهير مصطفى العدوي

نوقشت بتاريخ 2008/6/9

اللجنة المشرفة	التوقيع
الدكتور ماهر الحشوة، رئيساً	
الدكتور فطين مسعد، عضواً	
الدكتورة أجنس حنانيا، عضواً	

الإهداء

إلى التي أضنت العمر لأجل سعادتي والدتي الحبيبة.

إلى الذي اختار الغربة لكنه سكن القلب والدي الغالي.

إلى رفيق دربي وشريك حياتي زوجي العزيز جمال مرار.

إلى الذين رسموا البسمة على شفتي ولونوا حياتي أبنائي

الأعزاء: لؤي، لارا، حمزة، نور، عبد الرحمن.

إلى معلمي ومشرفي الدكتور ماهر الحشوة، آملةً أن يكون هذا

العمل الخطوة الأولى نحو حلمك.

إلى الاب والقدوة الدكتور فطين مسعد.

إلى كل من أحب آملةً أن تعلو جباهكم بهذا العمل.

شكر وتقدير

بعد ان من الله عليّ بانجاز هذا العمل، الذي آمل ان اكون قد نجحت في تقديم معلومة تفيد الدارسين. اود ان اتقدم بالشكر لكل من ساعدني وكان له الفضل في اتمام هذا العمل، أخص بالذكر مشرفي الدكتور ماهر الحشوة على صبره وتقديره لظروفي، كما اشكره على توجيهاته البالغة الاثر في اخراج هذا العمل على افضل ما يكون. و لا انسى استاذي وقدوتي الدكتور فطين مسعد –أمد الله في عمره– على نصائحه وتوجيهاته وتدريسه لي، والدكتورة أجنس حنانيا لتفضلها بمناقشة الدراسة ولتفاؤلها بنجاح العمل الامر الذي حفزني كي انجزه على اتم وجه. كما اتقدم بالشكر لكل اساتذة كلية التربية – الدراسات العليا– الدكتور أحمد فهيم جبر ، الدكتور إبراهيم مكاوي ، الدكتورة خولة الشخشير ، على الدعم والجهد الذي بذلوه خلال تدريسنا مساقات التربية، ولا أنسى الغالية رحاب بزار على تعاونها ومساعدتها ورعايتها ، والغالية ريفا أبو العرايس، أختي الفاضلة التي سهرت معي الليالي الطوال في طباعة وتنسيق الدراسة ، وأختي أمل أبو العرايس ، وزميلتي وأختي شروق الجلاد ، والأستاذ عدلي خلايلة، والجنود المجهولين مشرفي مكتبة مركز القطان سالي أبو بكر و عزمي شنارة الذي أمضى ساعات طوالا في تحضير المراجع واستخراجها ، و أخي الغالي محمد العدوي و عائلته على الدعم و التشجيع. كما أقدم شكري البالغ للأستاذ الفاضل ماهر ملحم على مراجعته اللغوية للرسالة، وكامل احترامي لكل من دعمني أثناء العمل ولم يبخل بالمساعدة

وتقديم النصح: الأخت الرائعة رفاء الرمحي، وابنتي وحبيبتي لارا مرار، وأختي وتؤام روحي هبة رمضان، وزميلاتي في دراسات مشابهة: سامية الحداد، أنوار حامدة، وجيهة مربيع، و شكرخاص للاستاذ فالح أبو عرة.

كما أقدم شكري وامتناني لجميع الهيئة التدريسية وأصحاب مدرسة النجاح الأفاضل وأخص بالذكر المديرة عائدة حماد، والسيدين محمود و مصطفى سالم الذين أتاحوا لي فرصة التنقل خلال الدوام لإنجاز الدراسة، وكذلك المعلمات اللواتي تفضلن بتبديل الحصص لمساعدتي، و أخص بالذكر الصديقة دعاء فضل لتطوعها الدائم بالمساعدة. و لا أنسى المعلمين الأفاضل(عينة الدراسة) و مديريهم و مديرية التربية و التعليم لإتاحة الفرصة لي بتنفيذ إجراءات الدراسة.

كل الشكر والتقدير لكل من وقف بجانبي وساندني وغفلت عن ذكر إسمه.

الباحثة

قائمة المحتويات

إهداء..... أ

شكر وتقدير..... ب

قائمة المحتويات..... د

قائمة الأشكال..... ط

قائمة الجداول..... ي

قائمة الملاحق..... ك

ملخص الدراسة بالعربية..... ل

ملخص الدراسة بالانجليزية..... ع

الفصل الأول: مشكلة الدراسة وأهميتها **1-11**

المقدمة..... 1

مشكلة الدراسة..... 6

سؤال الدراسة..... 7

أهمية الدراسة..... 7

مبررات الدراسة..... 8

مصطلحات الدراسة..... 10

مسلمات الدراسة..... 11

محددات الدراسة..... 11

الفصل الثاني: (الخلفية النظرية والدراسات السابقة) **12-91**

الخلفية النظرية.....	12
النظرية البنائية.....	12
النظرية البنائية الاجتماعية وتعليم تعلم الرياضيات.....	25
المعرفة المختصة بتعليم المحتوى.....	28
تعليم وتعلم الجبر.....	38
المفاهيم غير الصحيحة الخاصة بتعليم الجبر أسبابها وطرق معالجتها	42
الدراسات السابقة.....	48
دراسات حول البنائية والبنائية الاجتماعية.....	49
دراسات حول المعرفة بكيفية تعليم المحتوى.....	57
ملخص الدراسات السابقة.....	91
الفصل الثالث: (إجراءات الدراسة)	**93-103**
مجتمع الدراسة.....	93
عينة الدراسة.....	93
منهجية الدراسة.....	94
أدوات الدراسة.....	94
أولاً: استبانة المعتقدات حول التعلم.....	94
بناء الاستبانة.....	94
تطبيق الاستبانة.....	95
ثبات الاستبانة.....	96
صدق الاستبانة.....	96

ثانياً: اختبار فحص المحتوى..... 96
بناء الاختبار..... 96
صدق الاختبار..... 96
ثبات الاختبار..... 97
الدراسة الاستطلاعية..... 97
تطبيق الاختبار..... 98
ثالثاً: المقابلات الفردية..... 98
أسئلة المقابلات..... 98
إجراء المقابلات..... 98
العينة الاستطلاعية..... 99
رابعاً: المشاهدات الصفية..... 99
وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي..... 100
المحتوى الرياضي للوحدة..... 100
الأهداف السلوكية للوحدة..... 101
جمع البيانات وتحليلها..... 102
الاستبانة..... 102
اختبار المحتوى..... 102
المقابلات..... 102
المشاهدات الصفية..... 103
تحليل البيانات..... 103

الفصل الرابع: (عرض النتائج وتحليها) 155-104

لمحة عن المعلمة..... 104

نتائج المعلمة..... 105

أولا: المعتقدات والأهداف..... 105

ثانياً: معرفة المحتوى..... 118

ثالثاً: المعرفة والمعتقدات نحو التعليم والمتعلمين..... 121

رابعاً: المعرفة والمعتقدات البيداغوجية (طرق واستراتيجيات التعليم)..... 124

خامساً: معرفة المنهاج..... 126

سادساً: معرفة المصادر..... 127

سابعاً: معرفة السياق..... 127

لمحة عن المعلم..... 131

نتائج المعلم..... 131

أولا: المعتقدات والأهداف..... 132

ثانياً: معرفة المحتوى..... 140

ثالثاً: المعرفة والمعتقدات نحو التعليم والمتعلمين..... 142

رابعاً: المعرفة والمعتقدات البيداغوجية (طرق واستراتيجيات التعليم)..... 145

خامساً: معرفة المنهاج..... 151

سادساً: معرفة المصادر..... 152

سابعاً: معرفة السياق..... 152

الفصل الخامس: (مناقشة النتائج) 167-156

مناقشة نتائج المعلمة..... 156

مناقشة نتائج المعلم..... 161

التوصيات..... 167

المراجع **192-169**

المراجع بالعربية..... 173-169

References..... 190-174

الملاحق **222-191**

استبانة المعتقدات حول التعلم..... 205-191

موافقة وزراة التربية و التعليم العالي..... 207-206

استبانة فحص المحتوى..... 217-208

أسئلة المقابلات..... 222-218

قائمة الأشكال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
1-4	نتائج إجابات المعلمة على استبانة المعتقدات	105
2-4	نتائج إجابات المعلم على استبانة المعتقدات	132

قائمة الجداول

رقم الجدول	العنوان	الصفحة
1-2	التعميمات غير الصحيحة للطلبة في الجبر	44
2-2	التبسيط غير الصحيح للطلبة في الجبر	45
1-3	الأهداف السلوكية لوحدة الجبر للصف الثامن الأساسي	102
1-4	معتقدات المعلمة حول التعلم	117
2-4	معرفة المعلمة كيفية تعليم وحدة الجبر للصف الثامن	130
3-4	معتقدات المعلم حول التعلم	138
4-4	معرفة المعلم كيفية تعليم وحدة الجبر للصف الثامن الاساسي	154
1-5	معرفة كيفية تعليم وحدة الجبر للصف الثامن الاساسي	165

قائمة الملاحق

رقم الملحق	العنوان	الصفحة
1-أ	المعتقدات حول التعلم	191
1-ب	استبانة معتقدات معلمي العلوم والرياضيات	192
2	أبعاد البنائية الاجتماعية التي تقسيها الاستبانة	203
3	بنود الاستبانة التي تقيس الأبعاد البنائية الاجتماعية	204
4	مفتاح الإجابة على استبانة المعتقدات حول التعلم	205
5	موافقة وزارة التربية والتعليم العالي	206
6	موافقة مديرة التربية والتعليم في محافظة رام الله والبيرة	207
7	استبانة فحص المحتوى	208
8	استبانة اسئلة فحص المحتوى لوحدة الجبر للصف الثامن	209
9	مفتاح الاجابة على استبانة فحص المحتوى لوحدة الجبر	217
10	اسئلة المقابلات	218

ملخص الدراسة

هدفت الدراسة إلى وصف معرفة معلمي رياضيات بنائيين اجتماعيين كيفية تعليم محتوى وحدة الجبر في منهاج الصف الثامن الأساسي، ولتحقيق هذا الهدف حاولت الدراسة الإجابة عن السؤال الآتي:

ما هي معرفة معلمي الرياضيات كيفية تعليم وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي؟

قامت الدراسة على تعريف الحشوة (Hashweh, 2005) لمعرفة كيفية تعليم المحتوى. تألف مجتمع الدراسة من جميع معلمي الرياضيات للصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية والخاصة الفلسطينية في محافظة رام الله، أما عينة الدراسة فكانت معلميّ رياضيات بنائيين (معلم و معلمة) تم اختيارهما اعتماداً على إجاباتهما على استبانه المعتقدات المعرفية.

تم استخدام أربعة أدوات بحثية للإجابة على سؤال الدراسة تمثلت في استبانه المعتقدات المعرفية لتحديد عينه الدراسة، واختبار فحص المحتوى للإطلاع على معرفة العينة بالمحتوى التعليمي للوحدة. الأدوات الأساسية للدراسة تمثلت في مقابلات فردية، ومشاهدات صفيه لعينه الدراسة،وقد تم التحقق من صلاحية الأدوات لهدف الدراسة.

للإجابة على سؤال الدراسة والخروج بوصف يناسب الإطار النظري لها تعريف الحشوة (2005) تم تحليل نتائج المقابلات الفردية، والمشاهدات الصفية واختبار فحص المحتوى، إضافة لنتائج استبانه المعتقدات وقد كانت النتائج كالآتي:

أولاً معرفة المعلمة:

مالت المعلمة لحمل معتقدات بنائية اجتماعية أكثر منها بنائية، استخدمت العمل الجماعية أثناء تدريسها للوحدة وإن كان دون توزيع جيد لأدوار الطالبات ضمن المجموعة، كانت واضحة ومحددة الأهداف، سواء أهدافها الخاصة أم أهداف الوحدة. كما أظهرت ضعفاً نوعاً

ما في معرفة المحتوى، وانعكس ذلك في مواجهتها للمفاهيم البديلة لدى طالباتها، فلم تلجأ للمواجهة إلا في حال الاصطدام العرضي بها. بينما أظهرت وعياً للفروق الفردية بين الطالبات، وأولت اهتماماً بذوات التحصيل المنخفض، أخذت بعين الاعتبار المفاهيم السابقة التي تحملها الطالبات والمطلوبة للوحدة، وربطت الوحدة بالوحدات التالية في الكتاب، إلا أنها لم توفق في بعض الأحيان بربط مفاهيم الوحدة ذاتها أو بالمعرفة السابقة أحياناً أخرى. نوعت في أساليب عرضها للمادة التعليمية (عمل جماعي، أوراق عمل) إلا أنها لم تعمد لاستخدام تشبيهات تساعد على تسهيل وتعميق الفهم لدى الطالبات، كانت دوماً مستعدة لحصتها وأعمالها الكتابية جاهزة دائماً ، أظهرت إدارة صفيه ناجحة ومعرفة جيدة بالمنهاج وترابط وحداته. كما أن معرفتها بالسياق جيدة سواء السياق الدراسي أو المجتمعي، إذ اهتمت بالاطلاع على كل ما تصدره المديرية في المحافظة.

خلصت الدراسة أن المعلمة امتلكت معرفة مقبولة لكن غير كافية بتعليم وحدة الجبر، إذ ما زالت بعض الجوانب في معرفتها بحاجة للتطوير والإثراء خاصة في مجال التشبيهات والمفاهيم البديلة.

ثانياً: معرفة المعلم:

مال المعلم لحمل معتقدات بنائية، أكثر منها بنائية اجتماعية، لم يظهر وعياً لأهمية الحوار والعمل الجماعي في تسهيل التعليم، إلا أنه أظهر معرفة جيدة بالمحتوى حيث سعى لمواجهة المفاهيم البديلة لدى طلابه بصورة مقصودة، وربط بصورة ذكية بين المعرفة السابقة والمعرفة الجديدة مستخدماً أحياناً المعرفة السابقة في تفسير بعض الغموض في المعرفة الجديدة، كما برع في الربط بين وحدات الكتاب كربط الوحدة بالوحدات السابقة والتالية في الكتاب، و أظهر وعياً للفروق الفردية بين الطلبة.

كان مدركا لأهمية التشبيهات في تسهيل التعليم لذا عمد لاستخدام العديد منها أثناء تدريسه للوحدة، إلا أنه لم ينّوع في استراتيجيات تدريسه للوحدة، كما أهمل التحضير المسبق لحصته واعتمد خبرته التعليمية أثناء التدريس، ورغم معرفته بمصادر التعليم المختلفة لم يسع لتوظيف تلك المعرفة. أظهر المعلم إدارة صفيه جيدة، حتى بعض المشاغبات الخاصة لم يجعلها تعيق سير حصته إلا أن معرفته بالسياق المدرسي غير كافية، فلم يظهر الاهتمام الكافي بما يصدر عن مكتب المديرية.

خلصت الدراسة أن المعلم امتلك معرفة جيدة بكيفية تعليم المحتوى لوحدة الجبر، لكنها لم تكن غنية بما يجب إذ لا زالت بعض الجوانب لديه بحاجة للتطوير والإثراء كالمعتقدات والسياق واستراتيجيات التعليم.

بشكل عام مال كلا المعلمين لاعتماد التعليم التقليدي رغم اعتقادهما بغير ذلك، على الرغم من بعض القصور الذي ظهر لدى كلا المعلمين إلا أن الأمر الجيد هو أنه يمكن البناء على جوانب القوة التي ظهرت في معرفتهما لتحسين معرفتهما بتعليم محتوى الوحدة. كما أظهرت الدراسة أن معرفة المعلم كانت نوعاً ما أفضل من معرفة المعلمة كيفية تعليم محتوى وحدة الجبر لأسباب عدة منها: الخبرة التعليمية، عدد مساقات الرياضيات التي تم الالتحاق بها أثناء التعليم الجامعي، المعرفة بالمحتوى.

أوصت الدراسة بضرورة إجراء المزيد من الدراسات حول معرفة كيفية تعليم المحتوى اعتماداً على تعريف الحشوة في مواضيع رياضية أخرى غير الجبر، كذلك إلحاق معلمي أثناء الخدمة بدورات بنائية / بنائية اجتماعية التوجه وتعريفهم بالنظريات التربوية الحديثة، وإدراج تلك النظريات أيضاً في برامج إعداد معلمي قبل الخدمة في المعاهد والمؤسسات التربوية، كما أوصت بإجراء دراسة حول أثر الجنس على معرفة كيفية تعليم المحتوى. إضافة لما سبق

وعلى مستوى تطوير أداء المعلمين أوصت الدراسة بضرورة إعداد دليل معلم يشمل أساليب تعليم الرياضيات المختلفة، وكيفية ربط المشكلات والمفاهيم الرياضية بالحياة العملية، وعرض المفاهيم غير الصحيحة حول المواضيع المختلفة في الرياضيات وكيفية تصحيحها ومواجهتها.

كما خلصت الدراسة أنه يمكن الخروج بمعرفة بيداغوجية خاصة بتعليم الجبر بعد أن اتضح من الدراسات السابقة ونتائج الدراسة الحالية أن خطوات تعليم الجبر واحدة في كل العالم، وأنّ ما يضفي عليها صفة الخصوصية لكل معلم هو كيفية تطبيق تلك المعرفة في غرفة الصف.

Abstract

Mathematics Teachers' Pedagogical Content Knowledge of Al gebra Unit in Grade Eight

Dr.Maher Hashweh (Advisor).

Dr.Fateen Massad, Dr. Agnes Hanania.

This study aimed to describe the pedagogical content knowledge of the social constructivist math teachers of an algebra unit within the 8th grade curriculum. To realize this goal, the study tried to answer the following question:

What is the mathematics teachers' pedagogical content knowledge of an algebra unit for the 8th graders?

The study was based on Hashweh's definition (Hashweh, 2005) of pedagogical content knowledge.

The study's community is formed of all 8th grade math teachers in the Palestinian government and private schools in Ramallah District. The sample of the study was composed of two math social constructivist teachers (one male and one female) whose selection was based on their responses to the cognitive beliefs questionnaire.

Four research instruments were used to answer the question of the study. These instruments were the cognitive beliefs questionnaire to identify the study sample, the content test to assess the teacher subject matter knowledge. The basic instruments of the study were individual interviews and calssroom observations of the study samples.

The results were the following:

First, the female teacher's knowledge:

The female teacher had more social constructivist beliefs than constructivist ones. She used group work while teacheing the unit, but without a good distribution of the roles of the students within the group. Her objecives were clear and well defined for both the special as well as

the unit's objectives as a whole. The teacher showed weakness in her content knowledge to some extent. This was reflected in the way she dealt with the misconception that her students had. She would not resort to confrontation but accedently. In the same time, she showed some awareness of the individual differences among her students. She gave some interest for the weak students. She took in consideration the prior concepts that the students held. The teacher related the unit to the following units in the book, but she was not always succeful in relating the concepts of the unit itself or with prior knowledge. She presented the material in various ways (group work, work sheets), but she did not use metaphores.

She was always well prepared and her paperwork was also ready all the time. She showed a successful class management as well as good curriculum knowledge. Her contexts knowledge in both the social and the educational was good.

The study came up with the conclusion that the teacher owned reasonable but not sufficiant pedagogical content knowledge in the algebra unit. Some parts of her knowledge need to be developed and enriched especially for the metaphores and the misconceptions.

Second, the male teacher's knowledge:

The male teacher tended to have constructivist beliefs rather than being social constructivist. He did not show an awareness of the important of the dialogue and group work in teaching.

Nevertheless, he showed a good content knowledge since he sought to intentionally confront misconceptions that his students held. He brialliantly related the prior knowledge and new ones using sometimes the prior knowledge in clarifying some of the ambiguity in the new knowledge.

He was also brilliant in relating the units of the book, like relating the unit with the previous and the following units of the book. He showed awarness in the individual differences among the students.

The teacher realized the importance of the metaphores in teaching; therefore he used various metaphores in teaching the unit. The teacher ignored prepreparation for his class, but depended heavily on his teaching experience. Despite his knowledge of the various teaching resources, the teacher did not try to employ that knowledge. The teacher showed a good class management to the degree that he did not allow some of distribances to hinder his class. Nevertheless, his context knowledge was not sufficient; therefore, he did not show a sufficient interest in what the directorate of education issues.

The study came up with the conclusion that the teacher had agood pedagogical content knowledge of the algebra unit, but it was not rich enough. Therefore some aspects like that of the beliefs, context, and teaching strategies need to be developed.

In general, both teachers tended to adopt the traditional kind of teaching despite their beliefs. Both teachers had strong as well as weak points, but fortunately, we can build on the strong points to develop their pedagogical content knowledge. On the other hand, the male teacher's pedagogical content knowledge in algebra unit proved to be to some extent better than that of the female for many reasons like teaching experience, the number of math courses taken during university education, and the content knowledge.

The study recommended that it was necessary to conduct more studies regarding the pedagogical content knowledge depending on Hashweh's definition on other subjects other than algebra. It also recommended the joining of in- services teachers in constructivist/ social constructionist courses and familiarizing them with the new educational theories, and the

inclusion of those theories in the pre-service teachers teaching programs in the educational establishments. The study also recommended conducting a study about the influence of gender on pedagogical content knowledge.

In addition to the abovementioned, and at the teacher's performance developing level, the study recommended the necessity of organizing a teacher guide to include the various methods to teach math in general, how to relate math problems to real life, and presenting the misconceptions regarding the various math subjects and how to make the conceptual change that needed and face them.

The study concluded that a special pedagogical content knowledge for algebra could be reached, especially after it became known depending on the previous studies and the results of the current study that algebra's teaching methodes are the same all over the world. However, what makes it special is the way the teacher applies them in the classroom.

الفصل الأول

مشكلة الدراسة

مقدمة

تحتل الرياضيات مكانة بارزة بين المواد الدراسيّة الأخرى كالفيزياء والكيمياء، على سبيل المثال، إضافة إلى دورها في إعداد الدارسين للحياة العملية، (المفتي،1995)، و قد أطلق عليها قديماً "ملكة العلوم"، فيما توصف اليوم "بلغة العالم" (إبراهيم،1997)، وذلك لأهميتها في ما يحدث اليوم من تطورات علمية ومنافسة عالمية وثورة المعلومات (المفتي، 1995؛ المقبل، 2006) (Burgin, 2000; Klein, 2005). ورغم تلك الأهمية لا يزال معظم التربويين يرون أن الرياضيات أصعب المواد الدراسية تعلماً وتعليماً، ذلك لأنها مجردة المفاهيم والعلاقات، وتحمل في طياتها تسلسلاً منطقياً فريداً (الشارف، 1996).

ولما كان التقدم العلمي والتكنولوجي يعتمد بشكل عام على الرياضيات (المفتي، 1995) (Usisken, 2004)، سعت العديد من الدول خاصة المتقدمة منها إلى تطوير طرق ووسائل تدريس الرياضيات بشكل خاص والتعليم بشكل عام (المقبل، 2006)، إذ أن التعليم يعتمد النظريات التربوية والنفسية التي يقوم عليها، وعليه اتجهت الدول إلى تحقيق نقلة نوعيّة في التعليم المدرسي والإنتقال به من مستوى حفظ المعلومات إلى مستوى التعلم الذي يكسب المتعلم العديد من المهارات الضروريّة لهذا العصر (Nation, 2001) (عابد، 1998)، وهو ما كان المفكر الأمريكي جون ديوي John Dewey قد دعى إليه منذ مئة عام في كتابه **المدرسة والمجتمع** School and Society موضحاً أنه من أجل مواكبة تطور وتقدم المجتمعات ينبغي أن تتطور النظم التعليمية بصورة ملائمة (صيام،2007)، فلم يعد اكتناز المعرفة هدفاً في حد ذاته بل أصبحت كيفية الحصول على المعرفة وتوظيفها على نحو مفيد

في عصر يمتاز بثوراته المعرفية وتطوراته العلمية هما الهدف (بشر، 2001)، خاصة بعد الانتقادات الحادة التي وجهت للنظرية السلوكية (الغامدي، 2008) على الرغم من الفوائد الجمّة التي جناها الميدان التربوي من التطبيقات العملية لتلك النظرية، وما أحدثته من نقلة نوعية في عملية التعلم ، إلا أنّه يؤخذ عليها بأن جعلت من المعلم المحور الذي تلتقي عنده عناصر عملية التعلم ، وأغفلت دور المتعلم في تلك العملية ، مما جعل علماء التربية يبحثون عن بدائل لتلك الطرائق تعطي المتعلم الدور الأكبر في عملية تعلمه ، وهو ما أدى إلى ظهور توجهات تربويّة تركز على الدور النشط للطالب في عمليتي التعليم والتعلم سعياً للبحث عن المعرفة واكتشافها وتوليدها، وليس حفظها وتخزينها، فظهر ما اصطلح على تسميته بـ " التعلم المتمحور حول المتعلم ".

كان أبرز هذه التوجهات النظرة البنائية Constructivism والبنائية الاجتماعية Social Constructivism للتعليم والتعلم اللتين تريا أن المعرفة ليست انتقالية (لا تنتقل من شخص إلى آخر)، ولا تتم بالحفظ والتلقين بل بالخبرة الذاتية، فالتعلم يقوم على الفهم الشخصي (Clement, 1996) إذ يتعلم الطلبة بالعمل وليس بإعلامهم بما سيحدث، لذا ينبغي تركهم يصنعون اكتشافاتهم ونتائجهم وفهمهم بأنفسهم (Olivier, 1989) (المقبل،2006)، فيما تركز البنائية الاجتماعية إضافة إلى ما سبق، على دور التفاعل الاجتماعي Social interaction في بناء المعرفة باستخدام اللغة للتفاوض حول المعنى وايجاد لغة مشتركة بين المتفاوضين (Teague, 2000)، وقد أثبتت هاتان النظرتان في العديد من الأبحاث نجاعتهما ومساهتهما في رفع مستوى تحصيل الطلبة، وتدريبهم على التعاون والنقاش وتقبل الآخرين والشعور بالمسؤولية الفردية والجماعية.

(Hashweh, 1986; Hashweh, 1996; Clement, 1996; Nation, 2001; Olivier, 1989) (شحادة،2000).

يشهد حالياً العالم اهتماماً غير مسبوق بإعادة صياغة أدوار المدارس وأدوار المعلمين اعتمادا على أفكار البنائية والبنائية الاجتماعية، فلم يعد دور المعلم مجرد حافظ للنظام وناقل للمعرفة بل مرشداً وميسّراً ومنظما لبيئة التعلم. فعلى سبيل المثال قامت إحدى الشركات الأمريكية الكبرى عام 1991 بتأسيس مدارس حديثة أطلق عليها مدارس المستقبل Future Schools، دعيت إحداها بمدارس كسر القالب Break the Mold School و قد سميت بهذا لأنها غير تقليدية إذ أنها تقوم على مبادئ البنائية وأفكار فيجوتسكي في التعليم (السليطي والصيداوي، 1998).

واعتماداً على هذه التوجهات التربوية الجديدة التي تؤكّد تغير دور كل من المتعلم والمعلم ولكي يكون المعلم قادرا على لعب هذا الدور لابد أن تكون لديه الخلفية العلمية الكافية عن الكيفية التي يتعلم بها المتعلم، والاطلاع بعمق على المحتوى التعليمي ومعرفة عملية التعلم ومهارات تدريس المحتوى، وقد كان من الأمور الشائعة، والتي كادت أن تكون من المسلمات في الوسط التربوي، أن تمكّن المعلم من مادته التعليمية(معرفة المحتوى) تحدد قدرته على التدريس، وقد اعتبرت في السابق الجانب الأهم في التعليم وأنها الكفاءة المطلوبة للمعلم للتأثير على تعليم الطلبة، إلا أن هذه ليست هي الحقيقة المطلقة فالكفاءة التدريسية تمثل بعداً آخر يفوق في أهميته و تأثيره بعد المادة التعليمية(معرفة المحتوى)، وتتطلب مجموعة من المهارات والتي دعيت بمعرفة تعليم المحتوى (المعرفة المتخصصة) Pedagogical Content Knowledge (PCK)، وقد أنصب الاهتمام خلال العشرين عاماً المنصرمة على هذه المعرفة والتي أصبحت مهمة بالنسبة للتعليم الفعال.

أدخل المفهوم لأول مرة من قبل لي شولمان Lee Shulman في العام 1986 (Shulman, 1986)، وعرفّ آنذاك على أنه خليط فريد من المحتوى وطرق التدريس لفهم موضوع معين، ويشير إلى معرفة المعلمين المهنية، وطرق تمثيل وتشكيل الموضوع لجعله سهل الفهم للآخرين، إضافة للمفاهيم السابقة التي يجلبها الأطفال حول الموضوع، وصعوبات التعلم الشائعة حوله.

(Renew , 2005; Hashweh , 2005; Gunmudstlor,1999; Shulman , 1986; Housfather & Rainer ,2005; Rowland,Thwaites,&Huckstep, 2003 ; Appleton and kidt, 1999; Huang ,2006 ; Intime ,2001)

وقد قام العديد من التربويين بعد ذلك بتعديل المفهوم وتوضيحه كتضمين أجزاء معرفة جديدة اليه، أو إعادة تعريفه بصورة أشمل وأدق(Hashweh, 2005).

أصبح المفهوم الجديدة للكفاءة التعليمية يعني أنّ المعلمين الفاعلين بحاجة لمعرفة كيفية تعليم المادة التعليمية (PCK) وليس فقط معرفة تلك المادة، فلا يكفي أن تكون خبيراً في المادة التعليمية بل ما يميزك هو القدرة على مساعدة الآخرين لتعلمها (Bransford et al, 2000)، ففعالية التعليم لا تكمن في المعرفة التي يحملها المعلم بصورة شخصية بل كيف يتم استعمال هذه المعرفة في الصف، وهو ما أظهرته دراسة مقارنة بين معلمي الولايات المتحدة الأمريكية والصين أجرتها ما Ma (1999) ونشرتها في كتاب بعنوان "*معرفة الرياضيات الابتدائية وتعليمها: فهم المعلمين لأساسيات الرياضيات في الصين والولايات المتحدة*" Knowing and Teaching Elementary Mathematics in China and The United States والتي كان هدفها تقصي الأسباب وراء تدني أداء طلبة الولايات المتحدة في امتحان (TIMSS)[1]

[1] دراسات تقويم دولية تتمتع بمعاملات صدق وثبات عالية يتم تطويرها من قبل خبراء في التربية، والرياضيات، والقياس، والإحصاء، والعلوم.

Trends in International Mathematics and Science Studyلعدة سنوات وبراعة الأداء للطلبة الصينيين، وجدت أنه على الرغم من أن معرفة معلمي الولايات المتحدة أعلى من تلك التي يمتلكها نظراؤهم الصينيون لالتحاقهم بمساقات رياضيات أكثر تقدماً، إلا أن فهمهم كان سطحياً فيما كان المعلمون الصينيون أعمق فهماً لكلٍ من الرياضيات وأساليب تعليمها.

ولأن إصلاح المعلم له أثراً كبيراً في نجاحه في مهنته، ولأن التعليم مهنة صعبة كثيرة المطالب كان لابد من إيجاد برنامجاً مستمراً للتحسين الذاتي والنمو المهني، فليس هناك وسيلة للوصول للمعلم ذي الكفاءة القدير المتمكن سوى القراءة والاطلاع المستمر، فالمعلم الذي تخرج من برنامج إعداد للمعلمين كمعلم ممتاز، سرعان ما يصبح عادياً أو سيئاً إذا ما اقتصر على تطبيق ما تعلمه سابقاً بدون اطلاع على تحسين مستواه وتطوير معلوماته لمجاراة التطور المعلوماتي الهائل في العالم (الرويسي، 2002) (Delor, 1996). على سبيل المثال، وبهدف جعل المعلم مهنياً ومنتجاً للمعرفة ومطوراً باستمرار لممارسته المهنية، تبنّت بعض الدول (كدول الاتحاد الأوروبي والصين واليابان وماليزيا وكوريا وتايلاند) مفهوماً جديداً في نظامها التعليمي وهو التعلم "مدى الحياة للمعلم"، وذلك لضمان استمرار تطوير مهنة التعليم (الخبتي،2003)، ولأنه لا يوجد برنامج واضح لإعداد المعلم، كما أنه لا يوجد كتاب متخصص يعلم كيف يكون المعلم معلماً ممتازاً ،وإذا كنا نسعى لتطوير تعليمنا وتحديثه بما يواكب متغيرات العصر في أهدافه، فحريّ بنا أن نستفيد من تجارب و خبرات الآخرين.

رغم مناداة العديد من التربويين والباحثين بضرورة تعليم الرياضيات وفقاً للنظرة البنائية، وأهمية معرفة المعلم كيفية تعليم المحتوى، لتحقيق عائد أفضل من تعلّم المادة من خلال تحفيز الطالب على القيام بأنشطة تعليمية يكتسب من خلالها القدرة على الاكتشاف وحل المشكلات

ومهارات التفكير، إلا أن تطبيقيهما لم يحظَ بالقدر المناسب من الاهتمام على المستوى الميداني التطبيقي، ويرجع ذلك لسيادة التعليم التقليدي الذي يتسم بسيطرة المعلم على النشاط الصفي، فهو يتحكم في سير الحصة عن طريق تقديم المعلومات الجاهزة للطلبة وعرض الحلول للمشكلات والمواقف أثناء الحصة الدراسية، وانطلاقاً من الواقع إلى المأمول في تعليم الرياضيات، فان إعداد معلمين ذوي قدرات عالية للقرن الحالي يتطلب أن يعمل هؤلاء المعلمون على تعديل معتقداتهم نحو معتقدات بنائية/ بنائية اجتماعية التوجه، وأن يظهروا فهما عميقا لما يريدون تدريسه، إضافة لمعرفة الطرق الصحيحة والمناسبة للتدريس.

مشكلة الدراسة

كان لأفكار شولمان Shulman (1986, 1987)أثر كبير على التعليم إذ منذ نشأتهااتجهت الأبحاث في التعليم بتزايد مضطرد نحو بحث مبادئ معرفة كيفية تعليم المحتوى (المعرفة المتخصصة) (Pedagogical Content Knowledge (PCK، والتي أصبحت احد المفاهيم الجديدة لمعرفة المعلمين المهنية التي تؤثر في تقييم ممارسات المعلمين، وتعد أحد العوامل المساهمة في تحسين المدارس (Slovin, 2003)، وتحسين تحصيل الطلبة (Hill, Rowan, Ball, &Loewenberg, 2004)، إلا أن تلك المعرفة لا يزال يشوبها بعض الغموض، فالعديد من التربويين يرون أنها لا زالت مفهوماً صعب التعريف ومن الصعب تحديد خصائصها، وأنها بناء نفسي لمعرفة المعلم المهنية يصعب الوصول إليها بدقة .(Roland et al, 2003)

اعتمدت معظم الدراسات في الأدب التربوي تعريف شولمان الأولي لتلك المعرفة ومكوناتها، وهو ما يدعو الأدب التربوي لدراسة جديدة ومعمقة، تدرس تلك المعرفة من باب

التعريفات الجديدة كتعريف الحشوة (Hashweh, 2005)، الذي تم تقديمه للخروج من مآزق تعريفها وتحديد خصائصها. يمكن اعتبار التعريف المعتمد بالدراسة أشمل وأعمق فهما لتلك المعرفة من التعريف الأول المقدم من قبل شولمان، إذ يأخذ بعين الاعتبار تعريفات شولمان الأولية، ونتائج الدراسات الخاصة بتلك المعرفة.

كما أنّ الأدب التربوي الخاص بتعليم الرياضيات (على الرغم من الصعوبة التي يختبرها كل من الطلبة والمعلمين في تعلم وتعليم الجبر) يكاد يخلو من الدراسات التي تُعنى بتعليم الجبر، خاصة وأنّ الباحثة لم تجد سوى دراسة واحدة عُنيت بدراسة معرفة كيفية تعليم الجبر، في السياق الاجتماعي الأمريكي فقط، إعتماداً على تعريف شولمان لبحث أسباب صعوبة تعلم الجبر.

سؤال الدراسة

هدفت الدراسة وصف معرفة معلميّن بنائيّين في تعليم وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي حسب المنهاج الفلسطيني المقرر للعام الدراسي 2005–2006، وعليه فإن الدراسة هدفت للإجابة عن السؤال الآتي:

ما هي معرفة معلمي الرياضيات كيفية تعليم وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي؟

أهمية الدراسة

لتعليم الطلبة وفق ما تقضيه النظريات التربوية الحديثة، يحتاج المعلمون لفهم عميق للموضوع الذي يعلّمون وطرق فعالة لتعليمه، إلا أن الممارسة الميدانية تكشف ضعف أداء خريجي الجامعات عند التحاقهم بمهنة التدريس رغم تفوقهم الأكاديمي، ذلك لافتقارهم لطرق

فاعلة في تحويل المحتوى التعليمي إلى مادة يسهل على الطلبة فهمها وتعلمها (Tobias,1992) (أبو عميرة،1995).

تقدم الدراسة الحالية نموذجاً قائماً على النظرية البنائية الاجتماعية في تعليم وحدة الجبر للصف الثامن، يستفيد من هذا النموذج مدرسو الرياضيات للصف الثامن الخبراء والمبتدئين: تساعد الدراسة المعلمين المبتدئين تعريفهم معنى معرفة كيفية تعليم المحتوى، ومساعدتهم على تطويرها، وإطلاع معلمين ذوي خبرة على تجارب آخرين، في محاولة لإعادة التفكير والتأمل في طرق واستراتيجيات تعليمهم المستخدمة وتطويرها.

كما أنّ لهذه الدراسة أهمية أخرى، أنها تعد من الدراسات الرائدة على مستوى الوطن– حسب علم الباحثة– التي تدرس وتفحص معرفة كيفية التعليم حسب تعريف الحشوة (Hashweh, 2005) لوصف جميع مكونات معرفة معلمّين بنائيين اجتماعيين كيفية تعليم الرياضيات بشكل عام و تعليم الجبر للصف الثامن بشكل خاص.

مبررات الدراسة

تُظهر نتائج امتحان TIMSS ضعفاً ملحوظاً في تحصيل الطلبة في الرياضيات بشكل عام للصفوف الثامن والرابع في عدة مواضيع تم قياسها من ضمنها الجبر، وقد شُخصت استراتيجيات التعليم الممارسة في الصفوف كأحد الأسباب لذلك

. (Mullis, Martin, Gonzalez, &Chrostowski، 2003)

على الصعيد المحلي أظهرت دراسة قام بها مركز القياس والتقويم الفلسطيني في العام الدراسي 1999–2000 لفحص مستوى تحصيل طلبة الصف الثامن في الرياضيات، أنّ متوسط تحصيل الطلبة في مجال الجبر من أدنى المتوسطات، وقد عزى القائمون على الدراسة طرق التدريس التي يتعلم بها الطلبة أحد الاسباب لذلك ، ويطابق هذا ما توصلت إليه

ما Ma (1999) في دراسة مقارنة قامت بها بين طلبة الولايات المتحدة وأقرانهم من الطلبة الصينيين. خلصت ما Ma (1999) إلى نتيجة مفادها أن تدني أداء طلبة الولايات المتحدة في امتحان TIMSS، وحسن أداء أقرانهم الصينيين يعود لاستراتيجيات التعليم المتبعة في كلا البلدين.

كما تظهر دراسة للادارة العامة للتدريب والاشراف التربوي في فلسطين (2005) أنّ العديد من معلمي الصفوف (8–10) يحملون مفاهيم غير صحيحة في الجبر تنقل من خلال التدريس للطلبة.

اضافة لما سبق في تعليم الرياضيات بشكل خاص يعد تحقيق الجوانب الوجدانية أحد الغايات المهمة التي يُسعى إلى تحقيقها، إلا أنها لم تحظَ بالاهتمام الكافي من قبل الباحثين في مجال تعليم الرياضيات، إذ انصبّ تركيزهم على الجوانب المعرفية، وهو ما يمثل نقطة ضعف وجانباً من القصور بين الفكر والتطبيق في مجال تعليم الرياضيات (مراد، 1995)، فالنجاح والرسوب لا يتأثران فقط بالقدرات المعرفية بل بمتغيرات أخرى أهمها الوجدانية، وهو ما يفسر عدم إقبال الطلاب على دراسة الرياضيات وعزوف العديد منهم عنها، وهو ما يعرّف بأنه الشعور بالقلق من تعلم الرياضيات وظاهرة الخوف من الرياضيات، ونتيجة ما يؤدي إليه هذا القلق والخوف من تأثير سلبي على تحقيق أهداف تعليم الرياضيات، فقد تناولت بعض الدراسات والأبحاث تلك الظاهرة وكان من اللافت للنظر والمثير للجدل هو ما توصلت إليه هذه الدراسات بأن السبب الرئيس في قلق الرياضيات هو طرق التدريس التي تعتمد على الحفظ والاستماع، وإهمال الفهم وايجابية الطلبة ونشاطهم أثناء الحصة الدراسية، وعدم بذل المعلم الجهد المناسب والمنظم، وعدم استخدامه المداخل والاستراتيجيات المناسبة لتحقيق الأهداف الوجدانية (عصر، 2001)، وهو ما يؤدي إلى علاقة ارتباطية عكسية بين قلق

الرياضيات والتحصيل الدراسي فيها، وهذا أمر يدعو للابتعاد قدر الإمكان عن الأسلوب التقليدي القائم على العرض المباشر للمعارف والمعلومات والاقتراب من أسلوب التعليم البنائي النشط، الذي يصنع حياة في الموقف التعليمي نتيجة لإشراك الطلبة في التعليم (عثمان، 1994).

مصطلحات الدراسة

التعلم (من وجهة النظر البنائية): عملية تغيير مفاهيمي تتطلب تغيرات هيكلية بنيوية في بنى الطالب المعرفية (الخالدي، 1998)

الخبرة السابقة (المعرفة السابقة): مجموعة الخبرات المتعلمة سواء داخل المدرسة أو الحياة العملية. التي تساعد في فهم الطالب وتعلمه (مسالمة، 1998).

النظرية البنائية: نظرية في التعلم تفترض أن المتعلمين مشاركون نشطون في عمليه التعلم وليسوا متلقين سلبيين أو مجرد أوعية يصب فيها المعلم المعرفة، وتنظر إلى المتعلمين كعوامل واعية (Conscious Agents)لديها نية وخلفيه من المعرفة السابقة وتقوم ببناء المعرفة من المعلومات التي تجدها ذات معنى (جبران، 2002; الحشوة والنجار،2004).

المفاهيم الخطأ (البديلة):misconception, Alternative conceptions المفاهيم التي تنشأ عند الإنسان نتيجة الممارسة الواقعية والانخراط المباشر في العالم الذي قد يختلف كلياً أو جزئياً عن المفهوم العلمي الصحيح، وقد سمي بديلاً لعدم وجود مفهوم متفرد يجعلنا نفهم موقفاً معيناً به (Hashweh,1985).

المعرفة بكيفية تعليم المحتوى (المعرفة المتخصصة) (Pedagogical Content Knowledge): مجموعة من المعارف أو الوحدات الخاصة والشخصية الخاصة بتعليم موضوع معين, والتي طورها المعلم الخبير كنتيجة لإعادة تعليم موضوع معين، وتقسم إلى

سبعة مكونات هي: الفلسفة والأهداف، معرفة المحتوى أو المادة التعليمية، معرفة المنهاج، المعرفة والمعتقدات حول التعلم والمتعلمين، استراتيجيات التعليم (المعرفة البيداغوجية)، معرفة السياق، معرفة المصادر(Hashweh, 2005).

التغيير المفاهيمي: إعادة بناء معقد للمعرفة السابقة من أجل إنجاح الأفكار الجديدة (Roschelle, 1996).

النظرية البنائية الاجتماعية: نظرية تربوية تركز على دور المتعلم الفرد في بناء المعرفة، في محاولة الفهم والبحث عن المعنى، وتعطي ذات الأهمية والتركيز على أثر المجتمع والتفاعل الاجتماعي في بناء المعرفة الفردية إذ ترى أن تلك المعرفة تتشكل اعتماداً على ذلك التفاعل وعلى الخبرة الاجتماعية السابقة باستخدام اللغة (الحشوة،2004) (Teague,2000).

مسلمات الدراسة:

تقوم الدراسة على مسلمات هي:

- الأدوات المستخدمة لجمع معلومات صالحة للدراسة.
- إجابات أفراد العينة على الإستبانه والمقابلات هي إجابات صادقة.
- عدم تحيّز الباحثة لأي من المعلميّن أثناء المشاهدات الصفية والتحليل.
- عدم تحيّز المعلمين لأضواء التصوير والكاميرا عند تسجيل المشاهدات.

محددات الدراسة:

- لا يمكن تعميم نتائج الدراسة على المعلمين البنائيين بشكل عام.
- نتائج الدراسة خاصة بوحدة الجبر للصف الثامن الأساسي بحسب المنهاج الفلسطيني المقرر للعام الدراسي 2005-2006.

الفصل الثاني

الخلفيّة النظرية والدراسات السابقة

هدفت الدراسة إلى وصف معرفة معلميّ رياضيات بنائيّين اجتماعيين كيفية تعليم محتوى وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي. ولكون الأساس العلمي الذي نشأت فيه هذه المعرفة هو النزعة البنائية (constructivism) (قروش، 2005) فإن الخلفية النظرية سوف تتناول عرضاً للنظرية البنائية والبنائية الاجتماعية، والتعريف بمعرفة كيفية تعليم المحتوى، وتعليم الجبر بشكل خاص ومراجعة للأدبيات ذات الصلة.

الخلفية النظرية

النظرية البنائية

"لا أحد يكشف لك عن فكرة إلا إذا كانت غافيةً في فجر معرفتك.

المعلم الحق الذي يتجول بين طلابه لا يعطيهم من حكمته، بل من إيمانه ومحبته

وإن يكن حكيماً- حقاً- فإنه لا يدخل بهم إلى دار حكمته، ولكنه يقودهم إلى عتبة عقولهم.

يستطيع الفلكي أن يحدثك عن الفضاء، ولكنه لا يستطيع أن يمنحك فَهمه للفضاء.

والموسيقي يمكن أن ينشدك لحناً يدوي في كل الأجواء، ولكنه لا يستطيع أن يعيرك الأذن التي التقطت اللحن، ولا الصوت الذي يحاكيه.

وعالم الرياضيات الماهر يمكن أن يحكي لك عن الموازين والمقاييس في كل بقاع الأرض، ولكنه لا يستطيع أن يسرى بك إلى هذه البقاع، لأن رؤية الإنسان تمثل جناحيه، وهما لا يعاران لإنسان آخر."

جبران خليل جبران-النبي-

منذ خمسينيات القرن العشرون هيمنت النظرية السلوكية على صياغة طرق التعليم والتي كانت تتم بأسلوب التلقين المباشر(الغامدي، 2008)، والقائم على النموذج التقليدي في التعليم المتمركز حول المعلم كمصدر للمعرفة وناقل لها، فدوره إخبار الطلبة بالمعلومات وسردها لهم، أما المتعلمون أو الطلبة فإن دورهم ينحصر بكونهم متلقين سلبيين لا دور لهم سوى الاستماع والإنصات في أغلب الأوقات (الحشوة، 2004؛ عبيد، 1998)

(Bransford, Brown, & Cocking, 2000) مما عرض النظرية السلوكية للعديد من الانتقادات الحادة، منها: أنها تلزم المعلم عند تحضير دروسه بكتابة الأهداف التي صنفها بلوم ورفاقه، يتبعها مجموعة من الخطوات المتكررة التي يعيدها كل عام مما يبعده عن اكتساب الخبرات مع مرور الزمن وقتل الإبداع لديه، إضافة لذلك فان معارضي تلك النظرة رأوا أنها لم تنظر للإنسان ككائن حي له خصائصه، بل تم النظر إليه كالإلة التي يمكن تغيير سلوكها، وأن سلوكيات الإنسان هي صدى واستجابة للمثيرات الخارجية منكرةً أن للإنسان دوافع داخلية توجهية وأنّ التعلم يحفّز بتقديم محفزات تشجيعية (الغامدي، 2008).

بدأ الاهتمام بالتعلّم يأخذ منحى جديداً يضم أساليب تعليم تقوم على إيجاد بيئة تعليمية تعلميّة غنيّة بالخبرات، ومواقف تعليمية أكثر حيوية وتأثيراً في الطلاب، ليصبح الهدف، التعليم من أجل الفهم (الحشوة، 2004)، (Bransford et al, 2001; Burgin, 2001). وبدأ الميل نحو تضمين النظرية البنائية كمنحى جديد في التعليم و التي لم تلغِ النظرية السلوكية إلا أنها طورت تحليل المتعلم (DeVaries, 2002; Von Glaserrfeld, 1996; Shaver, 1998;Telese, 1999).

وضع العديد من منظري البنائية تعريفات مختلفة لها تضمنت أن الطالب يبني معرفته بنفسه، وأن البناء يتم على المعرفة الموجودة لديه (,Cobren, 1993 Crowther, 1996; Shaver;

1998)، فيما أطلق عليها كل من براوت وفلودن (Prawat and Floden, 1994) لقب نظرية صنع المعنى، ويرى تليسي (Telese,1999) أن البنائية كنظرية التعلم تصف المعرفة كتغير مستمر Flux يبني فيها الفرد داخلياً معرفته من خلال الأوساط الاجتماعية والثقافية.

يصنف التربويون البنائية كنظرية تعلم حسب طرحها للأفكار إلى ثلاث فئات:

1. البنائية المعرفية Cognitive Constructivism التي حدد معالمها جان بياجيه Jean Piaget.
2. البنائية السيكولوجية Psychological Constructivism التي تحدث عنها جون ديوي John Dewey.
3. البنائية الاجتماعية Social Constructivism التي صاغ أفكارها فيجوتسكي Vygotsky (عبد الحليم، 2004).

فيما يرى المجلد السنوي الذي تصدره المنظمة التربوية الامريكية NSSE (2000) National society for the study of education

إن للبنائية صورتين مختلفتين حسب طرح كل منهما لبناء المعاني والأفكار عند المتعلم هما:

1. البنائية الفردية Individual Constructivism وهي ما صورته بنائية جان بياجيه Jean Piaget وفون غليسرفيلد Von Gleserfeld.
2. البنائية الاجتماعية Social Constructivism وهي ما ظهر في أفكار فيجوتسكي Vygotsky.

والبنائية كنظرية تعلم ليست حديثة العهد، إلا أن الجدل زاد حولها في العقدين الأخيرين في القرن العشرين. يرى البعض أن جذور البنائية قديمة العهد منذ سقراط (جبران، 2002) فقد كان يوجه طلابه عبر سلسلة من الأسئلة التي تنمي التفكير الناقد لديهم (الكامل، 2005).

ويمكن أيضاً أن نلمس البنائية كفكر في أفكار جان جاك روسو Jan Jack Rossu الذي يمكن اعتباره أول فيلسوف نادى بإعادة النظر في مفهوم التعليم والحاجة للنظر في حاجات ومتطلبات الطفل لا إلى فرض تعليمنا عليه، فكتب في كتابه إميل أفكاراً مفادها أن التعليم ليس تقديماً للمعلومات بل إستراتيجية تهدف إلى تكوين نفسية وذهن ناضجين، وكان من الذين عارضوا أن الطفل ورقة بيضاء نكتب عليها ما نريد وخصوصاً الرياضيات، ودعى إلى عدم تلقين الطفل الرياضيات، فهو يستطيع أن يحفظ برهاناً ما في الهندسة، لكنه عند أدنى تغيير في الصيغة والرموز أو الشكل الهندسي المدروس، يضيع لأن معرفته لا تتعدى المستوى الحسي ولا تصل للفهم العميق (الخوري، 2006).

ترى ربيكا اكسفورد Rebecca Oxford (1997) أن للبنائية تاريخاً مجيداً في الفكر الغربي، وتورد أن جذورها تبدأ منذ القرن السابع عشر بأفكار الفيلسوف الانجليزي جون لوك John Locke والذي اعتقد أن الأفراد يبنون ذخيرتهم المعرفية من خلال تأسيسها على أفكار بسيطة، فالعالم الخارجي يطبع أفكاراً بسيطة على العقل بمجرد دخولها إليه، إذ يبدأ العقل الواعي ببناء أفكار معقدة بقوته الذاتية، ويجمعها ليصنع فكرة أكثر تعقيداً، وتبحث في جذور البنائية في أفكار ايمانويل كانت Immanuel Kant والذي تعتبره من أوائل من أعطوا للخبرة دوراً في التعلم، إذ أوضح أن المعرفة هي فلترة للتعبيرات الحسيّة وأنها تأتي من خلال تفسير الإنسان الواعي للخبرة، وفي كتابه Critique of Pure Reason (نقد العقل البحت) الذي أصدره عام 1959 أوضح أن المعرفة تبدأ بالخبرة ولا تنتج من الخبرة. وفيكو Vico الذي اعتقد أن الناس يعرفون فقط ما يبنون بأنفسهم.

أما الفيلسوف والتربوي الأمريكي جون ديوي John Dewey صاحب الاتجاه البرجماتي في التربية – الذي يتضمن العلاقة المثلثة ما بين الفرد والمجتمع والعالم–، يرى أن الأفكار

تتغير من خلال تفاعل الفرد مع البيئة، وأنها ليست ذات قيمة ما لم تصبح أفعالاً، وأن التعلم عملية اجتماعية تحصل بالدرجة الأولى من خلال اللغة، وأن اكتساب المعرفة لا يتم من خلال المشاهدات الخارجية فحسب، ولكن يتم بناؤه من خلال المشاركة ضمن مجتمع يزود الفرد بنظريات تصنع الخبرة ذات المعنى وقد دعيت بنائية ديوي بالبنائية السيكولوجية، ثم أفكار جان بياجيه Jean Piaget المتأثر بفلسفة كانت Kant والذي تعطيه ربيكا أوكسفورد Rebecca Oxford (1997) لقب أب البنائية وأهلها الذي دعيت بنائيته بالبنائية المعرفية Conigtive Contructivism، وفسر فيها كيف يتطور الطفل الفرد. في عام 1954 كتب بياجيه كتابه The Construction of Reality In The Child(بناء الطفل للواقع) نظرية تطور المعرفة (Oxford, 1997) التي يرى فيها أن الأفراد يفسرون ويعملون بناءً على مخططاتهم الذهنية حسب التطور الذهني الذي وصلوا إليه، ووفق حيثيات ذاتية متعلقة بهم (عبد الهادي،2001)، وتتطور هذه المخططات بالتفاعل مع البيئة من أجل صنع المعنى. وبناءً على أفكار بياجيه فإن الأفراد يبنون المعرفة الرياضية بناءً على عملية نشطة من المواءمة (Assimilation) والتمثل (accomodation) والاتزان (equilibration) (Oxford, 1997)، ويوجز تيليسي (Telese, 1999) أن التعلم في البنائية يعتبر عملية إعادة تنظيم للذات Self – regulatory process حيث تتمثل المعرفة الجديدة لتطوير تمثيلات و نماذج للواقع. ورغم أن بياجيه أدرك أن كل ذلك يحدث ضمن سياق اجتماعي، إلا أنه لم يكن مهتماً بهذا الجانب، وكانت تلك إحدى المآخذ على بنائيته، إذ اهتم بالطفل الفرد وليس بالطفل ضمن السياق الاجتماعي، إضافة لعدم التفاته للفروق الفردية وأثر الثقافة (Mc Mahon, 1997;Oxford, 1997).

ورغم حدة الانتقادات الموجّهه إلا أن العديد من التربويين تأثروا بشدة ببنائية بياجيه وقدّم العديد منهم نسخاً جديدة من البنائية اعتماداً على أفكاره، وكان الأشّد تأثراً فون غليسرفيلد Von Gleserled الذي عُني أيضاً بالمتعلم الفرد، وأهم ما يطرحه أن معرفتنا هي خلق حر لثقافتنا (Oxford, 1997)، وأن الفرد يفسر ويبني واقعاً قائماً على الخبرات والتفاعلات مع البيئة، ودعيت بنائيته بالبنائية الراديكالية Radical constructivism (Von Gleserrfeld, 1996).

