**الرياضيات وتعلّمها: مقاربة مزدوجة لكتاب الصّف التّاسع الأساسي**

**ملخص:**

رغم تعدد الدّراسات العالمية حول فلسفة الرّياضيات المدرسية وطبيعتها (Ernest, 1985)، ودور الخطاب الرّياضي واللغة في تعليمها وتعلّمها (Morgan 1996)، الاّ انّنا نلحظ ندرتها محلياً. تتقصى هذه الورقة طبيعة الرّياضيات والخطاب الرّياضي في كتب الرياضيات المدرسية، إضافة للنشاط الرّياضي المتوقع من المتعلّم، وذلك من خلال تحليل المحتوى على عينة من النصوص اللفظية والمرئية في وحدة الهندسة والقياس للصف التّاسع، وبالاعتماد على إطار الشويخ ومورغان (Morgan, 2013 Alshwaikh,)، والتركيبات المكونة لأداة تحليل (Tx MDI) التي طورتها أدلر وروندا ((Adler & Ronda, 2015 كأداتين للتحليل. أظهرت النتائج أنّ الوحدة تقدم الرياضيات بصورتها التقليدية (المطلقة) بما فيها من تخصيص وتجريد وتعميم، أكثر من كونها ذات طابع انساني اجتماعي، كما وتُصوِّر المتعلّم بسمات تبديه ظاهريًا فقط بأنه مفكر، بينما يتمحور دوره الفعلي على التطبيق المباشر للقواعد والقوانين الرياضية الخاصة بموضوع التعلّم. توصي الدراسة بإعادة النظر في الخطاب الرياضي وصورة المتعلّم في كتب الرياضيات المدرسة، وتطوير محتواها بالاعتماد على النظريات الثقافية الاجتماعية، والى استخدام أكبر للصور والنصوص المرئية التي تعكس الرياضيات كنشاط بشري يبرز أدوار تعليمية واجتماعية وفكرية متنوعة، وتصميم أنشطة ومهام للمتعلّم بحيث تتناسب مع هذه الأدوار. كما وأوصت بتشجيع الاعمال البحثية المحلية حول طبيعة الرياضيات المدرسية وعلاقتها بالخطاب الرياضي والتواصل واللغة.

كلمات مفتاحية: اللغة وتعليم وتعليم الرياضيات، الخطاب الرياضي "لعربي، فلسطين.

Abstract:

Although there are many international studies about the nature of mathematics school and its philosophy (Ernest, 1991), and the role of language and communication in teaching and learning mathematics (Morgan, 1996), local studies are rare. This study explores the nature of mathematics and mathematics discourse in school mathematics textbooks, and the mathematical activities that students engage in. Verbal and visual content analysis methodology is used adopting Alshwaikh & Morgan’s (2013) approach and MDI Tx approach developed by Adler & Ronda (2015). Results show that mathematics is presented in formal and abstract way, and the role of learner of mathematics tends to be more scribbler than thinker. There is a need to reconsider the nature of mathematical activities as well as the role of the learners of mathematics in a way that shows the human nature of doing mathematics. Furthermore, there is a need for more local studies to look at the communication aspect of teaching and learning mathematics.

Keywords: Language and communication in mathematics discourse, Arabic mathematics discourse, Palestine.

