جامعة، المجلد 20 العدد 1 (1437/2016)، 121-146

ميزات سيميائية اجتماعية لوحدة الجبر في كتاب الصف السابع في المنهاج الفلسطيني

اجتياد أبو ثابت* ووجيه ضاهر**

تلخيص:

دراسة منهاج الرياضيات والنصوص المدرسية الرياضية تتيح المجال لفحص تأثيرهما على تعلم الطالب للرياضيات. استخدام المنهجية السيميائية الاجتماعية والتي تستخدم أدوات لغوية (Halliday, 1985 ; Morgan, 1998) يُمَكّن من فحص تأثير النصوص الرياضية من عدة جوانب، بعضها اجتماعي وبعضها إدراكي، وبنفس الوقت يُمَكّن من فحص دور قارئ النص الرياضي (الطالب) في عملية تعلمه. الدراسة الحالية استخدمت منهجية السيميائية الاجتماعية لتحليل وحدة الجبر من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف السابع. هذه المنهجية تحلل ثلاثة جوانب مهمة تتعلق بالنص: الوظيفة الفكرية، الوظيفة بين الشخصية والوظيفة النصية. نتائج الدراسة دلت أن الرياضيات الممثلة في النص هي كائن موجود مسبقا ويمكن اكتشافه من قبل الرياضيين أو طلاب الرياضيات. بنفس الوقت، الصورة الأخرى للرياضيات في وحدة الجبر هي رياضيات مكونة من علاقات يمكن بناؤها من قبل المتعلم. من ناحية أخرى، نسبة القوانين أو المتطابقات الجبرية كانت أعلى نسبة من أنواع العناصر الرياضية الأخرى سواء كانت اساسية أو مشتقة، وبالإضافة إلى كل ما تقدم، التمثيل الجبري هو الأكثر استخداما في وحدة الجبر بالمقارنة مع التمثيلات الأخرى. من هنا تأتي دعوة الدراسة الحالية إلى استخدام التمثيلات المختلفة بصورة أكبر في كتاب الرياضيات الفلسطيني حتى في وحدة الجبر المتوقع أن يكون التمثيل الجبري أكثر من غيره بها.

من ناحية العلاقات بين الشخصية بين الكاتب والقارئ، كانت هناك محاولة جدية من قبل الكاتب أن يجعل القارئ في مركز الحدث الرياضي، وفي نفس الوقت أن تكون العلاقة بينه وبين القارئ قريبة، وأحيانا كانت هناك محاولة من قبل الكاتب أن يعمل هو والقارئ كجسم واحد. من ناحية تقدم النص في وحدة الجبر من كتاب الصف السابع الفلسطيني، دلت النتائج أن الكاتب لم يعتن عناية كافية لا بالتقدم من المعرفة السابقة نحو المعرفة الجديدة ولا بالتعليل. من هنا نشير إلى ضرورة اهتمام وزارة التربية الفلسطينية أكثر بهذين الجانبين في كتب الرياضيات في كل مراحل التعلم، بدء من مرحلة التعلم المبكرة.

* جامعة النجاح الوطنية والقدس المفتوحة.

** أكاديمية القاسمي وجامعة النجاح الوطنية.

مقدمة:

تعلم وتعليم الرياضيات ليس الهدف منهما الفهم فقط، انما يهدفان إلى إحداث تأثيرات في حياة الأفراد وثقافة مجتمعاتهم، لذلك احدى الطرق للتعرف على التأثيرات على حياة الأفراد وثقافة المجتمع هو التعرف على صفات تعلم وتعليم الرياضيات. ومن اهم مصادر التعلم والتعليم كتاب الرياضيات المدرسي; فهو حلقة من حلقات الوصل بين الأفراد وفي المجتمع، ولذلك تحليله يساعد على التعرف على كيفية إحداث التغييرات لدى الأفراد والمجتمع. هذا أدى إلى قيام الباحثين بتحليل منهاج الرياضيات في دولهم للتعرف على تأثيره على المتعلم وبالتالي على المجتمع. البحث التربوي الرياضي الفلسطيني لم يختلف عن البحوث التربوية الرياضية في باقي دول العالم، ونرى هناك دراسات مختلفة تحاول تحليل منهاج الرياضيات الفلسطيني ومقارنته بمناهج رياضيات أخرى. كل هذا بهدف التعرف على صفات هذا المنهاج لتحسينه. تأتي الدراسة الحالية متممة لدراسات منهاج الرياضيات الفلسطيني من جهة، ومن جهة أخرى متممة لدراسات عالمية تحلل منهاج الرياضيات معتمدة على السيميائية الاجتماعية وعلى منهجية لغوية تعني بوظائف اللغة مثل الوظيفة الفكرية، العلاقات بين الشخصية بين الكاتب والقارئ والوظيفة النصية التي تهتم بتقدم النص الرياضي.

خلفية نظرية ودراسات سابقة:

العديد من الدراسات الفلسطينية قامت بتحليل عناصر المنهاج الفلسطيني: المحتوى، الأهداف، طريقة التدريس، الوسائل التعليمية، الأنشطة، التقويم. من هذه الدراسات دراسة بريكة (2008) والتي هدفت إلى تقويم منهاج الرياضيات الفلسطيني للفرع الأدبي (الصف الحادي عشر) حسب معايير المنهاج الفعال الواجب توافرها فيه والتي أعدتها الباحثة معتمدة في ذلك على الدراسات السابقة في هذا المجال وبالأساس على قائمة معايير المجلس القومي الأمريكي (National Council of Teachers of Mathematics-NCTM). تكونت المعايير من خمسة أبعاد رئيسية (الأهداف، المحتوى، الأنشطة الرياضية، أساليب التقويم، وسائل الإيضاح). أظهرت نتائج التحليل توافر المعايير بصورة جيدة نسبيا في المنهاج.

العايدي (2008) استخدم اسلوب تحليل المحتوى (Content analysis) لمقارنة كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف التاسع الأساسي مع كتب الرياضيات الأردنية والمصرية للصف

التاسع الأساسي، وذلك من ناحيتين: ناحية الموضوعات الرياضية، تبعا لتمثيلها النسبي، ومن ناحية الأهداف التربوية حسب تصنيف بلوم. توصلت الدراسة أن مستوى الفهم والاستيعاب في المنهاج الأردني أعلى منه في كل من المنهاجين المصري والفلسطيني، بينما مستوى التحليل في المنهاج المصري أعلى منه في نظيريه، وقد ظهر تدن واضح في المستويات العليا الثلاث (التحليل، التركيب، التقويم) في كل المناهج. نفس النتائج من ناحية احتواء كتاب الرياضيات على مستويات تفكير عليا وجدها حمدان (2009) والذي فحص الأهداف التربوية المعرفية في أسئلة التقويم والأمثلة في الجزء الثاني لكتاب الرياضيات للصف الحادي عشر العلمي حسب تصنيف بلوم. أظهرت النتائج أنه تم تغطية مستويات التذكر والفهم أكثر من مستوى التطبيق، ومستوى التطبيق أكثر من مستوى التحليل، ولم يتم التطرق لمستويات التركيب والتقويم.