مقابل بنائية فون غليسرفيلد Von Gleserrled الراديكالية ظهرت بنائية فيجوتسكي Vygotsky الذي شارك بياجيه العديد من الافتراضات حول كيفية تعلم الأطفال، إذ يظهر تشابك كبير بين بنائية بياجيه المعرفية وبنائيته التي دعيت بالبنائية الاجتماعية Social Costructivism لتأكيدها على أهمية الثقافة والسياق الاجتماعي للتطور المعرفي.

يرى فيجوتسكي Vygotsky أن تفكير الإنسان عملية اجتماعية بالفطرة (Goos, 2004)، وأن التعلم ليس عملية داخلية بحتة، كما أنه ليس شكلاً سلبياً للسلوك، بل بناءً اجتماعياً يأخذ مكاناً متوسطاً بين اللغة والتفاعل الاجتماعي، واعتبر اللغة الأداة الأولية الممكنة للتعلم، وأن السياق الذي يحدث فيه التعلم هو محور التعلم ذاته، وفيه يتم التركيز على اللغة والحوار (الحشوة، 2004 ;Mc Mahon, 1997; Goos, 2004).

تعطي الثقافة الطفل أداة المعرفة التي يحتاجها للتطور، وتحدد نوع ونوعية هذه الأدوات (لمدى أوسع من نظرية بياجيه) نمط ونسبة التطور، والراشدون كالوالدين والمعلمين قنوات (موصلون) لأدوات الثقافة بما فيها اللغة (Oxford, 1997). ولعل أهم ما تضمنته ملاحظات فيجوتسكي Vygotsky ما دعاه بمنطقة التطور المثلى Zone of Proximal development -ZPD-، والتي تعرّف بالمسافة بين مستوى التطور الفعلي للفرد والمحدّد

بالحل المستقل للمشكلات والمستوى الكامن له، وهذه المسافة ليست فراغاً فيزيائياً physical space، بل فراغاً رمزياً يُخلق من خلال تفاعل المتعلمين مع آخرين أكثر معرفة، ويصفها البعض بأنها المنطقة أو الحيز الاجتماعي الذي يدعم التعلم ويميز بين الأداء الفردي والأداء أثناء العمل بالتعاون مع الآخرين (الحشوة، 2004) (Goos, 2004; Mc Mahon, 1996).

وما يجعله مختلفاً عن الطبيعة الثابتة الواردة في مراحل التطور لدى بياجيه Piaget عملية الدعم التي تقدم للمتعلمين التي يمكن أن تصل إلى ما وراء النضوج الفيزيائي، إلى المدى الذي تتقدم فيه عملية التعلم على عملية التطور، فالطلبة بمساعدة الراشدين والمعلمين والبيئة يمكنهم أن يتقنوا مفاهيمَ وأفكاراً لا يمكنهم اتقانها بأنفسهم (Oxford, 1997; Bransford et al, 2000; 2002; Mc Mahon, 1997)، وتلك المنطقة (منطقة التطور المثلى–ZPD) يمكن أن تتمثل بـــثلاث صور مختلفة:

1. الدعم scaffolding: وهو التفاعل بين المعلم والطالب Teacher- student interaction
2. التعاون collaboration: وهو التفاعل بين الطلاب انفسهم studen- student interaction وتظهر عند العمل مع الأقران ضمن مجموعات تعاونية لبناء الأفكار أو إعادة بنائها واكتساب الخبرة.
3. المزج interweaving: وهو مزج المفاهيم اليومية الحياتية النابعة من الخبرة الناشئة من مجتمع الطفل مع تلك المفاهيم العلمية التي نقّحت وأتقنت عبر الزمن لتشكل أنظمة منطقية للفهم.

والمعلم في بنائية فيجوتسكي Vygotsky ميسر أو مرشد يزود المتعلمين بالدعم اللازم عند الحاجة، للتأكيد على أن بناءهم للمعرفة سيستمر بشكل أقوى وأكثر تعقيداً، وعندما تقل

تلك الحاجة للمساعدة، يسحب المعلم ببطء هذا الدعم الذي لا يعود الطالب بحاجة إليه، ويصبح بشكل أكبر ذي توجيه وتمكين ذاتي self- directed and self- empowerment، ويتدخل عندما يكون هناك تعارض أو سوء فهم ظاهر، أي أنه يسهل قرارات الأطفال وتنظيم الذات (الحشوة، Oxford, 1997 ; Nation, 2001;2004).

يصف كيم (Kim, 2001) المعرفة في البنائية الاجتماعية أنها نتاج إنساني تبنى اجتماعياً وثقافياً وينشئ الأفراد معنى من خلال تفاعلهم مع بعضهم البعض ومع البيئة التي يعيشون فيها. وفي هذا السياق يصف فون غليسرفيلد (Von Gleserfeld, 1996) المعلم بأنه المولّد للفهم، ويعتبره جرجن (Gergen, 1995) منسقاً وميسراً faciliters، بينما يصف ماير (Mayer, 1996) المتعلمين كصنّاع للمعنى sense makers، ويصف تيليسي (Telese,1999) الصفوف البنائية الاجتماعية بأنها مجتمعات صغيرة أو عالم مصغر mini society/micro world.

يذكر روستشلي (Roschelle, 1995) على لسان اينشتاين Einstein أن المعرفة اليومية تزودنا بمخزن ضخم من التشبيهات المفيدة والأفكار، ولأن جميع الناس بما فيهم الباحثون والعلماء يبنون المعرفة من مجموعة مألوفة من تلك التشبيهات، فالمفترض أن الطلبة لا يأتون للصف كصفحة بيضاء بل يأتون بنظرياتهم المبنيّة على خبرتهم اليومية التي يستخدمونها لفهم العالم من حولهم (الحشوة والنجار، 1993) (Mestre, 2005)، لذا فالتعلم المدرسي يجب أن يتم في سياق ذي معنى لا ينفصل عن معرفة وتطور الطفل في الحياة الواقعية، والخبرة خارج المدرسة يجب أن ترتبط مع الخبرة المدرسية، فالمتعلمين لا ينقلون المعرفة من العالم الخارجي لذاكرتهم بل يخلقون تفسيرات للعالم اعتماداً على خبرتهم السابقة وتفاعلهم مع البيئة،

وهم لا يفسرون تلك المعرفة فقط بل ينظمونها ويبنوها في وحدات كبيرة (بنى معرفية أو مخططات schema) تخزن في الذاكرة ويمكن استرجاعها واستخدامها.

(Mc Mahon, 1997; Olivier, 1989; Doug, 1997; Hausfather and Rainer, 2005) (الخالدي، 1998)

يتضمن التعلم التفاعل بين مخططات الطفل وبناه المعرفية والافكار الجديدة، إذ أن فهم أي فكرة جديدة يعني مشاركتها في مخطط ملائم موجود، أو بنية معرفية مخزنة في الذاكرة (Olivier, 1989). وبسبب اختلاف الخبرات التي يمتلكها الافراد وما يمتلكونه من معرفة سابقة عن موضوع ما فإن ما يتعلمه شخص يختلف عما يتعلمه آخر عن ذات الموضوع، وهو ما يصفه الكامل بالتفسير الفردي في فهم المعرفة وبناء المعنى (الكامل،2005)

(Jaworski, 1993)، إلا أنّه في بعض الاحيان تكون الافكار الجديدة صعبة لأي مخطط موجود في الذاكرة ويستحيل ربطها بأي مخطط، فتبقى منعزلة وغير مرتبطة بأي معرفة سابقة وهو ما يجعل عمليتي المواءمة والتمثل مستحيلتين. يحاول المتعلم حفظ الفكرة بأي طريقة، ويولد ما يدعى التعلم بالحفظ الذي يعتبره أوليفر (Olivier, 1989) سبب أية أخطاء في الرياضيات، اذ كلما حاول الطلبة استدعاء تلك المعرفة كان هناك تذكر جزئي وتشويه للقوانين، ويظهر ما يدعى بالمفاهيم البديلة (غير الصحيحة) misconceptions التي من وجهة النظر البنائية مهمة بدرجة حاسمة للتعليم والتعلم، اذ تشكل جزءاً من بنى الطالب المفاهيمية والمعرفية، التي ستتفاعل مع المفاهيم الجديدة وتؤثر في التعلم، وتصبح جزءاً من المعرفة السابقة التي سيبني عليها المتعلمون مفاهيمهم

(Olivier, 1989; Roschelle, 1995; Hausfather and Rainer ; Hashweh, 1985)

يطلق الباحثون عدة أسماء على تلك المفاهيم منها مفاهيم سابقة Prior conception، مفاهيم

بديلة Alternative conceptions، مفاهيم ساذجة Naive Conceptions، مفاهيم خاطئة Misconceptions نظريات ساذجة Naive Theories، ونظريات بديلة Alternative Theories (Roschelle, 1996)، (الخالدي، 1998)، و تأتي في أشكال مختلفة وتؤثر في كيفية تفسير الطلبة التعليم، بينما قد لا تمنعهم من عمل إجراءات صحيحة، وقد تقود لتفسيرات غير مقبولة وغير متلائمة لأنها ليست دائماً مكتملة، لذا فغالباً ما تشوش التعليم أو تشكل قيوداً للفهم، وأثر تلك المعرفة منتشر في كل الفئات بدءاً من مجتمع الأساتذة والمعلمين وانتهاء بطلبة الابتدائي وصغار السن متدني القدرات حتى عالي القدرات (الخالدي، 1998) (Roschelle, 1995). هذه المفاهيم أو النظريات البديلة أو الخاطئة تكبر من تجارب الطلبة السابقة مع العالم حولهم وقد تعرقل أو تشوش التعلم، فهي ليست فقط على مستوى المفاهيم، ولكنها أيضاً على مستوى المهارات الإجرائية والمعتقدات حول المعرفة والاستدلال (Roschelle, 1996)، والأبحاث في تعلم وتعليم الرياضيات تظهر أن الطلبة يأتون للصف بطرق فعالة لكنها بديلة للعمليات الرياضية (Hausfather and Rainer, 2005). أما مصادر تلك المفاهيم فيشير الأدب التربوي أن المعلم وطرق التعليم يمكن أن يشكلا المصدر الرئيس للمفاهيم غير الصحيحة عند الطلبة، خاصةً إذا لم يكن لدى المعلم نفسه الفهم الصحيح للمفاهيم (زيتون، 1996؛ الخالدي، 1998)، أو عندما يلعب المعلم دور المحاضر في الحصة الصفية ولا يمنح الطلبة الحق في السؤال أو الاستفسار نتيجة عدائيته للأسئلة (hostile teacher) (Schechter, 2006). إضافة لدور اللغة المستخدمة في التعليم، إذ أن هناك اختلافات في اللغة اليومية التي يستعملها الطالب وتلك المستخدمة في السياق المدرسي (الرمحي، 2006؛ الخالدي، 1998) كما أن التجارب الشخصية من ملاحظة وإدراك، والخلفية

الثقافية، وثقافة الأقران ووسائل الإعلام تعد من أسباب نشوء وتكّون المفاهيم غير الصحيحة والبديلة عند المتعلمين (الخالدي، 1998).

يقسم كليمنت وزملاؤه (Clement, Brown, & Zeitsman, 1986) تلك المعرفة حسب وظيفتها إلى قسمين:

- المفاهيم غير الصحيحة Misconceptions هي التي غالباً ما تشكل قيوداً على الفهم لا تتفق مع مفاهيم ونظريات الموضوع.
- المفاهيم المثبّتة Anchoring Conceptions وهي عكس المفاهيم غير الصحيحة، حيث أنها تتفق مع نظريات ومفاهيم الموضوع، ويرون أنها حدس إيجابي يساعد الطلبة على الفهم والوصول لمستوى الفهم المعقول Make-sense level بدلاً من المستوى الرسمي للفهم.

إلا أنّ تلك المفاهيم غير الصحيحة قد تكون مشكلة لسببين: الأول أنها تتداخل مع التعلم عندما يستخدمها الطلبة لتفسير خبرة جديدة، والثاني أن الطلبة يرتبطون بها عاطفياً وذهنياً (Mestre, 2005)، كما إن الاستعمال المستمر لها من قبل الطلبة وصلاحيتها في بعض الأحيان لتفسير بعض المواقف الحياتية، وعدم استخدام طرق تقييم تظهرها، واللغة المستخدمة في صياغتها تؤدي إلى ثبات تلك المفاهيم عند الطلبة(Hashweh, 1985)، قد يقود التعلم أيضاً تغييرا في هذه البنى المعرفية، ذلك أن المعرفة تعتمد على خبرة المتعلم، لذا فإن تغير الخبرة قد يقود لتعديل تلك المعرفة، ويظهر ما يسمى بالتغير المفاهيمي Conceptual Change وهو لا يعني استبدال فكرة بأخرى، بل إعادة بناء معقد للمعرفة السابقة من أجل إنجاح الأفكار الجديدة، وهي عملية بطيئة نسبياً (Jaworski, 1993 ;Roschelle, 1996; Hashweh, 1985). وقد وضع العديد من الباحثين وذوي الاختصاص نماذج تدريبية

لإحداث هذا التغيير المفاهيمي تعتمد أفكار البنائية في مواجهة وكشف المفاهيم غير الصحيحة أو البديلة، وسميت بالنماذج البنائية منها على سبيل المثال لا الحصر نموذج بوسنر (Posner) ونموذج ياغر (Yager) (الباوي وخاجي، 2006).

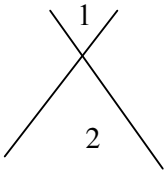
يلخص ميستري (Mestre, 2005) طريقه مساعدة الطلبة على مواجهة المفاهيم غير الصحيحة بما يأتي:

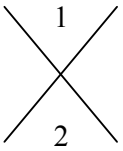
1. على المعلم ان يبحث بنفسه عن المفاهيم غير الصحيحة باختيار مسألة مناسبة يمكن ان تظهر اذا كانت صعوبات الطلبة قادمة من اللغة أو المفاهيم غير الصحيحة الساذجة أو كلاهما.
2. يطرح المعلم بعض الاسئلة المعاكسة للمفهوم غير الصحيح.
3. يطلب من الطلبة اعادة الحل، والبحث عن نمط الخطأ وإظهار التعارض.

وتضيف جورسكي (Jawarski, 1993)إن البيئة الاجتماعية للصف مفيدة في التخلي عن المعيقات التي تواجه الفهم الفردي، وأن والحوار والنقاش الصفي يعملان على علاج المعرفة الفردية.

إحدى النظريات التي تفسر وجود تلك المفاهيم: نظرية الأدوار الحدسيّة (Intuitive Roles Theory)، والتي تدعي أن عناصر خارجية ليست ذات صلة بالمهّمة غالباً ما تحدد رد فعل الإنسان لمهام رياضية وعلميّة(Even and Tirosh, 2002). فعلى سبيل المثال رد فعل الطلبة للمقارنة يتمثل في مواضع مختلفة غالباً على الصورة كلما زادت أ زادت ب وتورد كل من ايفن وتيروش (Even and Tirosh, 2002) مثالاً قامتا به إذ رسمتا زوايا متقابلة بالرأس مع تساوي أضلاع كل منهما في المرة الأولى، اتفق الطلبة على أن الزاويتين

المتقابلتين بالرأس متساويتان، فيما عندما رسمت أضلاع إحداهم أقصر من الأخرى أجاب الطلبة بأن الزاوية ذات الأضلاع الأقصر أصغر





(رد فعل الطلبة 1 = 2) (رد فعل الطلبة 1 ≠ 2)

يمكن ايجاز الأسس التي تنعكس في النظرية البنائية بكافة فروعها كنظرية تعلم بما يأتي:

- التعلم عملية بنائية نشطة: أي أن المتعلم يبني معرفته بنفسه من خلال خبراته والبيئة المحيطة مما يشكل لديه إطاراً مفاهيمياً يعطي معنى لخبرته، وكلما مر المتعلم بخبرة جديدة عدّل ما لديه من بنى معرفية ليشعر المتعلم باتزان تلك البنى لديه.
- يبني المتعلم معنى لما يتعلمه إذا تعرّض لمشكلة حقيقية ذات علاقة بخبراته الحياتية، فالتعلم هو صناعة المعنى.
- يعيد المتعلم بناء معرفته من خلال التفاوض الاجتماعي مع الآخرين، فهو يناقش معانيه مع الآخرين، وقد تتعدّل تلك المعاني من خلال هذا التفاوض.
- المعرفة السابقة أساس لتعلم ذي معنى، إذ تعد تلك المعرفة بمثابة الجسر الذي تمر عبره المعرفة الجديدة إلى عقل المتعلم، حيث يعاد تنظيم المعرفة السابقة للوصول للمعرفة الجديدة وأحياناً تقف المعرفة السابقة حاجزاً أمام مرور المعرفة الجديدة ويظهر ما يعرف بالفهم البديل

Hausfather and Rainer, 2005 ;Weatly, 1991; Appleton Kadit, 1997;)
.(Ishii, 2003;

النظرية البنائية الاجتماعية وتعليم وتعلم الرياضيات:

"***Knowing mathmatics, is doing mathmatics***"

(NCTM, 2000)

كانت النظرة التقليدية للرياضيات ترى أنها تتكون من مجموعة ثابتة من الإجراءات، وان تعلمها يعني إخبار الطلبة كيف يطبقون تلك الإجراءات، فكان المعلمون يغرقون تلاميذهم بكم هائل من المسائل والتمارين الروتينية الجافة التي لا تعني لهم شيئاً، ولا تقدم لهم أي أفكار محفّزة مناسبة، ويصرّون على حل المسائل والتمارين بطرق معينة، ولا يشجعون طلبتهم على التفكير في حلول جديدة، أو ابتكار طرق حل تخصهم (أبو زينة، 1994)، وأدى ذلك إلى مشكلات الحفظ والتدريب الآلي، وعجز الطلبة عن أداء المهارات الأساسية بسبب أساليب ووسائل التعليم غير الفعالة التي يتبعها المعلمون والتي لا تستثير اهتمام الطلبة وحماسهم نحو التعلم (عصر، 2001) (Telese, 1999)، وهو ما جعل الرياضيات مادة غير محببة للطلبة (الخوري، 2006).

فيما يرى البنائيون أن الرياضيات علم تجريدي من إبداع العقل البشري، وأن حلها هو حدس، فأنت تخترع وتوسع الأفكار الرياضية، ثم تختبرها، تنقحها او تستبدلها، وهو ما يجعل الرياضيات تحمل طبيعة اجتماعية (Telese, 1999; schitfter, 1999). ولما كان فهم الفرد لطبيعة الرياضيات يؤثر على فهمه لها فان لوتشهيد (Lochhead, 1992) يرى أن الرؤية البنائية تغير مفهوم الطلبة لطبيعة المعرفة الرياضية، وتساعد الطلبة على تشكيل فهم جديد للرياضيات، ففيها يطور الطلبة قدرات الفهم لديهم ببذل الجهد بفهم خبراتهم السابقة،

واستخدامها في التعلم الجديد (Martin and Deborah, 1991)، فالطلبة يتعلمون الرياضيات بشكل أفضل عن طريق العمل والمشاركة الفعالة في الأنشطة التي تتيح لهم تطبيق ما تعلموه بمساعدة معلم يشجعهم على المشاركة في مناقشة الأفكار الرياضية، وحل المسائل، يكلفهم بين الحين والآخر بأعمال تستدعي الإبداع أثناء دراستهم للرياضيات (عصر، 2001)، وانطلاقا من هذه الرؤية فقد رأى الكثير من المهتمين بتعليم وتعلم الرياضيات ضرورة الاستفادة من مبادىء النظرية البنائية (قنديل، 2000).

ظهرت بوادر هذه الاستفادة للمرة الأولى بشكل رسمي وصريح في الولايات المتحدة الأمريكية من خلال دعوة صناع القرار التربوي والباحثين لتغيير الطريقة التي يتم بها تعليم الرياضيات المدرسيّة (Goos, 2004)، فظهرت أولاً وثيقة المجلس الوطني الامريكي لمعلمي الرياضيات National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) والتي نشرت عام 1989 بعنوان Curriculum and Evaluation Standards for school Mathematics، و اعتبرت بمثابة الدليل الذي أحدث تغييراً هاماً في تدريس الرياضيات، ثم الحق بها وثيقتين أُخريين في العامين 1991، 1995 كانت الأولى حول معايير تعليم الرياضيات والأخرى حول معايير تقييم الرياضيات المدرسيّة. وفي العام 2000صدرت وثيقة أخرى بعنوان مبادئ ومعايير الرياضيات المدرسيّة Principles and Standards for school Mathematics (Mcrel, 2005)، وقد ضمّنت مبادئ النظرية البنائية في تلك المعايير وتظهر جليّة في مبدأي التعليم والتعلم، إذا ينص الأول (مبدأ التعليم): أن تعليم الرياضيات الفعال يحتاج إلى فهم ما يعرفه الطلبة وما يحتاجون تعلّمه وتحديهم ودعمهم لتعلمه جيداً، كما يجب أن يفهم المعلمون ويعرفوا بعمق الرياضيات التي يعلمونها، لذا فالمعلمون بحاجة لزيادة معرفتهم بالرياضيات، وطرق التعليم والتطور المهني والتأمل الذاتي، فيما ينص

الثاني (مبدأ التعلم): يجب أن يتعلم الطلبة الرياضيات من أجل الفهم وأن يبنوا بنشاط معرفتهم الجديدة من الخبرة والمعرفة السابقة (NCTM, 2003)، وقد أحدثت وثائق المعايير تلك تغيرا ملموسا سواء على مستوى طرق تدريس الرياضيات، أم في تغيير معتقدات المعلمين (Harttog, 1995; Gelernter, 2005).

وقد سارت استراليا على نفس الخطى، إذ ظهرت ذات الأهداف ضمن الوثائق الصادرة عن مجلس التعليم الاسترالي Australian Educational Council بعنوان: National Statement on Mathematics for Australian Schools والتي اعتمدت بشكل واضح وصريح على أفكار فيجوتسكي البنائية الاجتماعية التي دعتها الكاتبة الاسترالية ميرلين جوس (Goos, 2004) بالنظرية الاجتماعية الثقافية Socio Cultural Theory، وهي ترى أن تعليم وتعلم الرياضيات أنشطة اجتماعية وتواصلية Social & Commutative Activities.

يوجز مارتن وديبوره (Martin and Deborah, 1991) بعض التوجيهات البنائية لتعليم الرياضيات منها:

1. أن يمنح المعلم الطلبة الفرصة لإيجاد أفكار رياضية وافتراضات، والتحقق من تلك الافتراضات وتعميم واثبات الأفكار.
2. أن ينّوع المعلم بعرضه للدرس وللنماذج الحسيّة والأشكال الهندسيّة والتشبيهات الرياضية.
3. ينظم الطلبة الأفكار مع المعلم أو مع أقرانهم من خلال العمل ضمن مجموعات صغيرة ومن خلال مناقشات جماعيّة.
4. استخدام الأفكار الجديدة في سياقات متنوعة بهدف تعميق الفهم.

5. اختيار مسائل حياتية من واقع الطلبة أو مفاهيم رياضية معروفة ومألوفة لديهم لبناء بنى معرفية جديدة.
6. دور المعلم كميسر ومسهل يعيد صياغة الأفكار ويدير المناقشة بين الطلبة، إلا أنه يتجنب التعليق على صحة أو قيمة أفكار الطلبة، ويشجّع على اكتشاف الأخطاء الكامنة والمفاهيم البديلة من أجل فهم أفضل.

المعرفة المختصة بتعليم المحتوى: Pedagogical Content Knowledge (PCK)

"At the heart of inside Teaching is the challenge capture the wisdom of practice"

حتى نهايات القرن الماضي تقريباً كان التركيز على كفاءة المعلم وقدرته تعتمد القاعدة المعرفية للمعلم، وبشكل خاص معرفة المعلم للمحتوى التعليمي، ففي 1980 كانت معرفة المعلم بالمادة العامل الأساسي لتنظيم قدرة المعلمين وكانت تؤخذ بعين الاعتبار في تطوير نوعية برامج تعليم المعلمين، فعلى سبيل المثال في امتحان معلمي كاليفورنيا California Teacher Examinationوالذي يتقدم له معلمو قبل الخدمة للحصول على رخصة تجيز لهم ممارسة التعليم، كان 95% من الأسئلة عن المحتوى المراد تعليمه، فيما كان فقط 5% منها عن ممارسة التعلم (Jin young and Ahn, 2003; Burgin, 2000; Hausfather and Rainer, 2005)

وقد اهتم العديد من التربويين و الباحثين بشكل كبير بتلك المعرفة وركزت الأبحاث في الثمانينات و التسعينات على دور تلك المعرفة في التعليم والتعلم في عدة مواضيع كالرياضيات والعلوم والتاريخ واللغة الإنجليزية، خاصة بعد أن أظهرها شولمان على أنها النموذج المفقود في دراسة التعليم، واعتبرت عنصراً أساسياً ومهم من معرفة المعلمين، ومؤشر جيد على ثراء

ما سيعلمون، اذ يتوجب على المعلم فهم ما يقوم بتدريسه واختيار الأنشطة المناسبة و تقديم الشرح اللازم، إضافة لذلك فإن تلك المعرفة تقود أيضاً عدة أوجه من تعليم المعلمين كطرح الأسئلة، وتقييم فهم الطلبة وكيفية صنع القرارات التعليمية، ورغم تلك القيمة إلا أن العديد من الدراسات حول العلاقة بين معرفة المعلمين للمحتوى وكفاءة التعليم فشلت في الوصول إلى نتائج متناغمة، إذ أظهرت بعض الدراسات أهمية تلك المعرفة في نوعية التعليم، فيما خلصت دراسات أخرى إلى عدم وجود علاقة ذات دلالة وهو ما دعى التربويين والباحثين إلى اعتبارها غير كافية لتعليم فعّال، فلا يكفي أن تكون خبيراً في موضوع ما بل ما يميّز هو القدرة على مساعدة الآخرين لتعلم الموضوع.

(Ball and Mc Miarmid, 1990; Bransford et al, 2000; Strauss, 1998; Shuhua, Klum, &Wu, 2003; Hashweh, 1985; Van Dreil, 1998; Choi and Soyeon, 2003)

في العام 1985 قام الحشوة (Hashweh, 1985) بدراسة مميزة، وقد تكون الأولى في حينها إذ ألقت الضوء على عنصر آخر مهم في التعليم الفعال غير معرفة المادة التعليمية(المحتوى)، الدراسة بحثت تعليم ثلاثة معلمين للفيزياء وثلاثة معلمين للأحياء في موضوعين، أحدهما عن التمثيل الضوئي والآخر عن الأدوات البسيطة، كان الهدف الخروج بفرضيات حول تعليم المعلمين البنائيين. يقيّم الحشوة (Hashweh, 2005) تلك الدراسة على أنها أول دراسة عرّفت معرفة كيفية تعليم المحتوى (التخصص) – وإن لم يكن المفهوم قد تبلور بعد كما هو في صورته الآن– والتي أطلق عليها آنذاك مفهوم Subject Matter Pedagogical Knowledge المعرفة البيداغوجية للمادة (المحتوى)، وقد عرفها على أنها معرفة متخصصة بموضوع ما يراكمها ويطوّرها المعلمون ارتباطاً بتكرار تعليم موضوع معين وقد تضمنت:

1. المفاهيم البديلة الخاصة بموضوع ما التي يجلبها الطلبة و كيفية تضمين تلك المعرفة السابقة في التعليم.
2. صعوبات الطلبة الخاصة و كيفية التعامل معها.
3. تمثيلات المعرفة الخاصة التي يستخدمها المعلم (معرفة التمثيلات).

في تلك الدراسة صنّف الحشوة معرفة كيفية تعليم المحتوى على أنها جزء من معرفة المادة (SMK).

إلى أن جاء لي شولمان (Shulman, 1986) في العام 1986 وأعلن عن الولادة الرسمية لمفهوم معرفة كيفية تعليم المحتوى، عندما صنف معرفة المعلم الأساسية التي يحتاجها للتدريس الفعّال إلى ثلاث معارف أساسية هي:

- معرفة المحتوى: Content – Subject Matter Knowledge (SMK) Knowledge (CK).
- معرفة كيفية تعليم المحتوى: Pedagogical Content Knowledge (PCK) والتي عرفها شولمان Shulman (1986) آنذاك بأنها الشكل الشخصي لمعرفة المحتوى Particle Form والتي تحيط بأوجه المحتوى، وطرق تمثله وصياغته التي تجعله قابلاً للتعلم من قبل الآخرين (Shulman, 1986; Ellison, 2007; Burgin, 2000).
- معرفة المنهاج Curriculum knowledge وتعكس تنظيم المحتوى.

يتضمن المفهوم المقدم من قبل شولمان لمعرفة كيفية تعليم المحتوى أن تلك المعرفة:

1. جزء من معرفة المحتوى.
2. معرفة متخصصة (خاصة بموضوع معين).
3. أن مكونات تلك المعرفة تتمثل في: معرفة التمثيلات التي تجعل موضوع التعلم قابلاً للفهم

من قبل الآخرين، ومعرفة صعوبات تعلم الطلبة الخاصة بموضوع التعلم وما الذي يجعلها صعبة، وطرق جعلها أسهل، واستراتيجيات التغلب عليها وبالإضافة إلى المفاهيم السابقة التي يأتي بها الطلبة حول الموضوع (Shulman, 1989; Appeton and Kidt, 1999; Rowland et al, 2003; Hashweh, 2005; Borgin, 2000; Van Deril, 1998; Strauss, 2001) وقد تمّ تقبل المفهوم على انه جزء من معرفة المحتوى.

إلاّ أن شولمان Shulman في 1987 أعاد تقسيم تلك المعارف إلى سبعة أنواع هي: (Shulman, 1987; Appelton and Kidt, 1999; Hashweh, 2005; Ellison, 2007)

1. معرفة المحتوى Content Knowledge (CK) أو Subject- Matter Knowledge (SMK) وعرفها على أنها فهم المعلم لبناء المادة التعليمية، كإدراكه المفاهيم الأساسية والتعميمات (خاصة في الرياضيات)، والطرق التي تربط تلك المفاهيم والتعميمات معاً، والفهم الشامل لتركيب المادة وطريقة تنظيم المعرفة فيها والمنطق الذي بنيت عليه.
2. المعرفة العامة بطرق التدريس General Pedagogical Knowledge وتشمل المبادئ الأساسية التي ترتكز عليها قواعد تنفيذ عملية التعليم.
3. معرفة المنهاج Curriculum Knowledge: وتركز على معرفة المعلم بالمنهاج الرسمي ومعرفة عناصره الأساسية، والنظرية التي تم بناؤه عليها، وطرق تنفيذ تقويمه، ومعرفة تنظيم الخبرات والأنشطة، والتخطيط لها، وعمل الاختبارات والوسائل والمواد التعليمية.
4. معرفة كيفية تعليم المحتوى Pedagogical Content Knowledge (PCK) وتشمل معرفة المحتوى بصورة تمكن المعلم من تدريس المواقف الصفية الفعلية، فالمعرفة

المجردة لا تكفي لشرح المفهوم وتدريسه وكذلك معرفة المعلم لطرق التدريس العامة لا تجدي نفعاً فعليه ايجاد معرفة تشمل الأمرين معاً وهي المعرفة المذكورة أعلاه والتي يعتبرها شولمان بأنها خليط من المحتوى وطريقة التدريس وفهم تنظيم المحتوى وصعوبات تعليمه.

5. المعرفة بخواص المتعلمين Knowledge of Characteristics of the learners وهي المعرفة المتعلقة بالمتعلمين من حيث اهتماماتهم، وحاجاتهم التعليمية، والفروق الفردية بينهم، وخبراتهم ومفاهيمهم السابقة سواء الساذجة أو التعليمية، والمفاهيم غير الصحيحة والتطبيق غير الصحيح للمعرفة لديهم (Ellison, 2007).
6. معرفة السياقات التعليمية Knowledge of Educational Context كالإدارة الصفيّة، ومعرفة المدرسة كمؤسسة اجتماعية وتميزها، وتقدير التنوع الثقافي في المجتمع الذي قدم منه الطالب.
7. معرفة الأهداف التعليمية والقيم Knowledge of Educational goals and values وتهتم هذه المعرفة بالفلسفات التربوية والخلفيات التاريخية والمعايير الأخلاقية وأثرها جميعاً على التعليم.

هذه المرة تمّ اعتبار المفهوم على أنه جزء من معرفة المعلمين السابقة الذكر وأنه جزء قائم بذاته و ليس جزءاً من معرفة المحتوى، وأكد شولمان مرة أخرى خصوصية المفهوم كمعرفة متخصصة، فيما تم إهماله على أنه معرفة متخصصة من قبل بعض الباحثين، وتقّبل التربويون مفهوم معرفة كيفية تعليم المحتوى كمزيج من معرفة المحتوى ومعرفة طرق التعليم، إلا أن العديد منهم عمل على تعديل أو توضيح المفهوم لإزالة الغموض منه، كإضافة أجزاء جديدة إليه إضافة إلى المكونات التي قدمها شولمان. الا أن ذلك كله لم يخرج بمفهوم

واضح لتلك المعرفة أو لطبيعتها وكيفية تطورها، وظهر السؤال الآتي: ما هي مكونات تلك المعرفة، وما الذي تمثله، وكيف تتطور وهل هي عامة أو خاصة ؟ (Hashweh, 2005). وبقيت هذه المعرفة صعبة التعريف، ومن الصعب تحديد خصائصها وصفاتها رغم اقتناع التربويين بضرورتها لتشكيل مفهوم مفقود حتى الآن بين معرفة الشيء للنفس (للذات) والقدرة على تمكين الآخرين من تلك المعرفة.

وللخروج من تلك المآزق والمشكلات التي تواجه المفهوم قدم الحشوة Hashweh (2005) تعريفاً لتلك المعرفة معتمدا على المفهوم الأصلي الذي قدمه ذات الباحث في دراسته عام 1985، وعلى مقالتي شولمان اللتين قدمهما في العامين 1986، 1987 آخذاً بعين الاعتبار نتائج الدراسات الأخيرة.

يعرّف الحشوة (Hashweh, 2005) تلك المعرفة (معرفة كيفية تعليم المحتوى) على أنها مجموعة من المعارف أو الوحدات التي يدعوها بنى المعلم البيداغوجية Teacher pedagogical Constructions TPC الخاصة والشخصية، الخاصة بتعليم موضوع معين والتي طورها المعلم الخبير كنتيجة لإعادة تعليم موضوع معين، وفي تشبيه كيميائي لتلك المعرفة يرى أن تلك البنى تشكل جزيئات (جمع جزئ) والمعرفة بتعليم المحتوى على أنها خليط من الجزيئات المختلفة ولكنها ليست مركباً جديداً. وهو يرى أنّ هذا التعريف قريب الشبه بما عرفه الباحث نفسه في دراسته الأولى عام 1985 (Hashweh, 2005).

يتضمن هذا التعريف عدة مزاعم هي: أن هذه المعرفة PCK هي معرفة شخصية وخاصة تتطور من خلال الخبرة، كما أنها مجموعة من الوحدات تسمى ببنى المعلم البيداغوجية التي تنتج بشكل أساسي من التخطيط والتفاعل وما بعد النشاط لمراحل التعليم ومن العملية الإبداعية المتأثرة بالتفاعل بين تصنيفات المعرفة المختلفة والمعتقدات، وأن تلك البنى معرفة متخصصة

بموضوع، ويفسر ذلك أن تلك البنى ترتبط في الذاكرة بموضوع معين عندما يعيد المعلم تعليمه، وهذا يفسر سبب اعتبار بعض الباحثين لمعرفة كيفية تعليم المحتوى جزءاً من معرفة المحتوى (المادة التعليمية)، إذ يمثل كل موضوع فهرساً أو تصنيفاً في الذاكرة يساعد المعلم على استدعاء البنى المرافقة له عند الحاجة، وقد قسم تلك المعرفة إلى سبعة مكونات هي: الفلسفة والأهداف، معرفة المحتوى أو المادة التعليمية، معرفة المنهاج، المعرفة والمعتقدات حول التعلم والمتعلمين، استراتيجيات التعليم (المعرفة البيداغوجية)، معرفة السياق، معرفة المصادر. وهو ما سيتم اعتماده في الدراسة الحالية.

يفترض موهال وزملاؤه (Muhal, Berry, &Loughran, 2003) أن مفهوم معرفة كيفية تعليم المحتوى المقدم من قبل شولمان يتضمن وجود فهم خاص لدى المعلمين الناجحين لمعرفة المحتوى وأساليب التعليم يعتمدونها في تعليم المحتوى، ولديهم معرفة خاصة حول المتعلمين تشكل تعليمهم لمحتوى معين، ويعتقدون أن هذا المفهوم يجيب على سؤال: ماذا يعرف المعلمون الناجحون ليعلموا بطرق يتحقق من خلالها فهم الطلبة ؟ كما تؤكد جريفن وزملاؤها (Griffin, Dodds, &Rouegno, 1996) حاجة المعلمين لهذه المعرفة PCK ليتمكنوا من جمع كل ما يفهمون حول المتعلمين، الأنشطة، الأهداف، المدرسة ليساعدوا الطلبة على التعلم، كما تزعم أيضا أن المعلمين ذوي المعرفة الغنيّة بتعليم المحتوى يعملون على تكامل أربعة أنواع من أشكال المعرفة في حياتهم الشخصية هي:

1- حفظ الأهداف العريضة الخاصة بموضوع التعلم بوضوح.

2- سهولة فهم ماذا يعرف مختلف الطلبة وماذا يستطيعون أن يفعلوا.

3- معرفة عالية بمحتوى المنهاج.

4- يغيرون استراتيجيات التعليم لمساعدة المتعلمين.

أما من حيث الخصوصية والعمومية، يصف العديد من التربويين تلك المعرفة بأنها معرفة خاصة وليست معرفة عامة highly domain specific، فهي إلى حد ما معرفة كيفية تعليم محتوى معين في نص معين (Hashweh, 2005 ; Shulman, 1987; Griffin et al, 1996). فالمعلم الذي لديه معرفة بتعليم المحتوى في موضوع معين ليس بالضرورة أن تكون لديه معرفة بتعليم المحتوى في موضوع آخر، مما يعني أن المعلمين يمكنهم أن يطوروا بشكل مستمر معرفتهم بتعليم المحتوى في اتجاهات جديدة وبعمق أكبر، وعليه فنحن نجد أن علماء بدرجة PhD في الفيزياء يحملون مفاهيم غير صحيحة في الأحياء، فالمعلمون الذين يملكون كفاءة عالية في موضوع معين ليس بالضرورة أن يكون لديهم بالضرورة معرفة فعالة بتعليم المحتوى في مواضيع أخرى(Appelton and Kidt, 1999; Griffin et al, 1996) فيما تفسر جريفن وزملاءها (Griffin et al, 1996) بأنها موقفية خاصة highly situation specific إذ يرون أن المعلمين الذين يعرفون طلبتهم ومدرستهم، والمحتوى التعليمي الذي يعلمونه جيداً يمكنهم أن يخلقوا تعلماً رائعاً يخص طلبتهم.

أما من وجهة نظر شتراوس (strauss, 2001)فإن معرفة تعليم المحتوى بالمعنى الواسع تشير إلى معرفة المعلمين المهنية بكيفية جعل المادة التعليمية مفهومة للطلبة، وأنها المعرفة التي يحملها المعلمون عن عقول الطلبة وآلية عملها عندما يتعلمون ودور التعليم في تعزيز التعلم ويطلق عليها لقب Folk psychology. يفسر أن المعرفة تكمن خارج عقول الطلبة، وأنّ مهمة المعلم إدخالها لعقولهم بحيث تصل إلى موقعها المفترض، لذا من أجل حدوث التعلم فإن على المحتوى دخول عقول الطلبة أولاً وهو ما يفترض أن المعلمين يتصورون أن هناك فتحة بحجم معين في عقول الطلبة تسمح بدخول المعلومة، وأنهم يعتقدون أن طرق التعليم الجيدة تتضمن تقديم المعلومة بالحجم المطلوب، وأن ما يجعل موضوعاً ما صعباً ومعقداً أن

المعلومة لم تدخل عقول الطلبة، لذا على المعلمين تقليص الصعوبة بتجزئة الموضوع لأجزاء أصغر وبمجرد دخول المحتوى التعليمي عقول الطلبة فإنه يرتبط بالمعرفة السابقة بوسائل مختلفة كالتمثيلات، وربط الأفكار والأمثلة المألوفة إضافة لذلك فإن معتقدات المعلمين تسهل هذا الربط، وإذا لم يكن هناك معرفة سابقة تنخرط المعرفة الجديدة في الذاكرة عبر التكرار والإعادة والممارسة وتصبح تلك المعرفة الجديدة معرفة سابقة.

ومعرفة كيفية تعليم المحتوى الغنيّة لا تنتج فقط من المعرفة العميقة بالمحتوى، بل أيضاً مما يحمله المعلم من معتقدات حول التعلم، فالمعلم القادر على فحص المفاهيم البديلة في موضوع التعلم، والذي طور استراتجيات رفيعة المستوى لتضمين أفكار الطلبة السابقة في التعلم يحمل معتقدات معرفية بنائية (Hashweh, 2005).

تعتقد سيرجن جدمندسوتر (Gudmundsottr, 1991) إن معرفة كيفية تعليم المحتوى تعكس بصورة واضحة أيضاً قيم المعلمين التي تقود ممارستهم، فهي ترى أن المعلمين يطورون ذخيرة من طرق التعليم التي يعتقدون أنها متناغمة مع ما يعتقدون أنه من المهم للطلبة تعلمه، وتعد كل ذخيرة فريدة لأنها تمثل قيم المعلم بطريقة شخصية وتمتزج المادة بالاتجاه الذي يفضله (Borgia, 2000; Gudmundsottr, 1991).

أما طرق الحصول على تلك المعرفة، فيورد الحشوة (Hashweh, 2005) أنه يمكن الحصول عليها من المشاهدات الصفّية لمعلمين فرادى Classroom observations، أو من خلال إجراء مقابلات مع معلمين Interviews، حيث يطلب منهم التخطيط والتفكير بصوت مرتفع، وبسؤالهم عن كيفية تجاوبهم مع مواقف حرجة خلال تعليمهم موضوعاً معيناً، إضافة للتقارير الذاتية للمعلمين ودراسات الحالة والأبحاث التي يمكن أن تحولها إلى معرفة عامة، والخبرة الذاتية، والتوصيات من الزملاء الموثوقين للمعلمين المبتدئين، وفي وثيقة المعايير

والمبادئ التي وضعها المجلس القومي الامريكي لمعلمي الرياضيات (NCTM) لتقييم تعلم الرياضيات يتم طرح التقييم الصفي كمصدر لمعرفة المعلم إذ تحمل النص الآتي:

"*Assessment should enhance mathematics Learning*" (NCTM, 1993)

أي أن التقييم يجب أن يدعّم تعلم الرياضيات ويزوده بالمعلومات المفيدة لكلٍّ من الطلبة والمعلمين، وهو أكثر من امتحان في نهاية التعلم، بل هو جزء متكامل يرشد التعليم ويحسن من تعلّم الطلبة، ما يعني النظر للتقويم كوسيلة لتحسين تعليم الطلبة وكوسيلة مساعدة للمعلم على اتخاذ القرارات المناسبة لذا يمكن عد التقييم الصفي مصدراً لمعرفة المعلم.

ويصنف شتراوس (Strauss, 1993) معرفة كيفية تعليم المحتوى (PCK) حسب طرق الحصول عليها إلى صنفين هما:

- كيفية تعليم المحتوى المعتنقة: Espoused pedagogical content knowledge وهي التي يتم الحصول عليها من خلال الأفكار التي يقدمها المعلم ويذكرها إذا تمت مقابلته.
- كيفية تعليم المحتوى الممارسة: In-Use pedagogical content knowledgeوهي التي تظهر في ممارسات المعلم الصفية.

منذ تقديم مفهوم معرفة كيفية تعليم المحتوى في 1986 من قبل شولمان أصبحت هذه المعرفة من الرموز المهمة في مجال التعليم، كما أن العديد من التربويين والمؤسسات والمنظمات المهنية كالاتحاد القومي لمعلمي العلوم الامريكي (NSTA) National Science Teachers Associationوالمجلس القومي الامريكي لإجازة تعليم المعلمين National Council for the Accreditation Of Teacher Education (NCATE) (NCATE, 1997) أكدا قيمة هذه المعرفة في إعداد المعلم وتطوره.

وقد أظهرت الأبحاث أنها تشكل قوة جبارة Powerful Force في التعليم والتعلم (Ellison, 2007)، ويصفها يوزسكن (Usiskin, 2002) أنها المعرفة المطلوبة للتعلم الجيد، كما يصفها البعض بأنها المعرفة التي تميّز المعلم من ذلك المتخصص بالموضوع(Thore'n , Kellener,Gullberg,&Attorps, 2002).

تعليم وتعلم الجبر

للرياضيات ثلاثة أوجه رئيسة هي: الهندسة والحساب والجبر، تتداخل هذه الأوجه الثلاثة إلى حد كبير، فالهندسة تعرف على أنها فرع الرياضيات الذي يعنى بدراسة هيئات وأحجام ومواضع الأشكال الهندسية، كالمثلثات والمستطيلات، والأشكال المجسمة ثلاثية الأبعاد كالمكعبات، والكرات. أما الحساب فيشمل دراسة الأعداد سواء الصحيحة أو الكسور والأعداد العشرية، والعمليات عليها "الجمع والطرح والضرب والقسمة"، وهو بمثابة الأساس لأنواع الرياضيات الأخرى (منتديات الرياضيات العربية، 2007)، خلافاً للحساب فان الجبر لا يقتصر على دراسة أعداد معينة، بل يشمل حل معادلات تحوي أحرفاً مثل س، ص التي تمثل كميات مجهولة، وتستخدم في العمليات الجبرية الأعداد السالبة والخيالية (Al-Ghaffri, Jones, & H prst, 2002)، إلا أن الحساب والجبر يتداخلان معاً، فمثلاً إذا كان مجموع عددين 10 وكان أحدهما 6 فما العدد الآخر؟ الجواب الصحيح هو 4، إلا أن أصول العثور عليه د تقنية أساسية من تقنيات الجبر، ففي الجبر نمثل العدد المجهول بحرف س، ونقول لدينا س+6=10 (معادلة جبرية) ويمكن تبسيط المعادلة بطرح 6 من الطرفين لجعل س تمثل الكمية المجهولة:

س+6 = 10

−6 −6

س= 10 −6

س= 4

أما المعادلات والصيغ الجبرية، التي تطبق في مختلف العلوم الأخرى كالفيزياء والكيمياء، فتعالج وتحل حسب قواعد ثابتة (شبكة الرياضيات، 2004).

يحمل الجبر المدرسي الجانبين الإجرائي المفاهيمي، حيث تشير الإجراءات للعمليات الحسابية كالتعويض في التعبير الجبري3س+ص ب: س=3، ص=2، لتصبح النتيجة (3×3)+2=7، فيما الجانب المفاهيمي يتضمن مواضيع كالاختصار، والتبسيط، والتحليل إلى العوامل لحل المعادلات، والعمليات على المقادير الجبرية كما في تبسيط المقدار 3س +2ص+س=2(2س+ص).

ولأن الجبر يعرض الطلبة للتجريد والرموز, فهو يعد مصدراً هاماً للإشكالات والاتجاهات السلبية، وتشكل دراسته حجر عثرة لمعظم الطلبة خاصة طلبة المرحلة الثانوية (Telese, ; Kellett, 1999 1999; Al-Ghaffri et al, 2002; Cockroft, 1982).

ويعزو العديد من التربويين تلك الصعوبة لدى الطلبة والجمود في الجبر المدرسي إلى الأسباب الآتية (Al- Ghaffri et al, 2002; Usisken, 2004; steen, 1999):

1. التدريس غير الجيد:يفسر يوزسكن (2004) إن تعليم الجبر لا يتم بالطريقة السليمة، فبدل أن يعلّم على أنه لغة لها بينتها المنطقية، ولها العديد من الارتباطات بالمواضيع الأخرى فإنه يدرس كلغة ميتة فيها ما لا يحصى من القوانين الجامدة التي لا يعرف الطالب من أين أتت، مع تطبيقات تظهر وكأنها أحجيات كأحجيات الشطرنج.

2. ليس هناك تطبيق واقعي ملموس للجبر – يجعله محفزاً وأسهل للتعلم، يمكن تعلم الجبر نظرياً، إلا أن ذلك لا يتماشى والعديد من الطلبة، لذا يجب وضعه في سياقات تعطي أسباباً لدراسته، وفي نفس الوقت تشرح المفاهيم وتغيّر وجهة نظر الطالب في الجبر.
3. عدم أهلية المعلم في بعض الأحيان لتعليم الجبر، فليس هناك أسوأ لتطور الطلبة في الرياضيات من تعليم يتلقونه من معلم لا يشعر بالراحة في التعامل مع الرياضيات.
4. المعتقدات التي يحملها المعلمون في بعض الأحيان حول تعلم الطلبة. يرى ستين (1999) أن المعلمين لن ينجحوا في تعليم الجبر للطلبة حتى يؤمنوا هم بقدرة الطلبة على تعلمه.

يضيف يوزسكن (Usisken, 2004) حتى يتسنى لجميع الطلبة تعلّم الجبر، ينبغي علينا أولاً تغيير اتجاهاتهم وميولهم نحوه، وهو ما لن يحدث إلاّ إذا شعر الطلبة بأهميته في حياتهم. فالناس يدركون حاجتهم للحساب لأنه موجود في كل مكان من حياتهم تقريباً، ويعتبرون نقص المعرفة به عجزاً، إلا أنهم لا يدركون أهمية الجبر في حياتهم، لذا فنقص المعرفة به لا يبدو عجزاً، ومع أن نسبة كبيرة من الناس تستخدم الحاسوب يومياً ويعملون على برامج حسابات Spread sheet وبرنامج Excel وغيره من البرامج، إلا أنهم لا يدركون أنهم يفعلون جبراً، والسبب أن تلك البرامج لا تحمل صورة الجبر المدرسي الذي لا يبدو أنه من الممكن فهمه، مع أنّ العمل على تلك البرامج وتسمية متغيرات كـــ A1, A2, ….B1, B2 هو في الواقع جبر، ففي كل مرة نطلب فيها خليّة نكتب صيغة جبرية، فمثلاً إذا طبعنا في الخلية $C1 = A1 + B1$ فإننا نسمي متغيراً جديداً C1، وكل مرة نكتب صيغة جديدة لخليّة، فإننا ننشئ اقتراناً. ويضيف أنه على الرغم من أن الجبر أكثر تجريداً من الحساب إلا أن عمله أقنعه أن الجبر ليس أكثر تجريداً من اللغة اليومية أو من تعلم لغة جديدة، إلا أن طرق تعليمنا جعلته

يبدو أكثر تجريداً، فأي طالب يمكنه تعلم القراءة يظهر القدرة على تعلّم الجبر، ودليله: أن تعلّم الجبر يبدأ مبكراً وفي المراحل الدنيا– فالمعادلة 3 + □= 7 هي جبر،

فاستخدام □ لا يشكل فرقاً إذا استخدم الرمز س، 3+س=7 فطلبة الصفين الأول والثاني الأساسيين يمكنهم حل مسائل جبرية كتلك دون إدراكهم وإعلامهم بذلك.

ولا تختلف كيليت (Kellet, 1999) مع يوزسكن في أن الجبر لغة وطريقة للحديث والتواصل، وأنها أكثر إيجازاً من اللغة الإنجليزية وهو ما يجعل الجبر أسهل تعاملاً، كما أن صفة الإيجاز هذه تجعل من الجبر وسيلة قوية للاتصال المجرد والأفكار المعقدة مما يجعله مناسباً لتعابير التعميم، وأن لغة الجبر لها قوانينها الخاصة، إلا انها مختصرة أكثر من اللغة اليومية لذا فهي أكثر عرضة لأن تكون غير قابلة للتعلم.

ويطرح يوزسكن (Usisken, 2004) عدة أسباب لأهمية تعلم الجبر منها:

1. الجبر هو بوابة للحياة a gate keeper: فهو يلعب دوراً أساسياً ورئيساً في الرياضيات ومختلف العلوم، كما أنه متطلب للعديد من فرص العمل والتعليم الجامعي (steen, 1999)، حتى أن البعض قد ذهب بعيداً وأشار إليه على أنه الحق المدني الجديد The New Civil Right (Moses, 1995; Steen, 1999).

2. الجبر هو لغة التعميم language of generalization، وتدعم رسل وزملاؤها (Russel, Schifter, &Bastable, 2006) أهمية التعميم في أنه يمنح الفرصة لتعزيز التعليم، ويؤكدون أن المعلمين الذين تعاونوا معهم على مدار سنوات عملهم كباحثين أدركوا ذلك وأكدوا لهم أن الطلبة ذوي الصعوبات في الرياضيات يصبحون أفضل وأقوى بعد تعلم الجبر.

3. الجبر يظهر أن الكون يسير حسب نظام معين، فهو يساعد على فهم قابلية القسمة

للأعداد، كما أن العمل الذي قام به كل من نيوتن وليبنز Newton and Leibniz (بشكل فردي لكل منهما) أظهر علم التفاضل Caculas الذي استخدمه نيوتن في تفسير قوانين كبلر Kepler laws، التي تعلمنا منها أنّ مدارات الكواكب بيضاويّة. إضافة لذلك فإن الجبريساعدنا على توقع نتائج رمي عملة بشكل عشوائي، وكيف يمكن شحن النفط حول العالم بأقل التكاليف، وكم نحتاج من الوقت كي يتضاعف عدد سكان العالم بنسب مختلفة من النمو.

المفاهيم غير الصحيحة الخاصة بتعلم الجبر: أسبابها وطرق معالجتها

يبدأ الطلبة عادة بتعلم الحساب قبل تعلّم الجبر بعدة سنوات، إلا أن الحساب يعتبر متطلباً أساسي لدراسة الجبر، ويعدّ مفهوم المتغير الأساس للانتقال من الحساب إلى الجبر الذي يبدو أكثر تعقيداً مما يعتقد المعلمون، لذا فكثيراً ما يصبح عائقاً أمام فهم الطلبة للأفكار الجبرية. ورغم اعتبار الجبر المدرسي تعميماً للحساب، إلا أن هناك الكثير من نقاط الاتفاق والاختلاف بينهما، لذ يمكن اعتبار أن السبب الأول والرئيس للمفاهيم غير الصحيحة في الجبر هو عدم إدراك الطلبة لنقاط الاتفاق والاختلاف بين الجبر والحساب، فهم يتوقعون أن يماثل سلوك التعبير الجبري سلوك التعبير الخوارزمي (Even and Tirosh, 2003; Al- Ghaffri et al, 2002)، فيما يقول بيرغيسون وزملاؤه (Bergeson, Fitton, Bylsma, Neitzel, & Stine, 2000) أن أخطاء الطلبة في استعمال الحساب الجبري لا ترد غالباً إلى فشل تعلّم فكرة معينة، ولكن بسبب تعلم أو بناء فكرة غير صحيحة.