**المقدمة:**

أظهرت العديد من الدراسات أن كتب الرياضيات المدرسية تلعب دورًا رئيسياً في عملية تعليم الطّلاب والمعلّمين على حدٍ سواء (Reyhani &Izadi, 2018). وقد اظهر تقرير دراسة التوجهات الدولية للعلوم والرياضياتTIMSS (2007) أن 77% من المعلمين يعتمدون على الكتاب المدرسي بصورة أساسية في تدريسهم، وأنّ له تأثير فعّال على شكل ومضمون ما يتم تدريسه في الصّف. محلياً كان أداء الطّلبة مصدر قلق للمعلمين والتربويين (عفونة، 2014؛ بركات؛ حرزالله، 2010)، ولمّا كانت احدى أسباب ضعف الطلبة تعزى للكتب المدرسية (أبو الروس، 2018؛ الشريف، 2013) انطلق العديد من الباحثين لتحليل المحتوى. حيث نجد العديد من الدّراسات المحلية تبحث مدى تضمين كتب الرياضيات الفلسطينية لمعايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات NCTM (مثلاً: خوجة، 2019؛ العاصي، 2018)، أو تحليلها في ضوء معايير عالمية أخرى مثل TIMSS (مثلاً الحمامي، 2015)، أو في مدى تضمينها للتمثيلات المتعددة (رستم، 2012)، أو لمهارات التفكير (نتيل، 2018). لكن لم تول هذه الدراسات أهمية لدراسة تلك الكتب المدرسية من منظور تحليل اللغة والخطاب الرياضي وبعض الخصائص السيميائية الأخرى باستثناءات قليلة (مثلاً: أبو ثابت وضاهر، 2016؛ الشرفا، 2015؛ Daher & abu Thabet, 2020) رغم تأكيد العديد من الدّراسات العالمية على أهميتها في تعليم وتعلّم الرّياضيات (Alshwaikh, Morgan, 2013).

تهدف هذه الورقة الى تقصي طبيعة الرّياضيات المتضمنة في الكتب المدرسية الفلسطينية والنشاط الرّياضي المتوقع من الطلبة، وذلك من خلال التركيز على الخطاب الرياضي، اضافة للتركيز على بعض المسلمات حول التعلم وطبيعة المتعلم التي يعتمد عليها الكتاب. تم اختيار وحدة الهندسة والقياس للصف التاسع كعينة للتحليل، وذلك لأسباب متعلقة بتذمر الطلبة الذين تعلمهم الباحثة الاولى وضعف أدائهم فيها من جهة، ولأهمية الموضوع وتداخله العمودي والافقي مع مادة الرياضيات ومواد اخرى من جهة أخرى. فعلى سبيل المثال لا الحصر تعتبر هذه الوحدة اساساً لدرس الاقتران التربيعي لنفس الصف، ولوحدة الاقترانات ورسومها البيانية وتحويلاتها الهندسية للصف العاشر، كما تدخل في حساب طول المتجة، في الصف الحادي عشر العلمي، ويعتمد درس متوسط التغير ودرس المشتقة ودرس ايجاد معادلة المماس على تطبيقاتها في الصف الثاني عشر الادبي، كما وتعتبر اساسية في الصف الثاني عشر العلمي وخصوصا في التطبيقات الهندسية لوحدة التفاضل، ودرس تطبيقات القيم القصوى لنفس الصف. ناهيك عن علاقتها بدروس الفيزياء كالرسم البياني لفرق الجهد مع التيار فمن خلال الميل نجد المقاومة، وفي قوانين نيوتن للحركة، ففي منحنى المسافة مع الزمن نجد السرعة من خلال الميل،ّ وبحساب كمية التحرك مع الزمن فان الميل يعطي القوة. كما ونجد تطبيقاتها في معادلة ذائبية المادة في الكيمياء، وفي تحويل الخارطة الكنتورية الى مقطع تضاريسي في الجغرافيا، وفي تصميم الروبوت في برنامج (روبتكس)، وغيرها الكثير.

تتطرق الوحدة المختارة للهندسة التحليلية وهي الوحدة الثالثة من أربعة وحدات ضمن الجزء الاول من الكتاب بطبعته الثانية (2019)، وتضم أربعة دروس: المسافة بين نقطتين، احداثيات منتصف القطعة المستقيمة، ميل الخط المستقيم، معادلة الخط المستقيم. يليها مشروع الوحدة وأسئلة عامة.