كثير من الدراسات الفلسطينية فحصت جانب المحتوى في كتب الرياضيات الفلسطينية، معتمدة على معايير المجلس القومي الأمريكي (NCTM, 2000) (حمدان، 2010؛ أبو العجين، 2011؛ سليمان، 2012). سليمان (2012) قارنت محتوى كتابي الرياضيات الفلسطيني والإسرائيلي للصف الثامن الأساسي، وقد بينت النتائج أنه في الكتاب الفلسطيني يوجد اهتمام كبير في مجال الهندسة على حساب المجالات الرياضية الأخرى، بينما في كتاب الرياضيات الإسرائيلي يوجد اهتمام كبير في مجال الجبر على حساب المجالات الأخرى. من ناحية أخرى، يوجد تشابه في محتوى كتابي الرياضيات الفلسطيني والإسرائيلي للصف الثامن الأساسي في أربعة مجالات (الأعداد، الهندسة، الجبر، الإحصاء.

في الآونة الأخيرة توجهت الأبحاث في تعليم وتعلم الرياضيات نحو المنهجية اللغوية لتحليل مناهج الرياضيات. ومن أهم الأطر النظرية والتي تعتمد الجانب اللغوي في تحليل مناهج الرياضيات السيميائية الاجتماعية (Morgan, 2006)، والسيميائية الاجتماعية تعتمد على القواعد الوظيفية لهاليدي (Halliday, 1985). وتدعي مورجان (2006) أن هذه القواعد الوظيفية، عندما تطبق في التربية الرياضية، فإنها تفترض أن كل لحظة من التواصل الرياضي تتطرق ليس فقط إلى المفاهيم والعلاقات الرياضية، وانما أيضا إلى المعاني بين الشخصية والمواقف والمعتقدات. هذا الافتراض يساعدنا على تجنب التعامل مع الإدراك بمعزل جوانب النشاط الإنساني الأخرى.

السيميائية الاجتماعية تحلل النص حسب ثلاث وظائف رئيسية: الوظيفة الفكرية (Ideational function)، الوظيفة بين الشخصية (Interpersonal function) والوظيفة النصية (Textual function). الوظيفة الفكرية في النص الرياضي تتعلق بطبيعة الرياضيات والفاعل في النص الرياضي، ومدى وجود الإنسان في النص ودور الإنسان في الفعل الرياضي. مركب مهم في الوظيفة الفكرية للنص الرياضي ويتعلق بكل هذه القضايا هو نوع الأفعال التعلمية الموجودة في النص الرياضي. حين نحلل الوظيفة الفكرية في النص الرياضي ننظر إلى أنواع الأفعال التالية: الفعل العقلي (Mental process)، الفعل المادي (Material process)، الفعل السلوكي (Behavioral process)، الفعل الكلامي (Verbal process) الفعل الوجودي (Existential process)، والفعل العلاقاتي (Relational process). الأفعال العقلية هي أفعال شعور وهي من ثلاثة أنواع: الادراك الحسي (يرى، يسمع، إلخ)، الوجداني (يحب، يكره، إلخ)، والادراك العقلي (يفكر، يعرف، يفهم، إلخ). بالأفعال العقلية هناك مشتركان: الشخص الذي يشعر والظاهرة. الأفعال المادية هي أفعال تنتمي للعالم الحقيقي أو أفعال جسدية، وبالأفعال المادية يوجد مشتركان أيضا: الفاعل والهدف. الأفعال السلوكية هي أفعال تقع بين الأفعال المادية والأفعال العقلية ولذلك احيانا يصعب التفريق بين الأفعال السلوكية وكل من الأفعال المادية والأفعال العقلية. الفعل السلوكي هو فعل غير متعد (يوجد به مشترك واحد) وهو يمثل فعلا مدموجا به الفعل السلوكي والفعل العقلي. الأفعال الكلامية هي أفعال كلام. بالأفعال الكلامية ثلاثة مشتركين: القائل، المستقبل والكلام. الأفعال الوجودية هي أفعال تمثل شيئا موجودا أو شيئا يحدث، أي بها ما هو موجود أو يحدث. الأفعال العلاقاتية هي أفعال من ثلاثة أنواع: أفعال تشابه او تماثل (المربع هو مستطيل به ضلعان متجاوران متساويان)، أفعال ظرفية (قطر المضلع هو قطعة بين رأسين غير متجاورين في المضلع)، وأفعال تملك (مجموعة الأشكال الرباعية تضم مجموعة متوازيات الأضلاع).

الوظيفة بين الشخصية تهتم بالعلاقات ذات الصلة بين المشاركين، وبهوية المتكلم والمخاطب. هذا يعني أن هذه الوظيفة تصف العلاقة بين القارئ والكاتب، وتتضح من خلال استعمال الضمائر (نحن، أنا، أ نتم، أنت، هم، هو/هي، الخ). تتضح الوظيفة بين الشخصية أيضا من نوع الفعل المستخدم، مثلا هل الفعل هو فعل أمر. استعمال فعل الامر يدل على علاقة رسمية بين الكاتب والقارئ. بعض الأسئلة التي نجيب عليها حين نقيم الوظيفة بين الشخصية بين الكاتب والقارئ هي: من هو القارئ للنص؟ بأية درجة ينظر إليه على أنه خبير؟ هل الكاتب يتكلم بسلطة؟ هل الكاتب يعتبر نفسه جزء من مجتمع تعلمي؟ هل يتضامن مع القارئ؟

الوظيفة النصية تتعلق بالدور الذي تلعبه اللغة نفسها في النص، أي تتعلق بالكيفية التي استخدمت فيها الكلمة في النص، مثلا من حيث الوصف أو الأمر أو الشرح. هي تتعلق أيضا بكيفية تقدم النص، هل النص يتقدم من المعطى للنتيجة، من المعروف للجديد، وهل يتقدم كنص منطقي وسببي. هي تتعلق أيضا بأنواع النص ووظيفتها والعلاقة بينها، مثل النص الكلامي، الرموز الرياضية والرسوم الرياضية. بعض الأسئلة التي نجيب عليها حين نقيم الوظيفة هي: أي دور يلعب النص بالنسبة للقارئ؟ هل يخبر قصة؟ هل يتعلق بوصف مضمون؟ هل يعطي طرق حسب أو طرق حل؟ هل يتعلق بالبرهان؟

من الدراسات التي حللت نص الكتاب المدرسي الرياضي مستخدمة التحليل السيميائي الاجتماعي دراسة الشويخ ومورغان (Alshwaikh & Morgan, 2013)، والتي حللا فيها نص كتاب الرياضيات المدرسي الفلسطيني للصف الثامن في موضوع التطابق بين المثلثات، كما قاما بمقارنة هذا النص مع النص الرياضي المشابه له في المنهاج البريطاني، وقد تبين لهما أن هناك بعض الاختلافات بين النصين، فقد تم التركيز على التحويلات في النص البريطاني بينما لم يكن واضحا بشكل جلي التركيز عليها في النص الفلسطيني. الدراسة دعت إلى تطوير منهاج الرياضيات الفلسطيني ليكون قادرا على تنمية قدرات الطلبة الرياضية وخاصة الهندسية. الدراسة الحالية تستخدم نفس المنهجية لتحلل نص وحدة الجبر من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف السابع.

دراسة أخرى اعتمدت على إطار التحليل السيميائي الاجتماعي هي دراسة أوكيف (O'Keffee, 2013)، والتي هدفت إلى بناء إطار لتحليل نصوص الرياضيات في كتب المنهاج الإيرلندي. هذه الدراسة اعتمدت على إطار التحليل السيميائي كواحد من ثلاثة أطر نظرية وذلك لبناء إطار نظري ملائم لتحليل نص كتاب الرياضيات المدرسي. دراسة ثالثة اهتمت بالاطار السيميائي الاجتماعي هي دراسة أوكيف وأودونوف (O'Keffee & O'Donoghue, 2011)، والتي هدفت إلى تحليل نصوص كتب الرياضيات في المنهاج الايرلندي، وفحص دورها في تشجيع الفهم والدافعية لدى طلاب الرياضيات. توصلت هذه الدراسة إلى أن أكثر عناصر اللغة التي تؤثر على دافعية الطلاب وتركيزهم في دراسة الرياضيات هو استخدام الضمائر، والجمل المبنية للمجهول، والجمل غير الرسمية، والكلمات الخاصة والرموز وصيغ الفعل.