ويمكن إيجاز بعض أهم **المفاهيم الخاطئة الخاصة الناتجة عن الخلط بين السلوك الجبري والسلوك الخوارزمي للعبارات الرياضية** بالآتي:

(Al- Gaffri et al, 2003; Scehechter, 2006; Bergeson et al, 2000;Gleason , 2001; Kellett, 1999)

- الاعتقاد بأن الرموز الرياضية ما هي إلاّ اختصار لأشياء حسّية لا عددية، كاعتبار ت اختصاراً لكلمة تفاحة وعند جمع المقدار الجبري 3ت+5ت= 8ت على النحو: ثلاث تفاحات وخمس تفاحات يساوي ثماني تفاحات وهو ما يجعل من استخدام الرموز بهذه الطريقة ابتعاداً عن معناها الحقيقي لأن 3ت لا تعني ثلاث تفاحات بل ثلاثة × عدد التفاح .(Kellet, 1999)
- عدم إدراك الطلبة بأن الحروف في الجبر رموز لأعداد مما يؤدي إلى عدم اقتناع الطلبة إمكانية ضرب المتغيرات كضرب س في س + 1: (س) × (س+1) إلا إذا علمت قيمة س.
- عدم إدراك الطلبة لحقيقة معنى المجاورة Concatenationفي كل من الجبر والحساب، ففي الحساب تستخدم المجاورة لكتابة الأرقام متجاورة دون فواصل أو مسافات مثل 34 للدلالة على القيمة المنزليّة لأرقام العدد (العدد 34 يعني 4+ 30)، أو الدلالة على حالة جمع متضمنة كما في الأعداد الكسرية فالعدد $2\frac{1}{3}$يعني $2+\frac{1}{3}$ ،أما المجاورة في الجبر فلها معنى مختلف حيث ترمز لعملية الضرب فالرمز س ص يعني س×ص، و3س تعني 3×س، وهو ما يجعل الطلبة يعتقدون أن (6س= 46 عندما س=4) وذلك عند موازاة الأرقام والمحاصيل، كذلك فإن 6م في الحساب تعني ستة أمتار فيما تعني في الجبر 6×م.

من الأخطاء الشائعة في الجبر أيضا **التعميمات غير الصحيحة:** مثل تعميم مبدأ اختصار الأشياء المتشابهة عند تبسيط الكسور الجبرية، ليشمل حالات أخرى لا يجوز فيها الاختصار. كما في الحالات الآتية:

جدول (2–1): تعميمات الطلبة غير الصحيحة في الجبر

الصيغة الجبرية	التعميم غير الصحيح	التعميم الصائب	التعليق
$\frac{1}{س+ص}$	$\frac{1}{س}+\frac{1}{ص}$	تبقى $\frac{1}{س+ص}$	المقام لا يوزع
$\frac{1}{س}+\frac{1}{ص}$	$\frac{1}{س+ص}$	$\frac{س+ص}{س\times ص}$	يتم أولاً توحيد المقامات ثم الجمع
$\frac{1}{5}+\frac{3}{5}$	$\frac{4}{10}$	$\frac{5}{4}$	عند جمع الكسور لا تجمع المقامات
$\frac{أ+س\times ب}{أ}$	1 + ب س	$\frac{أ}{أ}\times\frac{س\times ب}{أ}=\frac{س\times ب}{أ}+1$	اختصار العامل المشترك وليس الحد المشترك
$\frac{أ+أ\,س}{أ}$	أ + س	$\frac{أ\times(1+س)}{أ}=1+س$	نحلل ثم نختصر
$1+\frac{س}{2س}$	$1+\frac{1}{س}$	$1+\frac{1}{2}=\frac{3}{2}$	نختصر العوامل المشتركة
$(1-س)^2=3$	س−1= 3	(س−1)^2 = 0، س− 1= 0	

(Larson, Hostetler, &Heyd, 1985)

- عدم استخدام المصطلحات والرموز الرياضيّة بشكل صحيح، ومنها تجاهل استخدام الأقواس في المواضيع الواجب استخدامها منها واعتماد خاصية الإضافة، وخاصية التبديل، وتظهر هذه الأخطاء عادة لأنها تبدو أسهل للتطبيق كما في الجدول الآتي:

جدول (2–2): تبسيط الطلبة غير الصحيح في الجبر (Larson et al, 1985)

التعبير الجبري	التبسيط غير الصحيح	التبسيط الصحيح	التعليق
$س + ص$	س ص	تبقى س + ص	العلاقة بين س و ص هي الجمع بينما س ص هي الضرب، يخلط الطلبة بين 53 وس ص
3 س +2	5س	تبقى 3س+ 2	عند جمع المقادير الجبرية تجمع الحدود المتشابهة فقط 3س +2س=5س
5(س+3)	5س +3	5 × س+ 5× 3= 5س+15	خاصية توزيع الضرب على الجمع
$(س+ ص)^2$	$س^2 + ص^2$	$س^2 + 2س ص+ ص^2$	$(س+ ص)^2 = (س +ص) (س+ص)$
$\sqrt{س + ص}$	$\sqrt{س} + \sqrt{ص}$	تبقى $\sqrt{س + ص}$	الجذر لا يتوزع على عملية الجمع
$\sqrt{س^2 + ص^2}$	$س + ص$	تبقى $\sqrt{س^2 + ص^2}$	الجذر لا يتوزع على عملية الجمع
$أ - (س - ص)$	$أ - س - ص$	$أ - س + ص$	تتغير إشارة ما داخل القوس عند توزيع الإشارة السالبة
$\left(\frac{1}{2}س\right)\left(\frac{1}{2}ص\right)$	$\frac{1}{2}(س \times ص)$	$\frac{1}{4}(س \times ص)$	1/2 عامل يتكرر مرتين في التعبير الجبري 2
$(3س + 6)^2$	$3 (س+6)^2$	$(3)(س + 2)^2 3 = ((3س + 2))^2$	عند التحليل للعوامل تتوزع القوة على العوامل
$\frac{س}{\frac{أ}{ب}}$	$\frac{س \times ب}{أ}$	$أ \times \frac{(س)}{ب} \frac{1}{أ \times ب} = \frac{س}{ب^2}$	عند قسمة الكسور، تحول القسمة إلى ضرب ويقلب المقسوم عليه
$\frac{1}{3س}$	$\frac{1}{3^س}$	$\frac{1}{3} \times \frac{1}{س}$	استخدام تعريف ضرب الكسور البسط/المقام × البسط/المقام
(3/1)س (3:1)س	$\frac{1}{3س}$	$\frac{س}{3} = س \times \frac{1}{3}$	الحذر عند استخدام إشارة، / لتمثيل القسمة
$(س^2)^3$	$س^5$	$(س^2)^3 = س^{3\times2} = س^6$	عند رفع الصورة الأسيّة لقوة تضرب الأسس و لا تجمع
$س^2 \times س^3$	$س^6$	$س^2 \times س^3 = س^{3+2} = س^5$	عند الضرب تجمع الأسس إذا تساوت الأساسات
$2س^3$	$(2س)^3$	$2س^3 = 2(س^3)$	الأس له قوة و أفضلية على المعامل
$\frac{1}{س^{\frac{1}{2}} - س^{\frac{1}{3}}}$	$س^{\frac{-1}{2}} - س^{\frac{-1}{3}}$	تترك كما هي $\frac{1}{س^{\frac{-1}{2}} - س^{\frac{-1}{3}}}$	لا يتم رفع أجزاء المقام للأعلى كل على حدا
$\sqrt{5س}$	$5\sqrt{س}$	$\sqrt{س}\times\sqrt{5} - \sqrt{5س}$	الجذر يتوزع على الضرب.
$\sqrt{-س^2 + أ^2}$	$\sqrt{أ^2 - س^2}$	تترك كما هي و تكتب بالصورة $\sqrt{أ^2 - س^2}$	إشارة السالب لا تُخرج كعامل مشترك من الجذر

- إغفال معرفّة تمثيل العدد بطرق مختلفة مثلاً العدد $6 = \sqrt{36} = \frac{12}{2} = 6.00$

فإذا كانت س=6 فيمكن كتابة س بإحدى هذه الطرق

- معاملة المتغيرات والحروف كبديل رمزي لعدد واحد ووحيد دون الاهتمام بما تعنيه علاقة رقم بآخر من حيث القيمة، فهم لا يتقبلون أن تكون $س + ص = 4$ وكلاً من س، ص= 2 أو ماذا تعني الإشارة + بين س وص بمعزل عما يعنيه كل من العددين.

- أخطاء الإشارة: Sign errors ومنها: الخلط بين الإشارة السالبة وعملية الطرح، وإشارة _ – بأنها تصبح +، الرمز – س والذي ليس بالضرورة أن يعني أن س عدد سالب فالرمز –س قد يعود لقيمة سالبة إذا كانت س في الأصل موجبة وقد يقود لقيمة موجبة إذا كانت س في الأصل سالبة. فعلى سبيل المثال إذا كانت $س = 6$ فإن $-س = 6$ صعوبة تقبل العمليات الإجرائية كجزء من الإجابة، ففي الحساب، الإغلاق للعبارة 4+5 يساوي 9 بينما في الجبر العبارة س+4 قد تكون هي الإجابة بحد ذاتها، ويحاولون تبسيطها أكثر، فهم يعتبرون ان وجود عملية حسابية ومقدار جبري دون تعويض أمر يثير الشك.

أما **أخطاء المسائل الكلامية** في الجبر والتي تجعل الطلبة يواجهون عدة صعوبات تقود للفهم غير الصحيح أو لمفاهيم بديلة يمكن نسبها لعوامل عدة أهمها:

- الترجمة التركيبيّة Syntactic Translation عملية تحويل الكلمات لمعادلات جبرية، وذلك بتبديل الكلمات المفتاحية برموز رياضيّة والقيام بدلاً منها بالترجمة بدلالة الألفاظ Semantic translation، وتُعدّ فهم اللغة وفهم والمقروء، عائقين أمام ترجمة المسألة وتحويلها إلى رموز جبرية، ولعل المثال الأشهر على ذلك الدراسة التي قام بها كل من روزنك وكليمنت في العام 1980 التي أعاد إجراءها Wallman في العام 1983. هاتان الدراستان عنيتا بتصحيح أخطاء الطلبة التي تقع أثناء ترجمة المسائل الكلامية إلى معادلات رمزية، حيث كانت المسألة: اكتب معادلة تعبّر عن العلاقة بين عدد الطلبة وعدد المعلمين، اذا علمت أن عدد الطلبة ستة أضعاف عدد المعلمين (اعتبر الرمز ط: عدد الطلبة، م: عدد المعلمين)، نصف الطلبة تقريباً في الدراستين ترجموا المسألة بصورة غير صحيحة، إذ اعتمد الطلبة أن 6 ط تمثل ستة طلبة وليس 6 × عدد الطلبة (Al- Gaffri et al, 2002).

- في المسائل الكلاميّة في الحساب يركز الطلبة على معرفة العمليات المطلوبة لحل المسألة، أما في المسائل الكلامية الجبرية فعلى الطلبة التركيز في تمثيل المسألة بتعابير جبرية أولاً، كما أن الطلبة غالباً ما يمكنهم وصف إجراءات الحل لفظاً إلا أنه لا يمكنهم معرفة التمثيل الجبري للإجراءات.

تقترح جليسون (Gleason, 2001) بعض الطرق للتغلب على صعوبات تعلم الجبر ومفاهيمه غير الصحيحة أوجزها بالآتي:

- العمل في جماعات صغيرة تعاونية وتركها تناقض وتعارض جوانب المسألة فيما بينهم ليتعلم الطلبة ويصيغون نماذجهم ويدافعون عنها.
- على المعلمين قراءة المسألة بصوت مرتفع مع الطلبة ومساعدتهم في تحديد الجزء الذي يجب التركيز عليه من المسألة وكيف.
- أن يصف الطلبة المسألة بكلماتهم، وصياغة النماذج للمسألة وحلولهم لها.
- أن يرى الطلبة أن هناك عدة طرق لحل أي مسألة حتى لو كان لها جواب واحد صحيح.
- أن يرى الطلبة الحلول غير الصحيحة وأن يفهموا سبب خطئها.
- أن يرى الطلبة أن حل المشكلات ليست عملية خطية.
- في المسائل الكلامية خاصة، على الطلبة قراءة المسألة قراءة صحيحة فاهمة، والتخطيط لخطوات الحل، ومحاولة إنشاء مسألة جديدة ذات صلة والعودة مرة أخرى للحل.
- أن يحاول الطلبة صياغة مسائل خاصة بهم أو يعدلوا في مسألة معطاة لتقوية فهمهم للعلاقات الرياضيّة وقدرتهم على تمثيل المعرفة.

فيما يقترح الغافري وزملاؤه (Al- Ghaffri et al, 2002) ثلاث استراتيجيات تعليمية لمعالجة الأخطاء الشائعة في الرياضيات بشكل عام والجبر بشكل خاص:

- معرفة أخطاء الطلبة الفعليّة ومعالجتها فور وقوعها.
- استخدام أخطاء الطلبة الفعليّة كنقطة انطلاق للتعليم وليس فقط مساعدة الطلبة على تلافي تلك الأخطاء.
- اعتبار أخطاء الطلبة نتيجة طبيعية لعدم فهمهم للرياضيات، لذا على المعلم الاهتمام بإيجاد طرق واستراتيجيات تعليم جديدة تختلف عن الطرق التقليدية تهدف إلى تحسين الفهم.
- استخدام استراتيجيات التعارض المعرفي(Ishii, 2003).

الدراسات السابقة

سيتم تقسيم الدراسات السابقة في محوريّن اساسيّين:

1. دراسات حول النظرية البنائية و البنائية الاجتماعية وتشمل:

ا-أثر المعتقدات البنائية على تعليم المعلمين.

ب-أثر المعتقدات البنائية على معرفة تعليم المحتوى.

ج-أثر المعتقدات البنائية على تحصيل الطلبة.

2. دراسات حول معرفة كيفية تعليم المحتوى وتشمل:

ا- أثر الخبرة على معرفة كيفية تعليم المحتوى.

ب- أثر معرفة المحتوى على معرفة كيفية تعليم المحتوى.

ج- معرفة كيفية تعليم المحتوى اعتماداً على تعريف شولمان ونتائج دراسات اعتمدت عليه.

د- أثر معرفة كيفية تعليم المحتوى على تعلم الطلبة.

هـ- قياس المعرفة تعليم المحتوى.

1. دراسات حول البنائية والبنائية الاجتماعية

أ. اثر المعتقدات البنائية على تعليم المعلمين

أشارت العديد من الدراسات أن معتقدات المعلمين ونظرتهم للعملية التعليمية تؤثر في ممارساتهم التعليمية (Pajares, 1992). بحث الحشوة في دراسة له في العام 1985 (Hashweh, 1985) تعليم ثلاثة معلمي أحياء وثلاثة معلمي فيزياء في تعليم موضوعين أحدها عن التمثيل الضوئي والآخر عن تعليم الأدوات البسيطة، كان الهدف منها الخروج بفرضيات حول تعليم المعلمين البنائيين، في العام 1996 أجرى الحشوة **(Hashweh,1996)** دراسة أخرى لفحص فرضيات الدراسة الأولى حول تعليم المعلمين البنائيين معتمداً على نتائج دراسة سابقة له فحصت معتقدات المعلمين. أظهرت الدراسة أن المعلمين البنائيين كانوا أكثر بحثاً عن المفاهيم البديلة التي يحملها طلبتهم، إضافة لغزارة استراتيجياتهم التعليمية، والفعالية في استخدامها لأحداث التغير المفاهيمي المطلوب، كما أنهم كانوا أكثر تقديراً لهذه الاستراتيجيات.

دعمت دراسة **شحادة (2000)** التي هدفت إلى معرفة آثار المعتقدات المعرفية للمعلمين على تعلميهم النتائج السابقة، إذ أظهرت أن لدى المعلمين البنائيين استراتيجيات تعليم أعلى من التجريبيين من حيث عدد التسهيلات والأنشطة ونوعيتها، والأسئلة المطروحة ونوعيتها، كما امتاز المعلمون البنائيون بقلة الأخطاء البديلة مقارنة مع التجريبيين، و ظهر ذلك جلياً لدى طلبتهم إذ وجدت الباحثة أن نسبة طلبة المعلمين البنائيين الذين يحملون مفاهيم صحيحة أعلى من نسبة طلبة التجريبيين وتحصيلهم كان أفضل.

فيما تصف دراسة لستشفتر**(Schifter, 1996)** تجربة المعلمة كارين شويتزر التي التحقت في دورة للتوجه البنائي في أحد المعاهد، والتي منحتها الفرصة لبناء صورة جديدة

لكيفية تدريس الرياضيات، كما قدمت دعما لها وللملتحقين الآخرين في ذات الدورة لمساعدتهم على تحقيق ما تعلموه، كان الدعم على شكل دورة كتابية دعي إليها 19 معلماً بمستويات مختلفة من الخبرة في التدريس القائم على الأفكار البنائية، حيث اجتمعوا كل أسبوع مع معلم أثناء الخدمة وكتبوا ما حدث في صفوفهم. منحتها هذه الاجتماعات فرصاً لتطوير ممارساتها، كما اشتركت مع زملائها في تفسير ما كان يحدث في صفها واستمتعت بتفسيرات الآخرين لها، واستطاعت أن تعرف نتائج قراراتها التدريسية.

ب. أثر المعتقدات البنائية على معرفة تعليم المحتوى

يرى الحشوة (2005) أن معرفة تعليم المحتوى الغنية ترتبط بمعتقدات بنائية التوجه، اذ لا يقتصر أثر المعتقدات البنائية على تغيير طرق تفكير المعلمين نحو التعلم والتعليم فحسب، بل وتنظم معرفتهم بكيفية تعليم المحتوى، وهو ما تثبته دراسة هيسه **(Heiseh, 2002)** ، قامت الدراسة حول معلمة خبيرة تدعى (ألن) شاركت في ورشة عمل (برنامج لسنة واحدة) حول النظرة البنائية للتعلم، وكيف حولت المادة ونظريات التعلم إلى ممارسات تعليميّة صفيّة، هدفت الدراسة إلى تحليل معرفة كيفية تعليم العلوم لمعلمة للمرحلة الابتدائية في درس "تحولات المادة" بعد التحاقها بورشة العمل وكيف أثر ذلك في تعليمها من حيث:

1. بناء إطار عمل لمعلم خبير حول الميكانيكا ومفهوم حالات المادة وفيه تم التركيز على فهم المعلم (ألن) للميكانيكا وحالات المادة الثلاث.
2. إيجاد المهارة المستخدمة نحو تعلم بنائي الأساس في الممارسات الصفية وقد تم فيه مشاهدة المهارات التعليمية استناداً للأفكار البنائية.

تم جمع المعلومات من خلال مقابلات مع المعلمة، ومشاهدات صفية على مدار 6 أسابيع لحصص العلوم ودراسة الخارطة المفاهيمية التي وضعتها المعلمة للمادة. أظهرت النتائج أن المعلمة أقدمت على ذكر مباشر لمبادئ أساسية في الفيزياء، واعتبرت مواضيع الوحدة تطبيقاً لقانون نيوتن الثاني، كما صنفت مباشرة حالات المادة الثلاث واعتبرت حالات الماء مثالاً عليها، كذلك أظهرت الدراسة الاستعمال الماهر للمعلمة في الآتي:

1. ربط معرفة الطلبة السابقة مع المفاهيم الجديدة
2. تحدي ومواجهة المفاهيم غير الصحيحة لبناء مفاهيم جديدة
3. التركيز على التعليم البحثي من خلال إشراك الطلبة جميعهم في العمل.

التطبيق الماهر لاستراتيجيات التعليم من أجل إحداث التغيير المفاهيمي وتقييم تعلم الطلبة من حين لآخر.

في نفس السياق أجرى **مسالمة (1998)** دراسة هدفت لدراسة أثر المعتقدات على معرفة كيفية تعليم المحتوى مستخدماً ذات الاستبانة للحشوة عام 1996 في تصنيف المعلمين حسب معتقداتهم نحو التعلم، وجد الباحث أن معرفة المعلمين البنائيين بتعليم المحتوى أفضل من نظرائهم التجريبيين.

وحول امكانية تعديل معتقدات معلمي قبل الخدمة ودراسة أثر ذلك على معرفتهم بتعليم المحتوى بحثت دراسة شهوا **Shuhua (2002)** أثر المعتقدات البنائية في اكتساب معلمي قبل الخدمة لمعرفة كيفية تعليم المحتوى. استخدمت الدراسة تقييمات بديلة لزيادة فهم معلمي رياضيات قبل الخدمة لمفهوم معرفة كيفية تعليم المحتوى. Shuhua بروفيسورة في جامعة ولاية كاليفورنيا، أجرت الدراسة على طلبتها في مساق تعليم المعلمين من اجل أن تقييم تعليم طلبتها، ومعرفة كيف تتم تهيئة معلمي قبل الخدمة في محتوى الرياضيات والممارسة وطرق

التعليم، استخدمت استبانة لفحص معرفتهم بكيفية تعليم المحتوى والمعتقدات في تعليم الرياضيات من دراسة سابقة لها كامتحان قبلي لطلبتها في مساقي أساليب الرياضيات وحل المشكلات في بداية ونهاية الفصل السابق، ثم جعلت الطلبة يشاركون في استجاباتهم ضمن مجموعات صغيرة ثم كمجموعة كليّة خلال الفصل، ودرستّهم إحدى فصول دراسة سابقة لها في معرفة تعليم المحتوى، ثم طلبت منهم كتابة ثلاث مراحل لتأملهم من القراءات وتعلمهم. في نهاية الفصل تم توزيع الاستبانة مرة أخرى كامتحان بعدي لتقييم التغيير المفاهيمي في معتقداتهم ومعرفتهم بتعليم المحتوى ومهارات تعليم الرياضيات لمعلمي قبل الخدمة. أظهرت الدراسة أن المعلمين قد اكتسبوا معرفة لتعليم مفهوم الكسور باستخدام نماذج حسيّة لجعل الرياضيات ذات معنى بالنسبة للطلبة، إضافة لتصحيح المفاهيم غير الصحيحة للطلبة بالتأمل وربطها بحياة الطالب وخبرته، وتطبيق أنشطة متعددة من أجل فهم الطلبة، كما أظهرت الدراسة أن معتقدات المعلمين التعليمية لها أثر كبير على اكتساب معلمي قبل الخدمة معرفة كيفية تعليم محتوى غنيّة.

أظهرت الدراسات السابقة أثر المعتقدات البنائية على تعليم المعلمين ومعرفتهم بتعليم المحتوى، فيما لايخلو الادب التربوي أيضاً من دراسة أثر هذه المعتقدات على تحصيل الطلبة أيضا.

ج. أثر التعليم البنائي على تعلم الطلبة

تظهر دراسة طولية امتدت (1994-2001) لكل من ستير وستب **(Stern and staub, 2001)** لـِ 496 طالب في 27 صف اكتفاء ذاتي[2] self-contained class في مدرسة ابتدائية ألمانية، أثر البنائية على أداء الطلبة في الرياضيات حيث تم قياس أداء الطلبة في

[2] صف اكتفاء ذاتي: صف يكون فيه مدرس واحد مسؤولاً عن كل التعليم و في جميع المواضيع، يوسف، خليل يوسف (1998) معجم المصطلحات التربوية،

الرياضيات في المسائل الكلامية والمهمات الخوارزمية في نهاية الصف الثاني والصف الثالث، كما تم استخدام استبانة للمعلمين لقياس الدرجة التي تؤثر بها معتقدات المعلمين بنائية التوجه في معرفة كيفية تعلم المحتوى مقابل المعتقدات الانتقالية والترابطية (التقليدية التي لا ترى في التعليم أكثر من انتقال للمعرفة).أظهرت النتائج أن المعتقدات البنائية التوجه يرافقها مهمات عالية تتطلب فهماً عميقاً للرياضيات وينتج عنها تحصيل أكثر للطلبة في المسائل الكلامية في الرياضيات، كما أن المعلمين الذين حملوا المعتقدات الانتقالية التقليدية كانوا أقل نجاحاً من المعلمين البنائيين.

في ذات السياق درست الاسترالية ميرلين جوس **(Goos, 2005)** أثر البنائية الاجتماعية وأفكار فيجوتسكي على الطلبة، كان هدف الدراسة خلق جماعة صفية من المستكشفين اعتماداً على أفكار البنائية الاجتماعية وأفكار فيجوتسكي، استمرت الدراسة عامين دراسيين. تم تطبيق الدراسة في مدرسة ثانوية في إحدى المدن الكبرى شارك في الدراسة رئيس دائرة الرياضيات في المدرسة لاهتمامه بقدرات ومهارات الطلبة على التفكير الرياضي وحل المشكلات من خلال الاكتشاف، امتدت خبرة المعلم (رئيس دائرة الرياضيات) إلى اثني عشر عاماً قضى معظمها في ذات المدرسة. طُبقت الدراسة على صفوف الحادي والثاني عشر، كانت أدوات الدراسة مقابلات فردية ومشاهدات صفية مسجلة سمعياً وبصرياً على مدى عامين لتسجيل التفاعل بين المعلم والطالب، والطالب والطالب، كما وضعت ثلاث كاميرات في الصف لتسجيل تحركات ومناقشات الطلبة أثناء العمل الجماعي كافة، إضافة لميكروفونات ومسجلات صوتية بصرية على مقاعد الطلبة، اعتمدت المقابلات استرجاع المثير Stimulated recall interviewing، حيث كان يتم إعادة عرض تسجيل المشاهدات الصفية أمام المعلم ومجموعات الطلبة لشرح بعض المقاطع. في مقابلات المعلم كان يعاد العرض للتعرف على

بعض التفاصيل مع التركيز على كيف طور الطلبة فهمهم للرياضيات، وكان يسمح للمعلم أثناء العرض أن يضغط على زر التوقف المؤقت Pause للتعليق، وفي حال لم يضغطه كانت الباحثة تضغطه وتوجه الأسئلة، كان يعرض على الطلبة بعض المقاطع من الشريط للتعليق على أقوالهم أو أقوال زملائهم، كما تم فحص آراء الطلبة حول تعلم الرياضيات من خلال مقابلات فردية ومقابلات مع الصف كاملاً، تركزت الأسئلة على تفكير الطلبة، وماذا يتوقع معلمهم منهم أن يعملوا خلال الحصة، وأفضل الطرق لتعلم وفهم الرياضيات وكيف ساعدهم معلمهم وأقرانهم على التعلم. المقابلات مع المعلم أظهرت جزءاً من توقعاته البيداغوجية التي حملها نحو طلابه والمواقف الرياضية التي انبثقت منها (جزء من معرفته البيداغوجية معرفته تعليم المحتوى PCK) منها انه لم يترك المعلم الطلبة يعملون وحدهم، بل على العكس من ذلك فقد رأى أن إحدى مسؤولياته هي دعم التفكير الرياضي. توقع المعلم من الطلبة تفسير وتبرير أفكارهم من خلال نقاش مع الصف وانتقاد مساهمات الطلبة الآخرين، على عكس الصفوف التقليدية، كما منح المعلم الطلبة دوماً وقتاً لدراسة الامتحانات في الصف ليعلمهم إيجاد طرقهم باستقلالية خلال النصوص الرياضية، وزودهم بفرصة لالتماس وتقبل تفسيرات بعضهم البعض للوصول للفهم، في المراحل الأولى لطلبة الصف الحادي عشر دعم المعلم تفكير الطلبة، ومع تقدم السنة الدراسية سحب المعلم تدريجياً دعمه، لدفع الطلبة نحو انخراط أكثر استقلالية، للأفكار الرياضية.

أما مقابلات الطلبة فنتج عنها ثلاث أفكار: انخراط الطلبة وذوي الشأن في صنع المعنى الرياضي، تمثيلات المعلم من أجل عملية الاكتشاف، أهمية الاتصال وشرح الأفكار لكل منهم. خلال المقابلات مع طلبة الصف الثاني عشر اتضح أن الطلبة كانوا مدركين لأهداف المعلم التعليمية، وأن صفهم يدار بطرق مختلفة عن أخرى اختبروها سابقاً، مما يعني أن الطلبة

يقدرون قيم المعلم وأهدافه التعليمية، تفاعل الأقران Collaprative- ZPD كان واضحاً في مقابلات الطلبة، إذ أوضحوا أن هذا النوع من الممارسة يزودهم بفرص لفحص فهمهم، واثبات حدسهم من خلال النقاش الرياضي الصفي مع الأقران، أما المزج Interviewing- ZPD فقد ظهر من خلال تكامل لغة الطلبة وخبرتهم مع مفاهيم مجردة، وربط المفاهيم العلمية مع المفاهيم اليومية (الحياتية) خلال مواقف صفية.

تخلص الدراسة إلى أنه يمكن خلق جماعة صفية من المستكشفين من خلال البنائية الاجتماعية وأفكار فيجوتسكي، مع الأخذ بعين الاعتبار تعلم الطلبة السابق في الرياضيات وقيمهم وخبرتهم التي يحضرونها للمدرسة من بيوتهم وعائلاتهم، وأن يراعي المعلم كل ذلك لبناء تفاعله مع الطلبة.

ومن المدهش أن هذا الأثر الإيجابي للتعليم البنائي لم يقتصر على التعليم المدرسي العادي بل امتد أيضاً إلى التعليم العلاجي لمتدني التحصيل. تظهر دراسة فيليبس وزملائها **(Phillips, Leonard, Horton, 2003)** التي تم فيها استخدام برنامج علاجي يعتمد أفكار النظرية البنائية والأبحاث التي تناولتها، اسم البرنامج برنامج استعادة الرياضيات Math Recovery Program وهو برنامج معد لمساعدة الطلبة مدنيي التحصيل في الرياضيات ويطبّق على الطلبة الذين هم في السنة النظامية الثانية (مستوى صف ثانٍ). يساعد الطلبة معلم مدرب للعمل معهم، ويتم اختيار الطلبة للالتحاق بالبرنامج بناءً على توصية معلميهم في الروضة والصف الأول، إضافة لنتائجهم في امتحان المهارات المعرفية، الذي يتقدم له جميع الأطفال الملتحقين بالصف الأول. بعد ذلك يقوم المعلم المدرب (المقوّم) بإجراء مقابلات تعليمية معمقة مع الأطفال لتحديد مستوى الطالب في الاستراتيجيات الحسابية.ثم يتم بناء الدروس في البرنامج من الطفل للنشاط وليس من النشاط للطفل، حيث يبدأ المعلم المقوّم بمهام

وأوضاع كافية، وتجاوب الطفل معها يؤثر في أسئلة المعلم الذي قد يغير اتجاه التعليم أو المهمة والأوضاع.

في العام الدراسي 1998–1999 قام أحد المؤلفين بإجراء دراسة استطلاعية لفحص فاعلية البرنامج، تضمنت عينة الدراسة مدرستين ابتدائيتين استخدمت أحداهما البرنامج فيما لم تعتمده الأخرى، طبق البرنامج على 12 طالب في المدرسة التي اعتمدته وقورنت نتائج عشرة طلاب من المدرسة الأخرى التي لم تعتمد البرنامج، وتم تقييم الطلبة في كلا المدرستين ثلاث مرات: الأولى في بداية الصف الأول، والثانية في نهاية الفصل الأول، وفي نهاية العام الدراسي لم تظهر النتائج فعالية البرنامج، بل ثبت أن ليس هناك برنامج يضاهيه في الفعالية وأنه استطاع أن ينقذ الطلبة متدنيين التحصيل. تم أثناء التطبيق إعطاء الطلبة الوقت الكافي للتفكير، الأمر الذي ساعدهم على التعرف على تفكيرهم، وإنشاء استراتيجيات جديدة ومتطورة من تلك الرسمية، وعند عودة الطلبة لصفوفهم النظامية كانوا قادرين على اللحاق بمستوى أقرانهم في الصف الأمر الذي أدهش المعلمين، كما ساعد البرنامج على تفادي مشكلات نفسية ووجدانية وكذلك سلوكية كان من الممكن أن تظهر لدى أولئك كنتيجة لتقدير الذات المنخفض لديهم.

يظهر أثر البنائية أيضا كنظرية تعلم من خلال النماذج البنائية للتغيير المفاهيمي والتي تهدف لإحداث التغير المفاهيمي المطلوب من أجل تصحيح المفاهيم البديلة وغير الصحيحة لدى الطلبة في موضوع التعلم، في دراسة تجريبية **لعبد السلام (2005)** حول فعالية استخدام أُنموذج بنائي في تصويب المفاهيم غير الصحيحة لطلبة الصف الخامس الابتدائي عن مفهوم الطاقة. أكدت النتائج فعالية هذا الأُنموذج البنائي وتفوقه على الطريقة التقليدية في تصحيح المفاهيم غير الصحيحة وتعديلها لدى طلبة الصف الخامس الابتدائي واكتسابهم الفهم العلمي السليم لمفاهيم الطاقة، اضافة لتفوق أداء طلبة المجموعة التجريبية.

وحول ذات الموضوع قامت دراسة **الباوي وخاجي (2006)** التجريبية التي هدفت إلى دراسة أثر أُنموذج التعلم البنائي وبوسنر في تعديل المفاهيم الفيزيائية غير الصحيحة لطلبة معاهد إعداد المعلمين واتجاهاتهم نحو المادة. خلصت الدراسة إلى أن الأُنموذجين كلاهما قد ساهما في تعديل التصورات غير الصحيحة لدى الطلبة دون أفضلية لأحدهما، كما أسهم أُنموذج التعلم البنائي في إعطاء طلبة المجموعة التجريبية أدواراً جديدة غير مألوفة لديهم من خلال العمليات التعاونية في أنجاز ورقة عمل تتطلب إيجاد حلول لمشكلة مطروحة وتقديم التفسير العلمي لها، كما ساهم في تحسين اتجاهات الطلبة نحو مادة الفيزياء.

أظهرت الدراسات السابقة الذكر الأثر الايجابي للبنائية والبنائية الاجتماعية على أداء الطلبة وتحصيلهم، و تصحيح المفاهيم غير الصحيحة لديهم أو إجراء التغيير المفاهيمي المناسب، وعلى تطوير وتطور ممارسات المعلمين.

2. دراسات حول معرفة كيفية تعليم المحتوى:

أ. أثر الخبرة على معرفة كيفية تعليم المحتوى:

منذ تقديم شولمان لمفهوم معرفة كيفية تعليم المحتوى ازداد الاهتمام بتلك المعرفة و دراستها نتيجة لأثرها الفاعل في التدريس الفعّال. يرى شولمان Shulman (1986) أن المعلمين المبتدئين يفتقرون للمعرفة المشتقه من الخبرة الصفية التي تساعدهم في تحويل معرفتهم لمحتوى موضوع معين بطريقة ناجحة إلى التخطيط والتدريس، فيما يعتقد برانسفورد وزملاؤه (Bransford et al, 2000)أن المعلمين الخبراء يعرفون بنية الموضوع جيداً، وهذه المعرفة تزودهم بخارطة معرفية تقود المهمات التي يعطونها للطلبة والواجبات التي يستخدمونها لقياس تطور الطلبة والأسئلة التي تدور في الصف إذ تتفاعل معرفتهم بالمحتوى،

مع طرق وأساليب التعليم معاً. بعبارة أخرى ما يقود تعليمهم هو معرفتهم كيفية تعليم المحتوى، فالمعلمون الخبراء حساسون لجوانب المادة التي قد تكون بشكل خاص سهلة أو صعبة على الطلبة بطريقة تأملية لأساليب التعليم، وهنا لا تكفي المعرفة بالمحتوى فقط، بل يجب أن يعرفوا القيود المفاهيمية (Conceptual barriers) والمعيقات التي تختلف من موضوع لآخر، لذا يمكن لهذه المعرفة أن تميز بين المعلم المبتدئ والمعلم الخبير، وعلى الرغم من ذلك يبقى التحدي لكل المعلمين لترجمة هذه الخبرة، لخلق وتضمين طرق تعليم فعالة في تمثيل المادة بشكل مفهوم وجذاب للطلبة (Retention project, 2005).

ركزت العديد من الدراسات حول معرفة كيفية تعليم المحتوى في تمييز المعرفة التي يحملها المعلمون الخبراء وتلك التي يحملها المعلمون المبتدئون، منها الدراسة التي أجراها كليرمنت وزملاؤه **(Clermont, Borko, & Krajcik, 1994)** للكشف عن معرفة معلمي علوم خبراء ومبتدئين بتعليم المحتوى في تنظيم مفاهيم كيميائية مجردة، أظهرت نتائج الدراسة أن المعلمين الخبراء يملكون مجموعة أوسع وأغنى من التمثيلات الذهنية لإظهار مفاهيم كثافة وضغط الهواء من المبتدئين، وكانوا أكثر إدراكاً لمحددات بعض الأنظمة الكيميائية بالطرق التي يمكن أن تخلق الصعوبات التي قد تربك الطلبة وبالتالي تؤثر في التعلم.

وفي جامعة تل أبيب تم القيام بثلاث دراسات مترابطة للخروج بدراسة شاملة، وبناء منهاج يعتمد في الجامعة أشرف عليها البروفيسور شتراوس

(Strauss, Ravi, Magen, &Berliner, 1998) الذي تحدث عن كيفية تعلم المعلمون، تمحورت الدراسة الأولى **(Strauss et al, 1998)** حول المعرفة المعتنقة لمعرفة تعليم المحتوى Espoused Pedagogical content knowledgeوهي المعرفة التي

يحملها المعلمون عندما يتحدثون عن عقول الطلبة بما يخص التعلم والتعليم. قامت بهذه الدراسة طالبة ماجستير من طالبات البروفيسور عام 1992، أُجريت الدراسة على 20 معلم خبير ومبتدئ من معلمي مرحلة عليا في العلوم والانسانيات. تم لقاء هؤلاء المعلمين ومقابلتهم باستخدام Semi structured interview techniques، وذلك بأن يجيب المعلمون على أسئلة ابتدائية متشابهة تُتبع بأسئلة أخرى اعتماداً على استجابة المعلم للأسئلة الابتدائية. كان من ضمن الأسئلة: سؤال حول سبب صعوبة بعض المواضيع للأطفال؟ وماذا تفعل كمعلم من أجل جعل الموضوع سهلاً؟ وأسئلة حول التعليم من أجل التغلب على الصعوبات. ثم أديرت دفة النقاش للحديث عن التعليم ومعتقداتهم حول التعلم وكيف يعلّمون. في النتائج كان هناك تباين واختلاف في الإجابات حسب الخبرة وحسب موضوع التعلم، وقد كانت النماذج الذهنية لمعرفة كيفية التعليم لذوي الخبرة غنية ومعقدة، والشيء الغريب أن أحداً لم يعلم هؤلاء المعلمين هذا، وأن معرفتهم كانت مقتصرة على بياجيه وأحياناً فيجوتسكي. خلصت الدراسة إلى أن الخبرة أهم مصادر معرفة كيفية التعليم.

تخصصت بعض الدراسات بالبحث في مصادر الحصول على المعرفة بتعليم المحتوى التي تندرج فيها الخبرة الذاتية وخبرة الزملاء(Hashweh, 2005).

تظهر دراسة **(Lianghuo et al, 2001)** الخبرة على انها المصدر الأول التي يطور فيها المعلمون معرفتهم كيفية تعليم المحتوى، فقد هدفت الدراسة إلى معرفة الطرق التي يطور معلمو الرياضيات في سنغافورة معرفتهم البيداغوجية، قسّمت الدراسة تلك المعرفة إلى ثلاثة أقسام:

1) معرفة البيداغوجية للمنهاج Pedagogical Curricular Knowledge (PC_rK) وتعني معرفة المواد التعليمية والمصادر من ضمنها التكنولوجيا.

2) معرفة تعليم المحتوى Pedagogical Content Knowledge (PC_nK) وهي معرفة طرق تمثيل المفاهيم الرياضية والإجراءات.

3) معرفة طرق التعليم Pedagogical Instructional Knowledge (PIK) وهي معرفة استراتيجيات التعليم ونماذج التنظيم الصفي.

أخذت الدراسة بعين الاعتبار حياة المعلمين، والخبرة أثناء الخدمة لمعرفة المصادر التي يطور بها المعلمون معرفتهم. تضمن مجتمع الدراسة 152 مدرسة ثانوية في سنغافورة في العام 1999 جميعهم كانوا متخصصين في تعليم الرياضيات، تكونت عينة الدراسة من 6 مدارس ثانوية تم اختيارها من ضمن مجتمع الدراسة وهي خليط من عينة طبقية عشوائية وعينة عنقودية لتمثل العينة بشكل جيد مجتمع الدراسة، وترافق ذلك مع الاختيار العشوائي للمدارس، تم استخدام استبانة ومشاهدات صفية ومقابلات لجمع البيانات.

أظهرت الدراسة ما يأتي:

1) أن هناك مصادر متعددة يطور بها المعلمون معرفتهم المهنية.

2) أهم المصادر التي يطور بها المعلمون معرفتهم كيفية تعليم المحتوى في المرتبة الأولى: الخبرة التعليمية الذاتية والتأمل والتبادل غير الرسمي بين الزملاء، والتدريب أثناء الخدمة، في المرتبة الثانية: التدريب قبل الخدمة والأنشطة المهنية المنظمة، في المرتبة الأقل أهمية: الخبرة المدرسية كطالب، وقراءة المجلات المهنية والكتب.

3) في تعليم الرياضيات بشكل خاص وكحالة استثنائية وجد أن الخبرة كطلبة احتلت المصدر الأهم الذي يطور المعلمون معرفتهم بكيفية تعليم المحتوى أكثر من التبادل غير الرسمي مع الزملاء، فقد أخذ المعلمون الخبراء في الدراسة بعين الاعتبار خبرتهم التعليمية وتأملهم، أهم المصادر بتطور معرفتهم كيفية تعليم المحتوى، فيما أشار قطاع

كبير منهم أقل خبرة أن خبرتهم كطلبة والتدريب قبل الخدمة هي المصادر المهمة في تطوير معرفتهم بكيفية تعليم المحتوى.

4) كما وجد أن مدة الخبرة التعليمية للمعلمين لا تؤثر بشكل ملحوظ على طريقة تفكيرهم وتأثر معرفتهم بكيفية تعليم المحتوى بالمصادر سابقة الذكر المختلفة.

معظم المعلمين الذين تمت مقابلتهم في الدراسة صرحوا بعد الدراسة أنهم غيّروا من استراتيجيات تعليمهم، إذ بدأوا بتضمين التكنولوجيا في تعليمهم، كما طبقوا استراتيجيات مختلفة لحل المشكلات في تعليمهم.

وعلى الرغم من أن المعلمين الخبراء يملكون مستوى أعلى من الخبرة في محتوى، إلا أن كلا من الخبراء والمبتدئين يواجهون ذات التحدي في تمثيل المادة بشكل يجعلها قابلة للتعلم. وهو ما أثبتته فولر في دراستها **(Fuller, 1996)** التي سعت لتحديد ومقارنة معرفة معلمي المرحلة الابتدائية الخبراء والمبتدئين في ثلاث مواضيع رياضية: العمليات على الأعداد الصحيحة، الكسور، والهندسة. شارك في الدراسة 26 معلماً قبل الخدمة تخصصهم الأساسي تربية ابتدائية في جامعة إلينوي و28 معلم خبير، جميع المشاركين في الدراسة تطوعوا للمشاركة في مشروع بحث لمدة خمس سنوات حول الرياضيات وتعلمها وتعليمها، كان أحد أهدافه تطوير معرفة تعليم المحتوى. تم جمع البيانات عبر أداة مسحية حول تعليم الرياضيات، حيث تم تعميم أداة تهدف لوصف معرفة تعليم المحتوى، تكونت من اثني عشرة سؤالاً حول العمليات على الأعداد الصحيحة والكسور والهندسة، مفهوم العدد الذي يتخذه المعلمون بناءً على أوضاع تعليمية صفية، تم تحليل معرفة المعلمين بتعليم المحتوى بناءً على تعريف شولمان الثاني (Shulman, 1987). أظهرت النتائج أن المعلمين الذين يملكون معرفة إجرائية في الرياضيات غير قادرين على ترجمة وتمثيل المفاهيم التي تجعلها ذات معنى

للطلبة، أشارت النتائج إلى أن المعلمين الخبراء كانت معرفتهم الرياضية مفاهيمية في العمليات على الأعداد الصحيحة أكثر من المبتدئين الذين حمل معظمهم معرفة إجرائية. أظهر المعلمون الخبراء والمبتدئون على حد سواء معرفة إجرائية في الكسور، كما أشارت الدراسة إلى أن كلاً من المعلمين الخبراء والمبتدئين يعتقدون أن المعلم الجيد هو الذي يخبر طلابه ويعرفهم بكيفية القيام بالحل، تتضمن النتائج أن كلاً من المعلمين الخبراء والمبتدئين بحاجة لتوسيع فهمهم للرياضيات. فهم بحاجة لإعادة النظر حول أدوارهم لتعميق وتطوير معرفتهم بتعليم المحتوى.

ترى بعض الأدبيات أنه من الممكن تطوير معرفة كيفية تعليم المحتوى للمعلمين المبتدئين من خلال معرفة احتياجاتهم وتوضيح مفهوم تلك المعرفة لهم، في دراسة

(Huey-por, 1996) والتي هدفت لفحص أثر كل من مساقات تعليم العلوم، و حلقة بحث حول تعليم العلوم على تطور مفهوم معرفة تعليم المحتوى لمعلمي قبل الخدمة. 23 طالب سنة ثالثة يدرسون الفيزياء في جامعة National Changhua University التحقوا بالمساقين في العام الدراسي 1994، تم تعليم المساقين من قبل الباحث، كما تم جمع المعلومات بطرق البحث الكيفي. أهم النتائج التي خلصت اليها الدراسة أنّ معظم معلمي قبل الخدمة يظهرون ضعفاً في ممارسة النظريات التي يتم تعلمها نظرياّ، قلة منهم يمكنهم بالفعل ممارستها، كما واجه العديد منهم صعوبة في اتمام استبانه وكتابة التقييم النهائي لمعرفتهم بتعليم المحتوى، قدموا معرفتهم بالمادة المعرفية بطريقة بسيطة وغير مترابطة، وهو ما يجعل طلبة المدارس الذين سيعلمونهم يفقدون الاهتمام بالتعلم، اما عند تحول المادة المعرفية للتعليم الفعلي خلال تعلم المساقات تغير الوضع، فقد كان للملاحظات الصفية والتعليم الفعلي أثراً

واضحاً على مفهوم معلمي قبل الخدمة كيفية تعليم العلوم اذ قدما لهم الفرصة لتأمل مفاهيمهم حول تعلم العلوم مما عزز معرفتهم بتعليم المحتوى.

وحول نفس الفكرة قام مشروع التميز والتجديد في تعليم الرياضيات **(Renew, 2002)** (Excellance and Renewal Mathematics Education project)

بالتعاون مع National science foundation, NSF

والذي يهدف إلى معرفة احتياجات المعلمين المبتدئين. تم دراسة اثر هذا المشروع على المشاركين في ورش عمل المعتقدات البنائية للتعلم والتي يتفاوض فيها المعلمون ويتشاركون معاً في تفسير فهمهم لمدى معين. اعتمدت الدراسة أفكار Copeland وزملائه التي ترى أنه حتى يمكن للمعلمين أن يطوروا معرفتهم بتعليم المحتوى عليهم أن يطوروا معتقداتهم وفهمهم للمعرفة حول موضوع معين أو جزء من المحتوى ولطريقة التدريس وللطلبة، بمعنى آخر أن يصبح لديهم فهم أفضل للموضوع وللمحتوى وللمعتقدات، بحيث يساعدهم هذا الفهم على معرفة وفهم تفكير الطلبة، كما أن تطوير معرفتهم بتعليم المحتوى تطور استراتيجيات تعليمهم ليصبح لديهم وعي وفهم أكثر لدورهم في الصف وكيفية تعليم طلبتهم بفعالية. تم إجراء دراسة على معلمين تراوحت خبرتهم التعليمية بين 1−5 سنوات، كان أحد أهداف الدراسة تطوير معرفة كيفية تعليم المحتوى بأجزائها والمعتقدات حول تعليم المفاهيم الرياضية، إحدى النتائج كانت تطور معرفة كيفية تعليم المحتوى للمعلمين المبتدئين للجميع على حد سواء بغض النظر عن عدد سنوات الخبرة، حيث فهم المشاركون معنى تلك المعرفة ومتطلباتها ومكوناتها واستطاعوا تطويرها من خلال إعادة بناء معتقداتهم حول الرياضيات وكيف يجب أن تعلم.

وفي دراسة طولية لـِ **(Reitano, 2004)** حول عشر معلمين قبل الخدمة ينتقلون من سنتهم النهائية (الرابعة) كطلاب لسنتهم الأولى للتعليم، تدرس الدراسة التغيير المفاهيمي

للمشاركين حول معرفة كيفية تعليم المحتوى، استمرت الدراسة اثنا عشر شهراً، ستة أشهر كانت في دراسة تأهيل المعلمين، والستة أشهر الأخرى لمعلمين مهنيين. تم استخدام الخارطة المفاهيمية وأشرطة الفيديو استرجاع المثير Video Stimulated Recall مع التفكير بصوت عالٍ أثناء المشاهدة لتحديد الفهم لدى المعلمين المبتدئين على مدى الأثني عشر شهراً. أظهرت النتائج حاجة المعلمين لمعرفة مهنية محددة وفهم لمعرفة كيفية تعليم المحتوى (PCK) وتضمنت تلك المعرفة تغيير في تفكير المعلمين، كما أظهر الجمع النهائي للمعلومات تأكيد المعلمين على أهمية ربط المعرفة الجديدة بالسابقة، واستخدام الخبرة الحياتية لتعزيز المعرفة التي تم تعلمها في الصف.

وفي السياق نفسه وفي مجال العلاقات الإرشادية mentoring (وان كان يشكو من قلة الأبحاث التي تهدف لتطوير معرفة تعليم المحتوى عبره)

(Rodd, 1995; David and Simonm, 2000) درست سيبروكس وزملائها **(Seabrooks, Kenny, &La Montage, 2000)** فوائد وحدود العلاقة الإرشادية عبر الانترنت في برامج تحضير تربوية خاصة في الولايات المتحدة، تم استخدام Nicest Internet Classroom Assistant لتسهيل عملية العلاقة الإرشادية الفعلية. شارك في الدراسة 17 طالب غير متخرج و 13 طالب متخرج من جامعتين مشاركتين، وقد أرشد الطلبة المتخرجون الطلبة غير المتخرجين الذين كانوا في بداية سنتهم الأولى في برنامج التعليم الخاص، تم إجراء مسح قبلي وبعدي، كما تم استخدام التفاعل عبر الانترنت والتواصل عبر الفيديو لجمع وجهات نظر المشاركين حول تطور مهارات التعليم. أظهرت النتائج أن المشاركين وافقوا على أن العلاقة الإرشادية كانت خبرة ايجابية، دعمت مهارات الفريق ولها آثار ايجابية على التواصل ومهارات التعليم. وقد أفادت هذه العلاقة كل من معلمي قبل الخدمة

وأثناء الخدمة، إذ منحت الفرصة للمبتدئين، كما زادت في بناء الثقة في التعليم، إضافة لمنحها معلمي قبل الخدمة والمعلمين المبتدئين الشعور بالإعجاب حول مهنتهم وقدرتهم على تعليم طلبتهم، على الرغم من أن المعلمين المرشدين في الدراسة لم يظهروا أي كسب للممارسة التعليمية الفعالة، فإن الأبحاث حول الإرشاد تظهر أن هذه العملية لها تضمين مفيد لمعلمي قبل الخدمة ومعلمي السنة الأولى.

تظهر الدراسات السابقة الأثر الايجابي للخبرة على معرفة كيفية تعليم المحتوى، كما تقدم بارقة أمل حول إمكانية تعريف المعلمين المبتدئين بمعرفة تعليم المحتوى وتطويرها لديهم.

ب. أثر معرفة المحتوى على معرفة كيفية تعليم المحتوى:

اختلفت نتائج الدراسات في تحديد وجود علاقة سواء إيجابية أو سلبية أو عدم وجودها أصلا بين معرفة المحتوى وكيفية تعليمه، إذ يرى البعض أن معرفة المحتوى الجيدة لا تعني بالضرورة معرفة جيدة بكيفية تعليمه، فيما يرى آخرون العكس.

تؤكد ما **(Ma, 1999)** أن عمق المعرفة بموضوع التعليم لا يعني بالضرورة معرفة كيفية تعليمه بشكل أفضل، ففي دراستها(Ma, 1999)، التي نشرتها في كتاب تحت اسم "تعليم الرياضيات الابتدائية" ذكرت أنه لتحسين التعليم الرياضي للطلبة، يجب تحسين معرفة وفهم المعلمين للرياضيات المدرسية. كان ثبات الأداء المتدني لطلبة الولايات المتحدة في الامتحانات الوطنية و العالمية كما في امتحان TIMSS وحسن الأداء للطلبة الصينيين قد أثارها، فشرعت في البحث في فهم المعلمين للرياضيات المدرسية الابتدائية، قامت بإجراء دراسة مقارنة لـِ 23 معلماً من الولايات المتحدة و72 معلماً من الصين بدرجات مختلفة من الخبرة، أجرت ما مقابلات فردية مع المعلمين، وقدمت لهم أربع مشكلات: الطرح بالاستلاف،

الضرب بأكثر من منزلة، قسمة الكسور، القطر والمساحة لشكل مغلق، خصصت الفصول الأربعة الأولى في كتابها لشرح مطوّل لِكيفية حل وتفسير كل معلم تلك المشكلات.

نتائج هذه المقابلات زودت بنظرة تبصّرية حول فهم كلاً من معلمي الولايات المتحدة والصين لاتجاهاتهم التعليمية وتفسيراتهم لهذا النوع من المشكلات، النتائج لم تكن مشجّعة، على سبيل المثال في مسألة $1\frac{3}{4} \div \frac{1}{2}$ نجح فقط 43 % من معلمي الولايات المتحدة في حل المسألة بنجاح، و تقريباً فشل الجميع في تفسير صحيح لمعنى القسمة على كسر.

كما وجدت انه على خلاف نظرائهم الصينيين، فإن معلمي الولايات المتحدة (الخبراء والجدد) يفتقدون الفهم العميق لأساسيات الرياضيات، لذا تعليمهم إجرائياً وليس مفاهيمياً، كما وجدت أن معلمي الولايات المتحدة قد يحملون معرفة أكثر حول الرياضيات لالتحاقهم بمساقات رياضيات متقدمة، ولديهم فهم لمفاهيم متقدمة، إلا أن فهمهم للرياضيات التي يعلمونها سطحي، خلصت الدراسة إلى أن معلمي الصين يحملون فهماً أعمق لكل من الرياضيات وأساليب تعليمها.

على الرغم من نتائج ما (Ma,1999) والتي كانت لصالح المعلمين الصينيين، أظهرت دراسة لشهوا وزملائها **(Shuhua, Klum, &Zhonghc , 2003)** قصوراً في معرفة كيفية تعليم المحتوى الرياضي لدى كل من معلمي الولايات المتحدة والمعلمين الصينيين. الدراسة هي دراسة مقارنة تم إجراءها في مدارس حكومية في الولايات المتحدة و الصين خلال عام دراسي، عدد المشاركين 28 معلم رياضيات لصفوف الخامس حتى الثامن في 12 مدرسة في أربع مقاطعات في تكساس، و33 معلم رياضيات لصفوف الخامس والسادس من 22 مدرسة في أربع مدارس في مقاطعات الصين، تم جمع البيانات من خلال استبانتين أحدهما عن تعليم

الرياضيات، و الأخرى عن المعتقدات حول الرياضيات، إضافة إلى مقابلات ومشاهدات صفية لأفراد العينة، الاستبانات صممت باللغة الإنجليزية ثم ترجمت إلى اليابانية.

استبانة تعليم الرياضيات تكونت من 4 مشكلات صممت لفحص معرفة المعلمين بتعليم المحتوى في الكسور، والنسب والقطاعات، وركزت على معرفة المعلمين لإدراك الطلبة في المجالات الآتية:

1) تقييم معرفة المعلمين و استراتيجياتهم للبناء على أفكار الطلبة الرياضية.
2) معرفة وتصحيح المفاهيم الخاطئة.
3) إشراك الطلبة في التعلم.
4) رفع مستوى تفكير الطلبة.