تم التحليل بالاعتماد على توجهين. الأول، الإطار التحليلي الذي طوره الشويخ ومورغان (Morgan, 2013 (Alshwaikh& ، وذلك لتقصي طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي المنطوية في جميع النصوص اللفظية والمرئية للوحدة، من خلال بند التخصص (Specialisation) ، اضافة لتحليل فاعلية المتعلم وطبيعة العمليات المنسوبة اليه هل هو مفكر أم منفذ للأوامر (or Scribbler Thinker). وبانسجام مع ذلك تمت متابعة التحليل باعتماد التركيبات المكونة لأداة تحليل (Tx MDI) المبنية على الخطاب الرياضي في التدريس Mathematical Discourse in Instruction - MDI والتي طورته أدلر وروندا ((Adler & Ronda, 2015 لاستكشاف نوعية الرياضيات المقدمة في الكتب المدرسية، من خلال تحليل الأمثلة والمهام ضمن الدرس أو الوحدة الواحدة. نتنناول فيما يلي كل توجه بشيء من التفصيل.

**المحور الأول: لغة الرياضيات ودور المتعلم (إطار الشويخ ومورغان)**

تم الاعتماد على الاطار النظري الذي طوره الشويخ ومورغان (Morgan, 2013 Alshwaikh,) لتحليل كتب الرياضيات الفلسطينية وكتب الرياضيات باللغة الإنجليزية. حيث قاما بتطويره بالاعتماد على السيميائية الاجتماعية، ومن نهج مورغان (Morgan,2006) اللغوي، ونهج الشويخ (2011Alshwaikh, ) البصري لتحليل النصوص الرياضية. مع العلم أن لإطار (الشويخ ومورغان) يستند الى أفكار سفارد ((Sfard, 2008 حول الخطاب الرياضي، وإطار تانغ، مورغان وسفارد ( (Tang, Morgan & Sfard, 2012. يحتوي هذا الإطار على ثلاثة مكونات وهي: (أ) طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي، (ب) صورة المتعلمين وعلاقاتهم بالرياضيات، (ج) طبيعة النص الرياضي. ويظهر جدول (1) هيكلية عامة للتحليل، والذي استخدم لتقصي طبيعة الرياضيات المقدمة في جميع الأنشطة والتدريبات والتعريفات والأسئلة المتضمنة في الدروس الاربعة، سواء كانت نصوص لفظية (verbal) أو بصرية (visual)، وذلك بالاعتماد على بند التخصص (Specialisation)، ثم الانتقال لتحليل كيف تترجم وتفسر دور المتعلم وفاعليته (Learner agency) في العمليات الرياضية، وسيتم ذلك خلال الاجابة عن السؤالين التاليين:

1) إلى أي مدى يتم استخدام لغة الرياضيات المتخصصة في وحدة الهندسة والقياس للصف التاسع؟

2) ما نوع النشاط الذي يشارك به الطالب (المتعلم) وما هي الخيارات المتاحة له؟

جدول رقم (1): معايير تحليل المحور الأول - مقتطف من الإطار التحليلي كما ورد في الشويخ ومورغان (Morgan, 2013 Alshwaikh,)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **خصائص الخطاب** | **اسئلة محددة لتوجيه التحليل** | **مؤشرات في النص اللفظي** | **مؤشرات في النص البصري** |
| كيف تُفَسَر طبيعة الرياضيات والأنشطة الرياضية؟  | التخصيص**Specialisation** | الى أي مدى اللغة الرياضية المستخدمة متخصصة؟ | - المفردات المستخدمة مطابقة للتعاريف الرياضية.- تعبيرات اصطلاحية "التقليدية"- رموز رياضية |  المخططات الرياضية، والجداول والرسوم البيانية أنظمة وضع الاشارات اصطلاحية "تقليدية" |
| تشمل الخصائص الأخرى ما يلي: التجسيد، الاغتراب، البنية المنطقية ، حالة المعرفة الرياضية. |
| كيف يتم ترجمة انشطة المتعلمين وعلاقتهم بالرياضيات؟ | فاعلية المتعلمLearner agency | أي نوع من النشاط من المتوقع انخراط المتعلم فيه؟ | - "مفكر" أو"منفذ للأوامر" [‘thinker’ or ‘scribbler’]- العمليات المنسوبة إلى المتعلم (مثل صيغة الأمر ، أنت...) |  |
| تشمل الخصائص الأخرى: السلطة؛ شكلانية. |