البحث الحالي يأتي كتتمة للأبحاث السابقة التي استخدمت التحليل السيميائي الاجتماعي لتحليل محتوى كتاب الرياضيات وذلك للتعرف على صفات كتاب الرياضيات الفلسطيني من ناحية دور القارئ كانسان ودور الكاتب وصيغ الأفعال في النص والضمائر فيه والتي تدل على العلاقة بين الشخصية بين الكاتب والقارئ، وكذلك كيفية تقدم النص وبالتالي الأفكار الرياضية فيه.

أهمية الدراسة وأهدافها:

الدراسات العربية استخدمت بشكل عام تحليل المحتوى لتحليل مناهج الرياضيات العربية، وبالأساس بالاعتماد على معايير المجلس القومي الأمريكي (NCTM, 2000). أحد الاتجاهات الحديثة في تحليل منهاج الرياضيات هو استخدام السيميائية الاجتماعية والتي تستخدم تطبيقات وتقنيات لغوية (Morgan, 2008). قليل من الدراسات والتي حللت كتب الرياضيات العربية استخدمت هذا الاتجاه (Alshwaikh & Morgan, 2013). البحث الحالي يهدف إلى استخدام الاتجاه اللغوي السيميائي الاجتماعي ليحلل وحدة الجبر من كتاب الرياضيات للصف السابع. هذا التحليل يمكن ان يلفت نظر القيمين في وزارة التربية والتعليم بالنسبة لجوانب مهمة في كتاب الرياضيات ومنها أي دور يوجد للقارئ (الطالب) في الكتاب، أية أنواع فعل متوقعة منه، أية علاقات شخصية موجودة بين الكاتب والقارئ وكيفية تحسين هذه

العلاقات، وكيف يتقدم نص كتاب الرياضيات الفلسطيني بالنسبة للطالب، واقتراح طرق لتحسين هذا التقدم.

أسئلة الدراسة:

1. كيف تتجلى الوظيفة الفكرية للنص الرياضي في وحدة الجبر من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف السابع؟
2. كيف تتجلى العلاقات بين الشخصية بين الكاتب والقارئ في النص الرياضي في وحدة الجبر من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف السابع؟
3. كيف يتقدم النص الرياضي في وحدة الجبر من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف السابع؟

المنهجية:

بيانات الدراسة:

في إطار الدراسة الحالية قمنا بتحليل وحدة الجبر من الجزء الثاني من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف السابع. الوحدة تقع في الصفحات 113-79، بطول 35 صفحة. بالوحدة 9 بنود، بحيث أن البند الأول هو "الحد الجبري" والحد التاسع هو "الفرق بين مربعتين".

طريقة التحليل:

تم تحليل وحدة الجبر من كتاب الصف السابع وفق السيميائية الاجتماعية، بحثا عن ثيم خاصة بكل من الوظائف الثلاث للنص (الوظيفة الفكرية، الوظيفة بين الشخصية، والوظيفة النصية)، ومن ثم بحثنا عن فئات تضم هذه الثيم، وعن فئات جزئية لها. بعد ذلك تم استخدام التحليل الكمي للقيام بحساب تكرارات كل من الثيم وفئات الجزئية والفئات. يمكن القول إن طريقة التحليل هي بالأساس طريقة تحليل محتوى استدلالية (deductive content analysis)، آخذين بعين الاعتبار الفئات والثيم التابعة للسيميائية الاجتماعية. للبحث عن الثيم والفئات أخذنا بعين الاعتبار الفئات والثيم التي تعاملت معها مورغان (Morgan, 1996)، الشويخ ومورغان (2013) وأوكيف وأودونوف (2011).

بشكل محدد أكثر، لتحليل الوظيفة الفكرية الناتجة عن نص وحدة الجبر في كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف السابع، استخدمنا الفئات الموجودة في أوكيف وأودونوف (2011)، والتي يبينها الجدول 1 أدناه.

جدول 1 الوظيفة الفكرية في النص الرياضي حسب أوكيف وأودونوف (2011)

الفعل	الإنسان		العنصر الرياضي		
	خاص	عام	تمثيلي	علائقي	أساسي/ مشتق
مادي					
عقلي					
علائقي					
كلامي					
سلوكي					
وجودي					

بما يتعلق بالأفعال، هناك عدة أفعال ومنها: المادي (مثل الفعل حرك)، عقلي (مثل الفعل يلاحظ)، علائقي (مثل الفعل تطابق)، كلامي (مثل الفعل نص)، سلوكي (مثل الفعل تخيل)، ووجودي (مثل الفعل يوجد).

بما يتعلق بالإنسان، العام يتحقق عندما نتحدث بعمومية، مثلا نقول: الحد الجبري يحتوي على متغير أو أكثر. هنا الإنسان يقوم بفعل عقلي عام، فهو يعمم. الخاص يتحقق عندما نتحدث عن حالات خاصة، مثلا نقول: لاحظ أن العبارات $x(x-2)^2$، a^2+b^2 هي حدود جبرية. هنا الإنسان يقوم بفعل عقلي خاص، فهو يتحدث عن حالات خاصة للحدود الجبرية.

بما يتعلق بالعنصر الرياضي، العنصر قد يكون تمثيليا (جدول، جبري، رسم بياني، كلامي، إلخ). من ناحية أخرى قد يعبر عن علاقة رياضية أو تعريف رياضي بتمثيل معين. يمكن للعنصر الرياضي أو العلاقة الرياضية أيضا أن يكونا أساسيين أو مشتقين. مثلا العلاقة الرياضية حين تكون بديهية تكون أساسية، بينما النظريات الناتجة عن البديهية هي مشتقة منها.

لتحليل الوظيفة بين الشخصية، فحصنا بالأساس الضمائر المستخدمة بالنص (مثلا الضمير نحن يدل على محاولة الكاتب لضم القارئ إلى جمهور الرياضيين)، وكذلك أنواع الفعل، وخصوصا وجود أفعال الأمر (فعل الأمر يدل على علاقة بعيدة بين الكاتب والقارئ). هنا اعتمدنا بالأساس على هاليدي (1985) ومورجان (2006).

لتحليل الوظيفة النصية، فحصنا تقدم النص، واعتمدنا على أوكيف و وأودونوف (2011) والشويخ ومورغان (2013). بشكل محدد أكثر، معتمدين على الشويخ ومورغان، فحصنا هل يتقدم النص باتجاه أفقي (معطى.جديد)، باتجاه عمودي (مثالي.حقيقي)، أم من المركز (مركزي . هامشي). أيضا اعتمدنا على أوكيف وأودونيف لنفحص هل يتقدم النص كتفكير متزامن والربط بالتعليل (كنتيجة ما، رغم أن)، كتفكير متزامن منطقي والربط بالتعليل المنطقي (لذلك، أساس ل)، أو كتفكير إلزامي والإلزام بالأمر (التالي، ثم).

ثبات نتائج التحليل:

قام شخصان بتحليل وحدة الجبر من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف السابع. وحسب معامل الاتفاق بين المحكمين بواسطة كابا كوهن (Cohen's kappa) (Kohen, 1960)، وكانت نتيجة الحساب اتفاقا بين المحكمين يساوي 0.87 وهو اتفاق يعتبر ممتازا حسب سيشيتي (Cicchetti, 1994).