بعد مراجعة الاستبانات و تحليلها تم اختيار 5 معلمين من كل بلد بناءً على:الخلفية التعليمية، سنوات الخبرة، مستويات الإجابة على الاستبانات. تم إجراء مشاهدات صفية للمعلمين للتأكد أن تعليمهم يطابق إجاباتهم على الاستبانة، كما تم تسجيل المشاهدات الصفية سمعياً وبصرياً.بعد كل مشاهدة كان هناك مقابلة من أجل الكشف عن معرفة كيفية تعليم المحتوى للمعلم، وأهميتها في تعليمه، تم تحليل البيانات كيفياً، إجابات المعلمين على المشكلات الأربعة المتضمنة في استبانة تعليم الرياضيات تم تصنيفها لــِ 18 صنف، وتجميعها حسب العناصر الأربع المعتمدة في الدراسة للمعرفة بكيفية تعليم المحتوى، وتم اعتماد هذه العناصر الأربعة في تحليل المشاهدات و المقابلات.نتائج الدراسة أظهرت اختلاف في معرفة كيفية تعليم المحتوى بين معلمي الولايات المتحدة و معلمي الصين في البناء على أفكار الطلبة الرياضية، وتصحيح المفاهيم غير الصحيحة ،و إشراك الطلبة في التعلم ورفع مستوى تفكير الطلبة. كان معلمي الولايات المتحدة قادرين على إيجاد اتجاهات تعليم مختلفة ليتعلم كل الطلبة

كاستخدام النماذج المحسوسة، التعليم التعاوني والمشاريع والتقارير الذاتية التمثيلات والأنشطة، مما أكسب الطلبة القدرة على الإبداع، على الجانب الآخر ركز معلمي الصين على اتجاهيين أساسيين هما الفهم (المعرفة المفاهيمية) والتطور الإجرائي باستخدام طريقة التفكير والمران، هذه الفروق كان لها أثرا عميقا على التعليم الصفي. من خلال فحص معرفة كيفية تعليم المحتوى الرياضي وتحليل المعتقدات التي حصل عليها من الاستبانة و المشاهدات الصفية، وجد أن العناصر المفقودة في معرفة المعلمين في كلا الجهتين معلمي الولايات المتحدة والصين هي 8 عناصر بناء على الأربع جوانب التي تم فحصها للمعرفة بكيفية تعليم المحتوى:

1) البناء على أفكار الطلبة الرياضية:

العناصر المفقودة:

أ- التجسير بين الأفكار الرياضية.

ب- المعرفة بهرمية الفهم.

2) معرفة المفاهيم الخاطئة للطلبة:

العناصر المفقودة:

أ- التعرف على المفاهيم البديلة من خلال طرح أسئلة اختبارية.

ب- معرفة تفكير الطلبة من خلال تصحيح الواجب البيتي.

3) إشراك الطلبة في تعلم الرياضيات:

العناصر المفقودة:

أ- إشراك الطلبة في عملية (الدراسة ← السؤال ← الدراسة ← المراجعة للسؤال).

ب- الكفاءة والبراعة في تطور الإجراءات.

4) مستوى تفكير الطلبة:

العناصر المفقودة:

أ- الهدف من تعلم طرق التفكير.

ب- الصورة الشاملة لشبكة المعرفة.

خلافا لكل ما سبق تظهر نتائج دراسة ونغ و ليه **(Wong and Lai, 2006)** أن ليس هناك علاقة بين معرفة المحتوى ومعرفة كيفية تعليمه. بحثت الدراسة العناصر التي تؤثر في التعليم الفعّال في الرياضيات لدى معلمي قبل الخدمة للرياضيات الابتدائية تكونت عينة الدراسة من 24 معلم طالب، 12 منهم تخصصهم الأساسي رياضيات و 12 الآخرين تخصصهم الرياضيات فرعي. تم جمع البيانات من نماذج تعليم للرياضيات في دروس سابقة ومقابلات، أما الجزء المسحي فيها فقد استخدم فيه استبانة لجمع معلومات عن خلفية العينة وتحصيلهم في معرفة المحتوى، كذلك استخدمت منهجية دراسة الحالة ومشاهدات مباشرة لممارسات المشاركين ومناقشات قبلية.النتائج كانت كآلاتي:

1) معرفة كيفية تعليم المحتوى:

أ) كان من المدهش أن الطلبة الذين تخصصهم الرياضيات فرعي كانت معرفتهم بكيفية تعليم المحتوى أفضل من الطلبة ذوي التخصص الرئيس رياضيات.

ب) بشكل عام المعلمين الطلبة في السنوات الدراسية الأعلى أظهروا معرفة كيفية تعليم المحتوى أفضل من طلبة السنوات الأقل، وهو ما يثبت أن معرفة المعلم الطالب كيفية تعليم المحتوى تتحسن سنة عن سنة.

2) العلاقة بين معرفة المحتوى ومعرفة كيفية تعليم المحتوى: خلافاً للدراسات السابقة، لم تظهر الدراسة علاقة ذات معنى بينهما للمعلمين الذي تخصصهم الفرعي أو الرئيسي

رياضيات على حد سواء، وحتى عند حساب الارتباط بينهما بغض النظر عن التخصص فرعي أم رئيس بقيت العلاقة ضعيفة جداً، تقريباً يمكن اعتبارها مستقلة.

3) فروق الجنس في معرفة كيفية تعليم المحتوى: في كلا التخصصين الفرعي والرئيس لمعلمي الرياضيات الطلبة لم يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في كلا التخصصين، على الرغم من أن معرفة الإناث كيفية تعليم المحتوى أفضل منها لدى الذكور إذ كانت الفروق في التخصص الرئيس اكبر لصالح الإناث.

4) فروق التخصص في معرفة المحتوى: لم يكن هناك فروق في معرفة المحتوى للعينة باختلاف التخصص.

5) الارتباط بين أداء ممارسة المعلم و معرفة كيفية المحتوى ومعرفة المحتوى: لم يكن هناك فروق ذات دلالة إحصائية في ممارسة المعلم بين المعلم الطالب في التخصص الفرعي أو الرئيس للرياضيات، بينما كان هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين ممارسة المعلم ومعرفته كيفية تعليم المحتوى، إذاً كان هناك ارتباط ايجابي عالي.

على عكس ما توصلت إليه ما (Ma, 1999) وونغ وليه (Wong and Lai, 2006) حول أثر معرفة المحتوى على معرفة كيفية تعليم المحتوى قامت دراسة ألمانية **(Blum and Krauss, 2006)** بمحاولة وصف معرفة المعلمين الألمان للمرحلة العليا من خلال امتحانات مصممة خصيصا لهذا الغرض، تلخص هذه الورقة دراستين معمقتين من قبل مشروع COACTIV (Cognitive Activation in Classroom) وأخرى حول أداء طلبة صفوف PISA* الألمانية من أجل وصف المعرفة المهنية لمعلمي المرحلة الثانوية الألمان اعتماداً على هاتين الدراستين.

PISA *: هي صفوف المرحلة الثانوية الألمانية

مشروع COACTIV (Cognitive Activation in Classroom) التنشيط المعرفي في الصف تم تأسيسه من قبل مؤسسة الأبحاث الألمانية (DFG) من 2002–2006، وهو يبحث في تعليم معلمي الرياضيات للصفوف PISA الألمانية للأعوام 2003 و2004،

من أهداف المشروع تحديد مفهوم المعرفة المهنيّة لمعلمي الرياضيات للمرحلة الثانوية، وبناء امتحانات معتمدة تفحص معرفة أولئك المعلمين كيفية تعليم المحتوى (PCK) ومعرفة المحتوى لديهم (CK). إضافة لامتحانات المعرفة تلك تم تطوير مجموعة واسعة من الأدوات (board battery of instruments) التي كان ضمن أهدافها معرفة السير الذاتية للمعلمين، الدافعية، المعتقدات المهنية، وتنظيم الذات، يعد هذا الدمج بين الدراستين أكبر تحليل للبيانات حول المعلمين ودروسهم وكذلك طلبتهم، لأول مرة في ألمانيا يتم في الورقة استعراض أداة مشروع COATIV لفحص معرفة المعلمين المهنية بالتركيز على المعرفة المتخصصة بموضوع Subject- specific knowledge باعتماد أعمال شولمان كإطار نظري للدراسة. بناء الاختبار: تكون الاختبار الأداة من 35 بند، 22 منها لفحص المعرفة بكيفية تعليم المحتوى (PCK) و13 لفحص معرفة المحتوى Content Knowledge (CK)، البنود التي اختصت في معرفة كيفية تعليم المحتوى تم اعتماد 3 جوانب فيها اعتبرت مهمة في الحصول تعليم رياضيات ناجح وهي:

1. معرفة المهام الرياضية knowledge of mathematical tasks (task) ويطلب فيها من المعلمين ذكر ما يمكنهم من الطرق المختلفة لحل مهمة معطاة.
2. معرفة المفاهيم غير الصحيحة لدى الطلبة وصعوبات تعلم الموضوع حيث تم مواجهة المعلمين بسبعة حوارات مختلفة، ثم طلب منهم اكتشاف تحليل أو التنبؤ بأخطاء الطلبة أو صعوبة تعلم معينة.

3. معرفة المحتوى: التي تذهب لأبعد من إدراك ووعي المعلم بما يجب أن يتقنه الطلبة، بل أن يمتلك المعلمون المعرفة والخلفية الرياضية للمحتوى الذي يتم تغطيته في المنهاج المدرسي بمستوى أعمق كثيراً من فهم الطلبة. ثلاثون بنداً من هذا النوع تم بناءها لتغطية مواضيع ذات صلة بالمحتوى كالجبر والهندسة والخوارزمية، ولتحديد المهارات الإجرائية والمعرفة المفاهيمية.

كانت النتيجة الجديرة بالملاحظة أن معرفة المحتوى تدعم بقوة تطور معرفة كيفية تعليم ويمكن تلخيص النتائج بالآتي:

1. يبدو تطور المعرفة وكأنه يتوقف بعد تعليم المعلم، في بيانات COACTIV لم يظهر أي ارتباط ايجابي بين أنواع المعارف والخبرة المهنية لدى المعلمين.
2. هناك علاقة وثيقة بين معرفة المحتوى ومعرفة كيفية تعليم المحتوى معرفة، كيفية تعليم المحتوى بحاجة لأساس متين من المعرفة بالمحتوى.
3. يمكن لمعرفة كيفية تعليم المحتوى تفسير الزيادة في تحصيل الطلبة، الطلبة الذين علمهم معلمون حصلوا على درجات عالية في معرفة كيفية تعليم المحتوى أظهروا أداء أفضل في الصف العاشر منه في الصف التاسع.

ج. دراسات حول معرفة كيفية تعليم المحتوى اعتماداً على تعريف شولمان ونتائج دراسات اعتمدت عليه:

اعتمادا على تعريف شولمان لمفهوم المعرفة بتعليم المحتوى، تخصصت بعض الدراسات في وصف تلك المعرفة لمعلمين بخبرات مختلفة ومواضيع تخصص مختلفة. فدراسة لوريل بورغيا **(Borgia, 2000)** التي هدف الباحث منها تطوير استراتيجياته التعليمية لجعل طلبته

منخرطين أكثر في تعلمهم، هي دراسة حالة لمعلمتين خبيرتين علمتا الصف الرابع بطريقة مقاربة قاعدة المشروع Project – based approach هما جين وروبين واللتان لديهما تقريباً نفس المستوى من الخبرة التعليمية، الهدف من الدراسة وصف معرفتها بكيفية تعليم المحتوى.

المعلمة جين تعمل في مدرسة حكومية وتعلم صفوفاً مدمجةً (رابع وخامس)، الوحدة التي تم مشاهدتها في التاريخ كانت موجّهة الهدف بشكل دقيق، تركزت أهدافها حول أهداف المقاطعة ومعاييرها الأكاديمية، أما بالنسبة لمعرفتها بالمحتوى فقد كانت المعلومات التي تحتاجها لتحقيق أهداف المنهاج و الأنشطة التي اعتمدتها في تعليمها متكاملة مع فكرة الوحدة الرئيسية، كما احتاجت إلى بعض الأنشطة لاستخدام التكنولوجيا إذ اعتبرت جين أن استخدام التكنولوجيا أمر مهم.

استراتيجيتها للتعليم كانت موجهة من قبل المعلم Teacher- directed، أرادت أن يتعلم كل طالب مفرد محتوى الوحدة وأن يطبق تلك المعرفة بشكل فردي واستخدمت المجموعات، إلا أن الطلبة عملوا بشكل فردي ضمن المجموعة.كانت مهامها موجّهة وواضحة وصريحة وكانت توضح خطوة بخطوة ماذا تريد من الطلبة العمل سواء خلال العمل ضمن مجموعات أو العمل الفردي الأنشطة الوحيدة التي تمتع فيها الطلبة ببعض الحريّة كانت أنشطة التطبيق بعد إنهاء الوحدة طريقة للاحتفال بأن التعليم قد تم، تلخص هذه الأنشطة كل ما تم تعلمه بطريقة تمكّن الطلبة من توحيد كل المعلومات التي تم تقديمها لهم وتطبيقها بطريقة ما.

تأثر تعليمها بقيمها، فما رأته المعلمة مهماً وما عناها بدا في تعليمها، فعند تدريسها عن أبراهام لنكولن بدا واضحاً إعجابها به ليس كبطل فحسب بل كإنسان أحدث تغييراً (أحد قيمها) التقييم لديها من خلال الفحص الفردي للطلبة.

أما روبن، التي تعمل في مدرسة دينية، الوحدة التي تم مشاهدتها كانت عن عيد الشكر، أهداف الوحدة كانت تعليم الأهداف الأكاديمية في الرياضيات واللغة الإنجليزية والاجتماعيات والدين باستخدام فكرة عيد الشكر، في الرياضيات كان الهدف جداول الضرب، في اللغة كان الهدف استخدام علامات الترقيم، في الاجتماعيات التعرف على أول عيد شكر، وفي الدين فهم أفضل لمعنى أن تكون شاكراً. تحسين مهارات القراءة والكتابة كان الهدف الأساسي في الوحدة بكتابة مسرحية دمى عن عيد الشكر. معرفة روبن كيفية تعليم المحتوى لم تخرج عن نطاق التعليم التقليدي، إلا أنه يمكن القول أن تعليمها لوحدة عيد الشكر زاد تقدير الذات الفردي للطلبة والإبداع لديهم من خلال نشاط الخاتمة (المسرحية)، ركّزت على هدف الوحدة الأساسي (تحسين مهارات القراءة والكتابة)، وكانت تريد لطلبتها أن يصبحوا قرّاء أقوياء وكتّاباً جيدين، وركّزت على مهارات الكتابة لديهم ومهارات القراءة الشفهيّة، معرفتها بالمحتوى لم تتجاوز المعلومات المطلوبة لتحقيق أهداف الوحدة استراتيجيات التعليم لديها تركزّت حول دورها كمعلم، استخدمت وظائف يومية وعمل مجموعات وأوراق عمل وجميع مهامها كانت موجّهة الأهداف، إذ أعطت تعليمات صريحة وواضحة حول ماذا تريد من كل نشاط، أثناء العمل الجماعي، كانت أحياناً تصبح جزءاً من المجموعة بإصغائها واقتراحاتها، وقد سمحت ببعض الحرية عند إتمام المهام. كانت تواجه صعوبة عندما تدعو الطلبة لعمل مجموعات من اختيارهم، لذا فضّلت أن تقوم هي باختيار المجموعات، كما واجهت صعوبة أخرى أثناء العمل الجماعي وهي التقييم، إذ تساءلت كيف ستقيم الجميع في المجموعة بنفس العلاقة وصعوبة ثالثة هي تردد بعض الطلبة لديها في اتخاذ القرار.شعرت أن أحد أدوارها هو التحفيز، والشعور أن جزءاً من عملها جعل الطلبة منخرطين أكثر في تعلمهم، فأوكلت إليهم بعض المسؤوليات لما يجب أن يعملوه، شعرت بنجاحها كمعلمة عندما أتمت أهدافها وأنهت

الوحدة. نشاط الإغلاق أو الختام الذي كان مناسباً جداً لأهداف الوحدة وهو كتابة مسرحية دمى بشخصيات وحوار مناسبين لمحتوى الوحدة وعرض المسرحية أمام الصف ثم تقييم المسرحية اعتماداً على أهداف الوحدة، مثّل لها هذا النشاط جمع أفكار الوحدة معاً في حدث واحد وهو المسرحية، معظم أنشطتها السابقة كانت موجهة من قبلها أما في كتابة المسرحيّة كان دورها مسهّل ومراقب، دورها كان مناسباً لكل جزء بالوحدة كانت ملتزمة جداً بالزمن إلا أن المشكلة التي واجهتها في المسرحية عدم كفاية زمن العرض. أثرت ميول المعلمة الدينية في طريقة تعليمها للوحدة حيث تداخلت قيمها الشخصية مع الموضوع، فعملها في مدرسة دينية ألزمها بإدخال الدين في تعليمها، وأثر في كل تعليمها، فذكرت للطلبة أن إيماننا بالله هو محور كل شيء، وعيد الشكر يركز على الأشياء التي أعطانا إياها الله والتي نشكره عليها، كما علّمت الكثير من الأخلاقيات خلال الوحدة، أما تقييمهما للطلبة فكان من خلال العمل اليومي والفردي الجماعي، القضية المهمة التي واجهت كلا المعلمتين كانت التعامل مع ذوي الحاجات الخاصة. كان لدى جين أربعة طلبة ذوي احتياجات وبطئي التعلم، أما روبن فكان لديها طالبة واحدة متدنية التحصيل والسبب أنها كورية الأصل والإنكليزية لديها كانت لغة ثانية. لم تعمل المعلمتان على تعديل خطتهما أو أنشطتهما لتناسب هؤلاء الطلبة، لذا لم يساهم أي من هؤلاء الطلبة في أنشطة المعلمة، فقط طالبة روبن الكورية ساهمت في مجموعتها في عرض المسرحية إذ أوكلت إليها المجموعة دوراً مناسباً وهو قراءة سطرين قصيرين في المسرحية. خلصت الدراسة إلى أن هناك حاجة للمعلمين لبناء إطار في معرفتهم كيفية تعليم المحتوى للتعامل مع ذوي الحاجات.

وفي ذات السياق حول المحتوى الرياضي أجريت دراسة **(Huillet, 2005)**لتحليل المعرفة المهنية للمعلمين الموزامبيقيين حول نهايات الاقترانات الذي هو جزء من مشروع أكبر يهدف

لفحص معرفة معلمي المدرسة العليا حول نهايات الاقترانات وكيف تتطورت من خلال مشاركتهم في مجموعة البحث.

تمت مقابلة 6 معلمين أجرى كل منهم بحثاً حول جانب معين من مفهوم النهايات، انسحب أحدهم قبل الشروع في إجراءات الدراسة، منهجية الدراسة بشكل عام تضمنت إجراء ثلاث مقابلات لكل معلم وجلسات فردية وحلقات بحث دورية، تم فيها مناقشة أبحاثهم الشخصية أو جانب معين من النهايات. المقابلة الأولى هدفت إلى توثيق علاقة الباحث بالمعلمين. حتى لا يشعر المبحوثون أن الباحث يختبر معرفتهم حول النهايات، كما تم إجراء حوار حول مفهوم النهاية سلك فيه الباحث مقابلات فردية تركز على تعرض المبحوثين للمفهوم في المعاهد التي تلقوا فيها تعلميهم، إضافة لأفكارهم الشخصية حول تعليم وتعلم نهايات الاقترانات في المدرسة خلال المقابلة تم تعريض المعلمين لتعريفات مختلفة وإعطاءهم مهام متعددة حول أوضاع مختلفة للنهايات وسؤالهم أي من هذه التعريفات أو المهام سيستخدمون في تعليمهم الثانوي، لم يطلب منهم حل المهام، أنما البعض منهم تطوع لحلها. نتائج الدراسة أظهرت الاتي:

في فهم العناصر الأساسية للمفهوم يعتبر المعلمون النهايات حسابات جبرية، كما أظهروا نظرة إحصائية للنهايات ووصفوها بأنها تقريب لا يمكن وصوله. أظهرت النتائج الآتي:

- النتائج الخاصة بالأوضاع المختلفة والنماذج: أظهرت أن معرفة المعلمين (العينة) للأوضاع الشكلية (الهندسي، الجبري، العددي، الوظيفي، البياني، الطوبولوجي، اللغوي التصويري) كانت ضعيفة جداً، إذ أخفق المعلمون في تفسير وأحياناً فهم مهام فيها أوضاع وأشكال مختلفة للنهايات نتيجة طرق التقديم المختلفة للمفهوم. أظهرت الدراسة أن جميع المعلمين يعرفون طريقة تقديم مفهوم النهايات حسب الخطة المطروحة والتي تقدم النهايات من خلال المتسلسلات فيما يمكن لمفهوم النهاية أن يقدم عبر عدة طرق مختلفة

أخرى منها: المماس، القيم العظمى والصغرى، السرعة اللحظية، التعريف الرسمي لم يقدم أي من المعلمين طريقة مختلفة عن الطريقة المطروحة في المنهاج الموزنبيقي، اثنان فقط تحدثا حول استخدام الرسم البياني دون تفسير أو توضيح.

- النتائج المرتبطة بقوة المفهوم: يعد مفهوم النهاية مفهوم قوي جداً، إذ يرتبط بمواضيع رياضية أخرى كالاقترانات ومفهوم المالا نهاية، كما أنه مفهوم أساس للتفاضل سواء في الاشتقاق أو التكامل، و له العديد من التطبيقات في مواضيع أخرى كالفيزياء والأحياء والاقتصاد. في الدراسة أشار المعلمون للتطبيقات الآلية للنهايات في الفيزياء (ثلاثة منهم)، في الهندسة (واحد)، في الاشتقاق (اثنان) تحديد مجالات التزايد والتناقص للاقتران (واحد)، انتهاء المتسلسلات (واحد)، أشار أحدهم أنه لا يفهم أهمية مفهوم النهاية فيما رأى آخر أنه لا يرى أن المفهوم مفهوم خاص.
- النتائج المختصة بالذخائر الأساسية التي تعنى بالأمثلة الفعالة التي توضح المفهوم، والخصائص والنظريات والمتعلقة بالفهم العميق والمعرفة باستراتجيات التعليم: يختص المنهاج الموزامبيقي بنوعين من المهام في المدرسة الثانوية، واحدة لحساب النهايات والأخرى لدراسة اتصال الاقتران، خلال المقابلات كان واضحاً أن ذخيرة المعلمين انحصرت في هذين النوعين من المهام.
- النتائج المختصة بمفاهيم الطلبة وصعوبات التعلم: خلال المقابلات تم سؤال المعلمين ما هي الصعوبات التي يواجهها الطلبة أثناء دراسة مفهوم النهاية؟ وكيف تفسر تلك الصعوبات! اثنان من المعلمين اللذين علما النهايات في المدرسة استخدموا خبرتهم كمعلمين وثلاثة آخرين استخدموا خبرتهم كطلاب، كما أشاروا أن الصعوبات لدى الطلبة

تكمن في فهم التعريف خاصة وأن التعريف يحوي حروف يونانية، استخدام طرق خاصة لحساب بعض النهايات المتوسطة، وفي تفسير الرسوم البيانية.

النتائج حول معرفة المعلمين حول الرياضيات: بدا واضحاً للباحث من خلال المحادثة أن معرفة المعلمين حول الرياضيات ضعيفة جداً، فقد تعود المعلمون تعلم القوانين دون برهان أو أمثلة، كما لم يكونوا قادرين على الربط بين المفاهيم المختلفة أو بين الأوضاع المختلفة.

أجمل الباحث نتائجه بناء على الإطار النظري لمعرفة المعلمين المهنية حول نهايات كالاقترانات:

- عادة ما يعتبر المعلمون النهايات باعتماد على وجهات النظر الموضعية والعملية.
- اعتاد المعلمون العمل مع النهايات بأوضاع جبرية معينة، ويواجهون صعوبات في ربطها بالأوضاع البيانية، كما يواجهون صعوبات عند العمل خارج إطار الخطة الموزامبيقية.
- لا يفهم المعلمون قوة المفهوم حيث يعرفون القليل من تطبيقاته في الرياضيات والعلوم الأخرى.
- ذخيرتهم الأساسية مقتصرة على مهام الجبرية وبعض المهام التي ترتبط بالتعريف.
- معرفتهم بمفاهيم الطلبة وصعوبات التعلم محددة بمعرفتهم الخاصة بالنهايات.
- معرفتهم بالرياضيات ضعيفة جداً.

تظهر النتائج السابقة ضعف المعرفة المهنية للمعلمين الموزامبيقيين حول مفهوم النهاية.

في ذات الإطار اعتماداً على تعريف شولمان الأولي لمعرفة كيفية تعليم المحتوى اختصت دراسة بنزو **Penso (2002)** بتقييم معرفة المعلمين في جانب محدد من ذلك التعريف وهو: معرفة صعوبات تعلم الطلبة. تفحص دراسة (Penso, 2002) معرفة معلمي أحياء (طلبة) كيفية تعليم المحتوى خلال ممارساتهم التعليمية أثناء دراستهم. ركز البحث على تقييم قدرة

المعلمين لمعرفة صعوبات تعلم طلبتهم و تشخيص مصادرها المقترحة.تم جمع البيانات من خلال مذكرات 40 معلم طالب شاركوا في مساق من مرحلتين للممارسة التعليمية: في المرحلة الأولى مشاهدة الطلبة المعلمين لمعلمين مرشدين لهم (Mentors) (معلمين أثناء الخدمة)، في المرحلة الثانية يقوم الطلبة أنفسهم بالممارسة التعليمية و كتابة ملاحظاتهم. تم تحليل البيانات كمياً وكيفياً وقد أظهرت الدراسة النتائج الآتية:

1) وجود فروق بين المرحلتين في التعرف على صعوبات التعلم لدى الطلبة. حيث تعرّف المعلمون الطلبة على صعوبات التعلم في معظم الدروس التي قاموا بمشاهدتها، وتعرفوا على الصعوبات فقط في نصف الدروس التي قاموا بتعليمها فعلياً.
2) تشخيصهم لمصادر صعوبات تعلم الطلبة واسترجاعها كانت ذاتها في المرحلتين.
3) تم تصنيف مصادر الصعوبات حسب أربعة فئات:

أ- خصائص الطلبة المعرفية و فهمهم.

ب- نوع المحتوى

ج- طرق تعليم المعلمين

د- العوامل المؤثرة في الدرس كالمعرفة السابقة.

إلا أن خصائص الطلبة اعتبرت المصدر الأكثر تكراراً في الصعوبات، أشارت الدراسة إلى الحاجة لتحسن معرفة المعلمين التربوية و زيادة معرفتهم لأهمية دور استراتيجيات التعليم الهادفة لتعريض المعلمين الطلبة لصعوبات التعلم لدى الطلبة ومساعدتهم على التعامل معها بفعالية.

في دراسة عامة ل هيونج **(Huang, 2008)**هدفت لبحث معرفة المعلمين بالمفاهيم الرياضية لمعلمي الصفين الخامس والسادس ومعرفتهم حول صعوبات تعلم الأطفال، ومعرفتهم كيفية

تعليم المحتوى الرياضي اليومي كما تتحرى الدراسة إمكانية وجود علاقة بين معرفة المعلمين للمفاهيم الرياضية ومعرفتهم بصعوبات تعلم الطلبة ومعرفة تعليم المحتوى. تكونت عينة الدراسة من 201 معلم من معلمي الصفوف الخامس والسادس من 39 مدرسة حكومية شرق وجنوب وشمال ووسط تايوان. معدل الخبرة التعليمية للمشاركين 12.92 سنة ومعدل سنوات تعليم صفوف الخامس والسادس 9.15 سنة. تم جمع المعلومات من خلال مقابلات غير رسمية عن الممارسات التعليمية و تصنيفها، كما تم تطوير استبانة تكونت من 8 مشكلات رياضية مختلفة استخدمت في دراسة سابقة، وكل مشكلة لها ثلاثة مقاييس:

1) مقياس للمفاهيم الرياضية الأساسية لموضوع معين.
2) مقياس لصعوبات تعلم الطلبة.
3) مقياس لمعرفة الممارسات التعليمية.

أظهرت النتائج أن أكثر من نصف المعرفة المفاهيمية للمعلمين كانت أقل من المعدل، أي أن القليل من معلمي صفوف الخامس والسادس كانت لديهم معرفة كافية بموضوع التعلم وأوضاع تعلمية مختلفة. كما أظهرت النتائج أيضاً أن معرفة المعلمين المهنية بمستوياتها المختلفة لا تؤثر بشكل مباشر على معرفتهم بصعوبات تعلم الطلبة والممارسات التعليمية. وقد فسر الباحث هذه الظاهرة باعتماد نتيجة سابقة توصلت لها الباحثة لامبرت Lampert أن المعلمين الذين لديهم معرفة محدودة بالمادة التعليمية لا يمكنهم إعادة بنائها أثناء تعليمهم، المعلومات التي تم الحصول عليها من المقابلات، أشارت إلى ميل المعلمين الشديد للاعتماد على الكتب التعليمية والإرشادية في التعليم الصفي وإهمال صعوبات التعلم.

أما الدراسة المميزة فكانت لجانين كيليت حول المعرفة بكيفية تعليم الجبر

(Kellet, 1999) (قريبة الشبه من الدراسة الحالية)هدفت الدراسة لاكتشاف سوء الفهم والصعوبات في تعليم تعلم الجبر والمفاهيم غير الصحيحة التي تظهر أثناء تعليم الموضوع، من اجل الحد من سوء الفهم والاتجاهات السلبية نحو تعلم الجبر. وقد قدمت الباحثة وصفاً شاملاً لمعرفتها كيفية تعليم الجبر، قامت الباحثة نفسها بدور المعلم لتعليم مادة الجبر لطلبة الصف السابع في مدرسة سانت أنطوني في أرمستون Urmiston على مدار 4 أسابيع، بعد الحديث مع معلم الرياضيات للصف تبين أن 4 طلاب فقط درسوا الجبر في المدرسة الإعدادية، لذا تم الافتراض أن معظم الطلبة يتعرضون للجبر لأول مرة ليتوافق ذلك مع ما ورد ذكره في دليل المعلم الذي يفترض عدم وجود معرفة سابقة في الجبر عند الطلبة، وقد حرصت الباحثة على تقديم مادة الجبر كما هو مقرر في المنهاج والكتب المقرر والذي يعتبر أن المحتوى محدد مسبقاً للمعلم، كان أحد أهدافها الوجدانية إحداث نقلة نوعية لدى الطلبة حول رؤيتهم للجبر من أنه موضع شائك إلى موضوع يمكنهم إتقانه. المبدأ الأساسي الذي حملته في معتقداتها: أنه في المراحل الأولية لتعزيز فكرة غير واضحة، ينبغي أن ندرك أولاً عما تتحدث تلك الفكرة عنه قبل الحديث التعليمي عنها للآخرين، ثم فهمها ومحاولة إزالة الصعوبة لفهمها، وأخيراً كتابة الفهم بطريقة تعليمية وعليه فقد قسمت أهدافها التعليمية وفقاً للآتي:

1. إعطاء الطلبة وقتاً للتفكير بما سيفعلونه وهو ما أطلقت عليه مرحلة الرؤية seeing.
2. منح الطلبة وقتاً لمناقشة ما يفعلون وأسمته saying.
3. السماح للطلبة بكتابة ما يفعلونه Recording.
4. وكانت ترى أن عليها التدرج في الانتقال من الرؤية إلى الحديث ثم التسجيل

Seeing → Saying → Recording

2 3 1

وذلك لقناعتها أن نوعية التفكير الرياضي وقدرة الطلبة على التعبير عن أنفسهم تعززّ بالمناقشة، وعليه اعتمدت الباحثة أسلوب النقاش لتعزيز الفهم ومعرفة الصعوبات وتذليلها.

نتائج الدراسة:

وجدت الباحثة أن الطلبة يتعاملون مع المتغيرات كأسماء، فقد وجد الطلبة صعوبة في تقبّل أن الرمز س قد يعني عدد الطلبة، ومع أن النقاش زوّد الطلبة ببعض الإجابات، كان هناك القليل من الطلبة الذين بقوا على قناعة بأنه من المقنع أكثر استخداماً الرّمز ط بدل س، جعلت الباحثة الطلبة يكتبون ما يمثله المتغير في كل مرة يجيبون على سؤال من اجل تقييم الفهم لديهم، إذا كانت تريد أن نعرف ماذا تعني لهم هذه المتغيرات التي يستعملونها. رأت أن التقييم المناسب لفهم الطلبة في هذا الموقف هو طرح الأسئلة، كما رأت أن اقتراحات الطلبة تشكل جزءاً من التقييم التكويني غير الرسمي للطلبة، واعتبرت طرح الأسئلة طريقة لاكتشاف المفاهيم الخاطئة، ثم استخدمت طريقة التعارض في طرح الأسئلة، شعرت أن هذه الطريقة جعلت الطلبة يشعرون بارتياح وأقنعتهم بان استخدام الحروف لا يعني اختصار وجدت أن هناك ميلاً لدى الطلبة في أن التعبيرات الرياضية يجب إنهائها (أي عدم وجود متغيرات فيها) فإجابة س+4 لم يتقبلها الطلبة كإجابة وحاولوا تبسيطها أكثر.

إحدى طرق التعليم التي اتبعتها الباحثة للتغلب على المفاهيم غير الصحيحة أنها جعلت الطلبة يرون القوانين بأنفسهم، وجعلتهم ينخرطون بالتعامل مع الأعداد أولاً، ثم تحويل هذا التعامل إلى الحروف، كما في وصفها لتعليمهم مفهوم 5س بأنها $س+س+س+س+س=5س$

لئلا يخلط الطلبة بين مفهوم 5س ومفهوم 23 بأنها 3+2 ولجأت للتعويض بأعداد مختلفة مكان المتغير، واستخدمت رموز مختلفة مثل 3أ، 4ع حيث أ= 1، ع=6 في كل مرة كانت تسأل ماذا يعني هذا التعبير الجبري، ثم انتقلت للسؤال عما يعنيه التعبير س ص.كان لديها

بعض الطلبة في الصف ضعيفي القراءة ونتيجة لذلك كان لديهم صعوبة في فهم الأسئلة مما دعاها لإعادة صياغة الأسئلة، وتستشهد بذلك بطالبتها شارلوت التي كان لديها مهارات رياضية ولكن ليس لديها مهارات قراءة كافية لفهم المسألة، شعرت انه إذا كانت قدرة الطالبة ستقيم فقط باستخدام امتحانات كتابية فان قدرتها الرياضية لن تظهر، في بعض الدروس أحست أنها لم تعط الدرس الوقت اللازم للحديث عن النشاط الخاص به، ورغم سعادتها بان الطلبة اكتشفوا الأمر بأنفسهم إلا أنها لم تكن مقتنعة بأن الصف قد تدرب بما يكفي حول ذلك، كما رأت أنه كان يجب أن تربط أكثر بين الحصة السابقة مع تلك الحصة، إذ شعرت أن الطلبة رأوا أن النشاط كان موضوعا منفصلا عن الدرس، رغم أنها قيمت النقاش في الحصة الصفية إلا أنه كان من الصعب عليها تسجيله ومراقبته. كانت مؤمنة أن هدف التقييم أن يصبح التعليم والتعلم أكثر فعالية، وتعتقد أن التعليم والتعلم والتقييم مترابطين معاً، وأن التعليم يشكل جزءاً من أنشطة التعلم والتعليم، واعتبرت أن التقييم ليس للطلبة فقط بل أيضاً لها كمعلمة إذ يمكن أن تعدّل من تعليمها للموضوع بناءً عليه، وقد بحثت عن أفضل الطرق الملائمة لتقييم الطلبة فاستخدمت النقاش، طرح الأسئلة، والمشاهدات، وتقييمات كتابية كتصحيح الواجب، والواجبات البيتية. لم تؤمن بعدالة تقييم الورقة والقلم فالعلاقة لا تعكس بالضرورة فهم الطلبة، وتورد على ذلك تجربتها مع طالبتها فاي وطالبها نيكولاس، حيث كانت فاي تحتاج وقتاً أكثر للفهم إلا أنها لا تبدأ بحل السؤال حتى تتأكد مما ستفعله، ورغم أن درجاتها لم تكن عالية، إلا أن فهمها كان أكثر عمقاً من نيكولاس الذي اعتمد على نقل إجابات الآخرين وأحرز درجات أعلى من فاي. لاحظت في إحدى تقييماتها أن العديد من الطلبة يفترضون أنه كلما كنت متقدماً في الحل عن شرح المعلم، كلما كنت أكثر ذكاءً هذا الافتراض لا يأخذ الفهم بعين الاعتبار، وجعلها تفكر فيما كان يقوله المعلمون أن المهم النوعية وليس

الكمية، وقد جعلتها هذه المشاهدة تعتقد أن ذلك السبب هو ما جعل الطلبة يمتنعون عن إتباع التحول المفروض: المشاهدة ثم الحديث ثم التسجيل إذ في معظم الأحيان أغفل الطلبة الخطوتين الأوليتين، واتجهوا مباشرة نحو التسجيل. اعتقدت أن الكتاب المقرر ربما يكون السبب مع فهمها هذا، هدفت الاعتماد على النقاش للاستمرار التفكير والحديث، ورأت أن ليس بالضرورة إتباع طريقة الكتاب المقرر في عرض المادة لاقتناعها بضرورة جعل الطلبة يستخدمون ذكاءهم وإبداعهم في اكتشاف بعض الخصائص الرياضية واستخدام استراتيجيات مختلفة للحل، لذا لجأت إلى إعطاء المسألة أولاً الصف ككل في البداية دون وجود الكتاب المقرر أمام الطلبة لتتمكن من مراقبة كيفية تقبّل الطلبة للمسألة واستراتيجيات الحل التي استخدموها. رأت أنه بالرغم من وجود 71 كتاباً موازياً للطلبة متدني القدرات و72 كتاباً لذوي القدرات الأعلى، إلا أنه من المجدي أن يكون هنالك بعض المصادر الأخرى المكملة للمنهاج.

الفائدة التي جنتها الباحثة كمعلمة:

- الحاجة لتطوير نظام تقييم يمكنها من الحكم بالعدل على قدرات الطلبة بحيث يسمح لها بالعمل أكثر على نقاط القوى لدى الطلبة.
- التجربة أفادتها مستقبلا في ممارساتها التعليمية.
- ازدادت معرفتها بكل طالب على حدة وهو ما سيجعل تعليمها أكثر فاعلية رغم ضيق الوقت إلا أنها استطاعت التعرف على لمحة صغيرة عن الطلبة، المعرفة بالطلبة كانت أكثر حول الطلبة الذين لفتوا انتباهها.
- شعرت بالحاجة إلى إيجاد طريقة أكثر دقة للتسجيل لا تحوي فقط أعمال الطلبة الكتابية بل جميع طرق التقييم الأخرى، كالنقاش وطرح الأسئلة...الخ.

- رأت أن الكتاب المقرر مفيد كمصدر للمعرفة لكنه ليس كافيا وإن على المعلمين ايجاد المكمل للكتاب المقرر لخلق تعليم جيد لطلبتهم ولتوجيههم بالاتجاه الصحيح.
- أتاحت لها هذه التجربة معرفة الضعف الذي يمكن تعديله في المرة القادمة وتلافيه، ونقاط القوة التي يمكن البناء عليه.

ومن الدراسات المميزة التي قامت على تعريف شولمان الأولي دراسة شيك وباكر **(Chick and Baker, 2003)**، التي كانت جزءاً من دراسة تفحص معرفة معلمي المرحلة الأساسية كيفية تعليم المحتوى، عُنيت الدراسة بدراسة المفاهيم البديلة لدى الطلبة وتصنيفها وتحديد الطرق المناسبة لمواجهتها، طلب من المعلمين أن يصفوا رد فعلهم لبعض الأوضاع المفترضة تتضمن الاخطاء والمفاهيم غير الصحيحة لدى الطلبة. شارك في الدراسة تسعة معلمين استراليين، خلال الدراسة كان المعلمون يعلمون الصف الخامس أو السادس، خبرتهم التعليمية من 2–22 عام ليست جميعاً في تعليم الصف الخامس أو السادس.

كجزء من دراسة أكبر حول معرفة كيفية تعلم المحتوى، أتم المشاركون تعبئة استبانة وتمت مقابلتهم حول إجاباتهم المكتوبة، تقارن الاستبانة سبع عشرة فقرة تفحص مواقف تعليمية في الرياضيات والمعتقدات، بعد استرجاع الاستبانات تم تجهيز أسئلة للمقابلات لتوضيح غموض الإجابات المكتوبة وعليه فقد اختلفت المقابلات من معلم لآخر، على الرغم من تشابه بعض الأسئلة، تم استخلاص نتائج الدراسة من إجابات المعلمين حول البنود الأربعة في الاستبانة وتعليقاتهم عليها في المقابلات. البنود الأربعة صممت لفحص ردود فعل المعلمين لأخطاء الطلبة ومفاهيمهم غير الصحيحة بالتركيز على خوارزمية الطرح، خوارزمية القسمة، جمع الكسور والعلاقة بين المساحة والمحيط، كل بند افترض أنه أحد حلول الطلبة التي دعت

المعلمين إلى تحديد استجاباتهم لها، في بنود الكسورمثلاً تم طرح المشكلة الآتية علـــى أســـاس أنها حل مفترض لطالب:

$$\frac{7}{10}+\frac{2}{5}=\frac{7}{10}+\frac{4}{10}=\frac{11}{20}$$

السؤال لهذه المسألة كان حول ما يعتقده المعلم حول فهم أو عدم فهم الطالب، اعتبر الباحثون أن هذا الخطأ هو نموذجي ولابد من أن يكون المعلم قد تعرض له المعلم إما أثناء التدريب أو من خلال ممارساته الصفية.

في التحليل تم تحليل الاستبانة المكتوبة أولاً مع بعض المعلومات الإضافية لتحديد ماذا إذا كان ردود الفعل حول الطلبة مفاهيمية أم إجرائية ولتحديد الفروق في معرفة المعلمين.

كما تم تحديد الاستراتيجيات التي استخدمت من قبل المعلمين في علاج أخطاء الطلبة والمفاهيم الخاطئة:

1) إعادة الشرح
2) التناقض المعرفي
3) البحث في أفكار الطلبة
4) أمور اخرى مثلاً استخدام مثال أسهل.

النتائج:

1) اتجاهات المعلمين للتعامل مع المفاهيم غير الصحيحة: استجابات المشاركين تم فحصها لتحديد جوانب المعرفة بتعليم المحتوى في تفسيراتهم، إعادة الشرح كانت الاستراتيجية الأكثر شيوعاً والأقل استعمالاً في بنود المساحة والمحيط. اقترح المعلمون البحث في تفكير الطلبة فقط في بنود الطرح والقسمة عادة بالطلب من الطلبة إجراء الحل بصوت مرتفع. التناقض المعرفي الاستراتيجية التي استخدمت لجميع البنود لكن الطريقة التي استخدمها المعلمون

للبحث في التناقض اختلفت من بند لآخر، كاستخدام الرسوم والمواد المحسوسة لمقارنة الكسور، وإظهار عدم المنطقية كانت أكثر شيوع في جمع الكسور، استخدام العمليات العكسية أو الآلة الحاسبة لفحص الإجابات كانت الطريقة الأكثر شيوعاً في الجمع و الطرح في المساحة والمحيط خمسة من المعلمين ذكروا أنهم سيطلبون من الطلبة قياس محيط شكلين لإظهار التناقض. الاستراتيجية التي استخدمت في البنود جميعاً لتحديد المفاهيم الخاطئة كانت المثال البسيط، النتائج تظهر أن المعلمين قد يستخدمون أكثر من استراتيجية واحدة.

طبيعة تفسيرات المعلمين: إما أن تكون مفاهيمية أو إجرائية اعتمد على طبيعة البند، مال المعلمون لتفسيرات مفاهيمية في بنود الجمع والطرح فيما اعتمدوا التفسيرات الإجرائية أكثر في جمع الكسور، أكدت النتائج أن فهم المفاهيم يدعم العمليات الإجرائية.

الإختلافات في إجابات المعلمين: ظهرت بعض الجوانب من معرفة تعليم المحتوى من خلال الإستبانة والمقابلات، حيث اختلفت طرق إجابة المعلمين لنفس الخطأ لدى الطلبة. الإختلاف في التفاصيل في الإجابات يعكس الإختلاف في معرفة المعلمين بتعليمهم المحتوى أو في تطبيقهم لتلك المعرفة الربط الدقيق للمواضيع من أجل خلق سلسلة مترابطة من الأفكار يعكس الفهم العميق للمفاهيم الاستراتيجيات التي تجعل تلك الأفكار ذات معنى للطلبة، على الجانب الآخر عكس عدم الترابط بين المفاهيم ضعف معرفة تعليم المحتوى، إجابة المعلمين على الاستبانة وحدها لم تكن كافية، إنما المقابلات التي تبعت ذلك أضافت تبصراً أكثر وسمحت للمعلمين بإظهار فهمهم أكثر وذخيرة الاستراتيجيات التي يحملونها.

د. أثر معرفة كيفية تعليم المحتوى على تحصيل الطلبة:

رغم الغموض الذي ما زال يشوب مفهوم معرفة كيفية تعليم المحتوى و تعريفها إلا أن بعض الأدبيات بحثت أثر تلك المعرفة على تحصيل الطلبة ذلك أن الهدف التربوي الأول هو تحسين جودة التعليم. تكشف دراسة هيل وزملائه **(Hill et al, 2004)** فيما إذا كان لمعرفة المعلمين أثر على زيادة تحصيل الطلبة في الرياضيات، عدد الطلبة المشاركين كان 1490 طالب صف أول و1773 طالب صف ثالث، أما المعلمين فكانوا 334 معلم لصف أول و365 معلم لصف ثالث جمعوا ضمن 115 مدرسة، 89 مدرسة منها شاركت في برامج إصلاح التعليم و26 مدرسة لم تشارك في أي منها. تم الإطلاع على سجلات تحصيل الطلبة من العام 2001 وحتى العام الدراسي 2003–2004، كما تم فحص خصائص الطلبة المشاركين في الدراسة ومقارنتها مع عينة التمثيل الوطني (عينة يفترض أنها تمثل تمثيلاً صادقا لشريحة الطلبة في الوطن) وجد أن هناك اختلاف بسيط بينها وبين عينة الدراسة، كما وجد أن عينة الدراسة تضمنت مدى كافٍ من الأطفال والمدارس والسياقات التعليمية للخروج بنتيجة معقولة حول أثر معرفة المعلمين على تحصيل الطلبة، كما تم اختيار الطلبة من خلفيات اجتماعية مختلفة، ومدارس من بيئات وسياسات اجتماعية مختلفة، كان معدل الخبرة التعليمية للمعلمين 12 سنة. تم جمع المعلومات بأدوات مسحية متعددة، حيث تم جمع المعلومات حول الطلبة من خلال التقييمات والوالدين ومقابلات. فيما جمعت المعلومات حول المعلمين من خلال أداتين أساسيتين هما استبانة التقرير اليومي، تعبئ 60 مرة خلال السنة الدراسية وتدور حول الزمن اليومي المخصص لتعليم الرياضيات والمادة التي يتم تغطيتها يومياً، إضافة للممارسات التعليمية التي تم استخدامها لتعليم المحتوى أطلق عليها اسم مقياس المعرفة المتخصصة في الرياضيات والمهارات المستخدمة في تعليم الرياضيات، والأداة الأخرى هي استبانة حول

الخلفية التعليمية للمعلمين. أهم النتائج التي خلصت إليها الدراسة: أن معرفة المعلمين الرياضية كان لها ارتباط هام ذو معنى بزيادة تحصيل الطلبة في الصفوف الأول و الثالث بضبط متغيري الطلبة ومستوى المعلمين. هذه المعرفة تلعب دوراً هاماً حتى في التعليم الابتدائي وأنها تتنبأ بتحصيل الطلبة، كما أكدت حاجة المعلم لمعرفة متخصصة في تعليم المحتوى، دعمت النتائج الغرض، تحسين المعرفة الرياضية عند المعلمين وتقديم برامج لمعلمي ما قبل الخدمة يساعد على تحسين تحصيل الطلبة.

هـ. قياس المعرفة تعليم المحتوى:

حاولت بعض الدراسات تصميم أداة لقياس معرفة تعليم المحتوى المستخدمة في تعليم الرياضيات الهدف منها ليس فقط الإطلاع على المحتوى الفعلي الذي يعلّمه المعلمون بل أيضاً محاولة الوقوف على المعرفة المتخصصة في تعليم الرياضيات. إحدى هذه الدراسات دراسة روان وزملائه **(Rowan et al, 2001)** و التي هي جزء من مشروع كبير يهدف لتطوير ودعم برنامج التطوير المهني لمعلمي رياضيات المرحلة الوسطى من خلال تحسن مهاراتهم بكيفية تعليم المحتوى. كان دراسة أثر معرفة كيفية تعليم المحتوى على تحصيل الطلبة ودراسات رائدة في هذا المجال المبرر الأول للتفكير في الدراسة، تم تقييم استبانة مسحية متعددة الغايات من بعض بنودها قياس معرفة المعلمين بتعليم المحتوى طبقت في ثلاث مدارس ابتدائية مشاركة في أكبر برامج مكثفة لإصلاح المدارس في أمريكا، حصر قياس تلك المعرفة في موضوعين من منهاج المدرسة الابتدائية اللغة والرياضيات. المواضيع التي اعتمدت في اللغة: القراءة، تحليل الكلمات، التعبير والكتابة، في الرياضيات مفهوم العدد، القيمة والمنزلة والعمليات. في بداية العمل تم تعريف مجالين في معرفة كيفية تعليم المحتوى

لقياسها هي: معرفة المحتوى، معرفة تفكير الطلبة. في بنود الاستبانة تم تقديم حوارات واقعية لأوضاع صفية لها إجابة صحيحة واحدة من بين إجابات متعددة.

تحليل الدراسة كان محدوداً لصغر حجم العينة وهو ما جعل الإجابة على بعض الأسئلة المتعلقة بالمعرفة في بتعليم المحتوى غير ممكنة، مثلاً لم يكن ممكناً التحقق هل المعلمون ذو المعرفة عالية بالمحتوى يملكون معرفة عالية أيضاً بتفكير الطلبة، تم تطبيق الاستبانة على عينة استطلاعية في صيف وخريف عام 1999 لفحص صدق الاستبانة وزعت على 123 معلم مدرسة ابتدائية في ميتشغان وتكساس، الاستبانات المسترجعة كانت 104 استبانة، كان هناك نموذجين مختلفين من الاستبانات من اجل الحصول على نتائج أكثر مجموعة جزئية من العينة طلب منها الإجابة على نموذجي الاستبانة 38 معلم قام بتعبئة نموذج A 29 نموذج B و29 كلا النموذجين في اللغة، في الرياضيات 33 معلما أتموا نموذج A، 24 معلما أتموا نموذج B، 26 معلم كلا النموذجين. واجهت مصممي الدراسة العديد من المشكلات منها كتابة بنود الاستبانة، و صغر حجم العينة، كما أن الدراسة لم تسفر عن الكثير، وهناك العديد من الأمور يجب فحصها بدقة. لم تستطع الدراسة الإجابة عن أسئلة كثيرة بخصوص معرفة كيفية تعليم المحتوى، والتي أمل الباحثون أن تقوم عليها دراسات وأبحاث أخرى للإجابة عنها، المقياس الذي تم بناؤه ليس إلا خطوة أولى يمكن البناء عليه وتطويره من أجل تحسين تعلم الطلبة.

ملخص الدراسات السابقة:

تجمع الدراسات السابقة على الاثر ايجابي للمعتقدات البنائية والبنائية الاجتماعية على التعليم والتعلم. الدراسات الاتية أظهرت الاثر الايجابي للمعتقدات البنائية في ممارسات المعلمين التعليمية (Hashweh, 1996;Schifter, 1996) (شحادة، 2000)، فيما أظهرت الاتية أثر التعليم البنائي على تحصيل الطلبة وتعديل مفاهيمهم البديلة (Stern and Staub, 2001;Phihhips et al, 2003; Goos, 2004)(الباوي وخاجي، 2006؛ عبد السلام، 2005)، أما الدراسات الاتية فأظهرت اثر المعتقدات البنائية على معرفة تعليم المحتوى(مسالمة، 1998)(Heiseh, 2002)، و اتفقت دراستي (Shahua, 2002 ; Huey-por, 1996) على امكانية تغيير معتقدات المعلمين لمعتقدات بنائية التوجه.

تظهر دراسة(Hill et al, 2004)اثر معرفة المحتوى على تحصيل الطلبة. كما تجمع الدراسات على أهمية معرفة تعليم المحتوى في التعليم الفعال، وتظهر أثر الخبرة في تطويرها والعلاقة الايجابية بينها وبين معرفة المحتوى و امكانية تطويرها لدى المعلمين المبتدئين من خلال التريب الفعلي على التعليم (Clermomt et al, 1994;Strauss et al, 1998;lainghuo et al, 2001;Fuller, 1996; Renew, 2002, Seabrooks et al, 2000; Reitano, 2004).

تجمع الدراسات السابقة على أهمية إطلاع المعلمين على أخطاء الطلبة ومفاهيمهم البديلة والعمل على إيجاد الطرق المناسبة للتعامل معها، وإجراء التغيير المفاهيمي المناسب.

كما يظهر من مراجعة الادب التربوي أن جميع الدراسات السابقة حول معرفة تعليم المحتوى اعتمدت تعريف شولمان دون العمل على على تطويره أو تعديله إذ اقتصرت الدراسات

المختصة بمعرفة كيفية تعليم المحتوى فحص أو وصف هذه المعرفة بجوانب محددة، كالمفاهيم غير الصحيحة لدى الطلبة، معرفة المحتوى التعليمي، استراتيجيات التعليم المختلفة، كما اقتصرت الأدوات التي استخدمت في هذه الدراسات على مشاهدات صفية فقط أو مقابلات أو كلاهما معاً (Chick and Baker, 2003;Borgia, 2000;Penso, 2002;Kellet, 1999;Huang, 2008; Huillet, 2005).

فيما تباينت نتائج الدراسات السابقة حول اثر معرفة المحتوى على كيفية تعليمه فدراسة(Wong and Lai, 2006) أظهرت ان لا علاقة بين معرفة المحتوى ومعرفة كيفية تعليمه، فيما أظهرت دراسة (Ma, 1999)ان عمق معرفة المحتوى لا يعني بالضرورة تعليم أفضل، فيما أكدت دراستي (Shahua et al, 2003;Blum and Krauss, 2006) الأثرالايجابي لمعرفة المحتوى على كيفية تعليمه. كما تخلص دراسة رائدة لِ (Rowan et al, 2001) أنه يمكن تطوير أداة لقياس تلك المعرفة.

تتفق الدراسة الحالية مع بعض الدراسات السابقة في الهدف، وتتفق مع أُخر في جوانب التقييم التي اتبعت، لكنها تميزت عن الدراسات السابقة بانها أعمق وأشمل ذلك أنها درست سبعة جوانب لمعرفة كيفية تعليم المحتوى بناءً على تعريف الحشوة (2005): المعتقدات، معرفة المحتوى، معرفة المنهاج، معرفة خصائص الطلبة، استراتيجيات التعليم، معرفة المصادر، معرفة السياق. إضافة لاستخدامها للمرة الأولى أداة مستقلة لفحص المحتوى، كما ان الدراسات السابقة تمت في مجتمعات مختلفة عن البيئة الفلسطينية –على حد علم الباحثة–، اما الدراسة الحالية فقد اجريت في السياق الاجتماعي الفلسطيني.

استفادت الباحثة من الدراسات السابقة في كتابة الاطار النظري للدراسة الحالية وتحديد طريقة التحليل.

الفصل الثالث

إجراءات الدراسة

تعدّ الدراسة دراسة وصفية، هدفت لوصف معرفة معلمّي الرياضيات البنائيين بكيفيّة تعليم محتوى وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي.

يتناول هذا الفصل وصفاًلكل من: مجتمع الدراسة وعينتها ومنهجية الدراسة وأدوات الدراسة، والوحدة الهدف وطرق جمع البيانات وتحليلها.

مجتمع الدراسة

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع معلمي ومعلمات الرياضيات والعلوم للصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية والخاصة للعام الدراسي 2006/2005*، في محافظة رام الله والبيرة البالغ عددهم 205 معلماً ومعلمة (حسب سجلات مكتب التربية والتعليم)، ممن يحملون درجة الدبلوم إلى الماجستير في تخصصات علميّة مختلفة أو غير ذلك ويدّرسون الرياضيات للصف الثامن الأساسي، ولديهم خبرة تعليمية لا تقل عن ثلاث سنوات، وذلك حتى لا تضم العينة معلمين معرفتهم بكيفية تعليم المحتوى غير كافية.