**نتائج المحور الأول:**

للإجابة عن السؤال الاول (إلى أي مدى يتم استخدام لغة الرياضيات المتخصصة في وحدة الهندسة والقياس للصف التاسع؟)، تم تحليل طبيعة الرياضيات والنشاط الرياضي المتضمنة في الخطاب الرياضي من حيث خاصية التخصص (Specialisation) من خلال النظر الى الكلمات أو المفردات والرسومات والأشكال البصرية المستخدمة في النص ومدى تخصصها رياضياَ، ووضعها على صورة تكرارت حسب المجالات المبينة في جدول (2). نجد التحليل بصورته الموسعة في ملحق (1).

**الجدول (2): التخصص**  **Specialisation**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **نصوص لفظية (verbal)** | **نصوص بصرية (visual)** |
| الدرس | **عدد** المفردات المستخدمة والمطابقة للتعريفات الرياضية | **عدد** التعبيرات الاصطلاحية "التقليدية" | **عدد** الرموز الرياضية | المخططات الرياضية  والجداول والرسوم البيانية وأنظمة ووضع الاشارات اصطلاحية "تقليدية" |  المخططات الرياضية  والجداول والرسوم البيانية وأنظمة ووضع الاشارات **غير** اصطلاحية "تقليدية" |
| المسافة بين نقطتين | 50 | 43 | 56 | رسم بياني لمثبث نشاط رقم (1) | لا يوجد |
| احداثيات منتصف قطعة مستقيمة | 49 | 31 | 49 | نشاط (5) رسم توضيحي لمتوازي اضلاع على مستوى ديكارتي | نشاط (1) تخطيط ملعب |
| الميل | 113 | 54 | 47 | \*نشاط (1) ترجمة السطح المائل الى رموز رياضية.\* أتعلم: مثلث قائم الزاوية على مستوى ديكارتي بالرموز.\*نشاط (3) \*نشاط (5)\*نشاط (6)\*السؤال الاول من التمارين. | \*نشاط (1) سطح مائل.\*أفكر: شكل توضيحي غير رمزي لميل مستقيم.\*سؤال الرابع من التمارين، مخطط زمن احتراق شمعة. |
| معادلة الخط المستقيم | 144 | 90 | 45 | \*نشاط (3) رسم بياني لخط مستقيم. \*نشاط (7) خطان متوازيان على مستوى ديكارتي.\* نشاط (8) تكرار النشاط السابق لخطين متعامدين.السؤال الاول والسابع  | لا يوجد |

نلاحظ من الجدول (2) استخدام واسع للمفردات المطابقة للتعريفات الرياضية، وهي مفردات مستخدمة في الحياة اليومية وقد تم ادراجها في النصوص الرياضية المكتوبة، كما نلحظ استخدام واسع للتعبيرات الاصطلاحية المأخوذة من السياق التقليدي للرياضيات، اضافة لعدد كبير من الرموز الرياضية في النص اللفظي، كما ويتفوق عدد الأنشطة المعتمدة على الرسومات والمخططات الرياضية الاصطلاحية "التقليدية" على غير الاصطلاحية في النصوص البصرية المتضمنة في الوحدة.