النتائج:

يمكن وصف مبنى تقديم درس "الحد الجبري" كالتالي:

وصف أولي للحد الجبري بالكلمات، إعطاء مثال واقعي (مسألة كلامية تتعلق بموضوع المسافة، وجدول يلائم المسألة) - المثال الأول في الدرس، استغلال المثال الواقعي لوصف العبارة العددية ومقارنتها بالحد الجبري، تعريف رسمي للمتغير، تعريف رسمي للحد الجبري، مثالان على الحد الجبري، تعريف المقدار الجبري، مثال على المقدار الجبري، تدريبات صفية.

في الوصف الأولي للحد الجبري ، ابتدأ المؤلف درس "الحد الجبري" بفعل علائقي عام، وذلك بتسمية الحد الجيري. من الناحية النصية، اتبع مسارا عموديا يبدأ من المثالي. بعد ذلك، أعطى المؤلف مثالا حقيقيا (من الحياة اليومية) يعبر عن المفهوم الرياضي (سؤال يتعلق بالمسافة في

أوقات زمنية مختلفة)، أي أنه، من ناحية الوظيفة النصية، أكمل المسار العمودي المثالي . الحقيقي. لحل السؤال استخدم جدولا يمثل تغير المسافة حسب التغير في الزمن. وللإشارة إلى الجدول استخدم المؤلف مصطلحات مكانية (الجدول المجاور)، بدون توجه إلى القارئ، وكأن الجدول قائم بنفسه دون حاجة إلى القارئ. ولكن بعد ذلك، توجه المؤلف للقارئ بفعل أمر توجيهي (لاحظ)، وكان هدف التوجه لفت نظر الطالب باستخدام فعل عقلي (يتعلق بالملاحظة)، كما أن موضوع الملاحظة صيغ بصورة رسمية، في البداية بصورة عقلية خاصة، وبعد ذلك بصورة عقلية عامة. هذا يعني أن الكاتب يعطي اهتماما للقارئ ولكنه يبقى على بعد منه (يمكن ملاحظة أن الصياغة الرسمية تبقي العلاقة بين الكاتب والقارئ علاقة ليست قريبة).

من ناحية أخرى، استخدام الجدول يعني ان المؤلف يعتبر أن حل مشاكل في الرياضيات يتعلق ايضا بتنظيم المعطيات في المشكلة الرياضية. بعد الانتهاء من المثال وضع المؤلف تعريف المتغير في مستطيل بدون حدود، والمستطيل ملون لونا فاتحا. ربط المؤلف كلمة المتغير بالحرف (ف) للدلالة على أنه تم استنتاج التعريف من المثال (بواسطة رابط تعليل). هذا يعني أن النص تقدم بواسطة الربط بالتعليل المنطقي. كتابة التعريف في مستطيل يمكن ان يدل على أمرين. أولا أن التعريف هو تعريف رسمي، وثانيا أن الكاتب لا يثق بصورة كبيرة بقدرة الطالب على تعريف الطالب للمتغير بصورة كلامية. عدم وجود حدود يدل على رغبة الكاتب في القرب من القارئ.

يمكن أن نلخص بأن المؤلف عرف المتغير بصورة علائقية (الوظيفة الفكرية) عن طريق معطى . جديد، بالانتقال من المثال إلى العلاقة الجديدة. من ناحية أخرى، يمكن القول ان موضوع الدراسة الجديد (المتغير) مشتق من المثال، كما أنه مشتق من صفات الحد الجبري في بداية الدرس. بنفس الوقت اشتق من التعريف الجديد تعريف آخر للحد الجبري. اشتقاق التعريف الاخر للحد الجبري كان من خلال فعل كلامي، دون اتاحة الفرصة للقارئ، عن طريق أفعال مختلفة، أن يتوصل إلى التعريف بنفسه. الفعل الكلامي احتوى على نصوص عقلية خاصة (امثلة على حدود جبرية مأخوذة من المسألة الكلامية المتعلقة بالمسافة)، والتي اتاحت الفرصة للوصول بصورة علائقية إلى التعريف الآخر للحد الجبري، أي أن الانتقال هنا كان ايضا افقيا من الصورة معطى . جديد.

انتقل المؤلف لعرض مصطلح المقدار الجبري باستخدام الانتقال الأفقي: معطى . جديد. لكي يفعل ذلك ابتدأ بمثالين من الحياة اليومية للطالب (حديقة منزلية مستطيلة الشكل يراد ايجاد محيطها ومساحتها) - المثال الثاني، و قطعتا أرض كل منهما على شكل مربع - لمثال الثالث. في حل المثالين استخدم الكاتب المسار العمودي: مثالي . تطبيقي (معطيا قانون المساحة او المحيط ومطبقا القانون). بعدها عرف المقدار الجبري بالكلمات. من ناحية الوظيفة الفكرية، استخدم الكاتب، كما وصفنا أعلاه في كل ما سبق علاقات عامة وتطبيقات عليها.

من ناحية أخرى، استخدم المؤلف فعلا عقليا مخصصا (تلاحظ) لجذب انتباه الطالب ولمساعدته على الانتباه لإدراك خصائص المقدار الجبري. توجه الكاتب للقارئ، مستخدما ضمير المخاطب، يدل على محاولته التقرب من القارئ لجذب انتباهه كما ذكرنا أعلاه. وبالرغم من رغبة الكاتب بالتقرب من القارئ إلا أنه لم يسمح له بمحيط عمل شخصي ليتوصل بنفسه إلى موضوع الملاحظة. هذا يدل مرة أخرى على عدم ثقة الكاتب بالقارئ كرياضي يمكنه أن يتوصل للعلاقات الرياضية وحده أو بتوجيه محدود من الكاتب.

في معالجة المقدار الجبري، قام الكاتب باستخدام الفعل (تلاحظ) في اشارة إلى المثال الثالث، وذلك من أجل مساعدة القارئ للتعرف على خصائص المفاهيم الرياضية المتعلقة بالمقدار الجبري، وبشكل محدد أكثر أن الحد الجبري من الممكن أن يحتوي على متغير أو أكثر بالإضافة إلى الإشارة إلى أنه يختلف عن العبارة العددية. من ناحية تقدم نصي، استخدم الكاتب المسار العمودي من نوع تطبيقي . مثالي، وذلك بتعريفه للمقدار الجبري كناتج من حل مسائل كلامية - المثال الثاني والمثال الثالث. بعدها كان المسار مثالي – تطبيقي، إذ أن الكاتب بعد أن عرف المقدار الجبري بالكلمات طلب من القارئ التعبير عن جمل لفظية بمقادير جبرية - المثال الرابع.

بالإضافة إلى ما تقدم، في المثال الرابع، وبما يتعلق بالوظيفة بين-الشخصية، استخدم الكاتب فعل أمر (عبر)، وقد استخدم جملا لفظية بعضها مألوف وبعضها جديد يتعلق بالمتغير والمقدار الجبري. من ناحية نصية، اتبع الكاتب مسارا أفقيا مكونا من جديد. تطبيقي، فقد قدم الكاتب جملا رياضية جديدة بالنسبة للقارئ (مثل "5 مضافا إليها العدد 7"، "عدد س مضاف إليه ٣ أمثال العدد ص") وذلك ليعبر عنها القارئ إما بعبارات عددية أو بمقادير جبرية، وذلك ليتأكد من فهم القارئ وقدرته على التمييز بين العبارات اللفظية والمقادير الجبرية.