عينة الدراسة

تم اختيار عينة مقصودة من معلمين بنائيين اجتماعيين (معلم ومعلمة)، بناءً على عدد النقاط التي أحرزها كل منهما في إجاباتهما على استبانة المعتقدات. كان عدد الاستبانات المستردة التي تمت تعبئتها من قبل معلمي الرياضيات للصف الثامن 103 استبانة لمعلمي

* تم استثناء المدارس التابعة لوكالة الغوث، لرفض المسؤولين قيام الباحثة بتوزيع الاستبانة على مجتمع مدارسها إلا بإذن من رئاسة وكالة الغوث الأمر الذي يؤخر إجراءات الدراسة.

الرياضيات فقط من اصل 205 لمعلمي العلوم والرياضيات، وقد تم أخذ البعد الجغرافي بعين الاعتبار لسهولة التنقل والاتصال مع المعلميّن.

منهجية الدراسة

تكونت الدراسة من جزئين: كمي وكيفي (وصفي). الجزء الكمي تضمن احتساب العلامات التي تم تجميعها لكل معلم (العينة) بناءً على إجابته على استبانة المعتقدات. فيما تمثل الجزء الكيفي في اعتماد الدراسة منهجية البحث الوصفي، واختيرت منهجية دراسة الحالة للوقوف على أكبر كمٍّ من التفاصيل الممكنة لما يفعله المعلمون في غرفة الصف.

أدوات الدراسة

اعتمدت الدراسة أربع أدوات مختلفة وذلك للإطلاع على أكبر قدر ممكن من معرفة المعلمين وقد شملت الأدوات يأتي:

أولاً: استبانة المعتقدات حول التعلم (ملحق(1-أ))

تكونت الاستبانة من 32بنداً من نوع اختيار من متعدد تقيس ثمانية أبعاد للنظرية البنائية الاجتماعية لكل بند أربع بدائل واحد منها صحيح. كان الهدف من الاستبانة حصر المعلمين ذوي التوجه البنائي الاجتماعي ضمن مجتمع الدراسة لاختيار العينة.

بناء الاستبانة

تم تصميم الاستبانة من قبل الحشوة الذي استخدمها في العام 1996 في دراسة مسحية عن معتقدات معلمي العلوم الفلسطينيين (Hashweh, 1996).

تم تطبيقها من قبل الباحث مسالمة في دراسته لأثر المعتقدات المعرفية عند المعلمين على معرفتهم بكيفية تعليم المحتوى (مسالمة، 1998)، وأعادت تطبيقها الباحثة شحادة في دراستها لآثار معتقدات معلمي الأحياء المعرفية في التعليم (شحادة، 2000).

في جميع الدراسات السابقة تكونت الاستبانة من خمس عشرة فقرة حول التعلم من نوع اختيار من متعدد تقيس خمسة أبعاد للنظرية البنائية في التعليم، تم إضافة سبع عشرة فقرة جديدة حول البنائية الاجتماعية في الدراسة الحالية، لفحص ثلاثة أبعاد أخرى في البنائية الاجتماعية، لتقيس الاستبانة ثمانية أبعاد ضمن 32 بنداً، وقد تعاون في إضافتها ستّة محكمين 2 منهم يحملون درجة الدكتوراة (أحدهما مصمم الاستبانة الدكتور ماهر الحشوة، والدكتور فطين مسعد، و4 من دارسي الماجستير منهم الباحثة).

يمثل ملحق (1–ب) بنود الاستبانة التي تقيس أبعاد النظرية البنائية الاجتماعية، فيما يمثل ملحق (1–ج) مفتاح الإجابة على الاستبانة.

تطبيق الاستبانة

تم أخذ موافقة وزارة التربية والتعليم والاتصال مع مديري المدارس ومعلّمي الرّياضيات للصف الثامن للتنسيق قبل إجراء الدراسة ملحق (2).

تم توزيع استبانة المعتقدات على مجتمع الدراسة والمكون من 205 (من معلمي الرياضيات والعلوم للصف الثامن في المدارس الحكومية والخاصة).

تم جمع الاستبانات المستردة وتفريغها، وحصر المعلمين الذين حصلوا على أعلى الدرجات بناءً على إجاباتهم عن الاستبانة.

ثبات الاستبانة

تم فحص ثبات الاستبانة بحساب معامل كرومباخ ألفا وقد كان 0.76–بشكل عام للاستبانة.

صدق الاستبانة

لم يوجد داع لاعادة فحص صدق الاستبانة اذ لم تتغير أهدافها رغم إضافة البنود الجديدة.

ثانياً: اختبار فحص المحتوى (ملحق 3)

تكوّن الاختبار من ستة عشر بنداً من نوع اختيار من متعدد، وخمسة أسئلة مفتوحة للإطلاع على تفكير المعلم. تضمن الاختبار مفاهيم الوحدة ذاتها، ومفاهيم متطلبة للوحدة ومفاهيم الوحدة متطلب لها، وقد كانت الأسئلة المفتوحة عبارة عن حل مشكلات. الهدف من الاختبار الاطلاع على معرفة المحتوى التعليمي للوحدة لعينة الدراسة قبل الشروع في تعليم وحدة الجبر.

بناء الاختبار

قامت الباحثة بإعداد اختبار فحص المحتوى، وقد اقترح المشرف اطلاق اسم استبانة فحص المحتوى عليه تجنباً لتخوّف المعلمين من لفظة اختبار.

صدق الاختبار

تم اعتماد صدق المحكّمين وصدق المحتوى، حيث تم عرض الاختبار على مؤلف الوحدة في الكتاب وإطلاعه عليه لمعرفة رأيه في شمول الاختبار لموضوع الدراسة، ومدى مناسبة الأسئلة لمستوى المعلمين، وقد تم إجراء بعض التعديلات بناءً على طلبه. تم تحكيم الامتحان وعرضه على متخصصين (1 دكتوراه، 4 ماجستير في تعليم الرياضيات، اثنان منهم مشرفين

والاثنان الآخران أحدهم معلم سابق للصف الثامن، والآخر يعلم الصف الثامن حالياً وليس ضمن العينة) بهدف معرفة آرائهم حول شمول الاختبار ومناسبته.

أجمع المحكمون على أن الأسئلة كانت شاملة، ومناسبة لموضوع الدراسة، كما أشار البعض منهم بحذف بعض الأسئلة التي تم اعتبارها أعلى من مستوى الطالب والمعلم على حد سواء، هذه الأسئلة لا يؤثر حذفها على شمول الأسئلة ومناسبتها لموضوع الدراسة، وإضافة أسئلة أخرى تم اعتبارها أسهل من سابقتها، إضافة لتعديل وإعادة صياغة بعض الأسئلة في ضوء فهم المعلمين لها. تم اقتراح فترة زمنية محددة حددها المحكّمون لأداء الاختبار تراوحت بين 60–70 دقيقة وتم اعتبار 70 دقيقة الوقت الأكثر مناسبة للاختبار. صدق المحتوى تم التأكيد من قبل المحكّمين على ارتباط فقرات الاختبار بمحتوى الوحدة، كذلك ارتباط الفقرات بهدف الدراسة ومدى صحة الصياغة اللغوية ودقة المادة الرياضية ومناسبتها لمستوى المعلمين، وعليه فقد اعتبر الاختبار صادقاً لتلاءم أسئلته مع الهدف الذي صمم لأجله.

ثبات الاختبار

لم ترَ الباحثة أهمية لحساب ثبات الاختبار، إذ لم يكن الأداة الأساسية للدراسة وكان الهدف فقط هو الاطلاع على معرفة المعلم بالمحتوى التدريسي قبل تدريس الوحدة الجبر.

الدراسة الاستطلاعية

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية معلميّ رياضيات للصف الثامن (خارج العينة) وبشكل فردي، ضمن الفترة الزمنيّة التي أقرّها المحكمون، والتي اعتقدوا أنها كافية، وذلك لطلب أرائهما عن لغة الاختبار، السهولة والصعوبة، ومناسبة الوقت، وقد توصلت الباحثة للنتائج الآتية:

أنهى المعلّمان أداء الاختبار ضمن الفترة الزّمنيّة التي أقرّها المحكّمون.

تم سؤال المعلّمين حول سهولة الأسئلة وصعوبتها (ومدى وضوح المطلوب فيها) وقد أقرّ المعلمان بوضوح الأسئلة والمطلوب وسهولة لغة الاختبار.

تطبيق الاختبار

تم عقد الاختبار على عينة الدراسة في ظروف ملائمة بتحديد الزمن اللازم للاختبار وبوجود الباحثة.

ثالثاً: المقابلات الفردية (ملحق (4))

أسئلة المقابلات

قامت الباحثة بالتعاون مع زميلات لها في رسائل ماجستير ذات علاقة بتصميم أسئلة المقابلات بما يناسب هدف الدراسة. تم اشتقاق أسئلة المقابلات من بعض الدراسات السابقة حول المعرفة بكيفية تعليم المحتوى، وتعريف الحشوة الأخير لتلك المعرفة وأجزائها (مسالمة، 1998؛ شحادة، 2000) (Hashweh, 1985; Hashweh, 1996; Hashweh, 2005).

حاولت اسئلة المقابلات الدخول إلى العقل المعرفي للمعلم في محاولة لجعل المعرفة التي يعتمدها واضحة وصريحة.

إجراء المقابلات

قسمت المقابلات إلى 3 أجزاء، تم إجراء الجزء الأول قبل تدريس الوحدة، والجزء الثاني أثناء التدريس، والجزء الأخير حول الحالات الحرجة والمفاهيم البديلة، استغرق الجزء الأول لأحد المعلمين 60 دقيقة، والجزء الثاني 50 دقيقة، والجزء الثالث 45 دقيقة، أما المعلم الآخر والذي تم إجراء الجزء الأول من المقابلة معه عند بدء تدريس الوحدة لتعذر الوصول إليه قبل

ذلك وإجراءها قبل بدء تدريس الوحدة، فقد استغرق الجزء الأول من المقابلة معه 45 دقيقة، والجزء الثاني 35 دقيقة، والجزء الثالث 60 دقيقة.

في بعض الأحيان تم إجراء مقابلات قصيرة قبل الحصة لمعرفة خطة المعلم لسير الحصة، ومقابلات بعد الحصة للاستفهام عن أسباب تصرفات معينة للمعلم.

العينة الاستطلاعية

تم إجراء المقابلات مع معلمة خارج عيّنة الدراسة قبل إجرائها مع عينة الدراسة (أحد الذين حصلوا على أعلى الدرجات)، للتدرب على إجراء المقابلات، وفحص مدى ملاءمة أسئلتها تم إعادة صياغة بعض الأسئلة لزيادة وضوح السؤال المطروح.

رابعاً: المشاهدات الصفية

تترافق المشاهدة عادة مع دراسة الحالة، وقد استخدمت في هذه الدراسة كأداة رئيسة للإطلاع على معرفة المعلّمين كيفية تعليم وحدة الجبر الممارسة عند عينة الدراسة، والبحث عن أنماط واستدلالات حول ما يفعل المعلمون ويقولون في غرفة الصف، والمعرفة التي قد يكون المعلمون قد سهوا عن ذكرها أثناء المقابلة، أي أن الهدف هو رؤية المعرفة الممارسة عند المعلمين.

تم مشاهدة ست حصص صفيّة لكل معلم من أصل 12-10 حصة يحتاجها المعلم لتدريس الوحدة كاملةً. تم تسجيل المشاهدات سمعياً وبصرياً بوجود الباحثة مدة الحصة الواحدة 45 دقيقة، وتم أخذ ملاحظات ركزت على مكونات الـــمعرفة المراد ملاحظتها أثناء المشاهدة.

وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي

مادة الرياضيات للصف الثامن تأتي ضمن ثماني وحدات موزّعة على فصلين ضمن كتابين مستقليّن، كتاب الفصل الأول يحوي الوحدات الأربعة الأُولى، وكتاب الفصل الثاني ويحوي الوحدات الأربعة الأخيرة، ويأتي ترتيب وحدة الجبر، الخامسة ضمن الوحدات الثماني، أي أنها الوحدة الأولى في كتاب الفصل الثاني، وبناءً على موقعها المتوسط بين الوحدات يمكن القول أنه يصعب إغفالها أو إهمال تدريسها.

تحمل الوحدة عنوان: "التحليل إلى العوامل والكسور الجبرية"، تبدأ بتمهيد يتضمن مراجعة لطرق تحليل المقادير الجبريّة التي تم تعلمها في الصف السابع وهي: إخراج العامل المشترك، تجميع الحدود والفرق بين مربعين، ثم تتدرج لتحليل العبارة التربيعيّة بأنواعها، فالفرق بين مكعبين ومجموع مكعبين، والجزء الأخير يحمل عنوان "تطبيقات جبريّة على التحليل إلى العوامل" كإيجاد العامل المشترك الأكبر، والمضاعف المشترك الأصغر لمقادير جبرية، اختصار الكسور الجبرية، وجمع وطرح المقادير الجبرية.

المحتوى الرياضي للوحدة

المفاهيم والمصطلحات والرموز:

عبارة تربيعية، فرق بين مكعبين، مجموع مكعبين، العامل الأولي، العامل المشترك الأكبر (ع. م. أ)، المضاعف المشترك الأصغر (م. م. أ).

التعميمات والحقائق:

$$س^3 - ص^3 = (س - ص)(س^2 + س \times ص + ص^2)$$

$$س^3 + ص^3 = (س + ص)(س^2 - س \times ص + ص^2)$$

المهارات والخوارزميات:

تحليل العبارة التربيعية، تحليل مقادير جبرية على صورة فرق بين مكعبين أو مجموع مكعبين.

الأهداف السلوكية للوحدة

يبين الجدول (3–1) الأهداف السلوكية للوحدة والتي يتوقع من الطالب تحقيقها بعد دراسة الوحدة:

جدول(3–1):الاهداف السلوكية لوحدة الجبر للصف الثامن الاساسي

الهدف	**محتوى الهدف**
1. أن يتعرف الطالب إلى الصورة العامة للعبارة التربيعية $أ \times س^2 + ب \times س + ج$	معرفة مفاهيمية
2. أن يحلل العبارة التربيعية أس^2+ ب س +ج عندما أ= 1، عندما أ 1، بإكمال المربع	معرفة إجرائية
3. أن يتعرف مفهوم الفرق بين مكعبين	معرفة مفاهيمية
4. أن يحلل فرق بين مكعبين	معرفة إجرائية
5. أن يتعرف مفهوم مجموع مكعبين	معرفة مفاهيمية
6. أن يحلل مجموع مكعبين	معرفة إجرائية
7. أن يوظف تحليل العبارات الجبرية في إيجاد العامل المشترك الأكبر لمقدارين جبريين أو أكثر	حل مشكلات
8. أن يوظف تحليل العبارات الجبرية في إيجاد المضاعف المشترك الأصغر لمقدارين جبريين أو أكثر	حل مشكلات
9. أن يوظف تحليل العبارات الجبرية في اختصار الكسور الجبرية	حل مشكلات
10. أن يوظف إيجاد (م. م. أ) و (ق. م.أ) في جمع الكسور الجبرية وطرحها	حل مشكلات

جمع البيانات وتحليلها

الاستبانة

تم تفريغ الاستبانات المستردة، واحتساب 4 نقاط لكل إجابة بنائية اجتماعية تامة في الفقرات ثم 3، 2، 1 نقطة للأقل من ذلك، كان المجموع للبند الواحد أربع فقرات مما يعني الحصول على 16 نقطة للإجابة البنائية الاجتماعية التامة.

اعتبر كل من حصل على 16-12 درجة في كل بعد في الاستبانة بنائي التوجه أي أن كل من حصل على 96 نقطة من أصل 128 نقطة يكون ذا توجه بنائي اجتماع في الاستبانة ككل.

اختبار المحتوى

تم الاطلاع على الاختبار دون إعطاء علامة، لتحديد مدى معرفة المعلم بالمحتوى التعليمي للوحدة، وتحديد نقاط الضعف والقوة لديه، إضافةً للمفاهيم غير الصحيحة التي قد يحملها المعلم.

تم تصنيف إجابات اختبار المحتوى كالآتي:

إجابة صحيحة تامة إذا تمت الإجابة عن السؤال بشكل كامل، إجابة غير مكتملة (خاصة في الأسئلة المفتوحة) إذا لم ينه المعلم حل السؤال حتى النهاية، إجابة غير صحيحة (خاصة في الاختيار من متعدد) إذا اختلفت الإجابة عن الإجابة الصحيحة اختلافاً مطلقاً.

المقابلات

تم تسجيل المقابلات سمعياً، ثم تفريغها والوقوف على المعرفة المعتنقة أو المعرفية للمعلم وتصنيفها حسب هدف الدراسة.

المشاهدات الصفية

تم تسجيل المشاهدات سمعياً وبصرياً، وقد تم تفريغ البيانات وتصنيفها حسب هدف الدراسة.

تحليل البيانات

تم مقابلة نتائج الاستبانة والمشاهدة والمقابلات لكلا المعلمين، واستخلاص معرفته بكيفية تعليم المحتوى بناءً على إجاباته عن أسئلة المقابلات، والملاحظات التي تم تسجيلها من المشاهدات الصفية، ووصف تلك المعرفة للإجابة عن سؤال الدراسة لكل معلم.

الفصل الرابع

عرض النتائج وتحليلها

"When you realy get inside teacher's practice, you can see how complex and complicated every day teaching is."

Ann liebrman

هدفت الدراسة إلى وصف معرفة معلّمي رياضيات بنّائيين كيفيّة تعليم محتوى وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي، وعليه فقد سعت الدراسة إلى لإجابة عن السؤال الآتي:

ما هي معرفة معلمي الرياضيات كيفيّة تعليم محتوى وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي، حسب المنهاج الفلسطيني المقرر للعام الدراسي 2005-2006؟

للإجابة عن سؤال الدراسة تم اعتماد أكثر من أداة (استبانة المعتقدات، اختبار المحتوى، مقابلات فردية، مشاهدات صفيّة)، وذلك للاطلاع على أكبر قدر ممكن من معرفة المعلمين كيفية تعليم محتوى الوحدة.

في هذا الفصل تم تفريغ وتحليل البيانات التي جُمعت باستخدام أدوات الدراسة لوصف معرفة كلا المعلمين.

لمحة عن المعلمة:

تبلغ المعلمة من العمر السابعة والعشرين، تحمل شهادة البكالوريوس في أساليب تدريس الرياضيات من كلية العلوم التربوية (الطيرة) رام الله، وتعمل مدّرسة رياضيات للصفوف: الثامن، التاسع، العاشر، الحادي عشر والثاني عشر أدبي في مدرسة إناث حكومية ثانوية في إحدى قرى غرب رام الله.

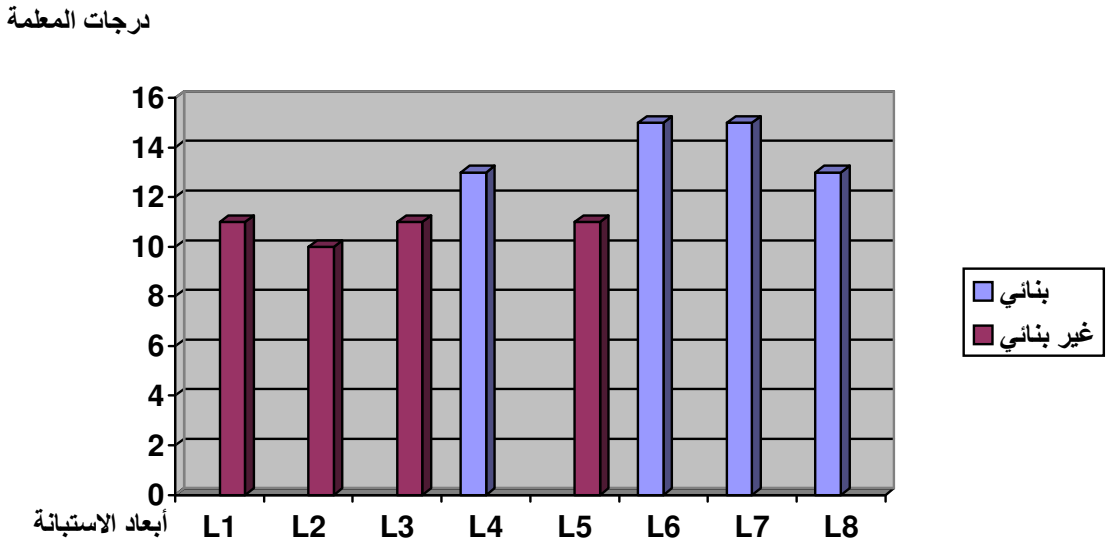
المعلمة ملتحقة حالياً ببرنامج الماجستير في التربية للحصول على درجة الماجستير في أساليب تعليم الرياضيات، خبرة المعلمة التعليميّة خمس سنوات دراسيّة، قضت منها ثلاث سنوات في تعليم الرياضيات للصف الثامن الأساسي، درّست فيها المنهاج السابق (الأردني) وهذه سنتها الأولى في تعليم المنهاج الفلسطيني (المنهاج الفلسطيني للصف الثامن تم تطبيق العمل به في العام الدراسي 2004-2005) إلا أنها ترى أن المواد في كلا المنهاجين لا تختلف وإن كان المنهاج الفلسطيني حسب رأيها أكثر تنظيماً وترتيباً.

نتائج المعلمة

أولاً: <u>المعتقدات والأهداف:</u>

الاستبانة

بعد تفريغ الاستبانة للمعلمة كانت نتائج إجاباتها ما هي موضحة بالشكل الآتي:



شكل رقم (4-1): نتائج إجابات المعلمة على استبانة المعتقدات

يظهر الشكل (4-1) إن المعلمة تم تصنيفها كمعلم بنائي اجتماعي التوجه حسب اعتبارات البنائية في الاستبانة حيث كان مجموعها بعد التفريغ 99 نقطة من أصل 128 كما يظهر الشكل أيضاً الجوانب البنائية الاجتماعية للمعلمة التي أحرزت فيها أعلى النقاط وهي:

L4: تعلم العلوم والرياضيات في كثير من الأحيان عملية تغيير مفاهيم ويتطلب ذلك تغييرات هيكيلية/ بنيوية في بنى الطالب الذهنية.

L6: التفاعل الاجتماعي مع المعلمين والاقران ضروري لإيجاد معنى مشترك وللحصول على الدعم او الاسناد الضروري.

L7: توجد أهمية للحوار في التعليم

L8: المعرفة الهامة: مفاهيم مترابطة تستخدم في الاستيعاب

فيما لم تصل لمستوى البنائية في الجوانب الآتية وإن لم تكن متدنية كذلك.

L1: المتعلم نشط ولديه دافع للفهم، وهو يبني المعرفة لتحقيق ذلك.

L2: طور المتعلم عدة أفكار بنفسه ويستخدم هذه الأفكار لاستيعاب الأفكار الجديدة.

L3: الكثير من الأفكار السابقة (الأفكار البديلة) تتناقض مع الأفكار العلمية.

L5: الطرق المثلى للتعليم تتطلب مواجهة المفاهيم البديلة.

بعد تفريغ كل من المقابلات والمشاهدات الصفيّة يمكن وصف معتقدات المعلمة وفلسفتها بالآتي:

تؤمن المعلمة *بمقولة "لا حياة بدون رياضيات وبدون تطبيقها"*، فهي ترى انها مهمّة في حياتنا وأنها ليست مجرد علم، تربط المعلمة الرياضيات بالحياة اليومية، وتضرب مثلاً ان رسومات تخطيط الدماغ أو القلب ما هي إلا رسومات للنسب المثلثية (الجيب وجيب التمام والظل)، كذلك عمل مركز الإحصاء المركزي سواء كان تعداداً سكانياً، أو تعداداً للمواليد، او

حساب نسبة الوفيات، أو نسبة البطالة إنما هو تطبيق لمفاهيم رياضية، كما أننا في حياتنا اليومية نتعرض لمسائل جبرية دون أن ندرك ذلك كالأحاجي المتداولة مثلاً: عمري ضعف عمر أختي، عمر أختي 10 سنوات، كم عمري؟."*هذا النوع من المسائل هو في الواقع معادلات جبرية*".

أما الجبر فترى إنّه "*علم مهم يحوي مواضيع مهمة كالأرقام القياسية، المتتاليات، المتتابعات، حل المعادلات*"، تعتقد أن الطلبة قد يحبون وحدة الجبر إذا فهموا أهميتها بالنسبة لهم، "*الطلبة يحبون ما يشعرون بأهميته لهم*"، أما إذا تم تقديمها بطريقة تقليدية كحفظ قوانين فقد تصعب عليهم و"*ينفرون منها*".

تؤمن المعلمة بدور الطالب في عملية التعلم، وأن يُمنح الفرصة ليصبح قادراً على الاستنتاج والتطبيق، كما أنها تأمل أن تحسّن قدرة طالباتها على الاستنتاج وتطبيق ما تعلمّنه في سياقات مختلفة وربطه بالحياة "*وليس مجرد الحفظ والتلقين*" ومواضيع رياضية أخرى، تدرج المعلمة حادثة حصلت معها أثناء تدريسها في إحدى قرى شمال رام الله، حيث كانت تتولى هي ومعلم آخر في نفس المدرسة تدريس الصف التاسع، كل منهما يعلّم شعبة مختلفة، تقول: "*كان المدرس يعطي الطالبات القانون وطريقة تطبيقه*"، وتشير إلى أن طالباته كن يستمتعن بالطريقة "*معتقدات أنهن يتعلمن*"، أما صفها فقد كانت تبحث مع طالباتها وتوضح لهن اشتقاق القانون وتجعلهن يتوصلن لذلك أي "*يتوصلن للقاعدة بالاستنتاج دون تدخل منها*".

ترى "أنهن بذلك "*لن ينسين ما تعلمنه لأنهن قمن به بأنفسهن، وبالتالي سيكون له تأثير عليهن وعلى مفاهيمهن*"، وتضيف "*لو كانت الطريقة أن أعطيهن القانون فإنه وبعد أسبوع سينسين ما تعلمنه، أي أنهن لم يتعلمن*". وتشير في هذا السياق لعبارة لاحدى طالباتها "*لن ننسى لأننا نعمله بأيدينا*". لا تنكر أنها في البداية واجهت بعض الصعوبات لأن الطالبات

أعتدن الأسلوب التقليدي في التعلم، الا أنهن بعد ذلك أصبحن هن من يطلبن منها أن تشرح بطرقها المختلفة، ولم يعدن يرهبن أن يسألن أو يستفسرن عن أي مفهوم لم يتضح لهن، وانسحب ذلك على المواد الأخرى.

تعتبر المعلمة التعزيز سواء كان لفظياً أم مادياً دافعاً للتعلم، عززت المعلمة الطالبات ذوات الإجابات الصحيحة بقطع حلوى تحتفظ بها في جيبها، وأحياناً أخرى بالتصفيق. هذا السلوك بدا قريباً من المعتقدات السلوكية، إذ ركزت على التعزيز المادي أكثر من التركيز على الدافعية الداخلية للفهم لدى الطالبات.

لم يبد أنها تعتقد بقدرة الطالب على تطوير أفكار خاصة به وأنه قد يعتمدها في تعليمه وترى ان ما تملكه الطالبات من أفكار ليس أكثر من معرفة سابقة يفترض أنه تم تعلمها في صفوف سابقة مع ذلك فهي تفترض في بداية عرضها أن ليس لدى الطالبات أي معرفة سابقة سوى ما تعلمنه عن الموضوع، لذا فهي تبدأ معهن من البدايات "*هذه المعلومات (تقصد المعلومات السابقة) قد لا تكون كاملة عند الطالبات، إجمالاً أبدأ معهن من الصفر إذا وجدت عدداً منهن لا يعرفن*".

قبل الخوض بالوحدة، نشّطت المعلمة معرفة الطالبات بالحساب، حيث أعادت لأذهانهن مفهوم عدد أولي، عامل أولي، تحليل الأعداد لعواملها الأولية، ثم عرجت على ذكر الفرق بين المربعين، تجميع الحدود المتشابهة، وإخراج العامل المشترك (معرفة سابقة من الصف السابع)، كما أعادت إلى أذهان الطالبات من خلال مراجعة لتنشيط معرفتهن السابقة، كيفية جمع وطرح، ضرب الأعداد الحقيقية، ثم مفهوم الحد الجبري، متغير، مقدار جبري، وطلبت منهم مثالاً على كل منها، ثم عرجت على العبارة التربيعية وسألت عن سبب تسميتها كذلك، ثم

الشكل العام للعبارة التربيعية أس^2 + ب س +ج، كتبت أشكال مختلفة للعبارة التربيعية وسألت في أحد المرات "هل يمكن أن تكون (س+2) (س+3) عبارة تربيعية؟ ولماذا؟"

في درس العبارة التربيعية بدأت بعملية فك الأقواس للوصول إلى القاعدة التي يطرحها الكتاب حيث سألت الطالبات عن مفكوك (س+2) (س+4)، ثم ربطت بين الحد الأوسط والحد المطلق وعواملهما للتوصل أن الحد الأوسط حاصل جمع العاملين والحد المطلق حاصل ضربهما:

$(س + 2)(س + 4) = س^2 + 6س + 8$

عوامل 8 هي 2، 4، 8، 1

أي من هذه العوامل حاصل جمعهما يساوي 6 وحاصل ضربهما 8 ومنها نستنتج أن تحليل $س^2 + 6س + 8$ هو (س +2) (س + 4)

سألت الطالبات عما يستنتجنه للتوصل أن عملية فك الأقواس (خاصية التوزيع) هي عكس التحليل إلى العوامل.

في إجاباتها أثناء المقابلات أوضحت أنها تؤمن بضرورة مواجهة الفهم الخاطئ أو "المغلوط" أو سوء الفهم عند الطلبة، وذكرت أن الأمثلة، والأنشطة الصفية، والحل على السبورة، والنقاش الصفي أفضل الطرق لاكتشافه وتصحيحه، وتحديد الطريقة المناسبة للتغلب عليه. وهي تعتقد أن هذا الفهم الخاطئ يعود لتعلم سابق، أو لضعف معين لدى الطالبات *"تريد معالجة أخطاء الطلبة وأخطاء معلمين سابقين"*. أثناء الممارسات الصفية في بعض الأحيان طالبت الطالبات تصحيح أخطاء بعضهن البعض، بحيث تشرح إحداهن للأخرى سوء الفهم وتصححه لها، وأحياناً أخرى واجهت سوء الفهم باسترجاع بعض القوانين السابقة، في حين لم تحاول أن تفحص بنفسها وجود فهم غير صحيح لدى طالباتها من خلال محاولات مقصودة أو

من خلال استخدام استراتيجيات تعليم مختلفة إنما تمت المواجهة فقط في حال الاصطدام بها أثناء حل الطالبات على السبورة أو حل أوراق العمل أو الواجبات. لم يُبد على رد فعل المعلمة عند مواجهة المفاهيم البديلة أنها كانت تهدف لإحداث تغيرات في بنى طالباتها المعرفية، بأن تسعى الطالبات لتصويب وتطوير مفاهيمهن، فهي لم تحاول استنباط تلك المفاهيم غير الصحيحة لديهن، وكذلك لم يبدُ على الطالبات أنفسهن بعد التصويب سواء من قبل المعلمة أو من قبل أقرانهن من الطالبات أن المفهوم الجديد الصائب أصبح واضحاً، ولم تحاول بعد التصويب أن تجري مقارنة بين المفاهيم قبل التعديل وبعده، إذ لم يتم مثلاً إعطاء أمثلة أو إثارة أسئلة حول المفهوم الصحيح للتأكد من إتمام عملية استبدال المفهوم البديل (غير الصحيح) بالمفهوم الصحيح، مما يعني أن المعلمة غير مدركة وواعية أن المفاهيم البديلة (غير الصحيحة) تعيق عملية التعلم، وأن التعلم ليس فقط في مساعدة الطلبة في تعلم المفاهيم الجديدة بصورة سليمة، ولكن أيضاً في تصويب المفاهيم البديلة الموجودة في بنيتهم المعرفية، لم تكن المواجهة كافية كما لم يكن الاصطدام بالمفاهيم البديلة عملية مقصودة من أجل التغيير في بنى الطالبات بل كانت عفوية. قد تكون المعلمة مدركة لوجود تلك المفاهيم إلا أنها لا تعتبرها أكثر من كونها سوء فهم عرضي يتم التغلب عليه بمجرد ذكر الصحيح منها، دون التفكير بعلاقته ببنى الطالب المعرفية ودون إدراكها لضرورة استخدام استراتيجيات لإحداث التغيير المفاهيمي أكثر كفاءة من مجرد تصويب الأخطاء وإعادة الشرح.

أثناء مناقشة ورقة عمل صفية على السبورة بعد الحل الفردي تطلب أحد الأسئلة تحليل العبارة $س^2 + 5س + 6$ أجابت إحدى الطالبات بان الإجابة هي (س +3) (س +2) فيما أجابت أخرى بأن الإجابة هي (س +2) (س +3) معتقدةً أن إجابتها مغايرة لإجابة زميلتها،

طلبت المعلمة من الطالبة في الحالتين فك الأقواس وسألت عن خصائص عملية الضرب لتستنتج الطالبة أن الإجابة واحدة في الإجابتين، لأن عملية الضرب تبديلية.

عند تحليل الفرق بين مكعبين كتبت على السبورة $2ع^3-16$ وعند بدء إحدى الطالبات بالحل بدأت بمحاولة التحليل مباشرة إلا أنها تنبهت أثناء الحل أن 2 ليست مكعب كامل وكذلك 16 سألت المعلمة الطالبات "ما العمل؟ كيف يمكن تحويلها لفرق بين مكعبين" ثم طلبت من الطالبة أن تبدأ بالتحليل إلى العوامل لكل حد، شددت المعلمة على أهمية التفكير قبل البدء بالتحليل، هل يمكن التحليل مباشرة أم أننا بحاجة لخطوة سابقة كما في المثال السابق.

تؤمن بالعمل ضمن مجموعات عند تعلم بعض المواضيع كما اعتقدت أن التعلم التعاوني والعمل ضمن مجموعات يساعدها في التغلب على ضعف الطالبات "*معروف أن الصف الثامن في مدرستنا صف مشاغب، العمل ضمن مجموعات يساعدنا في التغلب على هذه الصعوبة، كما أنه صف ضعيف وقد تساعدني المجموعات على تحسين قدرة الطالبات على الاستنتاج والتحليل*"، لوحظ أن طالباتها يتحركن بسرعة قبل بدء العمل مما يعني أنهن إعتدن الطريقة، ومن ثم أصبح الصف كخلية نحل أثناء العمل، فيما كانت تدور بين الطالبات عارضة المساعدة في بعض الأحيان. ولم يبد واضحاً خلال العمل ضمن مجموعات بأن المعلمة مدركة وواعية أن لغة الحوار والتفاوض الاجتماعي مع الآخرين يسهم في إعادة بناء الفرد لمعرفته، كما أن دور الطالبات كأفراد في المجموعات لم يكن واضحاً، مما يعني أن الهدف التعليمي للعمل الجماعي لم يحقق دوره المطلوب في عملية التعلم.

قدمت لطالباتها في بعض الأحيان الدعم الذي اعتقدت أنه مناسب سواء أثناء العمل ضمن مجموعات، أو أثناء الحل الفردي، أو أثناء حل أوراق العمل الصفية، كما وزعت على

طالباتها أوراق بها مربعات ومكعبات الأعداد الطبيعية من 1–9، وطلبت منهن استخدامها عند الحاجة مبررة بأنها لا تريد أن يكون هناك عائق أمام تعلمهن المفهوم المطلوب.

أكدت في إجابتها أثناء المقابلات على أهمية الحوار والنقاش في التعلم، وقد تنوع النقاش بين الطالبات أنفسهن وبين الطالبات والمعلمة، كما ان اعتقادها أن التعلم الجيد حق لجميع الطالبات "*من حق جميع الطالبات أن يتعلمن بصورة جيدة*" ظهر من خلال اشراكها لطالبات من جميع المستويات في الحل والنقاش، قد ساندت ذوات الصعوبات بأسلوب لبق ولم تهملهن "*ما رأيك أن أساعدك قليلاً*"، زجرت الطالبات الأخريات عندما تدخلن في حل إحداهن "*لا بأس لو أخطأت قليلاً دعوها تحل بنفسها*".

نوعت المعلمة أساليب الشرح، فلم تعتمد أسلوب المحاضرة فقط، كان هناك دوماً مشاركة للطالبات في الحصة سواء في المناقشة أو الحل أو أثناء عرض الدرس، إلا أنه لم يبد واضحاً أن تلك المشاركة كانت غرضيّة التوجه، سواء لمعرفة ما يدور في خلد الطالبات، أم للاصطدام بمفاهيم بديلة والعمل على تعديلها أو دعمها في حال صحتها.

كانت المعلمة واعية بان المعرفة ليست قوانين وحقائق تحفظ وتسترجع فحسب بل هي مفاهيم مترابطة وقد ظهر ذلك في الحصة التي تم فيها عرض وجمع الكسور الجبرية إيجاد (م. م.أ) و(ق. م. أ) سألت الطالبات "هذا الدرس تطبيقا على ماذا؟" في بداية عرض الوحدة أوضحت للطالبات أهمية تعلم الجبر (الوحدة) في السنوات الدراسية القادمة وكيفية توظيفها في الدروس القادمة إلا أنها لم توضح أهمية الجبر في الحياة وكيفية توظيفه.

من خلال النتائج السابقة التي تم الحصول عليها من استبانة المعتقدات، والمقابلات الفردية والمشاهدات الصفية، يبدو جلياً أن هناك توافقاً بين بعض جوانب معتقدات المعلمة في الأدوات الثلاثة السابقة بينما في جوانب أخرى بدأ التناقض في الإجابات واضحاً.

كان التوافق والتقارب واضح في الأبعاد الآتية:

البعدان السادس والسابع L6, L7 في الاستبانة واللذان يطرحان البعدين البنائيين الاجتماعيين: أثر ودور التفاعل الاجتماعي مع المعلمين والأقران وأهمية الحوار في التعلم لدى المتعلم وضرورة الحصول على الدعم المناسب.

أظهرت إجابات المعلمة على الاستبانة أنها تحمل النظرة البنائية الاجتماعية في معتقداتها نحو التعلم في هذين البعدين، وهو ما ظهر في إجاباتها على أسئلة المقابلة التي أكدت فيها على أهمية النقاش الصفي، والعمل ضمن مجموعات. ظهر هذا التوجه لديها واضحاً في المشاهدات الصفية إذ أتاحت الفرصة للطالبات للنقاش والحوار سواء معها، أو مع بعضهن، وأذكت شعلة النشاط عند العمل ضمن مجموعات، قامت بتقديم الدعم اللازم لهن وقت الحاجة، وان لم يبد واضحا إدراك المعلمة بأهمية اللغة والحوار في التعلم وإعادة بناء المعرفة، كما لم يبد واضحا أيضا فهمها لدور العمل الجماعي وتنظيمه وتوزيع الأدوار فيه.

بدا أيضاً التوافق والتقارب واضحاً في البعد الثامن للاستبانة L8حول طبيعة المعرفة هل هي مفاهيم مترابطة تستخدم في الاستيعاب أم هي مجرد قوانين تحفظ وتسترجع، والذي تبنت فيه المعلمة النظرة البنائية الاجتماعية.

ذكرت المعلمة أثناء المقابلات الفردية أنها لا تحبذ فكرة حفظ القوانين بل تفضل الفهم وربط الأفكار معاً، وأضافت أنه إذا تم إعطاء المادة التعليمية على شكل حفظ قوانين فإن الطالبات سينسين ما تعلمنه وأن عمل الطالبات بأنفسهن لن ينسيهن ما صنعن، وقد راق لهن هذا الأسلوب وأدرجت على ذلك تجربتها السابق ذكرها في إحدى المدارس.

بدا أيضا خلال ممارساتها الصفية أنها كانت تحاول تجنب الطرق التقليدية في التعليم، وأنها كانت تسعى فعلا لأن تتعلم طالباتها من خلال خبرتهن الذاتية.

بدا التوافق أيضاً في إجابتها على البعد الثاني L2 للاستبانة والذي يرى أن المتعلم طور نفسه بعدة أفكار يستخدمها لاستيعاب الجديد. لم تحمل المعلمة حسب الاستبانة النظرة البنائية بل حملت التقليدية منها والتي ترى أن المتعلم لا يمتلك أفكاراً كثيرة حول التعلم، وأن المعرفة السابقة هامة فقط كمتطلب سابق، وهو ما يطابق إجابتها في المقابلات حيث ذكرت أنها تبدأ مع طالبتها من الصفر معتقدة أنهن لا يعرفن شيئا وهو ما يرى في ممارستها أيضاً إذ تعاملت مع أفكار الطالبات فقط كمعرفة سابقة تمت مراجعتها قبل بدء الدرس.

ظهر التوافق أيضاً في البعد الأول للاستبانة L1، والذي يرى أن المعلم نشط ولديه دافع للفهم وأنه يبني المعرفة لتحقيق ذلك. لم تتبنى المعلمة فيه وجهة النظر البنائية في الاستبانة، وأظهرت إجاباتها أثناء المقابلات أنها غير بنائية في هذا الجانب، فهي غير واعية لمعنى الدور النشط والدافع للتعليم، حيث اعتقدت أن المشاركة الأكثر للطالبات في الإجابة عن أسئلتها وإن لعبت دور المسيطر معناها دور نشط، وأن مشاركة الطالبات في الإجابة يعني أن لديهن دافعاً للتعلم، أما أثناء الممارسة الصفية فقد عززت المعلمة إجابات الطالبات الصحيحة بمعزز مادي كقطع الحلوى للتشجيع على التعلم.

الأبعاد البنائية التي لم يظهر بينها توافق في إجابات المعلم على الاستبانة وإجاباتها في المقابلة وممارساتها في المشاهدات الصفية فكانت في البعد الثالث للاستبانة L3 الذي يرى ان الكثير من الأفكار السابقة (البديلة) تتناقض مع الأفكار العلمية، كانت غير بنائية. فيما كانت إجاباتها أثناء المقابلات بنائية التوجه، بدا واضحاً اقتناعها بوجود بعض الفهم غير الصحيح، أو البديل عند بعض الطالبات الذي يناقض بعض الأفكار والمفاهيم الرياضية، فيما اظهرت ممارساتها الصفية أنها لم تسع بطرق مقصودة لفحص ذلك الفهم.

يظهر عدم التوافق ايضاً في البعد الرابع للاستبانة L4 الذي يفحص التوجه البنائي الخاص بمقولة عن تعلم العلوم والرياضيات في كثير من الأحيان عملية تغيير مفاهيم (تغييرات هيكلية في بنى الطالب الذهنية) والذي اعتبرت إجابتها فيه بنائية التوجه. فيما بدا أثناء المقابلات انها غير مدركة لمفهوم التغيير في بنى الطالب الذهنية وإن كانت تسعى لتعلم غير تقليدي يقتصر فيه دور المتعلم على التلقي السلبي. ممارسات المعلمة الصفيّة أظهرت عدم إدراك المعلمة بأن عملية التعلم هي تغيير بنى الطالبات الذهنية ولم تسع هي لإحداث ذلك التغيير، سواء أثناء عملية التعلم ذاتها أو أثناء مواجهة المفاهيم البديلة، إذ لم تحاول إحداث التغيير المناسب عند ظهور فهم غير صحيح لديهن.

امتد عدم التوافق هذا في إجابتها على البعد الخامس L5 للاستبانة الذي يطرح وجهة النظر البنائية في أن الطرق المثلى للتعلم تتطلب مواجهة المفاهيم البديلة، كانت إجابة المعلمة فيه غير بنائية، في حين أجابت أثناء المقابلات أنها تواجه تلك المفاهيم، وأصرت على ضرورة المواجهة، وأوردت طرقها المختلفة للمواجهة والتعديل سواء بالحل على السبورة، أو من خلال النقاش الصفي، في حين في الجزء الثالث من المقابلات حيث عرض عليها حلول خاطئة لطلبة افتراضيين، اجابت انها تذكرهنّ بالقانون أو الحل الصحيح ثم تحل مثالاً آخر صحيح أمامهم. في ممارساتها الصفيّة فقد بدا واضحاً أنها لم تحاول البحث بقصد عن تلك المفاهيم، وتركت الفرصة للصدفة لإظهارها، وتمت المواجهة، دون إدراك ووعي انما فقط في حال الاصطدام العرضي بتلك المفاهيم.

في إجاباتها أثناء المقابلات كانت المعلمة بنائية التوجه، وضّحت أنها تواجه المفاهيم البديلة أو الفهم غير الصحيح بالنقاش الصفي والحوار، والحل على السبورة، فيما أجابت عند سؤالها عن المواقف الحرجة في التعليم وكيفية معالجتها أنه يكفي تذكير الطلبة بالصائب منها، ولم

تذكر أنها تعطي مثال لتثبيت الصواب، اكتفت في الممارسات الصفية فقط باسترجاع بعض القوانين ذات العلاقة، ولم تقم بالمواجهة الصريحة لتلك المفاهيم.

يظهر التحليل السابق لمعتقدات المعلمة بناء على إجاباتها على الاستبانة والمقابلات الفردية وممارستها في المشاهدات الصفية أن توافقا قد ظهر بين الأدوات الثلاث في الأبعاد البنائية الآتية:

L1، L2 ،L6، L7،L8،

فيما لم يظهر هذا التوافق في الأبعاد البنائية الآتية:

L3، L4، L5

مالت المعلمة لحمل معتقدات بنائية اجتماعية أكثر منها بنائية، فهي تولي أهمية للحوار والنقاش والعمل الجماعي لإغناء التعلم، دون توظيفها الصحيح، ولا تولي أهمية للمواجهة ذات المعنى والمقصودة للمفاهيم البديلة أو لتغيير البنى الذهنية لطلبتها، فهي غير مدركة بأن التعلم بحد ذاته هو ذلك التغيير وأن الطلبة أحياناً يحملون أفكاراً خاصة بهم حول موضوع التعلم قبل تعلمه، وأنها يجب أن تولي تلك المعرفة أهمية أكثر من تلك التي أبدتها في بعض الحصص، والتي بدأتها بسؤال الطالبات حول ما يتوقعن أن يتعلمنه في تلك الحصة بناءً على عنوان الدرس، استمعت لإجابات الطالبات إلا أنها لم تبنِ درسها على تلك الإجابات، ولم تبدأه من حيث انتهت إجابات طالباتها.

يمكن ايجاز معتقدات المعلمة في الجدول الاتي:

جدول(4-1): معتقدات المعلمة حول التعلم

المعتقدات البنائية الاجتماعية	المعتقدات السلوكية
أهمية التفاعل الاجتماعي من أجل بناء المعرفة(توظيف العمل الجماعي في تعلمها).	تؤمن بالتعزيز الخارجي كدافع للتعلم أكثر من الدافع الداخلي(عززت الطالبات بقطع حلوى عند الاجابة الصحيحة).
أهمية الحوار والنقاش في التعلم(سمحت بالحوار بين الطالبات طالب-طالب، وبينها وبين الطالبات طالب-معلم).	المعرفة السابقة هي فقط متطلب سابق للتعلم، لا تولي أهمية للمعرفة السابقة كافكار خاصة بالطلبة حول موضوع التعلم.
أهمية ترابط المعلومات من أجل الفهم.	التعلم عملية تراكمية للمعرفة.
	المفاهيم البديلة تذكر مشوّه ونسيان للمعرفة السابقة.

الأهداف:

قسمت المعلمة أهدافها إلى قسمين: أهداف خاصة بها كمعلمة رياضيات، وأهداف أخرى خاصة بتعليم الوحدة: الأهداف الخاصة بها كمعلمة رياضيات تمحورت حول تحسين ميول الطالبات نحو تعلم مادة الرياضيات، أن تحب الطالبة المعلمة، فيما كانت أهداف الوحدة هي ما تم ذكره في الفصل الثالث.

على سبيل الأهداف الخاصة، كانت علاقة المعلمة بالطالبات علاقة ود وأخوية، تعاملت بكل لطف مع طالباتها، لم تخل الحصة في بعض الأحيان من بعض الابتسامات، والضحكات الهادئة لتذكر موقفاً ما، أو لحظة باسمة في ذكرياتهن المشتركة (المعلمة والطالبات)، إضافة لذلك احتفظت المعلمة دوماً بقطع حلوى في جيبها، وكانت تعطي ذوات الإجابة الصحيحة إحداها كنوع من التعزيز.

بسّطت المعلمة عرض المادة قدر استطاعتها، وهو ما شجع الطالبات حتى ذوات الصعوبات منهن على الحل على السبورة، ومواجهة الطالبات حتى لو كانت إجاباتهن غير صحيحة. تقبلت المعلمة الإجابة الخطأ بروية، وهدأت من روع الأخريات بكل لباقة ولطف، وهو ما يشير إلى إن أهدافها الخاصة كمعلمة رياضيات قد تحققت نوعاً ما.

بالنسبة للأهداف الخاصة بالوحدة، فيمكن القول أنها كانت تفحص مدى تحقق أهدافها من خلال الحل الصفي، والحل على السبورة، وأوراق العمل التي كانت تقدمها بعد كل مفهوم جديد، إضافة للامتحانات التي تم تطبيقها خلال إعطاء الوحدة.

أما من حيث اطلاع الطالبات على الأهداف، فقد ناقشت أحياناً الطالبات في عنوان الدرس وما يتوقعن تعلمه، أحياناً أخرى بعد النقاش والحل جعلت الطالبات يستنتجن عنوان الدرس ثم كتبته على السبورة توقعت أن تطبق الطالبات ما تعلمّنه في الوحدة ومواضيع رياضية أخرى.

بإيجاز تحمل المعلمة اتجاهات ايجابية نحو الرياضيات وتعليمها، فهي ترى أن الرياضيات ليست مجرد أرقام وعمليات، بل طريقة تفكير وحياة. حاولت أن تعكس تلك الاتجاهات والحماسة لطالباتها وللبيئة الصفية من خلال علاقتها الودية بطالباتها، وتفاعل الطالبات معها أثناء الدرس، كما اعتقدت أنه كلما زادت حماسة الطالبات للمشاركة يعني أنها قد نجحت في تحسين ميولهن نحو تعلم الرياضيات، وأن ذلك يعني مشاركتهن في التعلم، وأن ذلك هو التعلم النشط.

ثانياً: معرفة المحتوى:

بعد تصحيح امتحان الوحدة ملحق (6) الذي صمم لفحص المحتوى التعليمي قبل تدريس الوحدة، أظهرت إجابات المعلمة أنها اخطأت في تعداد العوامل الأولية لمقدار جبري في السؤال الرابع، والذي تضمن تمييزها عن العوامل، والسؤال الثامن حيث أعطت إجابة غير

صحيحة لإيجاد صيغة الفرق بين مربعين، والتي وجب فيها التنبه لخاصية التبديل لعملية الجمع، فيما لم تعط إجابة للسؤال الثالث عشر(13)، الذي تطلب تجميع حدود، وإخراج العامل المشترك. أعطت إجابة خطأ للسؤال الرابع عشر (14)، والذي تضمن تعويض وكتابة كسور جبرية بأبسط صورة. تركت السؤال السابع عشر(17) بلا إجابة، والذي تطلب حله توظيف الفرق بين مربعين، أو الفرق بين مكعبين لفحص قابلية القسمة على كل من: 3، 5، 2، 7. فيما كانت إجابتها على السؤال الثامن عشر(18) والذي كان سؤلاً مفتوحاً إجابة غير مكتملة، إذ لم تصل بالحل إلى الإجابة الصحيحة النهائية للسؤال، وحلت السؤال العشرين (مفتوح) فرعاً صحيحاً، والآخر خاطئ، أخطأت في حساب (ق.م.أ) لمقدارين جبريين، لأنها أغفلت إخراج المقدار الجبري كعامل مشترك، وأخيراً السؤال الحادي والعشرين لم تصل بالإجابة إلى الحل النهائي، حيث تم تحليل المقدار الجبري مرة كفرق بين مربعين، ومرة كفرق بين مكعبين للوصول لنهاية واحدة واكتفت بكتابة الخطوة الأولى فقط للحل.

يتضح مما سبق أن هناك بعض الإجابات التي أخطأت في إجابتها، وقد تكون بفعل السرعة ليس إلا، إلا أن اللافت للنظر هو تشديدها على إخراج العامل المشترك للطالبات، وهو الخطأ الذي وقعت به بعض الطالبات عند الحل على السبورة، وهو نفس الخطأ الذي وقعت به أثناء حلها لامتحان المحتوى، والذي قد يعود لتنبه المعلمة له بعد تقديمها لامتحان المحتوى. كما لم تميز بين عوامل وعوامل أولية لمقدار جبري، وهو ما غفلت عن توضيحه للطالبات أيضاً في التفريق بين عامل وعامل أولي، إضافة لعدم تنبهها لتعداد عوامل اولية لمقدار جبري، أو كتابة ذلك المقدار على شكل حاصل ضرب عوامله الأوّلية. الخطأ في السؤال الثامن قد يكون بفعل السرعة لإغفالها الخاصية التبديلية عند ضرب مقدارين جبريين للوصول لفرق بين مربعين $(أ^4 ف^4 + ب^2)(ب^2 - أ^4 ف^4) = (ب^2 ف^4 + أ^4)(ب^2 - أ^4 ف^4) = ب^4 - أ^8$. أما إجابتها غير الصحيحة في

السؤال الرابع عشر فكانت في تجميع الحدود المتشابهة، والوصول إلى الحل النهائي الصحيح، قد يكون السبب هو محاولتها إنهاء الاختبار في الزمن المحدد، إذ أخطأت في الخطوات الأخيرة للحل. السؤال السابع عشر ترك بلا إجابة، قد يكون سقط سهواً بفعل السرعة، أما الإجابات غير الكاملة في الأسئلة المفتوحة اكتفت فيها بالخطوة الأولى للحل، وقد يكون السبب هو ما ذكر سابقاً بشأن الزمن.

بدا واضحاً ان معرفة المعلمة بالمحتوى التعليمي (من خلال الاختبار) لم تكن كافية بشكل عام، وقد يعود السبب لكونها من حملة بكالوريوس أساليب تعليم الرياضيات وليس رياضيات بحتة (في مثل هذه التخصصات تكون معظم مواد التخصص هي مواد تربوية أكثر منها مواد رياضية)، وهو ما قد يفسر عدم تنبهّها للتوضيح للطالبات الفرق بين عامل وعامل أولي، أو كتابة مقدار جبري على شكل عوامله الأولية، أو تعداد تلك العوامل فقط. كما أن التزام المعلمة بالكتاب جملة وتفصيلاً، سواء من حيث طريقة عرض المادة، أو الأنشطة التي استخدمتها، يعكس محدودية معرفتها بمادة الوحدة. معظم أسئلتها في أوراق العمل الفردية، او الجماعية، أو الامتحانات لم تتجاوز كونها معرفة إجرائية، كما خلت تلك الأوراق من أي نوع من حل المشكلات. يمكن القول أن معرفة المعلمة لمفاهيم وقوانين الوحدة والعلاقات بينها مقبولة، إلا أنها ليست كافية، فمعرفتها بالمحتوى ليست أكثر من معرفة بالحقائق والتعميمات والقوانين، ورغم وعيها لأهمية الرياضيات بشكل عام في الحياة العملية، إلا أن هذا الوعي كان منقوصاً، فقد رأت أن الجبر قد يظهر في الأحجيات، ولم تر ان التكنولوجيا في الحاسوب مثلاً تعتمد اعتماداً أساسياً على الجبر، ولم توضح لطالباتها أهمية الجبر في الحياة العملية، وكيف يمكن توظيف الجبر في حياتنا، كان واضحاً ان المعلمة لم تطور ذاتها في هذا الجانب، كما لم تكن مدركة لمصادر تعلم أخرى غير الكتاب المقرر، ولم ترشد طالباتها للبحث عن

مصادر اخرى تمكنهم من المشاركة في التعلم. كانت مدركة لعلاقة الوحدة بالوحدات التالية بالكتاب، كربطها بحل المعادلات المثلثية ووحدة الهندسة، وقد أوضحت تلك الأهمية وذلك الربط للطالبات.