للإجابة عن السؤال الثاني، ما نوع النشاط الذي يشارك به الطالب وما الخيارات المتاحة له؟، نقدم في جدول رقم (3) تحليلا للوحدة على أساس فاعلية المتعلم من خلال النظر الى دورين: المفكر (thinker) ومنفذ للأوامر (scribbler) بحسب تصنيف روتمان، فبينما ينخرط المفكر في أنشطة رياضية تتطلب التفكير والعمل الذهني (برهن، أثبت)، يقتصر الدور الآخر على تنفيذ الأوامر التي تتطلب عمل رياضي روتيني بسيط مثل الحساب والقياس (Rotman, 1988).

**جدول رقم (3): فاعلية المتعلم (agency)**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **الدرس** | **دور الطالب كمفكر** | **دوره الطالب كمنفذ للأوامر** |
| **المسافة بين نقطتين**  | \*الاحظ (مرتان)\*أجد(3) \*نجد \*أحسب \*أُبين \*أُمثل | لا يوجد |
| **احداثيات منتصف قطعة مستقيمة** | \*اقترح \*الاحظ \*أفرض \*أجد (5) \*أُمثل |  \*أصل \*أقيس |
| **الميل** | \*أقارن \*أجد (6) \*الاحظ \*أٌفكر \*أناقشلماذا؟ ما العلاقة؟ كيف تستفيد؟ | لا يوجد |
| **معادلة الخط المستقيم** | \*أجد (9) \*ألاحظ (2) \*أبين \*أُمثل \*أحسب | \*أُكمل (2)  |

نلاحظ من الجدول رقم (3)، أن دور المتعلم كمفكر يطغى على دوره كمنفذ أو متلق سلبي للأوامرحيث تظهر الكلمات أو المفردات المستخدمة الدالة على الأول وعدد مراتها أكثر مقارنة مع الثاني.

 **مناقشة نتائج المحور الأول حسب اطار الشويخ ومورغان:**

تظهر النتائج أن الخطاب الرياضي في الوحدة قيد التحليل جاء على درجة كبيرة من التخصص، وقد دلت المؤشرات الثلاثة المستخدمة في الحكم على النص الرياضي المكتوب والموضحة بالجدول رقم (1)، والتي أظهرت أنّ المفردات المستخدمة وفقا للتعريفات الرياضية قد ادرجت بصورة كبيرة، على سبيل المثال مسافة، مستوى، مثلث، طول، قطعة، احداثيات، قانون. كما وزخرت النصوص المكتوبة بالتعبيرات الاصطلاحية المأخوذة من سياق الرياضيات مثل المستوى الديكارتي، ميل الخط المستقيم، معادلة الخط المستقيم، المقطع السيني، خطين متوازيين.. وغيرها. أما الرموز فقد لعبت الدور الأبرز في النصوص اللفظية، بحيث أن الناظر الى صفحة من اي درس يكاد يرى رموزا أكثر من عدد الكلمات كما في الشكل (1).



الشكل 1: مثال على سيطرة الرمز في النص الرياضي (كتاب الرياضيات للصف التاسع – الجزء الاول)

ولم تكن المكونات البصرية للنصوص بمنأى عن ذلك، فبرغم قلتها فإنّ ما تيسر منها بدى في غالبيته متخصصاً بصورة كبيرة، وقد ظهرت على صورة مخططات رياضية، زاخرة بالرموز الرياضية ايضاً (شكل 2).

 رغم أنّ موضوع الوحدة قيد التحليل، يحمل امكانيات واسعة لإدراج مكونات بصرية ورسومات وصور أقل تخصصا وأكثر اتصالاً بالتطبيقات الحياتية ذات العلاقة المباشرة بالهندسة التحليلية، الا أنّ الوحدة تبدأ على هذا الشّكل. وقد وجدنا اثناء تحليلنا بعض المكونات البصرية التي تظهر أقل تخصصا وتحاول ربط الرياضيات المقدمة بصورة تعكس النشاط الانساني، ولكن للأسف لا تتعدى نسبتها 8% مما يتم تقديمه للطلبة. الأمر الذي يظهر الرياضيات المقدمة في الكتب المدرسية الفلسطينية على أنها تتبع النظرة التقليدية المتعارف عليها، أي مطلقة ومجردة (أنظر/ي أبو ثابت وضاهر، 2016).