في السؤالين الأول والثاني من التدريبات الصفية، استخدم الكاتب أسلوب المتحدث ليطلب من القارئ إعطاء أمثلة على مقادير جبرية (مثل أعْطي ثلاثة أمثلة على عبارات عددية")، وكأن الكاتب يتماهى مع القارئ ويجعله جزء من العملية التربوية.

الفرق بين السؤال الأول والسؤال الثاني في التدريبات الصفية هو أن القارئ في السؤال الأول يستخدم نوعين من الفعل ليجيب على السؤال: الفعل العقلي والفعل السلوكي. من ناحية اخرى، يتوقع ان يستعمل القارئ الفعل العقلي بالأساس لكي يجيب على السؤال الثاني.

بتحليل النص الرياضي من وحدة الجبر وفق عناصر النموذج التحليلي المستخدم في التحليل الكيفي، نتجت نتائج كمية تتعلق بوظائف النص الثلاثة (الفكرية، بين الشخصية والنصية). فيما يلي عرض لهذه النتائج.

الجدول 2 يعرض الجانب الأول من الوظيفة الفكرية، وهو نوع الأفعال المتعلقة بالإنسان (الكاتب، القارئ) والموجودة في النص.

جدول 2: تكرارية الأفعال حسب نوعها في دروس وحدة الجبر في الصف السابع

النص الرياضي	الأفعال المتعلقة بالكاتب \ القارئ						
دروس وحدة الجبر	الفعل المادي	الفعل العقلي	الفعل العلائقي	الفعل الكلامي	الفعل السلوكي	الفعل الوجودي	اجمالي الأفعال في كل درس
الحد الجبري	1	1	4	7	6	3	22
القيمة العددية للحدود والمقادير الجبرية	2	4	2	3	1	0	12
الحدود الجبرية المتشابهة	0	2	2	2	3	1	10
جمع الحدود والمقادير الجبرية وطرحها	0	0	6	0	1	0	7
خاصية توزيع عملية الضرب على عملية الجمع	5	0	4	3	0	0	12
ضرب المقادير الجبرية	2	7	3	1	3	1	17
حل المعادلات في مجموعة الأعداد الصحيحة ص	1	5	7	2	0	0	15
التحليل بإيجاد العامل المشترك	2	5	0	1	4	0	12
الفرق بين مربعين	10	7	10	1	2	0	30
اجمالي الأفعال من كل نوع	23	31	38	20	20	5	137

بلغت نسبة الفعل المادي (مثل الفعل نقصّ) في مجمل وحدة الجبر (16.78%)، أما نسبة الفعل العقلي (مثل الفعل أحلل) فقد بلغت (22.62%)، في حين كانت نسبة الفعل العلائقي (مثل الفعل يمثل) في الوحدة (27.73%)، ونسبة الفعل الكلامي (مثل الفعل نقول) بلغت (14.59%)، أما نسبة الفعل السلوكي (مثل الفعل أجد) فقد بلغت النسبة (14.59%)، واخيرا نسبة الفعل الوجودي (مثل الفعل يوجد) بلغت (3.64%).

الجدول 3 يعرض الجانب الثاني من الوظيفة الفكرية وهو ماهية العنصر الرياضي، كما جاء في دروس وحدة الجبر. هنا اهتممنا فقط بالمفاهيم الرياضية والعلاقات التي بينها. وفحصنا جانبين جزئيين: ماهية العنصر (وصف أولي، تعريف رسمي، بديهية، قانون،) وكون العنصر أساسيا أو مشتقا.

جدول 3: تكرارية نوع العناصر الرياضية في دروس وحدة الجبر للصف السابع

النص الرياضي	العناصر الرياضية									
دروس وحدة الجبر	وصف أولي		تعريف رسمي		بديهة		قانون أو متطابقة جبرية		إجمالي العناصر في كل درس	
	أساسي	مشتق	أساسي	مشتق	أساسي	مشتق	أساسي	مشتق	أساسي	مشتق
الحد الجبري	1	0	2	1	0	0	2	4	5	5
القيمة العددية للحدود والمقادير الجبرية	0	1	0	0	0	0	0	21	0	22
الحدود الجبرية المتشابهة	1	1	1	3	0	0	0	0	2	4
جمع الحدود الجبرية والمقادير الجبرية وطرحها	1	1	0	0	0	0	3	1	4	2
خاصية توزيع عملية الضرب على عملية الجمع	0	0	0	1	0	0	3	15	3	16

النص الرياضي	العناصر الرياضية									
دروس وحدة الجبر	وصف أولي		تعريف رسمي		بديهة		قانون أو متطابقة جبرية		إجمالي العناصر في كل درس	
	أساسي	مشتق	أساسي	مشتق	أساسي	مشتق	أساسي	مشتق	أساسي	مشتق
ضرب المقادير الجبرية	1	3	0	0	0	0	5	16	6	19
حل المعادلات في مجموعة الأعداد الصحيحة ص	3	1	1	2	0	0	1	5	5	8
التحليل بإيجاد العامل المشترك	1	1	0	0	0	0	1	0	2	1
الفرق بين مربعين	1	0	0	1	0	0	0	1	1	2
المجموع	9	8	4	8	0	0	15	63	28	79

بلغت نسبة الوصف الأولي الأساسي (مثل "يتكون الحد الجبري من إشارة وعدد ورمز") (32.14%) من مجمل العناصر الأساسية (28 عنصرا)، في حين أن نسبة الوصف الأولي المشتق (مثل "الحدان 5س، 2س لهما نفس المتغير وأس هذا المتغير هو 1وفي هذه الحالة نقول إن الحدين متشابهان") بلغت (10.13%) من مجمل العناصر المشتقة (79).

بنفس الوقت، بلغت نسبة التعريف الرسمي الأساسي في الوحدة (مثل "المتغير هو حرف مثل س يحفظ مكانا لعدد في الحد الجبري") (14.29%) من مجمل العناصر الأساسية، أما التعريف الرسمي المشتق (مثل "الحد الجبري حاصل ضرب عدد في متغير أو أكثر")، فنسبته بلغت (10.13%) من مجمل العناصر المشتقة.

نسبة القانون الأساسي (مثل قانون مساحة المستطيل) بلغت (53.57%) من مجمل العناصر الأساسية، أما نسبة القانون المشتق (مثل "نجد مساحة مربعين، طول ضلع كل منهما س، ص. المساحة الكلية = $س^{٢}+ص^{٢}$ وتسمى هذه العبارة مقدارا جبريا) (79.75%) من مجمل العناصر المشتقة.

الجدول 4 يبين جانبا ثالثا من الوظيفة الفكرية وهي التمثيلات الموجودة في النص للعناصر والعمليات والعلاقات الرياضية.

جدول 4: تكرارية التمثيلات للعناصر والعمليات والعلاقات الرياضية

النص الرياضي	تمثيل العناصر الرياضية			
دروس وحدة الجبر	جبري	بياني	كلامي	عددي	إجمالي التمثيلات في كل درس
الحد الجبري	18	3	12	13	46
القيمة العددية للمقادير والحدود الجبرية	17	5	7	9	38
الحدود الجبرية المتشابهة	43	1	0	0	44
جمع الحدود والمقادير الجبرية وطرحها	67	3	2	1	73
خاصية توزيع عملية الضرب على عملية الجمع	33	4	3	6	46
ضرب المقادير الجبرية	32	11	0	0	43
حل المعادلات في مجموعة الأعداد الصحيحة ص	19	4	5	3	31
التحليل بإيجاد العامل المشترك	33	0	0	6	39
الفرق بين مربعين	70	9	0	21	100
إجمالي التمثيلات من كل نوع	332	40	29	59	460

نسبة التمثيل الجبري للعناصر الرياضية في وحدة الجبر (مثل محيط المستطيل = 2ل متر +2ع متر) بلغت (72.17%) من إجمالي التمثيلات، وبلغت نسبة التمثيل البياني للعناصر الرياضية (مثل رسومات الأشكال الهندسية المطلوب إيجاد مساحتها) (8.69%). بنفس الوقت، بلغت نسبة التمثيل الكلامي (مثل "أعبر عن الجمل العددية بعبارات لفظية" (6.30%)، بينما بلغت نسبة التمثيل العددي (مثل "استخدم مفكوك الفرق بين مربعين لإيجاد ناتج 64-144" (12.83%).