ثالثاً: المعرفة والمعتقدات نحو التعلم والمتعلمين

المعرفة والمعتقدات حول التعلم:

أظهرت أدوات الدراسة بشكل عام ميل المعلمة لتبني النظرة البنائية الاجتماعية، فقد أحرزت المعلمة 99 نقطة في إجابتها على استبانة المعتقدات التي صنفتها كمعلم بنائي اجتماعي التوجه، وهي بذلك تكون أقرب للحد الأدنى للاعتبارات البنائية الاجتماعية حسب الاستبانة (الحد الأدنى 96 نقطة). تبنت المعلمة بعض الأفكار البنائية الاجتماعية دون وعي بتوظيفها الصحيح اثناء التعليم، كميلها للحوار والعمل الجماعي فيما تسقط دون وعي منها أيضاً لجوانب اخرى، كالمواجهة المقصودة للمفاهيم البديلة والتغيير المفاهيمي.

المعرفة والمعتقدات حول المتعلمين:

تؤمن المعلمة وتقر بوجود الفروق الفردية بين الطلبة وبوجود اختلاف في مستويات الفهم لدى طالباتها وقدرتهن على الاستنتاج، إلا أنها تؤمن أن طريقة العرض الجيدة، وتوظيف الوسائل المناسبة، وتنوع أساليب التعليم تسهم في إيصال المطلوب للطالبات بغض النظر عن مستوى الفهم لديهن "*وإن كان من الطبيعي تفاوت ذلك الفهم* "، وتعزو ذلك للفروق الفردية بين الطالبات.

وتولي اهمية كبيرة لذلك، تتعامل بلطف مع ذوات التحصيل المنخفض، وتحاول قدر استطاعتها أن تجعلهن يتجاوزن الضعف الموجود لديهن، إلا أنها تفتقر لمعرفة الطرق الفاعلة،

والصائبة للتعامل مع الطالبات اللواتي أظهرن نقصاً في المعرفة السابقة المطلوبة للتعلم، واعتقدت بأن مجرد ذكرها امامهن لبضع دقائق يعيد إليهن تلك المعرفة. كانت على دراية بما قد يواجها من صعوبات تعلم قد تجدها لدى الطالبات، فقد توقعت أن تواجه الطالبات صعوبة في ضرب الأعداد الحقيقة وطرحها وجمعها، وإخراج العامل المشترك، وإخراج الحدود المتشابهة، وتحديد طريقة التحليل المناسبة لمقدار جبري معطى. اطلقت على صعوبات التعلم تلك لقب الضعف، وعزت هذا الضعف لسببين احدهما يعود للتأسيس، والآخر لطبيعة الطالبات أنفسهن. توقفت قليلاً عند وجود الصعوبات التي تنبأت بوجودها معيدة إلى ذهن الطالبات الطرق السليمة في التعامل معها.

ذكرت المعلمة أثناء المقابلات أنه تم تنبيهها من قبل معلمات المدرسة إلى ان الصف الثامن هو الأضعف، دخلت الصف وهي تحمل في ذهنها تلك الفكرة، وعليه فقد كانت تعد حصصها بناء على ذلك، حاولت تبسيط دروسها، وتنويع طرق تدريسها قدر المستطاع، ودعمت تعليمها باوراق عمل صفية، عمل مجموعات في محاولة منها للتغلب على الضعف عند الطالبات، شعرت في قرارة نفسها ان طالباتها تجاوزن فكرة كره الرياضيات، بدلالة أنهن أصبحن يقبلن على حصة الرياضيات بشهية.

شجعت محاولة المعلمة تبسيط المادة ذوات الصعوبات للحل على السبورة، ومواجهة الطالبات حتى لو كانت اجاباتهن غير صحيحة. تقبلت المعلمة الإجابة الخطأ بروية وهدأت من روع الأخريات بكل لباقة ولطف.

بعض المفاهيم البديلة او الخطأ التي ظهرت عند الطالبات:

- $س^2 + 4 = (س-2)(س+2)$.
- $2 س^2 + س = 3س^2$.

- أخطاء الإشارة $(-2)^3 = -8$، $(-3)^2 = -9$
- $(س+2)(س+4) \neq (س+4)(س+2)$
- تحلل الطالبات العبارة $2ع^3 - 16 = 2 \times ع \times ع - 2 \times 2 \times 2 \times 2$ ويعتبرونه الحل النهائي.
- في تحليل $24ل^3 - 81 = 3(8ل^3 - 27) = 3 \times ((2ل)^3 - 3^3) = (2ل - 3)(9 + 6ل + 4ل^2)$ لا يربعن 2.

المفروض: $(2ل - 3)(9 + 6ل + 4ل^2)$

إغفال إخراج العامل المشترك عند تحليل الفرق بين مكعبين أو مجموع مكعبين، مثلاً $2س^3 - 16$ يبدأن التحليل دون التفكير بإخراج العامل المشترك (نفس الخطأ وقعت به المعلمة في اختبار المحتوى).

- $(س^2)^3 = س^5$.
- $س^6 - 64 = (س^2 - 4)(س^4 + 4س^2 + 16)$ _ لا يربعن $س^2$ في القوس الثاني إذ يعتبرنها مربّعة. الحل الصحيح $س^6 - 64 = (س^2 - 4)(س^4 + 4س^2 + 16)$.
- $س^2 ص \neq ص س^2$.

يمكن الإيجاز أن المعلمة ضمنت خصائص طالبات في تعليمها بشكل واعٍ، ومدركة لأهمية ذلك في تسهيل تعلمهن، نوعت في ممارساتها التعليمية محاولة إتاحة الفرصة لأكبر عدد من طالباتها للتعلم، يمكن القول ان معرفتها التربوية التي تلقتها أثناء تعليمها الجامعي ربما ساعدتها في فهم تطور طالباتها نفسياً ومعرفياً، أظهرت المعلمة تعاملاً ودياً وعطفاً اتجاه طالباتها، وأشعرتهن بتلك المشاعر كمحاولةٍ لكسب ثقتهن وتحقيق هدفها بتغيير ميولهن نحو تعلم الرياضيات ومعلم الرياضيات.

رابعا: المعرفة والمعتقدات البيداغوجية (طرق واستراتيجيات التعليم)

نوعت المعلمة في أساليب تعليمها حسب موضوع الدرس، لم تعتمد فقط أسلوب المحاضرة، فقد لوحظ معظم الوقت إسهام الطالبات ومشاركتهن في الحصة. وإن لم تكن تلك المساهمة غرضية في معظم الأحيان. في بعض الأحيان دار نقاش بين الطالبات والمعلمة، أو بين الطالبات حول عنوان الدرس قبل شرحه من قبل المعلمة. توزعت الطالبات في مجموعات للعمل خاصة في درس الفرق بين مكعبين، حيث وزعت المعلمة ورقة عمل على المجموعة وتم حل الورقة جزءاً جزءاً لاستنتاج القاعدة تضمنت الأسئلة التي ترافقت مع عمل المجموعة على المجسمات ما حجم المكعب الكبير الذي طول ضلعه س ما حجم المكعب الصغير الذي طول ضلعه إذا تم اقتطاع المكعب الصغير من المكعب الكبير. ثم مناقشة وحل ورقة العمل على السبورة، وكتابة القانون العام، ثم تعيين واجب بيتي على إثر ذلك.

دعمت المعلمة الطالبات أحياناً حيث وزعت عليهن أوراقاً بها مربعات ومكعبات الأعداد الطبيعية من 1–9، طلبت منهن استخدامها عند الحاجة، مبررةً أنها لا تريد *أن يكون هناك عائق أمام تعلمهن المفهوم*". لم تستخدم المعلمة الكثير من التشبيهات والأمثلة، واكتفت مثلاً بتشبيه ضرب السالب والموجب بالدّين، بينما خلال المقابلات أشارت أنها تستخدم التشبيه في عرضها، ذكرت مثلاً أنها تشبه المتغير بعمر شخص/ أو طول مستطيل.

كانت المعلمة على دراية واعية باستراتيجيات التعليم المختلفة، فقد راعت عند شرح درس جديد أن تمهد لموضوع الدرس بتقديم مراجعة سريعة للدرس السابق، أو لمواضيع تعتبر معرفة سابقة ضرورية للدرس، في بعض الأحيان تم كتابة عنوان الدرس ومناقشته، ثم عرض الدرس وتقديمه، في أحيان أخرى لم يكتب العنوان، وتم استنتاجه بعد العرض، في معظم الأحيان تم القيام بأنشطة تناسب موضوع الدرس، كتابة أسئلة على السبورة وحلها من قبل

الطالبات. تم التعرف خلال الحل الصفي على أخطاء الطالبات ونقاشها معهن للوصول للمعرفة الصحيحة، تم حل أوراق عمل بشكل جماعي/ فردي ثم مناقشتها وحلها على السبورة، تم إعطاء واجب بيتي.

تنوعت استراتيجيات التعليم بين: استخدام أوراق عمل جماعية /فردية /ثنائية، استخدام المجسمات، تطبيق العمل ضمن مجموعات، خرائط مفاهيمية على شكل لوحات تعليمية من تصميم الطالبات وبإشراف المعلمة، نقاشا صفيا.

عكس ذلك تحضيرها واستعدادها التام لحصصها، وعليه فقد تبنت طريقة التعليم المناسبة لكل حصة من وجهة نظرها، حاولت من خلالها خلق بيئة تعليمية محفزة ومناسبة. خططها التدريسية كانت معدة جيداً وجاهزة سواء الخطط الشهرية أم الفصلية، حرصت فيها على تحديد أهدافها بدقة، والتزمت بحرفية أهداف الوزارة (أوضحت أثناء المقابلات أن تلك الأهداف جيدة ومناسبة و ليست بحاجة للتعديل).

نوعت في أساليب تقييمها لطالباتها، لم تعتمد فقط تقييم الورقة والقلم فقد اعتمدت عدة طرق للتقييم منها: طرح أسئلة شفوية، حل على السبورة، أوراق عمل بيتيه وصفية، واجبات بيتيه، حل على الدفاتر، التقييم البصري.

طابقت إجاباتها في المقابلة طرق تقييمها في الحصص الصفية، إذ أوضحت خلال المقابلة بأن تقييمها يتم من خلال: أوراق عمل، نقاش صفي، حل فردي، حل أسئلة الكتاب. وذكرت أن مستوى أسئلة الحل الفردي أعلى من مستوى الحل على السبورة، الاختبارات: تم إعطاء الطالبات 3 اختبارات يومية خلال عرض الوحدة.

خلال المشاهدات لوحظ أن أسئلتها واضحة ومناسبة للمستويات المختلفة، كما أنها كانت تتوجه بالسؤال الهيّن للطالبات الأضعف، والأسئلة الأصعب للطالبات الأقوى.

تناسب طرحها مع إجاباتها لأسئلة المقابلة التي ذكرت فيها أنها تطرح أسئلة تناسب جميع المستويات وأنها تتسلسل في طرح الأسئلة من الهيّن للأصعب. كانت أهدافها واضحة وصريحة في أوراق العمل والواجب البيتي، إذ أوضحت للطالبات في كل مرة الهدف والمطلوب.

إدارتها الصفية كانت جيدة، لم تظهر خلال حصصها أية مشكلات سلوكية للطالبات، كما أنه كان يغلب على حصصها التنظيم والهدوء، كانت تحقق أهداف حصتها دائماً. كان يتم إطلاع الباحثة على أهداف الحصة قبل بدء الحصص التي تم تسجيلها، ومناقشة المعلمة حول المطلوب عمله وطريقة العرض، حددت المعلمة أثناء المقابلات أنها بحاجة إلى عشرة حصص لإنهاء الوحدة وهو الزمن الذي احتاجته بالفعل.

خامساً: معرفة المنهاج:

كان لدى المعلمة اطلاع جيد على منهاج الرياضيات للصفوف المختلفة، لدى مناقشتها أثناء المقابلات اوضحت في كل مرة ان هناك معرفة سابقة للوحدة، وأنه قد مر مع الطالبات في الصف كذا وذكرت ذلك أمام الطالبات، إلا أن ربطها لمفاهيم الدروس لم يكن كافياً وقد يعود ذلك لمحدودية معرفتها بالمحتوى. ومع ذلك ربطت بين المعرفة الحسابية المعرفة الجبرية في كل مرة تطرح مفهوم جبري جديد. إلا أنها أغفلت ذكر الفروق بين المعرفتين (الحسابية والجبرية) الأمر الذي قد يكون ساعد على تكوّن مفاهيم بديلة عند الطالبات.

اعتبرت المعلمة أن طريقة عرض المحتوى في الكتاب المقرر ممتازة، وأنها أفضل من سابقتها في المنهاج السابق(الأردني)، فهي ترى أن الدروس أصبحت أكثر تنظيماً، وترتيباً وطريقة العرض أفضل.

أوضحت أن المنهاج السابق لم يحلل العبارة التربيعية التي فيها معامل س^2=1، وهو ما قد يعطي انطباعاً لدى الطلبة بأن العبارة التربيعية تحلل فقط عندما يكون معامل س^2=1.

أبدت إعجابها بطريقة عرض الكتاب لتحليل العبارات الجبرية، وأعربت أنها أصبحت تعلم الطرق لطالبات الصف الحادي عشر. التزمت المعلمة بشكل تام بطريقة الكتاب، التي اعتبرتها الأفضل والأسهل للتحليل.

تعتبر المعلمة أن ترتيب الوحدة مناسب، وأن كل ما ورد فيها من طرق التحليل يحتاجها الطالب في الوحدات التالية لها، كالأشكال الرباعية (الهندسة)، والمعادلات المثلثيه، والإحصاء والاحتمالات.

سادساً: معرفة المصادر:

لم تحاول المعلمة ان تثري المنهاج في هذه الوحدة، واعتمدت الكتاب المدرسي كمصدر رئيس ووحيد في تدريسها للوحدة. فلم تحاول مثلاً استخدام التكنولوجيا أو الحاسوب، أو أية مصادر أخرى لإثراء الوحدة، بينما أجابت خلال المقابلة أنها قد تعتمد كتباً خارجية، وكتب صفوف أعلى، لم يظهر ذلك سواء أثناء عرضها للمادة، أو في أوراق العمل والاختبارات.

سابعاً: معرفة السياق:

المعلمة على دراية جيدة بنظام التعليم الفلسطيني، وهي حريصة دوماً على زيارة مكتب التربية بالمديرية للاطلاع على كل ما هو جديد من حيث الأهداف، والوسائل، وكل ما يتعلق بالصفوف التي تدرسها، متواصلة مع أية قرارات يمكن ان تتخذها الوزارة أو المديرية.

علاقتها بزميلاتها بالمدرسة ودية وتعاونية، لا تبخل بالمساعدة، ولا تخجل من طلبها إذا احتاجت لها، إضافة إلى ذلك فهي على اتصال دائم بأولياء الأمور، وتعمل على إطلاعهم بكل ما يتعلق بتعلم أبنائهم، وتتعاون معهم لمساعدة الطالبات على التعلم.

كما امتازت بالتحضير المعد مسبقاً للحصة، وتطبيق الحصة كما هو معد لها تماماً، قامت بإجراء ثلاثة امتحانات يومية للوحدة، و امتازت بادارتها الصفية الجيدة.

بناء على ما سبق عرضه يمكن القول أن المعلمة امتلكت معرفة مقبولة، لكن ليست كافية بكيفية تعليم وحدة الجبر للصف الثامن، لازالت تلك المعرفة بحاجة إلى بعض التطوير والإثراء، خاصة في مجالي التشبيهات واستراتيجيات التعليم، كما أنها بحاجة للتعرف على المفاهيم غير الصحيحة في تعليم الجبر، وكيفية مواجتها وتعديلها، والتعرف على النظرة البنائية الاجتماعية للتعلم، فكل ما امتلكته من توجه بنائي اجتماعي يعد ذاتي التوجه، من خلال الحديث معها تبين أنها لم تسمع إطلاقا بالبنائية الاجتماعية، أو أفكار فيجوتسكي، من الممكن بعد التحاقها ببرنامج الماجستير في التربية، إضافة لسنوات خبرة إضافية أن يزداد التوجه البنائي الاجتماعي لديها، وأن تصبح معرفتها بكيفية التعليم غنية أكثر.

من خلال الوصف السابق لمعرفة المعلمة كيفية تعليم المحتوى يمكن ايجاز الوصف بالآتي:

لم تحمل المعلمة النظرة التقيدية نحو الرياضيات حيث مالت للاعتقاد بان الرياضيات اكثر من مجرد ارقام وعمليات وقوانين بل هو نظام حياة, إلا أنها لم تظهر هذا الاعتقاد بشكل واضح وصريح لطالباتها. مالت المعلمة لحمل معتقدات بنائية اجتماعية اكثر منها بنائية, فعمدت لاستخدام العمل الجماعي وان لم يكن موجه, حرصت على العمل على تحقيق أهدافها الشخصية وأهداف الوحدة, برعت المعلمة في الاعداد الجيد للحصة سواء باختيار اسلوب

التدريس المناسب أوباعداد الوسيلة المناسبة (وإن لم تخرج عن نطاق الكتاب المقرر), فأحسنت إغلاق حصتها بشكل مناسب, إلا أن محدودية معرفتها بمادة الوحدة حصرت طريقة تقديها لمادة الوحدة باسلوب عرض الكتاب المدرسي فقط جملةً وتفصيلاً، وعليه لم تحاول إثراء مادة الوحدة, كما لم تلجأ لاستخدام مصادر أخرى في تعليمها كاستخدام الحاسوب أو أية مصادر أخرى.

آمنت بالفروق الفردية بين الطلبة وأثرها في التعلم مما ساعدها في تضمين خصائص طالباتها في تعليمها, والتركيز على المعرفة السابقة لتثبيت المعرفة الجديدة والربط بينهما. كانت مدركة لوجود فهم بديل أو خاطئ لدى الطلبات إلا أنها لم تحاول البحث عنه ومواجهته, تمت المواجهة في حال الاصطدام العرضي بها فقط مع عدم التركيز على تثبيت الصائب المقابل لها. لم تلجأ المعلمة لاستخدام التشبيهات والتمثيلات المناسبة من أجل تسهيل تعلم طالباتها، تعاني المعلمة قصورا في هذا الجانب قد يكون للمعرفة المحدودة لمادة الوحدة اثر في ذلك، كما يتضح أيضا أن المعلمة لم تعمل على تطوير ذاتها سواء بطرق واساليب التعليم أم بالمحتوى التعليمي بعد تخرجها الجامعي الأول، المعلمة بحاجة للاطلاع على كل ما هو جديد في تعليم الرياضيات والاطلاع على مصادر أخرى غير الكتاب المدرسي المقرر لزيادة عمق معرفتها بالمادة التعليمية لتحسين قدرتها على ربطها بمواد رياضية أخرى.

يمكن تلخيص معرفة المعلمة كيفية تعليم محتوى وحدة الجبر بالجدول الاتي:

جدول(4-2): معرفة المعلمة كيفية تعليم وحدة الجبر للصف الثامن

جوانب معرفة كيفية تعليم المحتوى	معرفة المعلمة كيفية تعليم وحدة الجبر
1. الفلسفة والأهداف	تميل للبنائية الاجتماعية، توظف العمل الجماعي في تدريسها وتتيح للطالبات فرصة الحوار والمناقشة أثناء العمل، الا ان معتقداتها لا زالت بحاجة للتطويرفهي تؤمن بالتعزيز الخارجي(توزيع قطع حلوى للاجابة الصحيحة)، كما انها لا ترى في المعرفة السابقة اكثر من متطلب سابق وتراكم للمعلومات. تعي وجود مفاهيم غير صحيحة لدى الطالبات الا انها غير مدركة لاهميتها في التعلم الاحق كما انها لا ترى فيها اكثر من نسيان للمعرفة السابقة. سعت المعلمة لتحقيق اهداف الوحدة ، اضافة لتحسين ميول الطالبت نحو الرياضيات.
2. معرفة المحتوى	لا تمتلك معرفة كافية وبحاجة للتطوير في هذا الجانب، بدا ذلك من خلال اجاباتها في اختبار المحتوى، اضافة لالتزامها بحرفية الكتاب المقرر دون أي اضافة او تعديل منها، كما بدا ايضا في عدم استخدامها لتشبيهات مناسب تسهل تعلم الطالبات اثناء تعليمها الوحدة ، بدا واضحا ان معرفتها بالمحتوى اجرائية.
3. المعتقدات حول المتعلمين	تقر بوجود الفروق الفردية وتضمنها في التعليم، تولي اهتماماً بذوات التحصيل المتدني. تنشط المعرفة السابقة لدى الطالبات، لا تسعى للمواجهة المقصودة للمفاهيم الخاطئة، وغير مدركة لمفهوم التغير المفاهيمي، المعلمة محور العملية التعليمية.
4. معرفة طرق واستراتيجيات التعليم	لديها معرفة باستراتيجيات التعليم المختلفة مع توظيف غير واعي لها.
5. معرفة المنهاج	معرفة مقبولة لكن غير كافية حيث تعي تسلسل المواد عبر الصفوف المختلفة إلا أنها لا تحسن ربط تلك المعارف معاً.
6. معرفة المصادر	لديها معرفة بالمصادر دون توظيفها.
7. معرفة السياق	معرفة جيدة بالسياق الاجتماعي والمدرسي، ادارة صفية جيدة.

تمثلت **جوانب القوة في معرفة المعلمة كيفية تعليم المحتوى** في الجوانب الآتيــة: حملــت المعلمة معتقدات بنائية اجتماعية وهو أمر يدعو للتفاؤل بامكانية تطويرها لمعرفتها كيفية تعليم المحتوى لديها، فيما سعت أهدافها غير المنهجيــة لتحســين اتجاهــات الطلبــة نحــو تعلــم الرياضيات، هذا الهدف يشجع على أن تعيد المعلمة النظر في ممارستها التعليمية مــن أجــل تحقيقه. ومن جوانب القوة معرفتها باستراتيجيات التعليم المختلفة وتضمينها فــي التعلــيم بمــا يناسب الدرس، معرفتها بالسياق الاجتماعي المدرسي والمجتمعي، جاهزيتها بالأعمال الكتابية والتحضير المسبق، إدارتها الصفية، ربطها بين المعرفة السابقة واللاحقة.

فيما تمثلت **جوانب الضعف في معرفة المعلمة كيفية تعليم المحتوى** الآتي: عـدم تـوفر معرفة كافية بالمحتوى التعليمي حيث لا زالت معرفتها بالمحتوى بحاجة للتطـوير فـي هـذا الجانب وقد يعود السبب أنها لم تحاول تطوير ذاتها في هذا الجانب بعـد تخصصـها، عـدم مواجهتها للمفاهيم غير الصحيحة بصورة مقصودة، واجهتها فقط في حال الاصطدام العرضي بها، كما أنها صححت تلك المفاهيم فقط بإعادة الشرح دون التحقق من تثبيت الصحيح منهـا، عدم وعيها لدوافع التعليم الذاتية واعتمادها المثير الخارجي كقطع الحلوى كدافع للتعليم.

يمكن القول انها اعتمدت طرق واستراتيجيات تعليم عُلّمت هي بها دون إدراك ووعي.

لمحة عن المعلم

المعلم في الرابع والثلاثين من العمر، يحمل بكالوريوس رياضيات وحوسبة من جامعة القدس (أبو ديس)، ملتحق حالياً ببرنامج الدراسات العليا (الماجستير) في الحوسبة العلميّة في جامعة بيرزيت في الفصل النهائي، ويعمل على إنهاء رسالته.

يعمل مدرساً للرياضيات في مدرسة ذكور حكومية في إحدى مدن شمال رام الله، خبرته التعليمية ثماني سنوات، قضى منها خمس سنوات في تعليم الصف الثامن الأساسي، درّس المعلم المنهاج السابق الأردني، وهذه سنته الثانية في تعليم المنهاج الفلسطيني للصف الثامن الذي بُدء العمل به في العام 2002-2003.

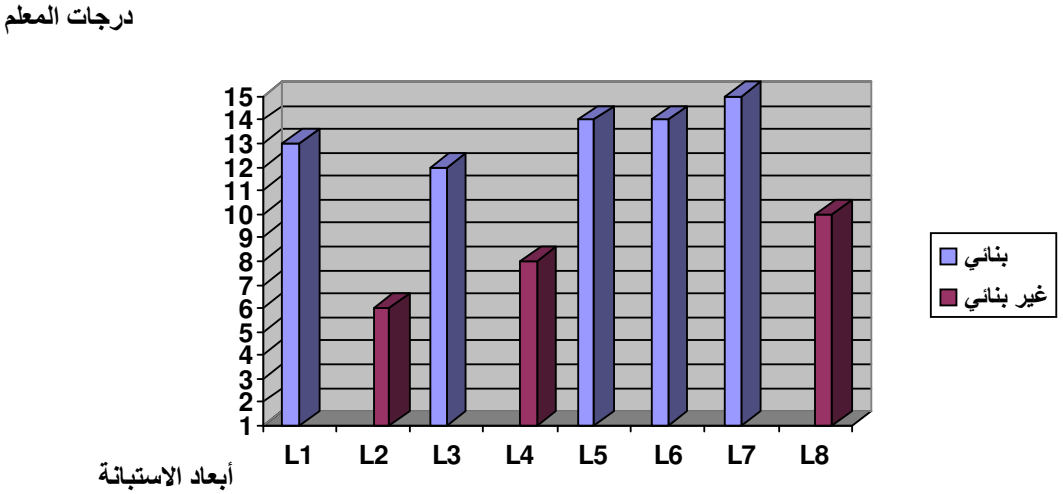
نتائج المعلم

بعد تفريغ وتحليل أدوات الدراسة يمكن وصف معرفة المعلم كيفية تعليم محتوى وحدة الجبر للصف الثامن بالآتي:

أولاً: المعتقدات والفلسفة والأهداف:

المعتقدات والفلسفة

بعد تفريغ استبانة المعتقدات للمعلم كانت نتائج إجاباته كما هي موضحة بالشكل (4-2) الآتي:



شكل رقم (2-4): نتائج إجابات المعلم على استبانة المعتقدات

يظهر الشكل (4-2) أن المعلم تم تصنيفه كمعلم بنائي اجتماعي التوجه حسب اعتبارات البنائية الاجتماعية في الاستبانة حيث كان مجموع نقاطه بعد التفريغ 96 نقطة من أصل 128 كما يظهر الشكل أيضاً الأبعاد البنائية الاجتماعية لدى المعلم والتي أحرز فيها أعلى النقاط وهي:

L1: المتعلم النشط ولديه دافع للفهم، وهو يبني المعرفة لتحقيق ذلك.

L3: الكثير من الأفكار السابقة (الأفكار البديلة) تتناقض مع الأفكار العلمية.

L5: الطرق المثلى للتعليم تتطلب مواجهة المفاهيم البديلة.

L6: التفاعل الاجتماعي مع المعلمين والأقران ضروري لإيجاد معنى مشترك، وللحصول على الدعم، أو الأسناد الضروري.

L7: توجد أهمية للحوار في التعليم.

فيما لم يصل لمستوى البنائية الاجتماعية في الأبعاد الآتية:

L2: طوّر المتعلم عدة أفكار بنفسه ويستخدم هذه الأفكار لاستيعاب الأفكار الجديدة.

L4: تعليم العلوم والرياضيات في كثير من الأحيان عملية تغيير مفاهيم ويتطلب ذلك تغييرات هيكلية- بنيوية في بنى الطالب الذهنية.

L8: المعرفة الهامة: مفاهيم مترابطة تستخدم في الاستيعاب

بعد تفريغ المشاهدات الصفيّة والمقابلات يمكن وصف معتقدات المعلم وفلسفته بالآتي:

لا يخفي المعلم ولعه بالرضيات قائلاً: "*وجدت نفسي في الرياضيات*" كما يؤمن أن "*الرياضيات أسلوب حياة* "، سواء في التعامل مع الناس أو المحيط أو العمل، ويساعد على حل المشكلات الحياتية وتنظيمها وترتيبها، وأن طرق حل المشكلات الحياتية هي طرق الحل الرياضي.

ويرى أن أهمية الرياضيات في حياتنا لا تقتصر فقط على فئة المتعلمين إذ يقول: "*الرياضيات مهمة حتى للناس العاديين، لكل الشرائح المتعلمة وغير المتعلمة، الرياضيات لها دور في حياة الجميع*"، ويبرر تلك الأهمية مضيفاً:"*تساعد الرياضيات في حل ما قد يواجه الجميع من مشكلات حياتية*" .

عند سؤال المعلم عما يعنيه الجبر بالنسبة له اجاب "*الجبر من ناحية علميّة، تحول من أعداد إلى متغيرات جاءت من نظام معين في الحياة، سواء حيوي في الأحياء، أو نظام كيميائي في الكيمياء، او نظام فيزيائي في الفيزياء، هذبنا هذه المتغيرات وترجمناها وحولناها من نظام (model) إلى معادلات فيها متغيرات يراد إيجادها*"، ويضيف أن أهمية تعلم الجبر في حياة الطلبة "*كأهمية الملح في الطعام*" فالجبر مهمّ لجميع فروع الرياضيات الأخرى وللعلوم الأخرى ويعلّق بأن وحدة الجبر من الوحدات المفضّلة لدى الطلبة "*يحبها الطلبة لكن لا يتقنوها*".

يؤمن بدور الطالب في التعليم، وأهمية كونه محور العملية التعليميّة، وأهمية أن يبدع ويستنتج، ويسأل لماذا، لم يعتمد في تعليمية التعزيز مطلقاً بما في ذلك التعزيز اللفظي، وعقّب على الإجابة الصحيحة بعد نقاش صحتها مع الطلبة بكلمة مزبوط أو صحيح فقط.

أكثر من استخدام عبارة ماذا نستنتج في كل مرة يطرح مفهوم جديد واعتمد كثيراً المعرفة السابقة في بناء الجديد منها إذ شبّه المعرفة السابقة بـــ" *زي الوقود للوحدة* " ففي درس الفرق بين مكعبين على سبيل المثال بدأ الدرس بفك الأقواس(س–ص) (س^2+ ص+ص^2) للوصول لقاعدة الفرق بين مكعبين $(س-ص)(س^2+ص+ص^2)=س^3-ص^3$، ثم سأل عن علاقة س بِ س^3، ثم كتب القاعدة على السبورة.

اهتم بدقائق الأمور أثناء التحليل إذا افترض (معلناً أمام الطلبة) أن البعض قد لا يعرف من أين أتى هذا الجواب، لذا يجب العمل خطوة خطوة ليتمكن الجميع من معرفة أين وكيف ولماذا أثناء الحل. لم يعِ قدرة الطلبة على تطوير أفكارٍ بأنفسهم، واعتمادها في التعليم الجديد، بل اعتبر كل ما يعرفه الطلبة هو نتاج معرفة سابقة تم تعلمها في صفوف سابقة، إلا أنه كان مدركاً أن تلك المعرفة السابقة قد تكون مغلوطة أو خاطئة، واستخدمها في بعض الأحيان كمدخل لدرسه، وعمد إلى تصحيحها لدى الطلبة، كما فحص ثبات المفهوم الجديد الصحيح بإعطاء أمثلة مختلفة تبحث ذلك الثبات.

عند الإجابات الخاطئة في بعض الأحيان كان يوبخ الطلبة "*بتتحزروا! فكروا قبل أن تجيبوا*"، أو يسأل "*ما رأيك في ما قاله زميلك؟، هل هذا الكلام صحيح، إذا صحيح لماذا وإذا خطأ فما هو* الصحيح إذن! "أو "*دعونا نعقّب على كلام زميلكم هل هذا الكلام صحيح.* "أو *عبارة ما رأيك*؟". أثناء تحليل العبارة التربيعية كتب على السبورة حلاً خاطئاً لإحدى العبارات:

$2س^2+س9+4=(2س+1)(س+2)$توصل مع طلبته للحل الصحيح

$2س^2+9س+4=$ (2س+1) (س+4)، تناقش مع الطلبة حول صحتها، وتوصل معهم أن هناك خطأ وبحث أسباب الخطأ ثم عقّب بقوله لم أعطيكم الحل الصحيح، كنت أريد أن أرى ما عندكم من مفاهيم ونحاول تصحيحها.

ربط أثناء تعليمه العبارة التربيعية على صورة مربع كامل بمساحة المربع، واكتشف أثناء ذلك أن الطلبة لا يميزون بين مساحة المربع ومحيط المربع فأوضح من خلال الأمثلة والتشبيهات الفرق بين محيط ومساحة، وشبه المساحة بأنه يريد أن يغطي سطح الطاولة بغطاء، فيما شبه المحيط كما لو أراد أن يلزق شريطاً لاصقاً حول حواف الطاولة، ثم رسم مربعاً على السبورة معيناً عليه طول ضلعه وسأل عن محيطه ومساحته.

قبل الخوض في طرق تحليل العبارة الجبرية سأل المعلم"*من يعطيني عبارة جبرية*"، كتب المعلم على السبورة جميع الإجابات التي طرحها الطلبة، كان واضحاً أن الطلبة لا يميزون بين حد جبري، معادلة، وعبارة جبرية، كما لا يميزون بين المتغير، ومعامل المتغير، سأل المعلم: "الآن *نريد أن نميّز هل هذه معادلة أم عبارة جبرية أم حد جبري*".

أوضح للطلبة الفروق بينهما وأعطى أمثلة على ذلك، ثم طلب من الطلبة تحديد نوع ما تم كتابته على السبورة.

قبل البدء في الحديث عن محتوى الوحدة أعاد المعلم تنشيط معرفة الطلبة بتحليل الأعداد ليربط بين المعرفة الحسابية والمعرفة الجبرية، سأل عن مفهوم عدد أولي، وسأل عن تحليل العدد 27 إلى عوامله تفاوتت إجابات الطلبة كتب جميع الإجابات على السبورة كانت الإجابة اللافتة للنظر أن أحد الطلبة حلل كالآتي:

3+24=27

= (3×8)+3 واعتبر الطالب الجواب النهائي هو التحليل للعوامل للعدد 27.

أوضح المعلم أن العوامل يجب أن يكون بينها إشارة ضرب، مقداران أو أكثر داخل أقواس بينهم إشارة ضرب، عقّب على الاجابة 27 = (3×8)+3 أنها" *خطوة باتجاه الحل الصحيح* لكنها ليست تحليل".

وتابع $27=(3\times8)+3=3\times(1+8)=3\times9$ هذا تحليلا، وأوضح للطالب عند تحليل 14 إلى عواملها 14 عدد زوجي.

$$\begin{array}{r|l} 2 & 14 \\ \hline & \underline{14} \\ & 00 \end{array} \quad 7$$

إذن 7، 2 عوامل للعدد 14 ← 14= 7× 2 تحليل للعوامل.

كما اتفقت ممارساته التعليمية مع إجاباته على أسئلة المقابلات حيث أقر بوجود مفاهيم بديلة أو خاطئة لدى الطلبة، أوضح أن أفضل الطرق للتعرف عليها واكتشافها من خلال الحوار والنقاش، وأن مشاركة الأفكار وتوضيحها واستنتاج الخطأ، ومناقشته، وتصحيحه, وتأكيده أفضل الطرق لكسب المعرفة الصحيحة. واتفقت كذلك في ردود فعله عندما عرض عليه حلول خاطئة لطلبة افتراضيين وسؤاله كيف يعالج الخطأ أجاب" *يجب أن أعرف أولا لم حل الطالب بهذه الطريقة، قد لا تكون الفكرة وصلته بالصورة الصحيحة، علي أن أعرف أولاً كيف فكر ثم أساعده*".

اقتصر الحوار خلال الحصص الصفية على النقاش بين المعلم والطلبة، كما لم يستعمل المعلم العمل الجماعي أثناء التعليم، واكتفى عند الحل الصفي بأن سمح للطلبة بمساعدة بعضهم البعض دون أن يقوم أحدهم بالحل للآخر "*إذا أردت أن تساعد زميلك ساعده، لكن لا تحل له السؤال*".

كان لديه وعي بأن المعرفة ليست مجرد قوانين وحقائق تحفظ وتسترجع بل هي أكثر من ذلك، فالمعرفة مترابطة، وهو ما أظهره خلال الممارسات الصفية من خلال ربطه المعارف الجديدة بالسابقة، وأوضح لطلبته أيضاً أهمية وحدة الجبر في تعلمهم اللاحق، إذ بيّن لهم أهمية وحدة الجبر في الوحدات التالية كوحدة الهندسة، والنسب المثلثية، كما استخدام معرفة الطلبة السابقة لتعلم المعرفة الجديدة .

تناغمت نتائج الاستبانة مع المشاهدات والمقابلات في بعض الأبعاد البنائية الاجتماعية، فيما لم تتناغم في أبعاد أخرى البنود التي ظهر فيها التناغم واضحاً.

L1: المتعلم نشط ولديه دافع للفهم، وهو يبني المعرفة لتحقيق ذلك.

L3: الكثير من الأفكار السابقة (البديلة) تتناقض مع الأفكار العلمية.

L5: الطرق المثلى للتعليم تتطلب مواجهة المفاهيم البديلة.

L6: التفاعل الاجتماعي مع المعلمين والأقران ضروري لإيجاد معنى مشترك، وللحصول على الدعم او الإسناد الضروري.

L7: توجد اهمية للحوار في التعليم

وقد أظهر المعلم في هذه الجوانب توجهاً بنائياً اجتماعياً, فيما كان التناغم في البعد L2 والذي أظهر المعلم في هذا الجانب ميلاً نحو النظرة التقليدية للتعلم والذي يرى أن المتعلم لا يمتلك أفكاراً حول تعلم العلوم والرياضيات قبل التعلم، وأن المعرفة السابقة هي فقط متطلب سابق.

فيما لم يظهر التناغم بين إجابة المعلم على الاستبانة والمشاهدات وإجابته على المقابلة في البعد L4: إذ إظهرت إجابته على الاستبانة والمقابلات أن المعلم لم يكن بنائياً اجتماعياً في

هذا البعد، فيما أظهرت ممارساته الصفيّة عكس ذلك إذ بدا بنائياً اجتماعياً، وقد يكون عدم فهم المعلم لمفهوم التغيير المفاهيمي أثناء الإجابة على الاستبانة والمقابلات السبب في ذلك.

بإيجاز: يحمل المعلم اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات وتعلمها وتعليمها، يعتقد أن الرياضيات أعمق من مجرد عمليات وأرقام، وأنها في كل مكان في حياتنا والجميع بحاجة لها، فهي أسلوب حياة وهي التي تدفعنا نحو التفكير الصائب، والمنظم في كل ما يواجههنا حاول عكس تلك الاتجاهات وذلك الولع بالرياضيات لطلبته من خلال محاولته مساعدة طلبته تخطي الصعوبات التي تواجههم أثناء تعلم الرياضيات. كان واعيا لاهمية المعرفة السابقة في التعلم الجديد برزذلك في محاولته التعرف على المفاهيم البديلة لدى الطلبة، و مساعدتهم على تعديلها، دون وعي لمفهوم التغيير المفاهيمي، الا أنه لم يفعّل لغة الحوار والنقاش بين الطلبة واكتفى بالحوار طالب–معلم، كما لم يفعّل التفاعل الاجتماعي بين الطلبة لمساعدتهم على بناء المعرفة.

يمكن تلخيص معتقدات المعلم بالجدول الاتي:

جدول(3-4):معتقدات المعلم حول التعلم

المعتقدات البنائية الاجتماعية	المعتقدات السلوكية
يعتقد أن المتعلم لديه دوافع داخلية للتعلم.	لا يولي أهمية للحوار والنقاش بين الطلبة لتسهيل تعلمهم(الحوار اقتصر على طالب–معلم).
يولي أهمية بالمعرفة السابقة ويدرك أثرها في التعليم اللاحق.	لا يولي أهمية للتفاعل الاجتماعي في بناء المعرفة (خلت حصصه من العمل الجماعي).
يدرك أن المعرفة السابقة قد لا تلو من بعض المفاهيم البديلة.	
يواجه المفاهيم البديلة ويجري التغير المفاهيمي المناسب.	
أهمية ترابط المعلومات من أجل الفهم.	

الأهداف

أوضح المعلم أثناء المقابلات بأنه يحمل أهدافاً خاصة به كمعلم رياضيات وهي *أن يصبح الطالب متيّقن ومتأكد أن الرياضيات ليست مجرد حسابات أو مادة علميّة، نريد تحصيل معدل بها للوصول للمرحلة الجامعيّة، وأن يصبح الطالب قادراً على الربط بين الرياضيات والعلوم الأخرى، كأن يربط بين الرياضيات والكيمياء أو الرياضيات والفيزياء، وأن يصل الطالب للقدرة على التحليل والاستنتاج في جميع المواد المختلفة وليس فقط في الرياضيات، وأن يتوصل للعلاقات بين الأمور المختلفة وليس مجرد التلقين*".

يعتقد أن تحقيقه لتلك الأهداف لا زال محدوداً، لوجود عدة معيقات تقيّد تحقيق أهدافه، هي: المنهاج، الطلاب، الأهل، البيئة، المعلمين، والمجتمع ونمط التدريس المعمول به حالياً والذي يأمل بتغيره يوماً.

يرى أن اللامبالاة التي يتصف بها بعض الطلبة نحو التعلم العائق الأكبر، يليها الضعف الذي يواجهه عند معظم الطلبة حيث يرى أن نسبة كبيرة من الطلبة يفتقدون الأساسيات كحفظ جدول الضرب، رغم كل المعيقات التي عكف على ذكرها حاول قدر استطاعته ان يصنع من طلبته مفكرين، وناقدين بطريقة طرحه للأسئلة إذ تضمنت أسئلة مثل: لماذا تعتقد أن هذا صحيح؟ ما رأيك؟ أين الخطأ؟ ما هو الصواب؟ كيف تتحقق أن هذا هو الحل الصحيح؟

إضافة لأهدافه الخاصة، أمِلَ أيضاً أن يستطيع تحقيق أهداف الوحدة والتي حاول التأكد من تحققها من خلال التقييم البصري، الحل الفردي على الدفاتر وتصحيحه، والحل على السبورة، وطرح أسئلة شفوية على الطلبة.

ثانياً: معرفة المحتوى:

أجاب المعلم على اختبار المحتوى بصورة صحيحة جميع أسئلة الاختبار الاختيار من متعدد، إجابات تامة غير منقوصة للأسئلة المفتوحة ما يعطي انطباعاً أن معرفة المعلم بمحتوى الوحدة كان جيداً، سواء معرفته بالحقائق والقوانين والتعميمات، أو طرق ربط دروس الوحدة معاً وربطها بالمواضيع الأخرى، يمكن القول ان المعلم أبدى فهماً لما سيقوم بتدريسه، سواء بطرق طرحه للأسئلة أو اختياره للتمارين كذلك بطرق عرضه للمادة وقد انعكس فهمه هذا خلال تعليمه، إذ اهتم بالفهم لدى طلبته وكيف يخلق منهم مفكرين وناقدين، كما في حادثة بإعطاء الطلبة حلاً خاطئاً لحل عبارة تربيعية (ورد ذكرها سابقاً)، كذلك في ربطه بين مساحة المستطيل والعبارة التربيعية، إذا رسم مستطيل طوله(س+3) وعرضه (س−2) وطلب إيجاد مساحته, وفي درس تحليل العبارة التربيعية بطريقة إكمال المربع، ربط بين مساحة المربع وتحليل العبارة التربيعية، حيث قسم المربع إلى أجزاء، وحسب مساحة المربع الأصلية والأجزاء لاستنتاج قانون المربع الكامل، وناقش الطلبة بطريقة الحل والبحث عن الحل الصحيح ومناقشته وقد يعود السبب للمعرفة الجيدة للمعلم بالمحتوى التعليمي للوحدة اذ إن تخصصه في البكالوريوس هو رياضيات وحوسبة، كما أن تخصصه في الماجستير هو حوسبة علمية، مما يعني أن المعلم قد التحق بمساقات متقدمة في الرياضيات البحتة ومنها الجبر.

أوضح لطلبته أهمية تعلم الجبر في الوحدات المقبلة كوحدة الهندسة، ووحدة الاقترانات المثلثيّة إلا أنه لم يوضح أهمية الجبر في الحياة اليومية وكيفية توظيفه فيها. كان مدركاً أن ما سيتم تعلّمه في الصف الثامن هو امتداد لما تم تعلّمه في صفوف سابقة وأنه سيتم توظيف تلك المعرفة السابقة في تعلم أفكار الوحدة.

لم يعتمد طرق عرض الكتاب لدروس الوحدة، ففي درس تحليل العبارة التربيعية التي فيها معامل س^2 ≠1، لم يعتمد طريقة الكتاب والتي عنيت بتحليل الحد المطلق ومعامل س في البحث عن عددين حاصل ضربهما الحد المطلق وحاصل جمعهما معامل س

بل اعتمد التخمين والفحص ففي تحليل 2س^2 +9س+4 أوضح المعلم ان إشارة الوسط هي التي تحدد إشارة الأقواس سأل الطلبة ما هي عوامل العدد 4 تكتب (س+2) (2س+2) ونجرب هل هذا الحل الصحيح تناقش مع الطلبة إلا ان أوضح أحد الطلبة ان هذا الحل خاطئ

(س+2)(2س+2)

الحد الوسط هو حاصل جمع س×2 + س×2س= 2س+4س=6س

⇐ استنتج الطلبة إن هذا ليس الحل المناسب، سأل المعلم فكروا أجاب أحد الطلبة أن 4 و 1 أيضاً من عوامل 4 فيمكن إعادة التحليل لتصبح (س+4)(4س+1)

الحد الأول $(4\times س2)+س\times1=س9$.

كذلك في درس الفرق بين مكعبين اعتمد فقط فك الأقواس، ولم يأت مطلقاً على ذكر النشاط الذي يورده الكتاب, والذي يتضمن اقتطاع مكعب طول حرفه ص, من مكعب طول حرفه س, واستنتاج العلاقة $س^3-ص^3=(س^2+س\times ص+ص^2)$.

فحص معرفةالطلبة السابقة وربطها بمحتوى الوحدة, عندما سأل طلبته عن نوع العبارة الجبرية س^2+2س ص+ص^2، أجاب الطلبة بأنها عبارة تربيعية, فسأل عن إمكانية تحليلها ليتوصل مع طلبته من خلال حوار ومحاولات فاشلة لتحليلها, بأنها عبارة تربيعيّة أوّليّة لا تحلل وأن هذا هو الجواب النهائي.

ثالثاً: معرفة المعتقدات نحو التعلم والمتعلمين:

المعرفة والمعتقدات حول التعلم

أظهرت أدوات الدراسة ميل المعلم للتوجه البنائي أكثر منه للتوجه البنائي الاجتماعي، وقد صنّفت إجابة المعلم على الاستبانة كمعلم بنائي التوجه، إذ أحرز 96 نقطة وهو الحد الأدنى للاعتبارات البنائية الاجتماعية، قد تكون بعض إجابات المعلم على الاستبانة عن عدم فهم تام لمعنى الفقرة في الاستبانة فقد أظهرت إجابته على الاستبانة ميل المعلم للحوار والمناقشة والعمل الجماعي، فيما أظهرت ممارساته الصفيّة الحوار فقط معلم–طالب، كما لم يقم بالعمل ضمن مجموعات كأسلوب لتسهيل تعلم الطلبة، وعند سؤاله عن النشاط الذي يطرحه الكتاب حول الفرق بين مكعبين ولمَ لم يطبّقه لتسهيل تعلم طلبته أجاب "*النشاط جيد ويساعد على الفهم إلا ان تطبيقه صعب، فإذا طلبت من الطلبة أن يعدّوا النشاط ويأتوا به لن يفعلوا, وإذا أردت إعداده أنا للطلبة فالمدرسة لا توفر لي في المواد الخام، كما أن العمل ضمن مجموعات صعب فالصف مشاغب جداً وستعمّ الفوضى*"، عند سؤاله هل جربت ذلك؟ أجاب "*لا*".

المعرفة والمعتقدات حول المعلمين

يؤمن المعلم بالفروق الفردية بين الطلبة وأهمية تضمينها في تعليم الطلبة، وقد قسّم طلبته في إجاباته في المقابلات لضعيف، ومتوسط، وممتاز، يولي أهمية لتحديد نقاط ضعف الطلبة، واستخدام أسلوب يناسب كل نوع من الطلبة، وهو يؤمن بانه "*قد لا يصل الطالب الضعيف لمستوى فهم 100% قد اصل به إلى 40% من الفهم وأشعر معها بالإنجاز تبقى أفضل من صفر%*"، أقرّ أنه في بعض الأحيان مشكلات الطلبة التعليمية من الصعب التغلب عليها كلياً.

أثناء تحليل احد الطلبة العبارة 125ص^{3} – أ^{3} على السبورة، بدأ الطالب بكتابة القوس

(5ص–أ)، إلا ان المعلم استوقفه قائلاً: "*هناك طلاب لا يعرفون من أين أتت 5ص هل يمكن ان تكتب 125ص^3 بصورة أخرى*؟" أعاد الطالب كتابتها على الصورة (5ص)^3– (أ)^3، ثم سأل المعلم: "*الآن ماذا تمثل العبارة* ؟" اتفق الطلبة على انها فرق بين مكعبين ثم اكمل الطالب الحل المطلوب.

أثناء الحل الصفي على الدفاتر جال المعلم بين الطلبة مساعداً، وجلس بجوار متدنيي التحصيل على المقعد محاولاً إعادة التوضيح أحياناً، وموضحاً المطلوب من السؤال تارة أخرى.

أوضح أثناء المقابلات انه يهتم بمعرفة خلفيات الطلبة ومن أين أتوا، ويشعر بالفرق في الدافعية للتعلم لدى طلاب المدن، وطلاب القرى، أو طلاب مناطق أخرى، موضحاً أن كل فئة بحاجة لتعامل يناسب البيئة التي قدموا منها، حتى التشجيع والنقد يختلف من طالب لآخر، كذلك معرفة الظروف التي يمر بها الطالب تساعد المعلم في عدم ظلم الطالب.

أوضح انه لا يحرم الطلبة متدنيي التحصيل من المشاركة في الحصة موضحاً "*بعض المعلمين يرون نجاحهم من خلال الطلبة ذوي التحصيل العالي، رغم ان هؤلاء الطلبة قد يكونوا ذوي قدرات عالية بالفطرة أو حسب بيئتهم، والبعض الآخر يقيس نجاحه اعتماداً على قدرته على رفع وتطوير جميع المستويات، فالنجاح هو تطوير الضعيف والمتوسط والقوي، العملية التربوية لا تقوم فقط على الطالب القوي بل على جميع الطلبة*".

تقاربت ممارساته الصفية مع تلك الأفكار حيث حاول قدر الإمكان تبسيط المادة، وأعاد العرض عندما شعر من خلال التقييم البصري عدم فهم البعض، وحاول أن تكون الإعادة أكثر تبسيطاً في كل مرة، عني بفحص المعرفة السابقة لدى الطلبة، وتصحيح الخاطئ منها والبديل، أوضح خلال المقابلات: "*لا أستطيع ان أتقدم بالوحدة إذا لم أجد لدى الطلبة المعرفة المطلوبة*

(بالأساسيات)، في بعض الأحيان أضطر أن أعيد تلك المعلومات والأساسيات، فالمعرفة السابقة كالوقود للوحدة".

أثناء المقابلات التي كانت تتم أحياناً قبل الحصة وسؤاله عن الدرس الذي ستتم مشاهدته وتسجيله، كان يوضح في بعض الأحيان أنه قد يواجه صعوبة في استيعاب الطلبة له، أو أنه قد يأخذ وقتاً أكثر مما هو متوقع، وعند سؤاله لماذا أجاب أحياناً: *"لدي فقط 5 طلاب ممتازين في الصف هؤلاء قد يفهمون من اول مرة أعرض فيها الدرس، وإنما النسبة الأكبر هي متدني التحصيل، وهؤلاء التعليم آخر همهم وقد أجد صعوبة في تثبيت مفاهيم الدرس عندهم".*

كان واعياً ومدركاً لطرق تفكير الطلبة وقدراتهم، اوضح أثناء الحديث عن الوحدة وترتيبها في الكتاب، ان كثرة طرق التحليل وزيادة عدد المتغيرات يشتت الطالب كما أشار ان الطلبة لا يستطيعون التمييز أثناء الحل أية طريقة تحليل تناسب المسألة. حاول أثناء عرض المادة ان يوضح لطلبته أن عليهم التفكير قبل البدء في التحليل كيف يمكن إعادة صياغة المعطى للحصول على صيغة كفرق بين مكعبين، مجموع مكعبين، عبارة تربيعية، فرق بين مربعين....الخ ثم تحديد الطريقة الملائمة للحل.

بعض المفاهيم البديلة التي ظهرت لدى الطلبة عند تدريس الوحدة

- $س + س = س^2$
- عدم اعتبار 3أس، 2س حدود متشابهة لوجود(أ).
- $س^2 ص \neq ص س^2$.
- $3س + 5س^2 = (3+5)(س+س^2) = 8س^3$.
- $(س+أ)(س+أ) = س^2 + أ^2$.
- $(س+أ)(س+أ) = س^2 \times أ^2$

- تحليل العبارات $3س+5س^2$ على أنها $3\times س+5\times س\times س$ واعتباره الحل النهائي.
- $64ص^6 = 4(ص^2)^3$
- أخطاء الإشارة: مثل $-4 = (-2)^2$ ، $-9 = -(-3)^2$.
- في تحليل الفرق بين مكعبين ومجموع مكعبين، وجد عدد من الطلبة يخلطون في إشارة الحد الثاني من القوس الثاني حيث أنّ القانون للفرق والمجموع هما:

$(س^3 - ص^3) = (س - ص)(س^2 + س ص + ص^2)$ –الفرق–.

$(س^3 + ص^3) = (س + ص)(س^2 - س ص + ص^2)$–المجموع–.

فيما اعتقد الطلبة أن $س^3 - ص^3 = (س - ص)(س^2 - س ص + ص^2)$

$س^3 + ص^3 = (س - ص)(س^2 + س ص + ص^2)$

خلط بعض الطلبة أيضاً باعتبار القوس الثاني مربع كامل:

$(س^3 \pm ص^3)(س^2 \pm 2 س ص + ص^2)$

أعاد المعلم التوضيح بأن $س^2 \pm س ص + ص^2$ هي الإجابة الصائبة، وأنها عبارة أولية لا تحلل، كما أشار أن عدم التزامه أحياناً بطريقة عرض الكتاب أنه يحاول إيجاد الأسلوب الذي يناسب طلبته أكثر.

يمكن القول ان المعلم كان واعياً ومدركاً لأهمية تضمين خصائص طلبته في تعليمه وأثر ذلك في تسهيل تعلمهم، حاول قدر الامكان اتاحة الفرصة لجميع المستويات بالمشاركة والتعلم.

رابعاً: المعرفة والمعتقدات البيداغوجية (طرق واستراتيجات التعليم):

كان المعلم واعياً لاهمية التشبيهات والتمثيلات في تسهيل التعلم، حتى أثناء اجراء المقابلات استخدم في حديثه التشبيه لقوله أن اهمية وحدة الجبر، "*كأهمية الملح في الطعام*"، وقوله أن "*المعرفة السابقة كالوقود للوحدة*".

طابقت ممارساته أفكاره حيث شبه عملية التحليل الى العوامل بعملية نشر الطاولة إلى اجزاء في حال وجد في قطعة ما براغي علينا تفكيكها حتى نصل لأجزاء لا يوجد فيها براغي أي لا تحلل, وأن التجميع تشبه عملية التركيب.

شبّه في درس المربع الكامل المربع الكبير بأرض نريد توزيعها على ورثة, ما نصيب كل واحد؟ وما مجموع الحصص جميعاً؟ وتشبيهه لمساحة المربع، بتغطيته بغطاء ومحيط المربع، بلصق شرط لاصق حوله.