 شكل (2): مثال على تخصص المكونات البصرية (كتاب الرياضيات للصف التاسع – الجزء الاول)

أما فيما يخص صورة المتعلم، فيبدو أنه مشارك في الأنشطة المطروحة في الخطاب بصفته مفكراً أكثر بكثير من كونه منفذا للأوامر (scribbler)، فما يزيد عن 90% من الأدوار المنوطة به تظهره بصفته مفكر. ولا يبدو الأمر مفاجئاً فالمتوقع لخطاب على هذه الدرجة العالية من التخصص أن يحاول تدريب الطلبة على هذا النوع من الخطاب الرياضي، ولكن هل ذلك ما يحصل بالفعل؟ ولمعرفة ذلك، تتبعنا طريقة التقديم المواضيعي لدروس الوحدة المختارة، فوجدنا أنّ الكتاب يعتمد على الانشطة التمهيدية من لتشجيع المتعلم على الاكتشاف ومن ثم يتم اعطاء القانون أو القاعدة على صورة حقيقة رياضية تحت بند يسميه الكتاب "أتعلم". فعلى سبيل المثال في بداية الدرس الاول (ايجاد المسافة بين نقطتين) وتحديدا في النشاط (1) ادخل سياقاً حياتياً ومياشرة في نشاط (2) ونشاط (3) أُعطي الطالب مهام رمزية قصيرة لتطوير طريقة لإيجاد المسافة بين نقطتين، وفي حين لا تبدو المهام كافية للتوصل للنتيجة المطلوبة، أهمل الكتاب ذلك واتبعها مباشرة ببند أتعلم، الذي قدّم فيه قانون المسافة بين نقطتين بصورة رموز رياضية، وقد تكرر ذلك في الدروس اللاحقة (الشكل 3)



الشكل 3: مثال لأسلوب التقديم المواضيعي للدّروس (كتاب الرّياضيات للصف التّاسع – الجزء الاول)

يقودنا ذلك للاستنتاج انه ورغم محاولة النص تشجيع المتعلم على الاستدلال والتفكير في بعض الأنشطة، الا أنه يليها مباشرة بتقديم الحقائق الرياضية والقوانين والتعريفات بصورتها المختصرة والمطلقة والخالية من العنصر البشري والافعال الانسانية. أضف لذلك انه فيما يحاول بالأنشطة التمهيدية تقديم التعلم الموجه بالاكتشاف والربط بالسياق الحياتي، الا انه لا يقدم مادة تساعد في ذلك، فالأنشطة المطروحة غير كافية وغير منظمة بطريقة جيدة لتحقيق الهدف. لاحقا يطلب من الطالب تنفيذ أدوار مختلفة ولكنها تتمحور حول الملاحظة والحساب والايجاد والمقارنة، مما يضفى على دور المتعلم شكلاً عاماً يظهره كمفكر.

مما سبق وبعد الاجابة على أسئلة المحور الاول، فإننا نستنتج أنّ طبيعة الرياضيات في الوحدة تميل للنظرة التقليدية الشائعة بأن الرياضيات مطلقة ولها عالمها الخاص، كون اللغة المستخدمة جاءت متخصصة من جهة، وكون نوعية النشاط الذي يشارك به الطلبة تدعوه غالبا للانخراط بالتفكير بطرق رسمية تتبع للقاعدة أو القانون الرياضي مباشرة، ودون الأخذ بعين الاعتبار أهمية التعلم المبني على التجريب والقص والقياس والنشاط المادي بشكل عام.