الجدول 5 يبين دلالات الوظيفة بين الشخصية بين الكاتب والقارئ.

جدول 5: تكرارية دلالات الوظيفة بين الشخصية بين الكاتب والقارئ

دروس وحدة الجبر	الضمير نحن	الضمير انا	الضمائر الأخرى	إجمالي الضمائر	فعل الأمر	الأفعال الأخرى	إجمالي الأفعال
الحد الجبري	0	2	6	8	3	19	22
القيمة العددية للحدود والمقادير الجبرية	2	3	5	10	4	8	12
الحدود الجبرية المتشابهة	1	1	7	9	3	7	10
جمع الحدود والمقادير الجبرية وطرحها	0	10	1	11	0	7	7
خاصية توزيع عملية الضرب على عملية الجمع	0	1	8	9	3	9	12
ضرب المقادير الجبرية	3	4	5	12	2	15	17
حل المعادلات في مجموعة الأعداد الصحيحة ص	4	0	8	12	1	14	15
التحليل بإيجاد العامل المشترك	2	7	5	14	2	10	12
الفرق بين مربعين	5	15	5	25	2	28	30
إجمالي الدلالة	17	44	50	111	20	117	137

يظهر جدول 5 أن نسبة الضمير "نحن" (مثل "نفرض") بين الضمائر الموجودة في وحدة الجبر بلغت (15.32%)، بينما نسبة الضمير انا (مثل "أحلل") بلغت (39.64%)، أما الضمائر الأخرى (مثل "تعرفت") فقد بلغت (45.05%) من إجمالي الضمائر. من ناحية أخرى، نسبة فعل الأمر (مثل لاحظ) بلغت (14.6%)، والأفعال الأخرى بلغت نسبتها (85.4%)، وهي في معظمها أفعال ماضية أو مضارعة (مثل "تعرفت"، "نستطيع"). بالنسبة لتقدم النص، فحصنا جانبين. الجانب الأول هو تقدم النص بالسيرورة "معرفة سابقة - معرفة جديدة – معرفة تطبيقية، معرفة تقييمية، والجانب الثاني هو تقدم النص كتعليل.

جدول 6: تكرارية تقدم النص كسيرورة

الدرس	معطى-جديد-تطبيقي			
دروس وحدة الجبر	سابق . جديد	جديد . تطبيقي	تطبيقي . تقييمي	إجمالي تقدم النص في كل درس
الحد الجبري	0	4	2	6
القيمة العددية للحدود والمقادير الجبرية	0	3	7	10
الحدود الجبرية المتشابهة	1	1	2	4
جمع الحدود والمقادير الجبرية وطرحها	0	4	7	11
خاصية توزيع عملية الضرب على عملية الجمع	0	3	6	9
ضرب المقادير الجبرية	0	3	5	8
حل المعادلات في مجموعة الأعداد الصحيحة ص	1	4	4	9
التحليل بإيجاد العامل المشترك	1	6	4	11
الفرق بين مربعين	0	7	14	21
إجمالي تقدم النص من كل سيرورة	3	35	51	89

يتضح من جدول 6 أن نسبة تقدم النص كمعرفة سابقة . معرفة جديدة في وحدة الجبر (مثل"تعلمت في دروس سابقة أن 6 = 2×3 وتسمى 2,3عوامل أولية ، بالمثل فإنه بالإمكان ايجاد عوامل مشتركة للمقادير الجبرية بعد تحليلها إلى عواملها الأولية") بلغت (3.37%)، أما نسبة تقدم النص كمعرفة جديدة . معرفة تطبيقية في الوحدة ذاتها (مثل "مثال: اكتب المعادلة التي تمثل الجملة التالية: عددان متتاليان مجموعهما 17")، فقد بلغت (39.32%)، في حين بلغت

نسبة تقدم النص كمعرفة تطبيقية . معرفة تقييمية في وحدة الجبر (حيث التقييم كان على شكل تدريب وتمرين ومسألة، مثل "اكتب كلا مما يلي دون استخدام الأقواس :6(س+٣)، (س+4)×ص") (57.30%).

الجدول 7 يمثل تقدم النص الرياضي في وحدة الجبر كتعليل.

جدول 7: تكرارية تقدم النص كتعليل

دروس وحدة الجبر	رابط التعليل	الربط بالتعليل المنطقي	الإلزام بالأمر	إجمالي الروابط في كل درس
الحد الجبري	2	2	3	7
القيمة العددية للحدود والمقادير الجبرية	1	1	7	9
الحدود الجبرية المتشابهة	2	2	3	7
جمع الحدود والمقادير الجبرية وطرحها	2	0	11	13
خاصية توزيع عملية الضرب على عملية الجمع	1	1	6	8
ضرب المقادير الجبرية	3	1	12	16
حل المعادلات في مجموعة الأعداد الصحيحة ص	3	1	6	10
التحليل بإيجاد العامل المشترك	1	0	7	8
الفرق بين مربعين	6	0	16	22
إجمالي الروابط من كل نوع	21	8	71	100

يشير جدول 7 أن نسبة الرابط التعليلي في وحدة الجبر (مثل "نستنتج أن (س+ص)×(ع +ل) = س ع + س ل + ص ع + ع ل") بلغت (21%)، بينما نسبة الربط التعليلي المنطقي (مثل "2س^{2}ص،-3س^{2}ص حدان جبريان يتكونان من المتغيرين س،ص وأس المتغير ص هو 1، بذلك

يكون الحدان متشابهين") بلغت (8%)، وفي نفس الوقت، نسبة الإلزام بالأمر (مثل "التالي"، "فيما يلي") بلغت (71%).

النقاش:

حللنا هذه الدراسة وحدة الجبر من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي ضمن منهاج الرياضيات الفلسطيني، حيث قمنا بتحليل درس الحد الجبري كعينة ممثلة للوحدة الدراسية، وفق الوظائف الثلاث لتحليل النص (Halliday, 1985; Morgan, 1995)، وقد تمّ دمج اطارين للتحليل، تم تطويرهما من قبل مورجان وزملائها (Alshwaikh, & Morgan, 2013; Morgan, 1996) ومن قبل أوكيف وأودونوف (O'Keeffe & O'Donoghue, 2011).