ذكر في اجاباته أثناء المقابلات أنه يضرب أمثلة عملية من اللغة العربية والدين" *لأن الرياضيات جافة وجامدة، ومن حق الطالب الشعور بالحياة التي يعيشها في العلوم التي يتعلمها"*، فذكر مثلاً أنه يدخل اللغة العربية في تعلم الجبر *"في القواعد المتغير ينوب عن فاعل، أو نائب فاعل، و س من الناس تحل محل شخص"*.

أوضح خلال المقابلات أنه ينوع في أساليب تعليمه حيث يستخدم المجسمات والأشكال الهندسيّة، أثناء الممارسات الصفية لم يعتمد المعلم المجسمات، وركزّ أثناء عرض المادة وحل الأسئلة بشكل خاص على التوضيح من خلال الرسم على السبورة بطباشير ملونة، ومحاولة تبسيط الأفكار من خلال ذلك، وعند سؤاله عن عدم استخدام مجسمات ووسائل تعليمية أشار ان المدرسة لا توفر له المواد الخام المطلوبة لعمل الوسائل التعليمية المناسبة.

نوّع في طرق عرض الدروس، في بعض الأحيان كتب على السبورة عنواناً لدرسه، لا يطابق عنوان الدرس في الكتاب، ناقش ذلك العنوان مع الطلبة، ثم عدّل في العنوان اعتماداً على النقاش ليطابق اسم الدرس في الكتاب في بعض الأحيان استخدم أخطاء الطلبة كمدخل لدرسه، كما أوضح خلال المقابلات اعتماده أسلوب الاستنتاج والاكتشاف وشدّد على أهمية ان

يستنتج الطالب بنفسه، تناسبت ممارساته الصفيّة مع إجاباته في درس المربع الكامل والذي استعان به المعلم برسم مربع طول ضلعه س يراد تحويله لمربع طول ضلعه س+أ،

سأل المعلم: *ماذا نعني ب (س + أ)؟*

طالب(1): *(س+ أ) (س+أ)*

المعلم: *ما مفكوكها؟*

طالب (2): $س^2 + أ^2$ (كتب المعلم الإجابة على السبورة).

المعلم: *ما رأيكم؟*

طالب (3): *لا يا استاذ الجواب* $س^2 x أ^2$ (كتب المعلم الإجابة على السبورة محتفظاً بالإجابة الأولى)

المعلم: *ما رأيكم؟*

طالب (4): *لا يا أستاذ (س+أ) (س+أ) =* $س^2 + أس + أ^2$.

(مرة أخرى كتب المعلم الإجابة على السبورة)

طالب (5): *خطأ*

عندها طلب المعلم من الطالب الخامس ان يقوم بعملية فك الأقواس على السبورة.

المعلم: *ما المفروض ان نعمله؟*

الطالب (5): *التوزيع* !! (متسائلاً).

المعلم: جرّب.

كتب الطالب: *(س+أ) (س+أ)= س (س+أ) + أ (س+ أ).*

$= س^2 + س أ + أس + أ^2$

المعلم: *ما العلاقة بين س أ، أس؟*

دار نقاش بين المعلم والطلبة تم التوصل أن أس = س أ لأن عملية الضرب تبديلية.

كتب الطالب $س^2$+س أ+ أس+ $أ^2$= $س^2$+2أس+$أ^2$

اتفق الطلبة على تجميع الحدود المتشابهة مع نقاش حول ما هي الحدود المتشابهة بين المعلم والطلبة ليتم الاتفاق أن الحدود المتشابهة التي تحمل نفس المتغير بنفس القوة دون ضرورة لمساواة معاملات تلك الحدود.

سأل المعلم: *ما رأيكم الآن بالعبارة التربيعية الأخيرة* $س^2$ + 2 أ س+ $أ^2$ *هل هي الإجابة الصحيحة لفك الأقواس (س+أ) (س+أ).*

أجمع الطلبة أنها الصحيحة.

المعلم: *ماذا نستنتج؟ اربط بين مساحة المربع والناتج.*

طالب(6): $س^2$ + 2 أ س+ $أ^2$ *وهي مساحة المربع الذي طول ضلعه الجديد س+ أ.*

عمد دوماً لمراجعة الطلبة في ما تم عرضه في الحصة السابقة كما مهّد لدروسه الجديدة بتنشيط معرفة الطلبة السابقة في المعرفة المتطلبة للدرس. وازن بين المعرفة الخوارزمية والمعرفة الجبرية كلما تطلب الأمر، كما في مفهوم التحليل للعوامل الاولية، أعاد الى أذهان الطلبة قبل الخوض في المعرفة الجبرية المعرفة الخوارزمية لمفهوم التحليل الى العوامل الأولية، سأل عن تحليل الأعداد 26، 24 إلى عواملها الأولية، حلل الطلبة على السبورة العدد حيث استخدم القسمة المتكررة، ثم سأل عن تحليل الرقم 3 إلى عوامله الأولية، ليعيد إلى أذهان الطلبة مفهوم عدد أولي وعدد غير أولي ويربط ذلك بالعبارات الجبرية أن هنالك عبارات جبرية تحلل وأخرى أولية.

ساعدته خبرته التعليمة في سرعة اقتراح أنشطة للحل على السبورة تناسب عنوان وهدف الدرس دون اللجوء او حل ذات امثلة الكتاب رغم عدم جهوزية الأعمال الكتابية للمعلم، إذ لم

يعتمد المعلم التحضير اليومي الكتابي إلا قبل الحصة بوقت قصير، بدا واضحاً أن المعلم اعتمد خبرته اكثر من اعتماده التحضير المسبق لحصصه، قبل وقت الحصة عمد إلى قراءة الدرس قراءة سريعة، حدد الأهداف في ذهنه وأسعفته خبرته وسرعة بديهته خلال الحصص باختيار أنشطة تناسب الأهداف.

في تقييم المعلم لطلبته لفحص مدى تحقق أهداف الحصص لم يعتمد كثيراً تقييم الورقة والقلم واتبع عدة طرق منها: طرح أسئلة شفوية، حل على السبورة، حل على الدفاتر وتصحيح الدفاتر أثناء الحصة، الواجب البيتي مع التفتيش على الحل، نقاش صفي (معلم – طالب)، التقييم البصري، الحدس: حدس المعلم في تحديد مواطن عدم الفهم لدى الطلبة أثناء الحصة الصفية وقبل الشروع في الحصة، إذ أوضح أثناء المقابلات التي كانت تتم قبل بدء الحصة المراد تسجيلها وعند سؤاله عن محتوى الحصة، كان في بعض الأحيان يذكر أنه قد يواجه صعوبة في فهم الطلبة لبعض مفاهيم الحصة. كما في درس مجموع مكعبين، أعلم المعلم الباحثة أن الطلبة الآن سيبدؤون في الخلط بين مجموع مكعبين وفرق بين مكعبين وأنهم سيحللون عبارات أولية مجموع مربعين كـــ $س^2+4$ كما في مجموع مكعبين, فعلاً خلال الحصة الصفية حلل الطلبة $س^2+4 = (س-4)(س+4)$ كفرق بين مربعين، رغم أن $س^2+4$ عبارة أولية.

أوضح المعلم أثناء المقابلات أنه يعتمد كل ما ذكر سابقاً في التقييم وفحص تحقق الأهداف, إلا أنه ذكر أيضاً أنه يعتمد أوراق العمل والامتحانات، خلال المشاهدات الصفية له لم يتم حل أو توزيع أية أوراق عمل، وتم تطبيق امتحان واحد (كامتحان وحدة) بعد انتهاء الوحدة. تم تطبيقه بعد المشاهدات الصفيّة (تواصلت الباحثة مع المعلم على الهاتف بعد انتهاء المشاهدات).

تسلسل في طرح الأسئلة بعد عرض المادة من الأسئلة السهلة لأسئلة أصعب وذات مستوى أعلى. كما في درس المربع الكامل، إذ بدا بتحليل مربع كامل فيه معامل س^2= 1، كما في تحليل س^2+6س+9، ثم تحليل عبارات فيها معامل س^2≠1 كمربع كامل كما في 4س^2+4 س+1، ودرس مجموع / فرق بين مكعبين بدأ بأسئلة فيها معامل المتغيرات = 1، كما في أ^3−8 ثم عبارات فيها معاملات المتغيرات ≠ 1 كما في 125 أ^3− 8 س^3 ثم عبارات فيها إخراج عامل مشترك ثم تحلل كفرق او مجموع مكعبين كما في 2س3−16.

إدارته الصفيّة كانت جيدة، وإن لم تخل الحصة من بعض المشاغبات التي تعامل معها المعلم في بعض الأحيان بحدة لوجود طالب ذو إعاقة ذهنية في الصف، والذي علل المعلم وجوده بضيق ذات اليد لاهل الطالب لارساله لمدرسة خاصة ترعاه, إلا أن المعلم كان دائماً مستعداً للتعامل مع أية مشكلة سلوكية تظهر عند هذا الطالب في بعض الاحيان اضطر لارساله للمدير لاتمام سير الحصة بنجاح. تم مناقشة المعلم قبل تسجيل الحصص، حول المطلوب انجازه خلال الحصة الأهداف، طريقة العرض، جهوزية الأمثلة والأنشطة. حدد المعلم أثناء المقابلات حاجته من 10 إلى 15 حصة صفية لانهاء الوحدة بشكل تام، احتاج المعلم لـــ 15 حصة صفية لانهاء الوحدة. في بعض الأحيان لم يكن الإغلاق جيداً إذ كان يقرع الجرس إما أثناء الحل على السبورة قبل انتهاء الحل أو أثناء عرض الدرس، في بعض الاحيان كانت مواجهة المفاهيم البديلة تقتطع وقتاً لا بأس به من وقت الحصة مما كان يؤثر على إغلاق الحصة، قد تكون عدم جهوزية المعلم المسبقة للحصة أثر في ذلك.

بشكل عام أبدى المعلم وعياً لاستراتيجيات التعليم المختلفة، وإن تركزت جميع استراتيجياته التي استخدمها على دور المعلم أكثر من دور الطالب.

خامساً: معرفة المنهاج:

استطاع المعلم أن يربط مادة الوحدة بالمعرفة السابقة المطلوبة والتي أتمها الطالب في صفوف سابقة والمعرفة اللاحقة التي ستساعد مادة الوحدة في تعلمها سواء خلال اجاباته أثناء المقابلات او أثناء عرض مادة الوحدة، كما ربط المعرفة الحسابية بالمعرفة الجبرية، إلا أنه لم يوضح لطلبته الفروق بين هاتين المعرفتين وهو ما قد يكون أحد العوامل في تكون المفاهيم غير الصحيحة لدى الطبة في المعرفة الجبرية. تعكس قدرته على هذا الربط، إطلاعه على منهاج الرياضيات للمراحل المختلفة.

أبدى المعلم عدم رضاه عن طريقة عرض الكتاب المقرر للوحدة، إذ عند سؤاله إذا اتيحت له الفرصة لإعادة تصميم الوحدة، ماذا تضيف وماذا تحذف أجاب:

عند تحليل العبارة التربيعية بصفة عامة يجب أن يفحص الطالب أولاً إذا كانت العبارة قابلة للتحليل أولاً، وإذا كانت لا تحلل أن يسأل لماذا قبل الخوض في تفاصيل أخرى،كما أضاف أن" *حل العبارة التربيعية باستخدام القانون العام أفضل، فهو ليس بتلك الصعوبة المتوقعة، فالطلبة قد تعرضوا للجذور سابقاً وكيفية التعامل معها، لذا يمكنهم التعامل مع المميز في القانون العام*".

ويرى أنه ممكن تأجيل تعليم الفرق بين مكعبين للسنة اللاحقة، فهو يعتقد أنه ليدرك الطالب أن العامل الثاني لا يحلل عليه أن يربط عملية تحليله بتحليل العبارة التربيعية، إذ أن الطلبة سيسألون أن هذا المقدار عبارة تربيعية لكننا نقف عنده ولا نفكر في تحليله، يجب ان يفسر للطلبة لم لا يحلل من خلال المميّز للعبارة التربيعية، لذا فهو يعتقد انه يمكن تأجيلها حتى الصف التاسع أو العاشر، كما أضاف أن الوحدة بها قوانين كثيرة واشتقاقات كثيرة يتعرض لها الكتاب تربك الطلبة، *فالطلبة لا يركزون على الاشتقاق، بل على التطبيق، ولكثرة القوانين*

لا يميز الطلبة متى يستخدمون القانون المناسب، يجهل الطلبة التطبيق ويخطئون فيه"، اعتقد أنه في دروس الوحدة أمثلة وأنشطة الكتاب أحياناً غير كافية للفهم، أوضح أن التزام المعلم بحرفية تسلسل عرض المادة كما في الكتاب ليست شرطاً، إلا أنه التزم أثناء عرضه لأفكار الوحدة اثناء الحصص الصفية التي تم تسجيلها بطريقة تسلسل الكتاب، وهو يعتقد بأهمية تغيير أسلوبه عن أسلوب الكتاب إذا شعر ان أسلوب الكتاب جاف.

سادساً: معرفة المصادر:

خلال المقابلات دعا المعلم لإدخال استخدم الحاسوب والتكنولوجيا في تعليم الرياضيات، وأبدى امتعاضه عن ترتيب الوحدة وتسلسل المادة فيها، إلا أنه خلال تدريسه الوحدة وممارساته الصفية لم يسع لإثراء المنهاج بطرح أفكار اثرائية مساندة يراها مناسبة، واعتمد الكتاب المقرر وطريقة تسلسل الكتاب في عرض المادة، وإن اختلف مع الكتاب في طرق العرض والأمثلة والأنشطة، كما لم يدعم ممارساته بما اعتقده من حيث استخدام الحاسوب والتكنولوجيا في تعليم الوحدة بشكل خاص والرياضيات بشكل عام. وعند سؤال المعلم لِمَ لَمْ يلجأ لاستخدام الحاسوب أو التكنولوجيا أجاب *في المدرسة فقط جهازا حاسوب موجودان في مكتبة المدرسة، أحدهما معطل منذ فترة وواحد فقط صالح للاستعمال، يعتمده المعلمون في الطباعة وانجاز ما يلزم، كما ان الذهاب بالطلبة للمكتبة سيثير الفوضى وعدم الانضباط"*.

سابعاً: معرفة السياق:

المعلم على اطلاع ومعرفة جيدة بنظام التعليم الفلسطيني المعمول به يتابع بريد المدرسة فيما يستجد من امور يرسلها مكتب التربية بالمديرية، إلا أنه لم يفعّل زياراته لمكتب التربية بشكل شخصي، وعلل ذلك بصعوبة المواصلات إذ أنه يقطن في قرية شمال رام الله تتوسط

مكان عمله ومركز المديرية، والمواصلات غير مؤمنة دائماً للقرية. علاقته بزملائه وبمدير مدرسته ودية، لا تخرج عن إطار العمل، أشار المعلم انه يتصل بأولياء الأمور كلما دعت الحاجة، خاصة أولياء الطلبة ذوي التحصيل المنخفض للعمل على اطلاعهم بشكل مستمر بمستوى أبنائهم، وليبقى على اطلاع بظروف الطلبة الاجتماعية لأخذها بعين الاعتبار أثناء التعليم. كما امتاز بادارته الصفية الجيدة وقدرته على السيطرة حنانى على بعض المشاغبات التي حدثت لوجود بعض الطلبة ذوي احتياجات خاصة.

بناءً على ما سبق يمكن القول أن المعلم امتلك معرفة كيفية تعليم المحتوى جيدة لكن ليست غنية، لازالت بعض الجوانب لديه بتلك المعرفة بحاجة للتطوير كالمعتقدات والسياق.

حمل المعلم معتقدات بنائية أكثر منها بنائية اجتماعية فهو لم يقبل كثيراً على النقاش والحوار والعمل الجماعي، أولى اهتماماً بالمفاهيم الخاطئة لدى الطلبة، كان مدركاً لوجودها ودورها في إعاقة التعلم الجديد، عمد إلى مواجهتها بطرح الخاطىء والصحيح منها ونقاش الطلبة في صحتها، إدراكه لتلك المفاهيم كان نابعاً من خبرته التعليمية ومعرفته الجيدة بالمحتوى التعليمي وليس عن وعي ان التعلم هو تغير المفاهيم. اعتمد التشبيه في تعليمه الوحدة، كما أبدى اهتماماً واضحاً بالمعرفة السابقة والمتطلبة للوحدة لدى الطلبة وعمد إلى تنشيط تلك المعرفة كلما رأى ضرورة ذلك، أسئلته كان بعضها معرفة مفاهيمية والعديد منها معرفة إجرائية لم يتطرق أبداً لحل مشكلات كما لم يعتمد كثيراً تقييم الورقة والقلم، تقدم طلبته لاختبار قصير واحد أثناء الوحدة وامتحان نهائي بعد الوحدة، اعتمد اكثر على التقييم البصري والحل على السبورة والحل الصفي، كما لم يكن مستعدا استعدادا تاما لحصته، أهمل التحضير اليومي مكتفيا بقراءة سريعة للدرس قبل الدخول للحصة بعدة دقائق، نتيجة لذلك فشل في معظم الوقت باغلاق مناسب للحصة، كما لم يفعّل معرفته بالمصادر أثناء تعليمه الوحدة.

يمكن ايجاز معرفة المعلم كيفية تعليم وحدة الجبر بالجدول الاتي:

جدول(4-4): معرفة المعلم كيفية تعليم وحدة الجبر للصف الثامن الاساسي

جوانب معرفة كيفية تعليم المحتوى	معرفة المعلمة كيفية تعليم وحدة الجبر
1. الفلسفة والأهداف	يميل للبنائية، الا ان معتقداته لا زالت بحاجة للتطوير، أكثر من استخدام عبارة ماذا نستنتج في كل مرة يطرح مفهوم جديد، واعتمد كثيراً المعرفة السابقة في بناء الجديد، منها أقر بوجود مفاهيم بديلة أو خاطئة لدى الطلبة حرص على الكشف عنها وتعديلها، كما يؤمن باهمية ترابط المفاهيم لتحقيق الفهم. سعى المعلم لتحقيق اهداف الوحدة، كما امل ان يحسن ميول الطلبة نحو الرياضيات يعوا اهميتها في الحياة.
2. معرفة المحتوى	يمتلك معرفة جيدة بالمحتوى، بدا ذلك من خلال اجاباته في اختبار المحتوى، كما بدا ايضا من خلال استخدامه للتشبيهات المختلفة في تعليمه للوحدة من اجل تسهيل تعلم الطلبة.
3. المعتقدات حول المتعلمين	يقر بوجود الفروق الفردية ويضمنها في التعليم، يولي اهتماماً بذوي التحصيل المتدني. يسعى للمواجهة المقصودة للمفاهيم الخاطئة، و بجري التغيير المفاهيمي المناسب دون وعي لمعناه، المعلم محور العملية التعليمية.
4. معرفة طرق واستراتيجيات التعليم	لديه معرفة باستراتيجيات التعليم المختلفة دون توظيف كافٍ لها. يحسن استخدام التشبيهات اثناء التعليم.
5. معرفة المنهاج	معرفة جيدة يعي تسلسل المواد عبر الصفوف المختلفة و يحسن ربط تلك المعارف معاً.
6. معرفة المصادر	لديه معرفة بالمصادر دون توظيفها.
7. معرفة السياق	معرفة غير كافية بالسياق الاجتماعي والمدرسي، إدارة صفية جيدة.

تمثلت **جوانب القوة في معرفة المعلم كيفية تعليم المحتوى** بالآتي: يميل المعلم لحمل النظرة البنائية نحو التعلم وهي خطوة جيدة باتجاه تحسين معرفته بتعليم المحتوى.معرفته الجيدة بالمحتوى التعليمي والاوضاع التعليمية المختلفة حيث ظهر ذلك بعدم التزامه بطرق عرض الكتاب وأنشطته. وبقدرته الفائقة على مواجهة المفاهيم البديلة وغير الصحيحة والتصدي لها، والعمل على اجراء التغيير المفاهيمي المناسب، ومعرفته باستراتيجيات التعليم المختلفة والتجسير الجيد بين المعرفة السابقة والتعلم الجديد والإدارة الصفية الناجحة.

فيما تمثلت **جوانب الضعف في معرفة المعلم كيفية تعليم المحتوى** بالآتي: عدم جاهزية الأعمال الكتابية للمعلم وعدم التحضير المسبق للحصة، واعتماده على الخبرة التعليمية وسرعة البديهة. المعرفة غير الكافية بالسياق الاجتماعي، لم يظهر الاهتمام الكافي بما يصدرعن مكتب

التربية والتعليم. رغم معرفته بمصادر التعليم المختلفة وأهيمتها في تسهيل التعليم إلا أنه لم يسع لتوظيف تلك المعرفة

امتلك المعلمان جوانب قوية في معرفتهم بتعليم المحتوى، وعانيا من قصور في جوانب أخرى، كلا المعلمين مالا لاعتماد أسلوب التعليم التقليدي وإن رأى كل منهما أنه لا يعلم به، اللافت للنظر أنه لم يتطرق أي من المعلميّن لبيان أهمية الجبر في الحياة وربطه بواقع الطلبة.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

"Those who can, do. Those who understand, teach."

Lee shulman

هدفت الدراسة إلى وصف معرفة اثنين من معلمي الرياضيات بكيفية تعليم محتوى وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي، وعليه فقد كان سؤال الدراسة: ما هي معرفة معلمي الرياضيات بكيفية تعليم وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي؟

للإجابة على سؤال الدراسة تم استخدام استبانة المعتقدات لاختيار العينة واختبار المحتوى لفحص معرفة المحتوى لعينة الدراسة فيما كانت الأدوات الرئيسية المقابلات والمشاهدات الصفية لوصف معرفة المعلمين وكيفية تعليم المحتوى، كما تم اعتماد تعريف الدكتور ماهر الحشوة (Hashweh, 2005) للإجابة على سؤال الدراسة.

أظهرت النتائج أن المعلمين كليهما قد مالا لاستخدام طرق التعليم التقليدي، كما أظهرت أنهما بحاجة إلى تطوير معرفتهما بتعليم المحتوى في مواطن مختلفة.

مناقشة نتائج المعلمة:

بعد تفريغ أدوات الدراسة و مقابلة نتائجها، تم الإجابة على سؤال الدراسة للمعلمة بالآتي:

امتلكت المعلمة معرفة غير كافية بكيفية تعليم محتوى وحدة الجبر للصف الثامن، وتبين أن تلك المعرفة بحاجة للتطوير والإثراء خاصة في مجالي التشبيهات والمفاهيم غير الصحيحة، ويمكن وصف تلك المعرفة وتفسيرها بالآتي:

الفلسفة والمعتقدات:

المعلمة بحاجة لإعادة النظر في معتقداتها وممارساتها التعليمية فهي تؤمن بالتعزيز الخارجي أكثر من الدافع الداخلي للتعلم عند الطالبات والتي انعكست في مكافأتها للطالبات بقطع حلوى عند الإجابة الصحيحة، تعتقد أن ما تملكه الطالبات من أفكار ليس أكثر من معرفة سابقة يفترض أنه تم تعلمها في صفوف سابقة لذا تعمد إلى تنشيط تلك المعرفة، تدرك المعلمة وجود المفاهيم البديلة لدى الطالبات إلا أنها لا تملك المعرفة الكافية بكيفية مواجهتها وكيفية إجراء التغيير المفاهيمي المناسب لها، تؤمن بالعمل ضمن مجموعات وأنه يساعدها في التغلب على ضعف الطالبات وإن لم تبدِ الفهم الصحيح لمفهوم هذا العمل أو حتى أهمية الحوار والنقاش في إعادة بناء المعرفة. يعود التباين في معتقدات المعلمة إلى عدم معرفتها الكافية بالنظريات التربوية الحديثة حيث أنها أوضحت أنها لم تسمع يوماً بفيجوتسكي أو النظرية البنائية / البنائية الاجتماعية وهو ما يبدو قصوراً في المساقات التربوية التي يتم تعليمها في الكليات التربوية مما يدعو إلى إعادة النظر في تلك المساقات. المبشر أن المعلمة قد التحقت ببرنامج الماجستير في التربية والذي قد يساعدها على إعادة بناء معتقداتها نحو البنائية/ البنائية الاجتماعية. تعتقد المعلمة (كما العديد من المعلمين) ان تجاوب الطلبة مع الأسئلة التي يطرحها وزيادة عدد الأصابع المرتفعة للإجابة بأنه التعلم النشط والفعّال، العديد من معلمي أثناء الخدمة يحملون ذات الاعتقاد، مما يُظهر عدم إدراكهم لمفهوم التعلم النشط والفعال وهو ما يدعو للتفكير بإلحاقهم بورش عمل أو دورات توضح هذا المفهوم لهم.

المحتوى:

أظهرت الدراسة أنّ المعلمة تعاني قصوراً في معرفتها بالمحتوى، وهي بحاجة لتحسين وتطوير تلك المعرفة من خلال التعرف على الأوضاع التعليمية المختلفة للمفاهيم الرياضية

بالوحدة، كما أنها بحاجة لزيادة الربط بين مفاهيم الوحدة المختلفة، إذ لم تأت على ذكر المعادلة التربيعية في تحليل الفرق/ مجموع مكعبين بأنها أولية لا تحلل سواء بفحص مميزاتها أم حتى بمحاولة سؤال الطالبات عنها، كما لم تأت على ذكر العلاقة بين الفرق بين مكعبين ومجموع مكعبين. انعكس ضعف معرفتها بالمحتوى في عدم مواجهتها للمفاهيم البديلة إلا في حالة الاصطدام بها والاكتفاء بإعادة الشرح فقط دون إجراء التغيير المفاهيمي المناسب لها، وهو ما يطابق نتائج دراسة شيك وفنسنت (Chick & Vincent,2005) والتي ترى ان معرفة المعلم الاجرائية للمحتوى تجعل مواجهة المفاهيم الخاطئة تنحصر باعادة الشرح. كما ظهر هذا الضعف أيضاً في عدم استخدامها لتشبيهات مناسبة تساعد في تسهيل تعلم الوحدة، وهو ما يأتي الحشوة على ذكره في تلخيصه للابحاث المختصة بمعرفة كيفية تعليم المحتوى (Hashweh,2005) أنّ معرفة المحتوى الجيدة هي التي تقود المعلم لاستخدام تشبيهات مناسبة و مواجهة المفاهيم البديلة.

يعود السبب في ضعف المحتوى لديها أن تخصصها أساليب تعليم رياضيات الذي يُعنى بمساقات تربوية أكثر منه بمواد رياضية بحتة، إذ تقتصر أحياناً المعرفة الرياضية لطلبة الكليات التربوية على المعرفة المدرسية كتفاضل (1) وتفاضل (2) (الرمحي، 2006). كما التزمت المعلمة بطريقة عرض الكتاب للمادة، يعلق هكستب وزملاؤه (Huckstep, Rowland, &thwaites, 2003) أن المعلمين الذين يعانون نقص في معرفة المحتوى يعتمدون الكتاب المقرر كمصدر ملائم للمعرفة.

معرفة المعتقدات حول التعلم والمتعلمين:

تؤمن المعلمة بوجود الفروق الفردية بين الطلبة حاولت أثناء تدريس الوحدة أن تأخذ بعين الاعتبار الطلبة متدني التحصيل إلا أن أوراق العمل خلت من أوراق مساعدة لهؤلاء الطالبات

أو حتى أوراق عمل خاصة بهن كأوراق عمل لمراجعة متطلبات الوحدة والتأكد من معرفة الطالبات لها، معظم المعلمين في مدارسنا غير مؤهلين للتعامل مع ذوي التحصيل المنخفض. لم تحاول المعلمة من تلقاء ذاتها مواجهة مفاهيم الطالبات البديلة، ذلك لأن المعلمة غير مدركة لمعنى المفهوم البديل والتغيير المفاهيمي، مما يعني ان المعلمة لم تتعرض لهذه المفاهيم أثناء تعلّمها، ما ينطبق على المعلمة ينطبق على العديد من المعلمين أثناء الخدمة مما يدعو لأهميّة وجود دليل معلم يحوي المفاهيم البديلة الخاصة بالوحدة وكيفية مواجهتها وإجراء التغيير المفاهيمي لها، وأهمية هذا الدليل تكمن ليس فقط في مساعدة الطلبة، بل أيضا تعديل المفاهيم البديلة التي يحملها المعلمون أنفسهم والتي تنقل بدورها الى الطلبة.

معرفة استراتيجيات التعليم:

لدى المعلمة معرفة جيدة باستراتيجيات التعليم إلا انها تفتقر توظيفها الصحيح في الحصص الصفية، فمثلاً عند تطبيق العمل الجماعي لا يتم توزيع الأدوار على الطالبات مما يؤدي في بعض الأحيان إلى سيطرة الطالبة القوية على المجموعة وبالتالي فقدان الطالبة متدنية التحصيل فرصة التعلم، كما لم توضح المعلمة في المقابلات قبل المشاهدات الصفية سبب استخدامها لاستراتيجية معينة خلال الحصة الصفية، يمكن القول انها اعتمدت طرق واستراتيجيات تعليم عُلّمت هي بها دون إدراك ووعي لمعنى أنها معلمة، ودون أن تضفي لمستها الذاتية، يرى هكستب وزملاؤه (Huckstep et al, 2003) أن المعلمين الذين يعانون نقص في معرفة المحتوى يستخدمون العديد من الاستراتيجيات المقلدة coping strategies.

معرفة المنهاج:

تبين الدراسة أن المعلمة تملك معرفة مقبولة لكن غير كافية في المنهاج حيث تعي تسلسل المواد عبر الصفوف المختلفة إلا أنها لا تحسن ربط تلك المعارف معاً. ضعف معرفتها بالمحتوى أحد الأسباب لذلك.

معرفة المصادر:

تمتلك المعلمة معرفة جيدة بالمصادر الخاصة بتعليم الوحدة كاستخدام التكنولوجيا، وسائل تعليمية مناسبة، إلا أنها لم تعمل على توظيف تلك المعرفة أثناء تدريسها للوحدة.

قلة معرفة معلمي أثناء الخدمة بالمصادر المساعدة على تدريس الوحدة قد يكون أحد الأسباب لذلك، مما يدعو للتفكير بإضافة تلك المصادر وكيفية توظيفها في دليل معلم

كما أنها بحاجة للتعرف على كيفية توظيف مصادر التعلم المختلفة في تعليمها، أحياناً لا يتم توظيف هذه المصادر لضيق الوقت، جهد المعلم يقتصر على إنهاء المنهاج ضمن فترة زمنية محددة.

معرفة السياق:

تمتلك المعلمة معرفة جيدة بالسياق الاجتماعي والمدرسي حيث تُتابع كل ما هو جديد من مكتب التربية وعلى اتصال دائم بأولياء الأمور، كما تمتلك المعلمة ادارة صفية جيدة.

يعتبر العديد من معلمي أثناء الخدمة أن مراجعة مكتب التربية في المديرية والاطلاع على ما يستجد من مصادر ووسائل وتوظيفها في التعليم تطوراً في أداء المعلم، دون ادراك ان الاطلاع يعني متابعة كل ما هو مستجد في مهنة التعليم بشكل عام وفي التخصص بشكل خاص، وهو ما يتفق مع دراسة (Blum &Krauss,2006)أن تطور المعرفة لدى المعلمين يتوقف بعد تعليم المعلم.

سعت المعلمة في أهدافها غير المنهجية إلى تحسين اتجاهات الطالبات نحو تعلم الرياضيات، يشجع هذا الهدف على ان تعيد المعلمة النظر في معتقداتها وممارساتها التعليمية كما امتازت بجاهزيتها بالأعمال الكتابية والتحضير المسبق وإدارتها الصفية الجيدة. يمكن تطوير وإثراء معرفة المعلمة كيفية تعليم محتوى وحدة الجبر من خلال المساقات التربوية التي ستلتحق بها المعلمة أثناء دراستها العليا (الماجستير) بالإضافة لسعيها لتطوير ذاتها كمعلمة.

مناقشة نتائج المعلم:

بعد تفريغ أدوات الدراسة و مقابلة نتائجها، تمت الإجابة على سؤال الدراسة للمعلم بالآتي:

امتلك المعلم معرفة جيدة بكيفية تعليم المحتوى ولكنها لم تكن غنية بما يكفي، كانت معرفته قوية في جوانب وبحاجة للتطوير في جوانب أخرى. ويمكن وصف تلك المعرفة وتفسيرها بالآتي:

الفلسفة والمعتقدات:

المعلم بحاجة لإعادة النظر في معتقداته وممارساته التعليمية رغم أنه يميل لحمل النظرة البنائية نحو التعلم، آمن بأهمية المعرفة السابقة في التعلم الجديد، فعمد إلى تنشيطها كلما استدعى الأمر، كما ربط المعرفة الجبرية في المعرفة الخوارزمية دون التنبه لذكر الفروق بينهما، حاول تجاوز الصعوبات والمفاهيم غير الصحيحة لديهم، وبرع وأتقن إجراء التغيير المفاهيمي وإن لم يكن مدركاً لمعناه. من الواضح ان خبرته التعليمية ومعرفته الجيده بالمحتوى هما اللذان ساعداه بالتنبؤ بالمفاهيم البديلة لدى طلبته و اجراء التغيير المفاهيمي المناسب.

معرفة المحتوى:

حمل المعلم معرفة جيدة بالمحتوى مما جعله قادراً على الربط بين مفاهيم الوحدة والمفاهيم السابقة واللاحقة والتسلسل في الانتقال بينها، كما يدرك الأوضاع المختلفة للمفاهيم لذا لم يلتزم بحرفية الكتاب المقرر اثناء شرحه وقد يعود السبب لتخصصه رياضيات وحوسبة علمية حيث يلتحق فيها الطالب بمساقات علمية متقدمة. كما انعكست معرفته الجيدة بالمحتوى بالمواجهة البارعة للمفاهيم البديلة واجراء التغيير المفاهيمي الناسب لها وهو ما يطابق ما توصلت اليه دراسة شيك وفنسنت(Chick & Vincent, 2005) أن المعرفة المعلم المفاهيمية للمحتوى تجعله يفكر في تفكير الطلبة لاجراء التغيير المفاهيمي المناسب، ودراسة شيك وباكر (Chick and Baker, 2003) التي أظهرت ان استجابة المعلمين للمفاهيم البديلة للطلبة تعكس معرفتهم بالمحتوى. المعرفة الجيدة بالمحتوى ظهرت أيضاً في استخدام المعلم للتشبيهات المختلفة أثناء تدريسه الوحدة، و يطابق ذلك كل من دراسة الحشوة (Hashweh, 1985) ومقالته التي يلخص فيها نتائج الابحاث والدراسات حول معرفة تعليم المحتوى(Hashweh, 2005)أن المعلم الذي يحمل معرفة محتوى جيدة يستخدم تشبيهات مناسبة و يواجه المفاهيم البديلة لدى طلبته.

معرفة المعتقدات حول التعلم والمتعلمين:

يراعي المعلم الفروق الفردية بين الطلبة ويضمن خصائص الطلبة في التعليم، الا انّ ما ينطبق على المعلمة ينطبق على المعلم، انّ المعلمين غير مؤهلين للتعامل مع ذوي التحصيل المنخفض وذوي الاعاقات (كما ظهر في صف المعلم). يأخذ المعلم بالحسبان المعرفة السابقة للطلبة وقد برع في الربط الدقيق لتسلسل المواضيع من أجل الوصول للفهم، انعكس ذلك في

مواجهته للمفاهيم البديلة لدى الطلبة و اجراء التغيير المفاهيمي المناسب، والسبب معرفته الجيدة بالمحتوى.

معرفة استراتيجيات التعليم:

كان واعياً لأهمية التشبيهات والتمثيلات في تسهيل تعلم الطلبة ، واستخدم العديد منها استخداماً ناجحاً أثناء تدريسه للوحدة ، كما يمتلك المعلم معرفة جيدة باستراتيجيات التعليم إلا انه لا يوظفها في تعليمه بصورة كافية، مبرراً الامر بشح الموارد المدرسية.

معرفة المنهاج:

يمتلك المعلم معرفة جيدة بالمنهاج وتسلسه وترابط افكاره عبر الصفوف المختلفة اضافة لترابط وحدات الرياضيات الخاصة بالصف الثامن، يعود السبب للمعرفة الجيدة للمعلم بالمحتوى والتي انعكست في الربط المنطقي للافكار، وهو ما يوافق دراسة (Chick and Baker, 2003) ان المعرفة الجيدة بالمحتوى تدعم ربط وتسلسل الافكار.

معرفة المصادر:

يدرك أهمية المصادر المختلفة للتعلم –خاصة وان تخصصه حوسبة علمية ورياضيات – إلا أنه لم يفعّل تلك المعرفة لتسهيل تعلم طلبته، مبرراً ان امكانيات المدرسة لا تساعده في ذلك.

معرفة السياق:

معرفة المعلم بالسياق المدرسي والمجتمعي غير كافية، لا يتابع ما يطرحه مكتب التربية في المديرية. اللافت للنظر ان المعلم في المراحل النهائية لاستكمال درجة الماجستير ومع ذلك لم يتابع مستجدات التعليم رغم متابعته شبه الدائمة للحاسوب والشبكة العنكبوتية(الانترنت).

ما انطبق على المعلمة ينطبق على المعلم ان المعلمين لا يسعون لتطوير معرفتهم بالمحتوى بعد التعليم كما أظهرت نتائج دراسة (Blum & Krauss, 2006).

تمتع المعلم بادارة صفية جيدة، إلا انه اهمل التحضير والاستعداد المسبق لحصته، إذ اعتمد أكثر على خبرته التعليمية، معتقداً أنه بمجرد إلقاء نظرة سريعة على الموضوع يستعيد طريقة تعليمه، وبالتالي يكرر نفسه كل عام دون التفكير في تطوير استراتيجيات وطرق تعليمه، أو إعادة النظر والتأمل فيه.

أظهرت الدراسة أن معرفة المعلم نوعا ما أفضل من معرفة المعلمة كيفية تعليم وحدة الجبر للصف الثامن بشكل عام، كما أظهر المعلم فهماً أعمق للرياضيات من المعلمة يعود ذلك لأسباب عدة منها: الخبرة التعليمية وهو ما يتوافق مع نتائج الدراسات الاتية:

(Clermont et el, 1994; Strauss et el, 1998; Shuhua, 2002) والتي خلصت للاثر الايجابي للخبرة على معرفة تعليم المحتوى، أظهر المعلم معرفة أفضل من معرفة المعلمة حيث امتدت خبرة المعلم التعليمية إلى ثمانية أعوام فيما امتدت خبرة المعلمة لسنوات خمس. السبب الاخر عدد مساقات الرياضيات التي تم الالتحاق بها أثناء التعليم الجامعي و المعرفة الجيدة بالمحتوى التعليمي، وهو ما يتفق والدراسة الالمانية لكل من

بلم وكروز(Blum & Krauss, 2006)، والتي أكدت العلاقة الايجابية بين معرفة كيفية تعليم المحتوى ومعرفة المحتوى.

كما تتفق نتائج الدراسة أيضاً مع دراسة شيك وباكر(Chick and Baker, 2003)أن اختلاف استجابة المعلمين للمفاهيم البديلة للطلبة تعكس الاختلاف في معرفة كيفية تعليم المحتوى، ففي حالة المعلمة استخدمت استرتيجية اعادة الشرح وهو ما يعكس ضعفاً في معرفة تعليم المحتوى، فيما استخدم المعلم استراتيجية التغيير المفاهيمي وهو ما يعكس جانباً

من القوة في معرفة تعليم المحتوى.

أظهرت الدراسة أن تعليم الجبر يتم بالطريقة ذاتها في أنحاء العالم، قام المعلمان في بداية الشرح بعمل موازنة بين المعرفة الحسابية والمعرفة الجبرية دون الالتفات للفروق بين المعرفتين، ذات الخطوات ظهرت في دراسة (Kellet, 1999) في السياق الامريكي، كما ظهرت ذات المفاهيم البديلة عند طلبتهما التي توافقت مع تلك التي جمعها لارسون وزملاؤه (Larson et al, 1985) كأخطاء شائعة عند تعلم الجبر. وفي نتائج دراسات TIMSS(Intel, 2004) في استقصاء حول تعليم وتعلم الجبر في ثقافات مختلفة من أجل تحسين تحصيل الطلبة في الجبر، بما فيها الدول التي تحصيل الطلبة فيها عالٍ في الرياضيات أن تعليم الجبر يتشابه في الثقافات المختلفة، الا أن استراتيجيات التعليم المطبّقة في الصفوف هي التي تختلف، وهو ما يدفع للتفكير بمعايير عامة لمعرفة كيفية تعليم الجبر، فيما تكمن خصوصية تلك المعرفة في الممارسات الصفية للمعلمين لها، وعليه يمكن تلخيص المعايير الخاصة لتعليم وحدة الجبر للصف الثامن الأساسي بالجدول التالي:

جدول(4-5): معرفة كيفية تعليم وحدة الجبر للصف الثامن الاساسي

المعرفة السابقة	مفهوم المتغير، حد جبري، تجميع الحدود المتشابهة، إخراج العامل المشترك، الفرق بين مربعين، عبارة أولية، العوامل (القواسم)، التحليل إلى العوامل الأولية.
الأهداف	أهداف الوحدة الخاصة (ورد ذكرها في الفصل الثالث).
معرفة المحتوى	المفاهيم والمصطلحات والرموز: عبارة تربيعية، فرق بين مكعبين، مجموع مكعبين، عامل أولي، عامل مشترك أكبر (ع. م. أ)، مضاعف مشترك أصغر (م. م. أ). التعميمات والحقائق: $س^3 - ص^3 = (س - ص)(س^2 + س \times ص + ص^2)$ $س^3 + ص^3 = (س + ص)(س^2 - س \times ص + ص^2)$ المهارات والخوارزميات: تحليل العبارة التربيعية، تحليل مقادير جبرية على صورة فرق بين مكعبين أو مجموع مكعبين. مجموع مكعبين والعلاقة بينهما، العبارة ($س^2 \pm س ص + ص^2$) الحد الثاني في مجموع وفرق بين مربعين عبارة أولية لا تحلل، توظيف تحليل العبارات الجبرية في جمع وطرح الكسور الجبرية.
المعتقدات حول التعلم و المتعلمين	المفاهيم البديلة: • $س + س = س^2$ • عدم اعتبار 3أس، 2س حدود متشابهة لوجود (أ). • $س^2 ص \neq ص س^2$.

	• $3س + 5س^2 = (3+5)$ $(س+س^2) = 8س^3$. • $(س+أ)$ $(س+أ) = س^2 + أ^2$. • $(س+أ)$ $(س+أ) = س^2 \times أ^2$ • $64ص^6 = 4(ص^2)^3$ • $(س+ص)^2 = س^2 + ص^2$ • أخطاء الإشارة: مثل $(-2)^2 = 4-$ ، $(-3)^2- = 9-$. تحليل الفرق بين مربعين على صورة أن $س^3 - ص^3 = (س- ص)$ $(س^2 - س ص + ص^2)$ • $س^2 + 4 = (س-2)$ $(س+2)$. • $2س^2 + س = 3س^2$. • $(س+2)$ $(س+4) \neq (س+4)$ $(س+2)$ إغفال إخراج العامل المشترك عند تحليل الفرق بين مكعبين أو مجموع مكعبين • $س^2 ص \neq ص س^2$.
معرفة طرق واستراتيجيات التعليم	استخدام استراتيجيات تعليم مختلفة حسب ما يناسب دروس الوحدة، عمل جماعي، استخدم التشبيهات، أوراق عمل، استخدام الحالات في التعليم، حل المشكلات
معرفة المنهاج	ترتبط وحدة الجبر في الصف الثامن بوحدتي الجبر في الصف السادس والسابع وتعتبر امتداد لهما، فيما تستخدم طرق التحليل الواردة فيها في الوحدات اللاحقة في كتاب الرياضيات الجزء الثاني للصف الثامن الأساسي وهي الأشكال الرباعية والنسب المثلثية، تعد الوحدة معرفة سابقة للصفوف اللاحقة التاسع، العاشر، الحادي عشر، الثاني عشر.
معرفة المصادر	الكتاب المدرسي استخدام الحاسوب والبرامج المحوسبة التعليم الالكتروني كتب خارجية غير الكتاب المدرسي ومواد اثرائية تدعم تعلم الجبر المدرسي.

من خلال تحليل النتائج تُظهر الدراسة أن معرفة كيفية تعليم المحتوى اعتماداً على تعريف الحشوة (Hashweh, 2005)، هي معرفة متنوعة وثرية وشاملة وشخصية، وأكثر من مجرد نقل معرفة من شخص إلى آخر أو من خبير لمبتدئ بل هي خبرة معقدة لا يمكن وصفها بسهولة، وأنّ التعليم عملية ليست بالسهلة فهي معقدة و فيها الكثير من الذاتية ومرتبطة بالخبرة العملية التي يحصل عليها المعلم بنفسه كما ظهر لدى عينة الدراسة. كما بدا ايضاً أنّ تعليم الرياضيات الفعال يتضمن تطوير فهم عميق للمفاهيم الرياضية، وأنّ التعليم كمهنة يتطلب أن يطوّر المعلم من قدراته وأن يستوعب معنى كونه معلماً، وأنّ يطّلع على النظريات الحديثة ويدرك أدواره الجديدة في ظل الثورة المعرفية ليساعد طلبته على الفهم، وان يقدم مادته التعليمية بطرق سهلة التعلم للطلبة.

أظهرت الدراسة أنّ المعلمة كانت أكثر تنظيماً من المعلم أثناء تدريس الوحدة، وهو ما يقود للسؤال: هل للجنس أثر على معرفة كيفية التعليم؟ الادب التربوي في هذا المجال لم يبحث كثيراً في هذا السؤال حيث لم تجد الباحثة سوى دراسة واحدة فقط في السياق الاجتماعي الصيني ولم تظهر فروق ذات دلالة احصائية لاثر الجنس.

التوصيات :

بناء على نتائج الدراسة يمكن بالخروج بالتوصيات الآتية:

على مستوى الأبحاث

- إجراء المزيد من الدراسات حول المعرفة كيفية تعليم المحتوى اعتماداً على تعريف الحشوة مع زيادة زمن المشاهدة وعلى مواضيع رياضية أخرى.
- إجراء دراسات حول معرفة معلمين خبراء (من مجتمع الدراسة) كيفية تعليم المحتوى ممن أحرزوا نقاطاً أعلى من عينة الدراسة، والعمل على زيادة زمن المشاهدة أكثر من الذي تم اعتماده في الدراسة كمشاهدة شرح وحدة كاملة كمشاهدة للمعلم.
- الحاق المعلمين بدورات بنائية التوجه وبنائية اجتماعية، ودراسة اثرها على تطور معرفتهم كيفية تعليم المحتوى.
- اجراء دراسة لتصميم أداة بحثية تقيس معرفة تعليم المحتوى (كالاستبانه) كما في دراسة روان وزملائه(Rowan et al, 2001) أو البناء عليها.
- إجراء دراسة لمعرفة أثر الجنس على المعرفة بكيفية تعليم المحتوى.

على مستوى تطوير أداء المعلمين

- إعداد دليل معلم يشمل أساليب تعليم الرياضيات المختلفة ونماذج شاملة للأمثلة وأسئلة الكتاب المقرر وربط المعرفة المفاهيمية والإجرائية وحل المشكلات في الرياضيات بالحياة العملية وعرض مفاهيم الطلبة الخاطئة حول موضوع التعلم وطرق تصحيحها ومواجهتها.

- الاهتمام بإعداد معلم الرياضيات ليس فقط معرفياً بل تزويده بمساقات تربوية خاصة باستراتيجيات التعليم للتأكيد على اكتسابه لمهارات التعليم المختلفة، والعمل على ضرورة اطلاع المعلمين سواء أثناء الخدمة او أثناء التأهيل بالتطور المعرفي للطلبة، إذ أظهرت الدراسة ان التأهيل التربوي دون المعرفي لا يكفي وكذلك المعرفي دون التربوي.
- تعريف معلمين أثناء الخدمة و المعلمين الطلبة بالنظريات التربوية الحديثة كالبنائية والبنائية الاجتماعية وأثرها على تعلم الطلبة، وإعادة النظر في المساقات التربوية التي تدّرس في الكليات التربوية.
- تضمين مساق تربوي يحمل اسم "معرفة تعليم المحتوى" في الكليات التربوية و برامج التأهيل التربوي وبرامج اعداد المعلمين.
- إجراء ورش عمل لمعلمين مبتدئين يقوم عليها معلمون خبراء ومشرفون للاطلاع على خبراتهم السابقة والاستفادة منها.

الفائدة التي جنتها الباحثة كمعلمة:

التعرف على مفهوم التغيير المفاهيمي وإجراؤه كلما دعت الحاجة أثناء تعليم المواضيع الرياضية المختلفة، الاطلاع على الاخطاء الشائعة في الجبر وتوقعها والاستعداد والتصدي لها ومواجهتها وإجراء التغيير المفاهيمي المناسب، تعزيز أسلوب التعليم البنائي، وتضمين العمل التعاوني في التعليم مع توزيع مناسب لادوار الطلبة، اعتماد مصادر مختلفة ومتنوعة في عرض الدروس مع تضمين اكثر لخصائص الطلبة اثناء التحضير للحصة الصفية، البحث المستمر عن كل ما يمكن لتسهيل تعلم الطلبة كالتشبيهات المناسبة والمرتبطة بواقع الطلبة واستخدام التكنولوجيا.

المراجع

- إبراهيم، مجدي (1997). *أساليب حديثة في تعليم الرياضيات*، ط1، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.
- أبو عميرة، محبات (1995).فعالية برنامج إعداد معلمات الرياضيات للمرحلة الابتدائية بكلية البنات بجامعة عين شمس، *مستقبل التربية العربية*، المجلد الأول، العدد الرابع.
- بشر، هشام (2001). *نموذج مقترح لبناء تدريب معلم الرياضيات بالمرحلة الابتدائية أثناء الخدمة*. متوفر على:

  www.geocities.com\hbisher2001\tm?200732
- تركماني، عبد الله. (2006). الإنسان المعاصر وتحديات مجتمع المعرفة، *ورقة قدمت في إطار ندوة "الإنسان المعاصر والتحديات الراهنة"*، دار الثقافة واللجنة المحلية، القلعة الكبرى، ولاية سوسة. متوفر على:

  http://www.arassiforum.org\main.php?page=viewart&artid=2016
- جبران، خليل (1959). النبي، ص56-57.
- جبران، وحيد (2002). *التعلم النشط*، مركز الإعلام والتنسيق التربوي، رام الله، فلسطين.
- الحشوة، ماهر (2004). التربية الديمقراطية تعلم وتعليم الديمقراطية من خلال الحالات، مواطن: المؤسسة الفلسطينية لدراسة الديمقراطية، فلسطين.
- الحشوة، ماهر والنجار، يوسف (1993). دليل المعلم لكتاب العلوم العامة للصف الثامن، مشروع تطوير دلائل معلمي العلوم المدرسية، رام الله، فلسطين.

- الحموري، هند والحلكوت، أحمد (1999). تطور مفهوم الكسر لدى طلبة الصفوف منذ الرابع إلى الثامن. *دراسات العلوم التربوية*، مجلد 26، العدد 1، عمادة البحث العلمي، الجامعة الأردنية 165-187.
- الخالدي، موسى (1998). *المفاهيم البديلة التي يحملها طلبة الصف الحادي عشر العلمي الروابط الكيماوية*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، بيرزيت- فلسطين.
- الخبتي، علي (2003). *نظرة تطويرية للتنمية الذاتية للمعلمين: نموذج "التعلم مدى الحياة للمعلمين"*. متوفر على:

www.informatics.gov.as\ebook\book\teacherimprove.doc

- الرمحي، رفاء (2006). *مستويات التفكير الهندسي لدى المعلمين و في كتب الرياضيات المدرسية في فلسطين*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، بيرزيت.
- الرويس، عبد العزيز (2004). *الطالب وتحديات المستقبل*، نموذج عملي. متوفر على:

<almarefah.com'articlea.PhD?id=306&num_maq=108>

- زيتون، عايش (1996). *أساليب تدريس العلوم*، الإصدار الثاني، دار الشروق للنشر والتوزيع، عمان- الأردن.
- سعادة، جودت واليوسف، جمال (1986). *تدريس مفاهيم اللغة العربية والرياضيات والعلوم والتربية الاجتماعية*، دار الجيل، بيروت- لبنان.
- السعيد، رضا (2005) a. الحس العددي. *الصحيفة التربوية الالكترونية*. كلية التربية- جامعة المنوفية.

متوفر على: www.mbadr.net\articles\view.asp?id= 36

- السعيد، رضا (2005) b. المعايير المهنية للمعلم، كلية التربية. جامعة المنوفية،

الصحيفة التربوية الالكترونية. متوفر على:

http://www.mbadr.net\articles\view\asp?id=37

- الشارف، أحمد (1996). *المدخل لتدريس الرياضيات*، الجماهيرية العظمى، طرابلس.
- شبكة دنيا الرياضيات العربية، بستان الرياضيات، *أم العلوم... سفينة الدول المتقدمة*. الاثنين 12-3-2007. متوفر على:

www.yazeed.com\modules.php? Name:News & files= printed=238

- شحادة، سحر (2000). *معتقدات معلمي الأحياء المعرفية في التعليم*، رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة بيرزيت، بيرزيت-فلسطين.
- شنطاوي، عبد الكريم (1995). *طرق تعليم التفكير للأطفال*، ط1، در صفاء، عمان، الأردن.
- صيام، محمد (2007). دور التقنيات في دعم الإصلاح المدرسي (نموذج مدرسة المستقبل). *بحث مقدم إلى مؤتمر: الإصلاح المدرسي: تحديات وطموحات ابريل 2007*- كلية التربية جامعة الإمارات العربية المتحدة.
- عبد الحليم، أحمد (2003). البنائية والقبليات العرفانية، *ندوة ضمن الموسم الثقافي لمركز "الدراسات البسمولوجية"*، القاهرة، جامعة عين شمس، 23-6-2003م. متوفر على:

t:<el_3amal.com\Downloads\bnvya%20eslam.doc

- عصر، رضا (2001). *الأنشطة الإثرائية وأثرها على تدريس الرياضيات بالمرحلة الإعدادية*، المجلس الأعلى للجامعات اللجنة العلمية الدائمة للتربية وعلم النفس.
- الغامدي، محمد (2008). النظرية السلوكية وفساد التصور وفشل التطبيق، جريدة الجزيرة الالكترونية، العدد 3070. متوفر على:

http://www.al-jaziriah.com/227280/ar7d. htm

- قروش، عبد القادر (2005). *مقاربة التدريس بالكفاءات*. متوفر على:

http://www.almualem.net\maga\a1024.html

- قنديل، محمد (2000). أثر التعليم البنائي على علاج أخطاء طلاب المرحلة الإعدادية في الجبر. *مجلة تربويات الرياضيات*، المجلد الثالث، كلية التربية، جامعة الزقازيق، نبها.

- الكامل، حسنين (2005). *البنائية كمدخل للمنظومية*، جامعة جنوب الوادي. متوفر على:

www.arab-eng.org\vb\showthred.php?t=486&pay=3

- مسالمة، جمال (1998). *أثر المعتقدات المعرفية عند المعلمين على معرفتهم بكيفية تعليم المحتوى*، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، بيرزيت فلسطين.

- المغيصيب، عبد العزيز (2006). *تعليم التفكير الناقد* (قراءة في تجربة تربوية معاصرة)، جامعة قطر، ورقة بحثية.

- المفتي، محمد (1995). *قراءات في تعليم الرياضيات*، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة.

- المقبل، عبد الله (2006). *مشروع تطوير تعليم الرياضيات المدرسية في المملكة العربية السعودية*. متوفر على:

<http://www.almekbel.net/math-nroiect 061121.htm>

- منتديات الرياضيات العربية. الاثنين 12-3-2007. متوفر على:

www.uaemath.com\ar\aorum'snowthread.php?