**المحور الثاني: ما الرياضيات المقدمة في الكتب المدرسية؟ (إطار أدلر MDI)**

لمّا كان المحور الأول من التحليل يتطرق لطبيعة النص الرياضي والدور المتوقع من المتعلم، ارتأينا متابعة التحليل بإطار يسمح لنا بمقارنة وربط النتائج لاحقاً، وقد اخترنا إطار الخطاب الرياضي في التدريس (MDI) الذي يمكننا من دراسة الرياضيات المقدمة في الكتب المدرسية، وهو إطار اجتماعي- ثقافي طورته جيل أدلر بشكل أساسي ((Adler & Ronda, 2015 من مشروع سابق لهما يتمحور حول تطوير الخطاب الرياضي للمعلمين. كما أنه إطار يقوم بوصف الخطاب الرياضي من حيث قدرته على التعميم وتطوير المفاهيم العلمية، وهو يعتمد على أفكار فيجوتسكي (Vygotsky, 1978) بتدريس الرياضيات كشبكة من المفاهيم المترابطة والمنظمة. كما يتوافق مع أفكار سفارد(Sfard, 2008) للخطاب الرياضي. وقد جاءت أداة روندا وأدلر المطورة حول فحص كتب الرياضيات المدرسية لتتيح المجال للكشف عما يلي:

1) هل تتراكم الأمثلة (Examples) والمهام (Tasks) المندرجة ضمن الدرس نحو التعميم؟ وكيف يتم ذلك؟

 2) هل التسمية المعتمدة في المحتوى الرياضي (Naming/Word Use) شكلية أو رسمية Formal و/أو غير شكلية؟

 3) فيما إذا كان وكيف للمعايير المستخدمة لإضفاء الشرعية (Legitimations) حول ما يعد رياضياً أن تساعد في رؤية الرياضيات كمعرفة متسقة ومنهجية.

**مؤشرات التحليل:** في القسم التالي، نوضح مكونات أداة تحليل (Tx MDI) وكيف تعمل المؤشرات الخاصة بالتحليل عن طريق مستويات (levels) على اكتشاف نوعية الرياضيات المقدمة في الكتب المدرسية.

**1) الأمثلة (Examples):** تستخدم لوصف التحرك نحو التعميم من خلال تسلسلها وتعمل بشكل منفصل ومتكامل من خلال ثلاثة انماط وهي:

1. التعميم (G - Generalization) : من خلال ملاحظة التشابه (تعميم ما هو ثابت).
2. التباين (C- Contrast) : من خلال ملاحظة الاختلاف (تتيح فرصة افضل للتعميم).
3. الاندماج (F- Fusion): أكثر من جانب لموضوع التعلم في آن واحد (مزيد من التعميم).

تستخدم المستويات (L1,L2,L3) لوصف مجموعة من المؤشرات لأنماط الأمثلة (جدول رقم 4).

**2) المهام (Tasks):** وهي ما يطلب من المتعلم القيام به أثناء تقديم الأمثلة، لوصف الحركة نحو المفاهيم وذلك من خلال ثلاثة أنماط وهي:

1. (KPF): المهمة تنطوي فقط على معرفة أو إجراء تم تعلمه مسبقًا مرتبط بكائن التعلم.
2. (CTP): المهمة تتضمن موضوع المحتوى الحالي أو تطلب من المتعلمين تطبيق الإجراء الذي يتم تقديمه في الدرس الحالي.
3. (AMC): المهام التي تتضمن اتخاذ قرار فيما يتعلق بالإجراء والمفاهيم التي يجب استدعاؤها للإجابة أو التي تتطلب اتصالات بين المفاهيم.