تشير نتائج الدراسة المتعلقة بالوظيفة الفكرية بما يختص بأفعال الكاتب والقارئ في وحدة الجبر، أن الفعل العلائقي والفعل العقلي كانا الأكثر استخداما من بين أفعال الإنسان، ويليهما الفعل الكلامي، الفعل السلوكي والفعل المادي، بينما الأقل استخداما كان الفعل الوجودي. بالاعتماد على مورجان (Morgan, 1996) يمكن القول بأن الرياضيات الظاهرة من توزع الأفعال بهذه الصورة هي كائن موجود مسبقا ويمكن اكتشافه من قبل الرياضيين (بسبب كثرة الأفعال العقلية). بنفس الوقت، هي أيضا مكونة من علاقات يمكن بناؤها من قبل المتعلم (بسبب كثرة الأفعال العلائقية ووجود أفعال مادية). وجود الأفعال السلوكية بشكل كبير يدل على نظرة مركبة للرياضيات، وبشكل محدد أنها كائن موجود مسبقا يجب ان يتوصل إليه الطالب أو أن يتعرف عليه بطريقة ما. ما يدعم هذا الاستنتاج أن الأفعال السلوكية هي أفعال تدمج بين الفعل العقلي والفعل المادي (O'Donnell, Zappavigna, & Whitelaw, 2008).

بينت نتائج الدراسة أيضا أن نسبة القوانين أو المتطابقات الجبرية كانت أعلى نسبة من أنواع العناصر الرياضية الأخرى سواء كانت اساسية أو مشتقة. هذه النتيجة متوقعة إذ أن موضوع الوحدة التي حللناها هو الجبر. أقل نسبة لأنواع العناصر الرياضية كانت للبديهيات وهو أمر متوقع ايضا، إذ تخلو كتب الرياضيات المدرسية من البديهيات ما عدا بعض البديهيات في الفصول المتعلقة بالهندسة. نسبة قليلة كانت للوصف الأولي أو للتعريف الرسمي للعنصر الرياضي. هذا يعني ان اهتمام الكاتب لم يكن بالعنصر الرياضي بقدر ما كان بالتطبيقات

والتمارين الرياضية، ولهذا كثرت القوانين والمتطابقات الجبرية التي تساعد على القيام بالتطبيقات الرياضية وتساعد على حل تمارين ومسائل رياضية.

بينت نتائج الدراسة أيضا أن التمثيل الجبري هو الأكثر استخداما في وحدة الجبر بالمقارنة مع التمثيلات الأخرى. هذه النتيجة متوقعة أيضا لنفس السبب الذي ذكرناه أعلاه وهو أن الوحدة التي حللناها هي وحدة الجبر. بكل الأحوال، التمثيل الجبري مستخدم بشكل وظيفي في النص الرياضي بشكل عام، مثلا ليعبر عن معلومات وجدت سابقا أو ليسهل التعليل (Arcavi, 2008).

التمثيل الثاني وبفارق كبير عن التمثيل الجبري كان التمثيل العددي، وقد يعود السبب أن وحدة الجبر تحتاج في الصف السابع إلى اجراء تعويضات عددية لكي يظهر للقارئ صحة العلاقات الجبرية المذكورة في الوحدة. التمثيل الثالث كان التمثيل البياني والأخير كان التمثيل الكلامي. يمكن تفسير كون التمثيل الأقل تكرارية هو التمثيل الكلامي أن التمثيل الكلامي هو الأصعب، إذ أن الكتاب المدرسي يستخدمه في مناسبات قليلة، مثلا في الوصف الرسمي للعناصر الرياضية. بالإضافة إلى ذلك نحن نضع علاقة رياضية معينة في التمثيل الكلامي بغية كتابتها بشكل مجرد وهو شكل يصعب على المتعلم التعامل معه.

بينت نتائج البحث عن العلاقة بين الكاتب والقارئ أن الضمير "نحن" والضمير "أنا" استخدما أقل من الضمائر الأخرى في وحدة الجبر. بنفس الوقت، الضمير "أنا" كان أكثر استخداما من الضمير "نحن". بالرغم من هذا، استخدام الضمير "أنا" بنسبة 45% من استخدام الضمائر في وحدة الجبر يدل على محاولة جدية من قبل الكاتب أن يجعل القارئ في مركز الحدث الرياضي وفي نفس الوقت أن تكون العلاقة بين الكاتب والقارئ قريبة. يمكن القول بأنه بالضمير "أنا" يتوحد الكاتب والقارئ في الفعل الرياضي، أي يصبحان فاعلا واحدا.

نسبة استخدام فعل الأمر في وحدة الجبر، حيث كانت هذه النسبة قليلة الاستخدام، تدل هي الأخرى على محاولة الكاتب التقرب من القارئ، وعدم اعطائه أوامر قد تدل على بعد العلاقة بينهما. يمكن التلخيص بأن هناك محاولة من قبل الكاتب لتكون العلاقة بينه وبين القارئ، في وحدة الجبر من الكتاب السابع، هي علاقة قريبة.

نتائج تحليل وحدة الجبر من كتاب الصف السابع الفلسطيني دلت أيضا أن تقدم النص في وحدة الجبر كان أكثره بالسيرورة "تطبيقي – تقييمي" وأقله كان بالسيرورة "معرفة سابقة – معرفة جديدة". هذه النتيجة تدل على أن الكتاب الفلسطيني يجب أن يهتم أكثر بالسيرورة "معرفة سابقة – معرفة جديدة" وذلك لأهميتها بالنسبة لتعلم الطالب، حيث بواسطتها يمكننا أن نربط بين ما يعرفه الطالب وما نريده أن يعرفه. هذا الربط تدعو إليه أدبيات تربوية رياضية كثيرة (Grouws & Cebulla, 2000, NCTM, 2000).

من ناحية الجانب الثاني لتقدم النص في وحدة الجبر من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف السابع، نرى أن رابط "الإلزام بالأمر" كان الأكثر استخداما، أما رابط التعليل المنطقي فقد بدا قليلا. هذا يعني ان التعليل في وحدة الجبر لم يكن هم الكاتب الرئيسي. قد تكون النظرة ان وحدة الجبر هي للصف السابع، ولكن التعليل مطلوب في كل المراحل المدرسية كجانب مهم من الرياضيات وتعلمه وتعليمه (NCTM, 2000).

استنتاجات وتوصيات:

هذه الدراسة استخدمت السيميائية الاجتماعية لتحلل تحليلا كيفيا وكميا وحدة الجبر من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف السابع. نتائج الدراسة تدل أن الرياضيات الممثلة في النص والظاهرة من توزع الأفعال حسب أنواعها (المادي، العقلي، العلائقي، الكلامي، الوجودي)، وبسبب كثرة الأفعال العقلية، هي كائن موجود مسبقا ويمكن اكتشافه من قبل الرياضيين. بنفس الوقت، الصورة الأخرى للرياضيات في وحدة الجبر، وبسبب كثرة الأفعال العلائقية ووجود أفعال مادية، هي رياضيات مكونة من علاقات يمكن بناؤها من قبل المتعلم. بالإضافة إلى ما سبق، وجود الأفعال السلوكية بشكل كبير يدل على نظرة مركبة للرياضيات من قبل الكاتب، هذه النظرة تقول إن الرياضيات هي كائن موجود مسبقا يجب ان يتوصل إليه الطالب أو أن يتعرف عليه بطريقة ما. من ناحية أخرى، نسبة القوانين أو المتطابقات الجبرية كانت أعلى نسبة من أنواع العناصر الرياضية الأخرى سواء كانت اساسية أو مشتقة، وفي نفس الوقت التمثيل الجبري هو الأكثر استخداما في وحدة الجبر بالمقارنة مع التمثيلات الأخرى. من هنا تأتي دعوة الدراسة الحالية إلى استخدام التمثيلات المختلفة بصورة أكبر في كتاب الرياضيات الفلسطيني حتى في وحدة الجبر المتوقع أن يكون التمثيل الجبري أكثر من غيره بها.