- وزارة التربية والتعليم العالي/ الإدارة العامة للتدريب والإشراف التربوي /دائرة تدريب المعلمين(2005). *دراسة حول المفاهيم الخاطئة (4)/ الرياضيات للصفوف (8-10) الأساسية*، فلسطين.

- وزارة التربية والتعليم/ مركز القياس والتقويم (2002).*دراسة مستوى تحصيل الطلبة في اللغة العربية والرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الاساسي للعام الدراسي 1999/2000.*

رام الله، فلسطين.

- وزارة التربية والتعليم العالي. الرياضيات للصف الثامن الاساسي/ الجزء الثاني، الطبعة التجريبية الثالثة 2004، فلسطين.

References

- A Retention and Renew Mathematics project, (2002). *Understanding Beginning Teachers Needs: The effect of Renew.* At: http: //renew.Education.Uscb.edu.

- Al- Ghaffri, M.; Jones, K. & H prst, K. (2002). Secondary. Trainee-Teachers knowledge of Student Errors and Difficulties in Algebra In: A. D. Cockburn and E. nardi (Eds), *proceeding of the 26th Conference of the International Group for the psychology of Mathematics Education*, Vol. p259.

- Appeton, Ken & Kindt, Ian, (1999). How do Beginning Elementary Teachers Cope with Science: Development of pedagogical Content knowledge in Science, *A paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching*, Boston MA, 28-31 March 1999.

- Ball, D. L & Mc Diarmid, G.W. (1991). The Subject matter preperation of teachers. In W.R. Houston, M. Haber man and J. Sikula (EDS.) *Handbook of Research on Teacher Education.*

- Ball, D. L. (1991). Research on Teaching Mathematics: Making Subject Matter Knowledge Part of the Equation. In J. Brophy (Ed). *Advanced in research on teaching*, vol. 2. pp. 1-48, JAI Press.

- Beargson, Terry; Fitton, Rosemary; Bylsma, Pete; Neitzel, Beverly & Stine, Mary Ann (2000). Teaching and Learning Mathmatics Using Superintendtent of Public Instruction, Olympia.

- Blum, Werner & Krauss, Stefan (2008). *The professional Knowledge of German Secondary Mathematics Teacher's Investigations in the Context of the COACTIV Project*. University of Kassel.
  Graduate Studies (PhD. Studies)
  www.tav.ac.il\edvacation\toor3\archieve\etakzir2000-z.html

- Bransford, John D; Brown, Annl & Cocking, Rodney R.(2000). *How People Learn*. National Academy Press,Washington, D.C U.S.A

- Burgin, Mark. (2000). *A Historical perspective in Teaching Science and Mathematics*. California State polytechnic University, Pomona. At:www.csupomona.edu\~jis\2000\burgin.pdf.

- Chick, H. L. and Vincent, J. L. (2005). Investigation Teachers' Responses to Student Misconceptions. *Proceedings of the 29th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, vol. 2, pp. 249-256. Melbourne: PME.

- Choi, Jim young & soyean, Ann (2003). Measuring Techers' Subject - Matter Knowledge as a Predicator of the Quality of Teaching. *Apaper presented at the American Research Association*, Chicago.

- Clement, John, Brown. E. & Zeitsman, David. (1986). Not all precon ceptions are misconceptions: mis finding 'anchoring Conceptions' for grounding Instruction on Students' invitions. *International Science Education*, 11, Special issue, 554-565.

- Clements D.H.(1997).(Mis?) constructivism *Teaching children Mathematics*, 4,198-200.

- Clements, D. H. (1997). (Mis?) Constructivism, *Teaching Children Mathematics*, 24, 198- 200.

- Clermont, C.P., Borko, H., Krajcik, J.S. (1994). Comparative Study of the Pedagogical Content Knowledge of Experienced and Novice Chemical Demonestrations, *Journal of Research in Science Teaching*, 31,419-441.

- Cobern, W. (1993). Contexual Constructivism: The impact of culture on learning and Teaching of Science, *Educational Research*, vol. 23K No. (7P).

- Cohran- Smith, Marilyn. (2001).Constructing Outcomes in Teacher Education: policy, practice and pitafalls, Education policy Analysis Archives, Vol 9, No 11.

- Collinson, V. (1996). Becoming an Exemplary Teacher: integrating professional interpersonal and intrapersonal knowledge. *Paper presented for the JUSTEC Annual Conference. Natural University of Education*. Narvto, Japan.

- Crockroft, W.tl, (1982). *Mathematics Counts, London: HMSO Collins Concise Dictionary*, 1996. Collis, K. F. A study of Concrete and formal operations in School mathematics.

- Crowther. (1996). *Electronic Journal of Science Education*, vol. (2), No. (21), December.

- David K. J. Mtetwa and Thombson, J. Jeff (2001). The Dilemma of Mentoring in Mathmatics Teaching: implications for teacher preperation in Zimbabwe, *Journal of In- Science Education*, volume 26, Number 6.

- De Varies, (2002). *Developing Constructivist early Childhood Curriculum and activities*. Teacher College Press: New York.

- Delors, Jacques (1996): the Treasure within (Report To Unesco of Internationag Commission on Education for the 21st Century): Unesco.

- Desforges, C.(1995).How Does Experience Affect Theoretical Knowledge for Teaching? Learning and Instructio,5(4),385-400.

- Dough, Clements. H. (1997). (Mis?) Constructing constructivism. *Teaching Children Mathematics*, 4,198-200.

- Ellison, Vickie, R. (2007). *Radical Pedagogy A preliminary investigation of pedagogical content knowledge and techniques in the teaching of Spanish to native speaker kent State University*. At http://reducedpedagogyicaap.org\content\issueqellison.html

- Ernest, P. (1998). *Social Constructivism as a philosophy of Mathematics*, Albany, NY: State University of New York Press.

- Even, Ruhama & Triosh, Dina. (2003). Teacher knowledge and understanding of students' Mathematical learning (In: L. English) *Handbook of internation Research in Mathematics Education* (pp.

219-240) Mahwan. NJ: Lawrence.

- Fuller, Robera Ann. (1996).*Elemetary Teachers Pedagogical Content Knowledge of Mathematics*, a paper presented at the Mid-westren Educational Research Association Conference (Chicago,IL).

- Gelernter,. David. (2005). *Math correct* http://mathmaticallycorrect.com\intro.htm

- Gergen, K. (1995). Social Construction and the educational process, and In L. steffe & J. Gale (Eds) *Constructivism in Education*, (pp.17-39). New Jersey: Lawrence Erlbavm Associates, Inc.

- Gleason, Jennifer. (2001). Why Do Students Have Difficulty with Algebra? At:http://labweb.education.wisc.edu/ep301/Math_jennifer/algebra_difficulties.htm.

- Goos, Merrilyn. (2005). Learning Mathematics in an Classroom Community of Inquiry. *Journal for Research in Mathematics Education*, vol, 35, No (4), 258-291.

- Griffin, Linda; Dodds, patt & Rovengo, Inez (1996). Pedagogical Content Knowledge for Teachers, *JOPERD- The Journal of Physical Education, Reaction and Dance*. available at: www.articlearchieves.com/education-training/students-student-life/1483821-1.html.

- Gudmundsdottir, sigrun, (1991). Values in pedagogical Content Knowledge. *Journal of Teacher Education*, 41(3) pages 44-52.

- Harttog, Martin, (1995). Methods Courses and Field Experience Influences on pre-service Secondary Mathematics Teacher Believes about Their Role In Mathematics Classroom. *PHD, DAI.* vol.56-04, No. AAC 952603 p.

- Hashweh, M. Z (1985). *An exploratory Study of Teacher Knowledge and Teaching*: *the effects of Science teachers' Knowledge of their Subject matter and their Conceptionsof Learning on their teaching*. Upublished doctoral dissertation, Stanford Graduate School of Educationa, Stanford, CA.

- Hashweh, M.Z (1996). Effects of Science Teachers' Epistemological Beliefs in Teaching. *Journal of Research in Science Teaching*,33,47-64.

- Hashweh. Maher Z (2005). Teacher Pedagogical Contructions: a Reconfiguration of Pedagogical Content Knowledge. *Teacher and Teaching*: *Theory and practice*, vol.ll, No.3 pp. 273-292.

- Hausfather, Sam & Rainer, J, (2005). Content and Process in Constructivist. *Teacher Education Reforning Teacher Education*: *Dimension of a Constructivist Approach* pp.(63-80) Dubuque, IA: kendall Hunt.

- Hill. C, Heather; Rowan, Brain; Ball, Debrach & Loewenberg. (2004). Mathematical knowledge for Teaching on Student Achievement.

American Educational Journal Research Journal.

- Hsieh, Jinmeei K, (2002). *An analysis based on Constructivism, From an Expert Elementary School Teacher's Pedagogical Content knowledge*.Avaliable at <www.ipn.uni-kiel.edu/projekte/esera/book/039-hsi.pdf-supplenent Result>.

- Huckstep, Peter; Rowland, Tom & Thwaites, Anne (2003). *Primary Teachers' Mathematics Content Knowledge: What does it look like in the classroom*?.
  Avaliable at: www.leeds.ac.uk/educol/documents/00002534.htm.

- Huey-por, Chang (1996). The Development of Pre- service Teachers' Pedagogical Content Kowledge. Chinese Journal of Science Education ,Volume 4. No.1,pp 59-92.

- Huillet, Danelle. (2005). Mozambician Teachers professional knowledge About Limits of Functions. *Proceeding of the 29th conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, vol. 3, pp. 169-176. Melbourne: PME.

- Hung, Husin-Mei-E, (2006). *Intvestigating of Teacher's Mathematical Conceptions and Pedagogical Content Knowledge in Mathematics.* Available at <www.nkv,edu thphyd.html>.

- Intel (2003).*Improving Algebra Teaching Through TIMSS Research: A window Into Classroom Around The World*, Research Group.

Available at: www.intel .com/Education/math/index.htlm.

- In Time (2001). *Understanding new technologies into the methods of education. Teachers' in- Depth Content knowledge*
  At: intimeuni.edu

- Ishii, Drewk. (2003). *Constructivist Views of learning in Science and Mathematics, ERIC Digest*, ERIC Clearing house for science Mathematics and Environmental Education.
  At: http: ericirsyr.edu\Eric\adv_Search.html\

- Jaworski, Barbra, (1993). *Constructivism and Teaching – The Socio-Cultural context.* Available at
  www.grout.demon.co.uk/Barbra/chreods.htm

- Kaput, James, J. (1999). Teaching and learning a new algebra. In Elizabeth Fennema and Thomas Romberg (EDS). *Mathematics classrooms that promote understanding* (pp.133-155) Mahwah, NJ. Erlbavn.

- kellet, Janine (2003). *Teaching Algebra*.
  Available at
  <s13a.math.aca.mmu.ac.UK\student_writings\CUAL'Janine_kellet.html

- Kim, Beaumie (2001). *Social Constructivism*. In M. Orey (Ed.). Emergency perspectives on learning, teaching and technology.
  Avaliable website:
  http://www.Coe.vga.edu\eplh\Socialconstructivism.htm

- Klein, Ronith. (2001). *Teachers' knowledge of Students' Conceptions: The case of Rational Numbers*/ PhD Studies.
  Graduate Student (PhD.studies)
  At:www.tau.ac.il/education/toar3/archive/etakzir2000-2.html.
  Archive of Ph.D.Abstracts.
  Tel- Aviv University. The Jaime and Joan Constantiner School of Education.

- Larson, Roland E.; Hostetler, Roberto & Heyd, Davide E. (1985). *Precacluculas*, second Edition, D. C Health and Company, Massachusetts. Tornado.

- Lianghuo, Fan; Peng, Christine & Cheony, Nagn (2000). *Investigating the Sorces of Singaporean Mathematic*s *Teachers pedagogical knowledge.* At: math.nie.edu.sg/ihfan/publication%20in%20PDF%20files/sources%20of%20teacher%20pedagogical%knowledge.pdf.

- Lochhead, Jake. (1992). knocking down the Building Blocks of Learning: Constructivism and the Ventures program. *Educational Studies in Mathematical*, No. (23).

- Ma, Lippin (1991). *Knowing and Teaching Elementary Mathematics: Teacher's understanding of fundamental Mathematics in China and the United States*, NJ, Erlbaum

- Martin, A. S & Deborah, S. (1991). Towards A Constructivist Development, *Educational Studies in Mathematics*, No. (22).

- Mayer, R. (1996). Learner as Information Processors Legacies and Laminations of Educational Psychology's Second Metaphor, *Educational Psychologist*, vol (31), No. (3).

- Mc Mahon, Mark (1997). Social Constructivism and the World Wide Web – Aparadigm for Learning. available at: www.ascilite.org.av/conferences/perth97/papers/Mc Mahon/Mc Mahon.html

- Mcrel (2005). *History of the standards* http://www.mcrel.org\standards_benchmarks\docs\history.asp

- Mestre, Jose. (2006). *Hispanic and Anglo Student's: Misconceptions in Mathematic*, Eric Digest http://encae.net\edu\ED313192.HTM.

- Mishra, Punya (2006). *Pedagogical Content Knowledge*.At http://tpck.pbwiki.com/pedagogical 20%knowledge20(PCK).

- Moses, Bob (1995). "Algebra, the new Civil Right". *The Algebra Initiative Collequim*. Vol.2. pp.53-67. Washington. D.C: U.S. Department of education.

- Muhal, Pamela; Berry, Amanda & Loughran, John (2003). Frame Works for Representing Science Teachers Pedagogical Content knowledge. *Asia- pacific Forum on Science Learning and Teaching*. V (4), (2).

- Mullis, Ina: v.s; Martin, Michaelo; Gonzalez, Eugenioj &

Chrostowski, Stevenj; (2003). *TIMSS 2003 International Mathematics Report*. International Association for the Evaluations of Educational Achievment. Boston College.

- National Research Council. (2001). *Adding it up: Help children learn mathematics*. Washington, DC: national Academy Press.

- Nations, Cynthia, (2001). How long *Do our Children Have to wait?: Understanding the children of the 21st century, the Need of Pedagegiey Change, and Technology Integration.* avaliable at <pt3.nmsu.edu/educ621/Cynthia 2001.html>.

- NCTM (1993). *Assessment Standards for school Mathematics*. Reston VA: NCTM.

- NCTM (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

- NCTM (2003). *Overview of Principles of standers for schoool Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

- NSSE (2000). Constructivism In Education: Opinions and Second Opinions on Controversial Issues, Chicago, Iee: *The University of Chicago Press, 99th year book*, part I edited by, D. C. Phillips.

- Olivier, Alwyn, (1989). Handling Pupils' Misconceptions Thirteen National Convention on Mathematics, *physical science and Biology Education*, Pretoria.

- Oxford, Rebecca. (1997). Constructivism: Shape- Shifting, Substance and Teacher Educational Applications, *PEA BODY Journal of education*, 72 (1) 35-66.

- Pajares, M Frank (1992). Teachers' beliefs and educational Recearch: Cleaning up Messy Construct, *Review of Educational Research*, Vol 62, Ni, No. 3, pp. 307- 337.
- Penso, Sophia. (2002). Pedagogical Content knowledge: How Do Student Teachers Identify and describe the causes of their pupils' learning difficulties, *Asia- pacific Journal of Teacher Education*, (30) pp. 25-37.
- Phillips, Vicki, J.; Leonard, William H.; Horton, Robert M.; Wright, Robert J. & Stafford, Ann k. (2003). Can Math Recovery Save children before They Fail? *Teaching children Mathematics* pp 107-111.

- Prawat, R. & Floden, R. (1994). Philosophical perspectives on constructivist View of learning. *Educational psychology*, No. (29).

- Reitano, P. (2004). *From Preserves to in service teaching: A study of Conceptual change and knowledge in action*. Unpublished doctoral thesis, Griffith Universy. Australia.
  AT http://kl.ive.ac.ul\May2006\paperypaul Reithono, paper.

- Rhine, Steve (2000). Algebra Misconception Project.
  Available at
  <www.Willamette edu/2sthine/projects/2000 AMP htmls>.

- Rodd, M. (1995). Dimensions of Mathmatics Mentoring in School-

Based Initial Teacher Education, *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 1 (2), pp. 229-246.

- Rosnik, Peter (1981). Some Misconceptions Concerning to Concept of Variables. Are you careful about defining your variables? *Mathematics Teachear,* 74(6), 418-420,450.

- Rowan, Brain; Schilling, Steven G.; Ball, Deporah; Millet, Robert et al. (2001). M*easuring Teacher's Pedagogical Content Knowledge in Surveys: An Exploratory Study Consortium for policy Research in Education*. US.
- Rownald, Tim; Thwaites, Ann & Huckstep, Peter (2003), *Novices' Choice of Examples in The Teaching of Elementary Mathmatics*. The Mathamtics Education in 21st Century Project. RROCEDING OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE NCE. The Decidable and the Undecidable in Mathamatics Education, Brono Czech Republic.

- Russel, Susan Jo; Schifter Deborah & Bastable, Virginia (2006). Algebra in the Revision, *In Investigation © 2009. Greater than*. Authorship Team Pearson Scott Foresman.

- Schechter, Eric (2006). T*he Most Common Errors in undergraduate Mathematics*
www.math.vanderbitt.edu\Nschectex\commerrs

- Schifter, Deborah (1996). A Constructivist perspective on Teaching and learning Mathematics, Teaching College Press. *National Science Foundation*, 492-499.

- Schwandt, T. (1997). *Qualitative Inquiry*: A dictionary of terms.

Thousands Oaks, California. Sage publication.

- Seabrooks, Janice j.; Kenney, Stephanie & La Montage, Maggie (2000). Collaboration and Virtual Mentoring: Building Realationsships between Pre- service and in- service special Education teachers. *Journal of Information Technology for Techer Education*, Vol 9, No. 2

- Shaver, R. (1998). Constructivism, *Sound Theory of Explicating the practice of Science Teaching*, No. (35), vol. (10).

- Shuhua, An; Klum, Gerald & Wu, Zhonghc (2003). The missing Component in Teacher's knowledge Base in US and Chinese Math Education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, V7,N 2 p145-172.

- Shuhua, An (2002). The use of Alternative Assessment leads to Increased Understanding in Math Pre- Service Teacher's Peadagogical Content Knowledge. *Apathways to Change: An International Conference on transforming Math and Science Education in the K16 Continum.* University of Massachusets.

- Shulman, L. (2002). Truth and Consequences: Inquiry and Policy in Research on Teacher Education. *Journal of Teacher Educational*, Vol. 53, No. 3. May\ June.

- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and Teaching: foundation of the new reform, *Harvard Education Review*, 57 (1), pp. 1-22.

- Shulman, L. S, (1986). Those Who Understand knowledge Growth in Teaching, *Educational Research*, 15: (2), 4-14.

- Solvin, Hannah (2003). *Content knowledge: A key Factor in school Improvement* at
  < www. Prel. Org/ products/paced/sep03/ms_Content Knowledge. htm.

- Star, J. R. (2004). Flexibility in the Use of Algebric procedures: Solving Linear Equations. *Paper presented at the American Educational Research Association*, San Diego.

- Steen, Lynn Arthur (1999). Algebra for All in Eighth Grade: What's the rush? *Middle Matters, the newes letter of the National Association of Elementary School Principles*, vol 8, No.1, pp1, 6-7.
- Stern, E. & Staub, F. C. (2001). *Teacher's Pedagogical Content beliefs and Student's Achievement Growth: The case Elementary Mathematics*, Research project, Zurich University. www-personal.Umich.edu\~hhill\HillRowanBallMay04.pdf.

- Strauss, S. (2001). Folk Psychology, Folk Pedagogy and their relations to subject matter knowledge. In B. Troff and R.J. Sternberg (EDS). *Understanding and teaching the Intuitive mind* (pp. 212-242) Mahwan, NJ. Er\baumr.

- Strauss, S.; Ravi, D.; Magen, N. & Berliner, D. C. (1998). Relation between teachers subject matter knowledge, teaching experience and their mental children's' mind and learning. T*eaching and Teacher Education*, (14), pp. 579-595.

- Strauss, Sidney (1993). Teacher's pedagogical Content Knowledge about Children's Minds and Learning: Implications for Teacher Education, *Educational psychologist*, 28 (3) p.279-290.

- Telese, James A. (1999). The Role of Social Constructivist philosophy in The Teaching of school Algebra and in the preparation of Mathematics Teachers. *Paper presented at the annual meeting of the Association of Teacher Educations* (79th, Chicago, Ill, Feb 13-17).

- Thore'n, Ingvar; Kellner, Eva; Gullberg, Annica, & Attorps, Iiris (2002). *Professional Teacher knowledge in Mathematics and Science-Development from Student to Teacher*. University College of Gavle a project supported by the Swedish Council for the Renewal of Higher Education, Sweden.
- Usisken, Zalman (1988). Conceptions of School Algebra and Uses of Variables. In Arthor F. Coxford And Albert p. *Shulte (EDS) The Ideas of Algebra L-12 year book* (pp.8-19) national Concil of Teachers of Mathmatics, Reston, AV.

- Usisken, Zalman. (2002). *Teachers Need a special Type of Content knowledge.e*
  ERIC Eric. Ed.gov\? Eric num = ENC. Com web portial\record Detail? Accho=ED 466356.

- Van-Driels, J.; Verloop, N. & De Vos, W. (1998). Developing Science Teachers' Pedagogical Content Knowledge*, Journal of Research in Science Teachin*g, 35 (6), pp. 673-675.

- Veal, William R.; Ma, Kinster, & James G.(1999). *Pedagogical*

Content Knowledge Taxonomies.
Available at <unr. Edu/home page/ crowther/ejse/ved mak,htm >.

- Von Glesserfeld. E. (1996). *Introduction Aspects of Constructivism*, New York, Teacher College Press.

- Wealty, G. H. (1991). Constructivism perspectives on Science and Mathematics*, Science Education*, vol. 75, No.1.

- Wong, Tack- Wah & Lai, Yiv- Chi (2006). *Exploding Factors Affecting Mathematics Teaching Effectiveness a mong Pre- Service Primary Mathematics Student- Teacher*. The Hong Kong Institute of Education. At:
www.aare.edu.av\06pap\won06754.pdf.

ملحق رقم (1)

استبانة المعتقدات حول التعلم

يتكون الملحق من الأجزاء الآتية:

أ. استبانة المعتقدات حول التعلم.

ب. أبعاد البنائية الاجتماعية التي تقيسها الاستبانة.

ج. بنود الاستبانة التي تقيس الأبعاد البنائية الاجتماعية.

د. مفتاح الإجابة على استبانة المعتقدات.

ملحق (1-أ)

استبانة معتقدات معلمي العلوم والرياضيات حول التعلم

المعلم /ة الفاضل/ة:

نضع بين يديك هذه الاستبانة، راجين اجابتها بتأن، و شكرا جزيلا على الوقت و الجهد المبذولين في تعبئتها.

ستجد/ين أن بعض الأسئلة تتكرر بأشكال مختلفة، الرجاء إجابتها جميعها، كما ستجد/ين أنه يمكنك اختيار أي من البدائل المطروحة كإجابة للسؤال في بعض الأحيان، لوجود اكثر من بديل صحيح، نرجو في هذه الحالات اختيار الجواب الأقرب الى موقفك، ففي الحقيقة كل بديل يمثل وجهة نظر معقولة.

نرجو الإجابة على الأسئلة بصدق بالاعتماد على معتقداتك الشخصية فقط. ويساعد على ذلك محاولة إجابة الاستبانة خلال جلسة واحدة، وعدم مناقشة الأسئلة مع الآخرين إلا بعد إرجاع الاستبانة.

إن الهدف من كتابة الاسم هو التمكن من الرجوع أو الإتصال بأحدكم للاستفادة من خبرتكم. ونتعهد بأن الإجابة ستبقى سرية وهي فقط لغرض البحث.

مع جزيل شكرنا و تقديرنا،،،

أنوار حامدة
سامية الحداد
سهير العدوي
وجيهة مربيع

الاسم : _____

المدرسة: _____

أعلى شهادة أكاديمية حصلت عليها:

☐ ماجستير التخصص:_____

☐ بكالوريوس التخضض:_____

☐ شهادة متوسطة/دبلوم تعليم التخصص:_____

عدد سنوات الخبرة في التعليم: _____

عدد سنوات الخبرة في تدريس مادة العلوم للصف الثامن الأساسي: _____

المعتقدات حول التعلم

1. عندما يكون تحصيل الطالب غير مرض فإن المجموعة التالية من العوامل هي الأهم في تفسير ضعف التحصيل هذا:

أ. عدم استيعاب،عدم وضوح الأفكار، وجود أفكار جزئية، عدم ربط بباقي الأفكار.

ب. عدم الحصول على تعزيز أوعدم إحراز علامات جيدة في الموضوع سابقاً، أو عدم بذل الجهد الكافي في الدراسة.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب

2. لدى الطالب أفكار حول معظم مواضيع العلوم والرياضيات قبل تدريسه هذه المواضيع.

( ) أوافق بشده

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتا

3. في بعض الأحيان لا يتعلم الطلبة ما أريده، والسبب الأكثر أهمية وراء ذلك هو:

أ. وجود أفكار سابقة حول الموضوع لا تنسجم مع الأفكار العلمية أو الرياضية الحديثة.

ب. عوامل تتعلق بالطالب كعدم الانتباه، و/أو عوامل تتعلق بالمعلم كعدم الشرح بطريقة مبسطه ومنظمة.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب

4. يجب على معلم العلوم أو الرياضيات أن يركز على:

أ. إعطاء معلومات علمية بشكل صحيح ومنظم.

ب. التعامل مع معرفة الطالب السابقة والتي قد تشكل عائقا أمام الفهم الصحيح.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب

5. يجب الافتراض أن الطلبة لا يعرفون شيئا على الإطلاق عن الموضوع الجديد الذي يراد تدريسه، ويتم تنفيذ التدريس على هذا الأساس.

( ) أوافق بشده

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتا

6. عمل الطلبة في مجموعات صغيرة يساعدهم في ايجاد معنى مشترك لما يدرسونه.

( )أوافق بشده

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتا

7. يساعد الحوار والنقاش خلال التعلم على أن يدرك المعلم كيف يفكر الطلبة.

( ) أوافق بشده

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتا

8. التعلم الأفضل هو الذي يركز على:

أ. الفهم والعلاقات واستنتاج القوانين، حتى يتم استيعابها من الطالب بشكل جيد.

ب. تدريب الطلبة على استخدام القوانين والإجراءات لتطبيقها بشكل سريع ومتقن.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب

9. اذا لم يستوعب الطالب جزءاً مما علمته، فإن السبب لذلك قد يكون:

أ. عدم انتباه الطالب أثناء تعليم ذلك الجزء، فلو استمع بتركيز لاستوعب المادة التي شرحها الأستاذ بطريقة جيده.

ب. عدم اعتبار الطالب ذلك الجزء هاماً، أو ربطه ذلك الجزء بأفكاره السابقة بطريقة أدت الى سوء فهم.

( ) اتفق بشده مع أ

( ) اتفق مع أ

( ) اتفق مع ب

( ) اتفق بشده مع ب

10. إن الطلبة قد طوروا الكثير من الأفكار في العلوم والرياضيات، ولذلك فإن كثيراً من الأفكار أو المفاهيم العلمية والرياضية ليست جديدة كليا عليهم.

( ) أوافق بشده

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتا

11. أحد الحواجز الهامة التي تمنع الطلبة من تعلم العلوم والرياضيات هي حملهم لأفكار أو مفاهيم لا تنسجم مع المفاهيم أو الأفكار العلمية والرياضية المقبولة.

( ) أوافق بشدة

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتا

12. دور معلم العلوم والرياضيات الأكثر أهمية هو:

أ. إعطاء المعلومات والمعرفة العلمية بشكل منظم.

ب. مساعدة الطلبة على تغيير بعض مفاهيمهم.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب\

13. عند اكتشاف أن الطلبة يحملون أفكارا مسبقة لا تتناغم مع المفاهيم العلمية أو الرياضية حول موضوع ما، يجب:

أ. إهمال هذه الأفكار والاكتفاء بتدريس الأفكار العلمية أو الرياضية بطريقة جيدة. فعندما يتم ذلك يتخلى الطالب عن أفكاره القديمة تلقائيا.

ب. مناقشة هذه الأفكار وإظهار محدوديتها نسبه للأفكار العلمية أو الرياضية المقبولة.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب

14. أ. من خلال العمل في مجموعات، يدعم الفرد تعلم الآخرين ويدعم الآخرون تعلم الفرد.

ب. لا أجد للتعلم في مجموعات أثراً كبيراً على التعلم.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب

15. يثري الحوار والنقاش ،سواء مع الأقران أو مع المعلم، الفهم والاستيعاب العميقين.

( ) أوافق بشده

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتا

16. أفضل أسلوب لتعليم الطلاب يركز على:

أ. إعطاء مهمات جديدة تتطلب من الطلبة ربط المفاهيم ببعضها البعض لتيسير الاستيعاب العميق للمادة.

ب. إعطاء أوراق عمل لتدريب الطلبة على استخدام الإجراءات والقوانين.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب

17. إن اعتبار أن الطالب لديه نزعه لفهم ما حوله، وأنه يستعمل أفكاره السابقة لفهم الجديد، وأنه يطرح تفسيرات لفهم وتعلم الجديد كل ذلك يصور الطالب بشكل خاطئ. وفي الحقيقة فان الطالب يدرس ويتعلم كل ما يطلب منه اذا عرف أن هناك مكافأة لدراسته وجهده. لذلك من الأفضل عدم الاهتمام بما يجري في رأس الطالب والتركيز على الشرح البسيط المنظم من قبل المعلم وعلى تعزيز الطالب بشكل إيجابي كلما قام بواجبه.

( ) أوافق بشده

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتا

18. طوّر الطلبة الكثيرمن الأفكار في العلوم والرياضيات بسب تفاعلهم اليومي مع البيئة الطبيعية والاجتماعية التي يعيشون فيها، ولذلك لديهم أفكار ومفاهيم حول الكثير من المواضيع قبل أن نعلمهم إياها.

( ) أوافق بشده

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتا

19. كثيراً ما يحمل الطلبة أفكاراً حول مواضيع العلوم والرياضيات قبل تدريسهم هذه المواضيع. وهذه الأفكار المسبقة لا تنسجم وقد تتناقض مع الأفكار العلمية والرياضية الحديثة في بعض الأحيان.

( ) أوافق بشده

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتا

20. من الأفضل لمعلم العلوم أو الرياضيات أن يركز على:

أ. عرض العلوم أو الرياضيات على الطلبة وتعريضهم للأفكار العلمية والرياضية الهامة التي قد تكون جديدة كليا عليهم.

ب. مناقشة الأفكار الموجودة لدى الطلبة حول العلوم والرياضيات، ومحاولة تغيير مفاهيم الطلبة التي لا تنسجم مع المفاهيم العلمية والرياضية واستبدالها بالأفكار العلمية

والرياضية المقبولة.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب

21. إن إهمال الأفكار المسبقة التي لا تنسجم مع العلوم والرياضيات والتي يحملها الطالب حول موضوع ما والتركيز على تعليم الموضوع بطريقة جيدة كفيلان بمساعدة الطلبة على التخلي عن هذه الأفكار.

( ) أوافق بشده

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتا

22. التعاون مع الأقران، وتعليمهم لبعضهم البعض، يقود إلى زيادة الفهم والاستيعاب.

( ) أوافق بشده

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتا

23. أثناء المهام الجماعية من الأفضل التركيز على:

أ. الحوار والنقاش بين الطلاب.

ب. قيام كل طالب بدوره في المجموعة بهدوء ونظام.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب

24. أثناء عملية التدريس، من الأهم أن يقوم المعلم بِ :

أ. تدريس مفاهيم وقوانين وحقائق كل درس بشكل منفصل حتى لا يحدث خلط بين موضوع وآخر.

ب. مساعدة الطلبة على الربط بين المفاهيم والحقائق والقوانين في دروس مختلفة.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب

25. التعلم عبارة عن :

أ. اكتساب المتعلم مفاهيم جديدة وربطها بالمعرفة السابقة من أجل تطوير فهمه لما حوله.

ب. اكتساب المتعلم معرفة أو سلوك جديد من خلال التعزيز(كالثناء أو العلامات المرتفعة)، وتشجيع التنافس بين الطلبة.

( ) اتفق بشده مع أ

( ) اتفق مع أ

( ) اتفق مع ب

( ) اتفق بشده مع ب

26. عند عرض وتقديم المادة يجب:

أ. التأكيد على المعلومات وتكرار تعليمها، والتركيز على المعرفة الجديدة لأن الطلبة ليس لديهم معرفة سابقة حولها.

ب. مساعدة الطلبة على ربط المعرفة الجديدة بالمعرفة التي طُوّرَت مسبقاً.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب

27. عند التدريس يجب اعتبار أن الطالب:

أ. يتلقى معرفة جديدة، وبالتالي يجب التركيز على تنظيم وترتيب هذه المعلومات.

ب. يحمل أفكارًا ومفاهيم سابقة لا تنسجم مع ما نريد تعليمه وقد تعرقل عملية الفهم الصحيح، وبالتالي يجب أخذها في الحسبان.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب

28. كمعلم، أعتقد أن التعلم هو غالبا:

أ. عملية تراكمية تدريجية يضيف فيها الطلبة المعرفة الجديدة إلى معرفتهم السابقة.

ب. عملية تتطلب أحيانا تغييرات في أفكار الطلبة حتى يستطيعوا استيعاب المفاهيم الجديدة.

( )اتفق بشده مع أ

( )اتفق مع أ

( ) اتفق مع ب

( )اتفق بشده مع ب

29. التعلم الجيد يتطلب الاستماع لآراء الطلبة والتعرف عليها للكشف عن المفاهيم السابقة المحدودة ومناقشتها.

( ) أوافق بشده

( ) أوافق

( ) لا أوافق

( ) لا أوافق بتاتا

30. أ. تعلم الطلبة غالباً ما يتأثر بالتفاعل الاجتماعي، وبالتالي من المهم تزويد الطلبة بمهمات جماعية تعاونية يتعلمون فيها من بعضهم البعض.

ب.غالبا ما يتعلم الطلبة بشكل أفضل إذا تم تزويدهم بمهمات فردية تناسب خصائصهم.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب

31. أ. الحوار والنقاش في غرفة الصف ضروريان للتعلم حتى لو كان ذلك على حساب تغطية المنهاج.

ب.تغطية المنهاج هي المهمة الرئيسة للمعلم حتى لو كانت على حساب النقاش.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب

32. الأهم في التعليم هو:

أ. مساعدة الطلبة على الربط بين المفاهيم والحقائق والقوانين.

ب. تدريب الطلبة على حل التمارين والمسائل.

( ) أتفق بشده مع أ

( ) أتفق مع أ

( ) أتفق مع ب

( ) أتفق بشده مع ب

ملحق رقم (1–ب)

أبعاد البنائية الاجتماعية التي تقيسها الاستبانة

معتقدات المعلمين حول التعلّم		
	النظرة البنائية الاجتماعية	**النظرة التقليدية**
.1	**L_1:** المتعلم نشط ولديه دافع للفهم، وهو يبني المعرفة لتحقيق ذلك	يغيّر المتعلم سلوكه إذا تمّ تعزيزه إيجابياً
.2	**L_2:** طور المتعلّم عدة أفكار بنفسه، ويستخدم هذه الأفكار لاستيعاب الأفكار الجديدة	لا يمتلك المتعلم أفكاراً كثير حول العلوم والرياضيات قبل التعلّم، المعرفة السباقة هامة فقط كمتطلب سابق
.3	**L_3:** الكثير من الأفكار السابقة (الأفكار البديلة) تتناقض مع الأفكار العلمية	(لا يوجد إدراك لوجود مفاهيم بديلة)
.4	**L_4:** تعلّم العلوم والرياضيات، في كثير من الأحيان، عملية تغيير مفاهيم، ويتطلب ذلك تغييرات هيكيلية/ بنيوية في بنى الطالب الذهنية	التعلم في العلوم والرياضيات عملية تدريجية، وتتمثل في ازدياد أو تعاظم معرفة المتعلم بشكل تراكمي
.5	**L_5:** الطرق المثلى للتعليم تتطلب مواجهة المفاهيم البديلة	الطرق المثلى للتعليم تتطلب إهمال المفاهيم البديلة (في حالة وجودها)
.6	**L_6:** التفاعل الاجتماعي مع المعلمين والأقران ضروري لإيجاد معنى مشترك، و للحصول على الدعم أو الإسناد الضروري	لا ضرورة للتفاعل الاجتماعي، فالعمل الفردي هو الأهم
.7	**L_7:** توجد أهمية للحوار في التعلم	لا أهمية تذكر للحوار
.8	**L_8:** المعرفة الهامة: مفاهيم مترابطة تستخدم في الاستيعاب	المعرفة الهامة حقائق، قوانين، معادلات تحفظ وتسترجع عند الطلب

ملحق (1-ج)

بنود الاستبانة التي تقيس الأبعاد البنائية الاجتماعية

البند الذي يقيسه في الاستبانة / بعد النظرية البنائية الاجتماعية	رقم البند			
L_1 المتعلم نشط ولديه دافع للفهم، وهو يبني المعرفة لتحقيق ذلك	1	9	17	25
L_2 طور المتعلم عدة أفكار بنفسه، ويستخدم هذه الأفكار لاستيعاب الجديد	2	10	18	26
L_3 الكثير من الأفكار السابقة (الأفكار البديلة) تتناقض مع الأفكار العلمية	3	11	19	27
L_4 تعلم العلوم والرياضيات، في كثير من الأحيان، عملية تغيير مفاهيم، ويتطلب ذلك تغيرات هيكلية/ بنيوية بنى الطالب الذهنية	4	12	20	28
L_5 الطرق المثلى للتعليم تتطلب مواجهة الفاهيم البديلة	5	13	21	29
L_6 التفاعل الاجتماعي مع المعلمين الأقران ضروري لإيجاد معنى مشترك، و للحصول على الدعم أو الإسناد الضروري	6	14	22	30
L_7 توجد أهمية للحوار في التعلم	7	15	23	31
L_8 المعرفة الهامة: مفاهيم مترابطة تستخدم في الاستيعاب	8	16	24	32

ملحق (1–د)

مفتاح الإجابة على استبانة المعتقدات حول التعلم

رمز الخيار / رقم البند	أتفق بشدة	موافق	لا أوافق	لا أوافق بشدة
1.	4	3	2	1
2.	4	3	2	1
3.	4	3	2	1
4.	1	2	3	4
.5	1	2	3	4
6.	4	3	2	1
7.	4	3	2	1
.8	4	3	2	1
9.	1	2	3	4
10.	4	3	2	1
11.	4	3	2	1
12.	1	2	3	4
13.	1	2	3	4
14.	4	3	2	1
15.	4	3	2	1
16.	4	3	2	1
17.	1	2	3	4
18.	4	3	2	1
19.	4	3	2	1
20.	1	2	3	4
21.	1	2	3	4
22.	4	3	2	1
23.	4	3	2	1
24.	1	2	3	4
25.	4	3	2	1
26.	1	2	3	4
27.	1	2	3	4
28.	1	2	3	4
29.	4	3	2	1
30.	4	3	2	1
31.	4	3	2	1
32.	4	3	2	1

ملحق رقم (2-أ)

موافقة وزارة التربية والتعليم العالي

بسم الله الرحمن الرحيم

Palestinian National Authority
Ministry of Education & Higher Education
Directorate General Of General Education

السلطة الوطنية الفلسطينية
وزارة التربية و التعليم العالي
الإدارة العامة للتعليم العام

الرقم : وت/٢٠/٠٩/٦٧٢
التاريخ : 28/ ١ /2006م
الموافق : 1426/١٢/28هـ

السيد د. ماهر الحشوة المحترم
رئيس برنامج الماجستير في التربية / جامعة بيرزيت / رام الله
تحية طيبة وبعد ،،،

الموضوع: الدراسة الميدانية
الإشارة: كتابكم المؤرخ في 19/كانون ثاني/2006م

لا مانع لدينا من قيام كل من الطالبات " سهير العدوي، وسامية حداد، وأنوار حامدة، ووجيهه مربيع " من تطبيق دراستهن أو معرفة المعلمين بكيفية تعليم تخصصاتهم " على المعلمين في مديرية التربية والتعليم/ رام الله والبيرة، وذلك بعد التنسيق المسبق مع السيدة مديرة التربية والتعليم، على أن لا يؤثر ذلك على سير العملية التعليمية.

مع الاحترام،،،

أ. جهاد زكارنه
الوكيل المساعد للمحافظات الشمالية

نسخة/ السيدة مديرة التربية والتعليم/ رام الله والبيرة المحترمة
برجاء تسهيل مهمة الطالبات
نسخة / الملف
ع.أ / ن.ع

هاتف: (Tel.:(+972-2-998-3291,فاكس: (Fax:(+972-2-998-3205,رام الله ص.ب. (Ramallah, P.O.Box (576
الدراسة الميدانية/MY

ملحق رقم (2–ب)

موافقة مديرة التربية والتعليم في محافظة رام الله والبيرة

Ministry of Education & Higher Edu.
Directorate of Edu. Ramallah & Al-Bireh

دبرية التربية والتعليم/رام الله والبيرة

الرقم:70/86 / ٣٧٨٥

التاريخ:2005/10/20م

الموافق:1426/09/17هـ

مديري ومديرات المدارس الحكومية المحترمين

تحية طيبة وبعد،،

الموضوع: دراسة ميدانية

الإشارة :كتاب معالي وزير التربية والتعليم العالي

رقم:و.ت/12738/29/30 بتاريخ:2005/9/19

يرجى تسهيل مهمة كل من الطالبات سهير عدوي ،أنوار حامدة ،سامية حداد و وجيهة مربيع ، وذلك بتوزيع استبانات على كل من معلمي العلوم والرياضيات للصف الثامن الأساسي في مدرستك .

مع الاحترام،،

مدير التربية والتعليم

عفاف عقل

السلطة الوطنية الفلسطينية
وزارة التربية والتعليم العالي
مديرية التربية والتعليم رام الله والبيرة

نسخة/معالي وزير التربية والتعليم العالي المحترم.

جهة الاختصاص:الإدارة العامة للتعليم العام.

نسخة :النائب الفني المحترم.

غ.ف

ملحق رقم (3)

استبانة فحص المحتوى

يتكون الملحق من الأجزاء الآتية:

أ. استبانة فحص المحتوى.

ب. مفتاح الإجابة على استبانة فحص المحتوى.

ملحق رقم (3-أ)

استبانة أسئلة المحتوى لوحدة الجبر للصف الثامن

التحليل إلى العوامل والكسور الجبرية

ضع دائرة حول الإجابة الصحيحة:

س1: إذا تم تحليل المقدار $أ^2ب \times ج - 4 \times ب \times ج + أ^2ب - 4 \times ب$ **فإن الناتج:**

أ. ب (ج+1) (أ + 2) (أ – 2)

ب. ب (ج+1) (2أ – 2) ^{2}

ت. ب (ج+1) (أ + 2) ^{2}

ث. ب (ج – 1) (أ + 2) (أ–2)

س2: عند تحليل $2(س - 1)^2 - 9(س - 1) - 5$ **إلى عواملها فإن الناتج:**

ت. (2 س+1) (س+6)

ث. (2س +1) (س–6)

ج. (2 س–1) (س+6)

ح. (2 س –1) (س–6)

س3: أي من العبارات التالية أوليّه:

أ. $1+س^2$

ب. $1+س^3$

ت. $1-س^2$

ث. $1-س^3$

س4: العوامل الأولية للمقدار $(س^2+3س-1)^2-9$ **هي:**

أ. ($س^2-1$) ، (س+4) ، (س+2)

ب. (س+4) ، (س+1) ، (س−1) ، (س+2)

ت. (س+4) ، (س+1)^2 ، (س+2)

ث. (س+4)، (س+1) ، (س+2) ، (س+1)

س5: واحدة من التالية فقط صحيحة لأي عدد حقيقي:

ب. $(س+2)^2$ = (س + 4) (س − 2)

ب. $\frac{1}{3}$ (12 س − 21) = 4 س − 7

ت. 16 $س^2$ − 9 =7

ث. 6$س^5$ + 12$س^2$−5س=0

س6: إذا تم تحليل المقدار (27ص^3 + 8) + (3 ص +2) (6ص) كحاصل ضرب عوامله الأولية، فإن الناتج:

أ. (3ص+2) (9$ص^2$+4).

ب. (3ص+2) (3ص+2) (3ص−2).

ت. (3 ص + 2) ، (9 $ص^2$+ 4) .

ث. (3 ص + 2) ، (3ص + 2) ، (3 ص – 2) .

س7: المقدار $س^4$ +4 يمكن كتابته على صورة فرق بين مربعين بالشكل:

أ. $(س^2+2)^2-4\times س^2$

ب. $(س^2+2)^2-2\times س^2$

ت. $(س^2+2)^2+4\times س^2$

ث. $(س^2+2)^2+2\times س^2$

س8: حاصل ضرب ($أ^4$ + $ب^2$) ($ب^2$- $أ^4$) يساوي:

أ. $أ^8 - ب^4$

ب. $ب^4 - أ^8$

ت. $أ^8 + ب^4$

ث. $ب^4 - أ^4$

س9: ابسط صورة للمقدار $\frac{2س^2 + س - 3}{2 - س - س^2}$ هي:

أ) $-\frac{(2س + 3)}{(2 - س)}$

ب) $\frac{2س - 3}{س + 3}$

ت) $-\left(\frac{2س + 3}{س + 2}\right)$

ث) $\frac{2س + 3}{2 - س}$

س10: ناتج $\frac{25 \text{ جتا}^2س - 36 \text{ جا}^2س}{10 \text{ جتا}^2س + 3 \text{ جتا س جا س} - 18 \text{ جا}^2 س}$ يساوي:

أ. $\frac{5 \text{ جتا س} + 6 \text{ جا س}}{2 \text{ جا س} + 3 \text{ جتا س}}$

ب. $\frac{5 \text{ جا س} + 6 \text{ جتا س}}{2 \text{ جا س} + 3 \text{ جتا س}}$

ت. $\frac{5 \text{ جتا س} + 6 \text{ جا س}}{2 \text{ جتا س} + 3 \text{ جا س}}$

ث. $\frac{5 \text{ جا س} + 6 \text{ جتا س}}{2 \text{ جتا س} + 3 \text{ جا س}}$

س11: القاسم المشترك الأكبر (ق. م. أ) للمقدارين ($8س^2 - 8$) ،

($س^3$ _$س^2$_ س+1) :

أ. ($س^2$ −1) (س+1)

ب. ($س^2$ + 1) (س−1)

ت. ($س^2$ −1)

ث. ($س^2$+1)

س12: إذا علمت أن المقدار (س+4) أحد عوامل المقدار $س^2$ +ج س + 48،

فإن قيمة ج تساوي:

أ. 24

ب. 12

ت. 32

ث. 16

س 13 : إذا كان أ س – أ ² = ب س – ب² فإن قيمة س تساوي ، علماً بأن أ± ب :

أ. أ + ب

ب. أ – ب

ت. $أ^2$– $ب^2$

ث. $ب^2$ – $أ^2$

س14: إذا كان $أ = \frac{ج-1}{ج+1}$ ،$ج = \frac{ب+1}{ب-1}$

فإن أ + ب يساوي:

أ. 1

ب. − 1

ت. صفر

ث. لا يمكن معرفة ذلك.

س15: مجموعة الحل للمعادلة $10\times س^{5}-7\times س^{2}-12\times س = 0$ **هي :**

أ. $\left\{\frac{2}{3}، \frac{-5}{3}، 0\right\}$

ب. $\left\{\frac{-2}{3}، \frac{5}{4}\right\}$

ت. $\left\{\frac{-3}{2}، \frac{4}{5}\right\}$

ث. $\left\{\frac{3}{2}، \frac{-4}{5}، 0\right\}$

س16: أي من التالية هي عامل للمقدار: 6 س ^{3} + 29 س^{2} - 7 س - 10

أ. 3 س − 1

ب. 2 س + 2

ت. س + 1

ث. س + 5

س17: المقدار ($2^{18}-1$)يقبل القسمة على واحدة من التالية فقط بدون باق :

أ) 2، 3 معاً

ب) 3،5 معاً

ت) 3، 7 معاً

ث) 7،5 معاً

س18: اكتب ما يلي بأبسط صورة:

(س − 3) − (س + 3) − (5 س + 27)

(2س + 6) (3س − 9) (6 س2− 54)

س19: إذا كانت $س = \frac{ص - 1}{ص + 1}$ ،$ص = \frac{1}{ع - 1}$ **اكتب س بدلالة ع**

س20: أجد (ق.م.أ) ، (م . م.أ) للمقدارين:

(9 س−6) ، 15 (3س−2) ²

س21: أحلل المقدار : 64 $س^{12}$ –729 $ص^{6}$

كفرق بين مربعين:

كفرق بين مكعبين:

س22: عددين الفرق بينهما 3 ومجموع مربعيهما 65 ما هما العددين

ملحق رقم (3- ب)

مفتاح الإجابة على استبانة المحتوى لوحدة الجبر للصف الثامن

رقم السؤال	الإجابة الصحيحة
1	أ
2	ث
3	أ
4	ب
5	ب
6	أ
7	أ
8	ب
9	ت
10	ت
11	ت
12	ث
13	أ
14	ت
15	ث
16	ث
17	ت
18 (سؤال مفتوح)	$\frac{س^2-35س}{6\ (س^2-9)}$
19(سؤال مفتوح)	$\frac{ع}{2-ع}$
20(سؤال مفتوح)	ق.م.أ=3(3س−2) ، م.م.أ=15(3س−2)²
21(سؤال مفتوح)	(2س^2−3ص)(2س^2+3ص) (16س^2+36س^{4}ص^2)+ 81 ص^2
22 (سؤال مفتوح)	س=7، ص=4 أو س=−4، ص=−7

ملحق(4)

اسئلة المقابـــــلات

❖ **المعتقدات و الفلسفة:**

1. ماذا تعني لك الرياضيات ؟

2. ما أهمية الرياضيات في حياتك وحياة الآخرين ؟

3. على ماذا تركز في تدريس الرياضيات بشكل عام ؟

❖ **الأهداف :**

1. ما هي أهدافك كمعلم رياضيات، وما هي الأهداف المهمة بالنسبة لك ولا تحققها ولماذا؟

2. ما هي الأهداف التي ترجو تحقيقها من تدريس وحدة الجبر ؟

3. كيف توضح لطلبتك أهمية تعلم الجبر (علاقة الجبر بحياة الطالب والمواضيع العلمية الأخرى) ؟ أعط أمثلة ؟

4. ما هي الأهداف التي تعتقد إنك حققتها، كيف تتأكد من ذلك؟

❖ **المحتوى:**

1) اذكر كل ما تعرفه عن الجبر خلال خمس دقائق ؟

2) ما هي أهم الأفكار الرئيسية الواردة في الوحدة؟

3) أي من هذه الأفكار تعتبرها الأهم ليكتسبها الطلبة ؟

4) هل تربط الأفكار الواردة في هذه الوحدة مع أفكار في صفوف سابقة / لاحقة. أعط أمثلة.

❖ المنهاج:

1.هل تلتزم بتسلسل المادة كما يطرحها الكتاب ؟

2.هل تعتقد أن أمثلة وأنشطة الكتاب وطريقة عرض المادة كافية للفهم ؟

3. كيف تقيم الوحدة؟

4. لو اتيحت لك الفرصة لإعادة تصميم الوحدة ما هي الإضافات التي تقترحها وماذا تحذف ولماذا ؟

5. هل ترتبط هذه الوحدة بمواضيع أخرى في الرياضيات كيف ؟ أعط أمثلة ؟

❖ المعرفة والمعتقدات حول التعلم والمتعلمين

1. من خلال خبرتك التعليمية هل ترى أن وحدة الجبر من الوحدات المفضلة للطلبة ولماذا؟
2. هل تتوقع أن يفهم الطلبة الوحدة بنفس المستوى وكيف تعالج ذلك؟
3. ما هي المعوقات والصعوبات التي تتوقع أن تواجهها أثناء تدريسك الوحدة؟
4. ما المفاهيم والأفكار اللازمة لتعلم أجزاء الوحدة:

التحليل إلى العوامل / فرق بين مربعين / فرق بين مكعبين / مجموع مكعبين.

5. هل تتوقع وجود هذه المفاهيم والأفكار لدى جميع الطلبة ؟
6. إذا وجدت أن هناك مجموعة من الطلبة لا يحملون هذه المعرفة ماذا تعمل ؟

7. هل يمكن إيجاد سوء فهم عند الطلبة لبعض المفاهيم في الجبر ؟ أعط أمثلة .
8. كيف تكتشف عادة هذا الفهم الخاطىء عند الطلبة ؟
9. ماذا تفعل لتصحيح الفهم الخاطىء ؟ أعط أمثلة .
10. ما هي الأمور التي تهتم بمعرفتها عن الطلبة ؟

❖ **معرفة استراتيجيات التعليم:**

1. ما هي استراتيجيات التدريس والوسائل المختلفة التي تعتقد أنها ستساعدك في عرض الوحدة ؟
2. هل هناك تشبيهات معينة ترى أنها مفيدة وفعالة في عرض الوحدة، عددها ؟
3. ما هي التشبيهات والأمثلة والأنشطة التي تستخدمها في عرض قسمة مقدارين جبريين (أي موضوع من الوحدة) ؟
4. ما هي طريقة التدريس الأفضل والملائمة لأكثر عدد من الطلبة في تدريس تحليل العبارات الجبرية إلى عواملها الأولية ؟
5. ما هو أفضل تمثيل لمفهوم الفرق بين مربعين، مكعبين، مجموع مكعبين، المربع الكامل.
6. ماذا تعني لك كلمة متغير في عبارة جبرية ؟
7. هل تربط عادة في تعليمك بين مجموع مكعبين وفرق بين مكعبين ؟
8. ما هي الأسئلة التي تطرحها أثناء الحصص ؟ أعط أمثلة .
9. ما هو تفسيرك للرموز في المعادلات والعبارات الجبرية ؟
10. هل يتبع طلبتك نمط معين أثناء الحل، وهل تؤمن بالحل النموذجي ؟
11. ما هي الأفكار التي تسعى لان يكتسبها الطلبة في هذه الحصة ؟

12. ما هي طرق التقييم المختلفة التي تتبعها وماذا يعني لك تقييم الورقة والقلم ؟
13. ما هي نوعية الأسئلة والأنشطة التي تفضل أن يقوم الطلبة بحلها بأنفسهم، ما هي نوعية الأسئلة والأنشطة التي تفضل حلها مع الطلبة ولماذا ؟
14. ما هي طبيعة الواجبات البيتية التي تعطيها للطلبة وهل تعتقد أنها الأفضل؟ ولماذا ؟
15. هل تؤمن بالواجب البيتي كطريقة تقييم ؟
16. كيف تصمم امتحاناتك، هل تحاول تنويع مستويات الأسئلة ؟
17. كم حصة تعليمية تلزم لإنجاز الوحدة ؟

❖ معرفة المصادر

1. هل تعتمد فقط الكتاب المقرر في التدريس ؟
2. هل يمكن توظيف الكنولوجيا في تعليم الوحدة ؟ وضح .

❖ معرفة السياق

1. كيف تصف علاقتك بزملائك.
2. هل تتابع بريد المدرسة و الاطلاع على ما يرد من مكتب التربية؟
3. هل هناك متابعة لاوضاع الطلبة مع اولياء الامور؟

❖ الحالات الحرجة

افترض ان هذه اجابات لاحد طلبتك هل هي صحيحة ام خاطئة، وفي حال الخطأ ما الذي تفعله لتصحيحه:

$(س^{2}+ص^{2})= س^{2}+ص^{2}$

$(س^{2}) =س^{5}$

$س^{2}+س^{3}=س^{5}$

$$\frac{2}{س+ص} = \frac{1}{ص} + \frac{1}{س}$$

$$\sqrt{س+ص} = \sqrt{س} + \sqrt{ص}$$