من ناحية العلاقات بين الشخصية بين الكاتب والقارئ، استخدام الضمير "أنا" بنسبة تقترب من نصف اجمال الضمائر في وحدة الجبر يدل على محاولة جدية من قبل الكاتب أن يجعل القارئ في مركز الحدث الرياضي، وفي نفس الوقت أن تكون العلاقة بينه وبين القارئ قريبة. هذه النسبة الكبيرة لاستخدام ضمير المتكلم المفرد تدل على محاولة الكاتب أن يعمل هو والقارئ كجسم واحد. ما يؤكد هذه المحاولة، ويشير إلى العلاقة القريبة بين الكاتب والقارئ والتي تبرز في وحدة الجبر من كتاب الرياضيات الفلسطيني للصف السابع هو النسبة القليلة لاستخدام فعل الأمر في وحدة الجبر.

من ناحية تقدم النص كسيرورة، دلت النتائج أن وحدة الجبر لا تدل على اهتمام الكاتب بالتقدم من المعرفة السابقة للطالب نحو المعرفة الجديدة، ولذلك تدعو الدراسة الحالية إلى الاهتمام أكثر بهذا الجانب لأهميته وتأثيره على نجاعة تعلم الطالب الأفكار الرياضية الجديدة.

من ناحية تقدم النص كتعليل في وحدة الجبر من كتاب الصف السابع الفلسطيني، دلت النتائج أن رابط "الإلزام بالأمر" كان الأكثر استخداما، أما رابط التعليل المنطقي فقد بدا قليلا. هذا يعني ان الكاتب لم يعتن عناية كافية بالتعليل في وحدة الجبر. قد يكون السبب أن القارئ هو طالب في الصف السابع، ولكن الأجسام التربوية والباحثون التربويون الرياضيات يؤكدون على أهمية التعليل في كل المراحل المدرسية كجانب مهم من الرياضيات وتعلمه وتعليمه (NCTM, 2000). من هنا نشير إلى ضرورة اهتمام وزارة التربية الفلسطينية أكثر بالتعليل في كتب الرياضيات في كل مراحل التعلم، بدء من مرحلة التعلم المبكرة.

المراجع:

أبو العجين، أشرف حسن. (2011). تقويم محتوى مناهج الرياضيات في ضوء بعض معايير عمليات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات NCTM. رسالة ماجستير، جامعة الأزهر، غزة.

العايدي، محمود محمد. (2008). مقارنة محتوى مناهج الرياضيات الفلسطينية والأردنية والمصرية للصف التاسع الأساسي. رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

بريكة، نجلاء محمد. (2008). تقويم فعالية منهاج الرياضيات الفلسطيني للصف الحادي عشر الفرع الأدبي. رسالة ماجستير، الجامعة الإسلامية، غزة.

حمدان، حلمي رؤوف. (2009). مدى ملاءمة أهداف أسئلة التقويم مع أهداف الأمثلة حسب تصنيف بلوم للأهداف المعرفية في كتب الرياضيات للصف الحادي عشر العلمي. رسالة ماجستير، جامعة بيرزيت، فلسطين.

حمدان، عماد الدين عوني. (2010). مدى مطابقة المفاهيم الرياضية المتضمنة في كتب الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا للمعايير NCTM في فلسطين. رسالة ماجستير، جامعة الأزهر، غزة.

سليمان، أمينة أحمد. (2012). مقارنة محتوى كتاب الرياضيات الفلسطيني مع الإسرائيلي للصف الثامن الأساسي ومعرفة مدى توافر معايير NCTM في محتوى الكتاب الفلسطيني. رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.

Alshwaikh, J., & Morgan, C. (2013). Analysing the Palestinian school mathematics textbooks: A multimodal (multisemiotic) perspective. *Informal Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 70-75.

Arcavi, A. (2008). Modelling with graphical representations, *For the Learning of Mathematics 28*(2), 2-10.

Cicchetti, DV. (1994). Guidelines, criteria, and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instruments in psychology. *Psychological Assessment, 6*(4), 284–290.

Cohen J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scales. *Educational and Psychological Measurement, 20*(1), 37–46.

Grouws, D., & Cebulla, K. (2000). *Improving student achievement in mathematics*. Geneva: International Academy of Education

Halliday, M. A. K. & Matthiessen, C. (2004). *An Introduction to functional grammar*. Third edition. London: Edward Arnold.

Kieran, C., (2001). The mathematical discourse of 13-year-old partnered problem solving and its relation to the mathematics that emerges. *Educational Studies in Mathematics, 46*(1–3), 187–228.

Morgan, C. (1995). *An Analysis of the Discourse of Written Reports of Investigative Work in GCSE Mathematics.* Unpublished PhD dissertation, Institute of Education, University of London.

Morgan, C. (1996). The language of mathematics: towards a critical analysis of mathematical text. *For the Learning of Mathematics, 16*(3), 2-10.

Morgan, C., (2004). Writing Mathematically: The Discourse of Investigation. London: Falmer Press.

Morgan, C. (2006). What does Social Semiotics have to Offer Mathematics Education Research? *Educational Studies in Mathematics, 61*(1) 219-245.

NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.

O'Donnell, M., Zappavigna, M., & Whitelaw, C. (2008). A survey of process type classification over difficult cases. In J. Carys & E. Ventola (eds.). *From Language to Multimodality: New Developments in the Study of Ideational Meaning* (Pp. 47-64). Continuum: London.

O'Keeffe, L. (2013). A framework for textbook analysis. *International Review of Contemporary Learning Research, 2* (1), 1-13.

O'Keeffe, L. & O'Donoghue, J. (2011). *Mathematics Textbook Analysis: The Significance of Textbook Features to Student Learning*. Paper presented at the 7th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME 7). February 9th-13th. Rzeszów, Poland.

Semiotic and Social Characteristics in Algebra Unit in the Palestinian Mathematics Book (Grade 7)

Ijteyad abu Thabet & Wajeeh Daher

Studying the mathematics curriculum and school mathematics texts enables us to examine their influence on students' learning of mathematics. Using the "social semiotics methodology" that utilizes linguistic tools (Halliday, 1985; Morgan, 1998) enables examining the influence of mathematical texts from different perspectives; social and cognitive. At the same time, it becomes possible also to examine the role of the reader of the mathematical text (student) during the learning process.

The present study made use of the social semiotics methodology to analyze the Algebra unit in the Palestinian mathematics book aimed at Grade 7. This methodology analyzes three important functions of the text: the cognitive function, the interpersonal function and the textual function. The research findings indicate that mathematics of the studied unit is considered as "already available" and can be discovered later by mathematicians or students of mathematics. Meanwhile, the other image of Algebra mathematics unit consists of relations that can be constructed by the learner. On the other hand, the rate of rules or algebraic requirements was higher than other types of mathematics, whether it be basic or derived. Furthermore, the Algebraic representation is the most used representation along the unit, compared to other representations. The current study therefore recommends the use of all other different representations in the Palestinian mathematics book, even in the Algebra unit in which the Algebraic representation is expected to be higher than other representations.

Regarding the interpersonal relations between the author and the reader, there was a serious attempt of the author to put the reader in the center of the mathematical event, and simultaneously, make the relationship between the author and the reader a closer one. Sometimes, the author attempted to work with the reader in harmony as if they were one person. Regarding the advancement in the text of the Algebra unit of the Palestinian mathematics book for Grade 7, the research results indicated that the author did not give a special satisfactory attention for the advancement from the initial -to the new knowledge; neither did he provide justifications. This leads us to the conclusion that the Palestinian Ministry of Education should consider more relating to these two aspects in the mathematics books at all levels, starting from the early stages.