وتستخدم الاداة المستويات (L1,L2,L3) لوصف مجموعة من المؤشرات لأنماط المهام (جدول رقم 4)

**3) التسمية/ استخدام الكلمة (Naming/Word Use):** تحليل كيفية استخدام الكلمات الرياضية لدعم التحرك نحو الحديث الرياضي الرسمي من خلال ترميزها كالاتي:

1. L : كلمات تستخدم للتسمية (label)
2. PN (procedure-noun): هو سرد حول اجراءات الحل، وبصيغة الاسم وكأنه مفهوم بحد ذاته.
3. PA ((procedure- action: هو سرد حول الإجراءات على أنها حديث فعل، يعني العمل.
4. (object-meaning) OM: تتحدث هنا عن معنى الحل وليس عن كيفية إيجاد الحل والاجراءات.
5. (object-feature) OF: الحديث عن خصائص الحل وليس معنى الحل.

 فئات المستوى L1,L2,L3) )، تستخدم لتحليل مدى كون الكلمات رسمية (جدول رقم 4)

**4) الشرعية (Legitimations)**: لتحليل من الذي يقوم بإعطاء الشرعية للإجراءات والتحركات الخاصة بموضوع التعلم في الكتب المدرسية، تم تحليل النصوص المكتوبة ومدى وكيفية تقديمها للمبررات والاثبات كالاتي:

1. **A :** ترميز بيانات دون اثبات (مما يعني أن السلطة تكمن في المؤلف)
2. **SE:** الإثبات باستخدام الأمثلة
3. **SG:** عندما تستخدم الإجراءات والمبادئ أو التعاريف الرياضية المحددة والمشتقة مسبقاً؛ لإثبات صحة الإجراءات أو لإضفاء الشرعية على البيانات الرياضية (يدل أن السلطة للرياضيات)، وذلك حسب المستويات (L1,L2,L3) المبينة في جدول (4).

|  |
| --- |
| **جدول رقم (4): معايير اطار (MDI Tx) لتحليل نصوص الكتب المدرسية** |
|  | **وصف الأنماط (رموز التحليل)** | **مستوى 1** | **مستوى 2** | **مستوى 3** | **غير ذلك** |
| **الأمثلة** **Examples** | التعميم (G) : من ملاحظة التشابه. التباين (C): من ملاحظة الاختلاف.الاندماج (F): بناء عليهما | استخدام نمط واحد فقط  | استخدام نمطين مختلفين | استخدام جميع أنماط التباين الثلاثة | ليس هناك أنماط يمكن اكتشافها في مساحة المثال، يكون ترميزها على أنها None ولا تعني أن المؤلف لم يقدم أي أمثلة |
| **المهام****Tasks** | (KPF): معرفة أو إجراء تم تعلمه مسبقًا (CTP): تطبيق الإجراء الذي يتم تقديمه في الدرس الحالي. (AMC): المهام التي تتضمن اتخاذ قرار أو تتطلب اتصالات بين المفاهيم | الدرس فيه مهام KPF فقط | قدم الدرس مهام CTP ، ولكن لا توجد مهام AMC | يتضمن مهام CTP و AMC |  |
| **التسمية****Naming/Word Use** | L: كلمات تستخدم للتسمية (label)PA : حول اجراءات الحل ،صيغة الاسمPN: هو سرد حول الإجراءات على أنها حديث فعلي ، يعني العمل.OM: معنى الحل وليس عن كيفية إيجاده والاجراءات، (موضوعي).OF: كلام موضوعي أيضًا ، لكنه يشير ببساطة إلى خصائص الحل وليس معنى الحل. | نوع واحد من استخدام الكلمات L) ، PA ، PN ، OF ، OM )  | وجود أي اثنين على الاقل من استخدام الكلمات (L، PA، PN ، OF ، OM )  | يوجد ثلاثة على الأقل من ( PA ، PN ، OF ، OM )  |  |
| **اضفاء الشرعية****Legitimations** | A : ترميز بيانات دون اثبات SE: الإثبات باستخدام الأمثلةSG: عندما يستخدم المؤلف الإجراءات والمبادئ أو التعاريف الرياضية المحددة مسبقًا للإثبات | تتكون فقط من A | إذا كانت A و SE ولا يوجد SG | إذا كان لديها على الأقل رمز SE و SG. | الرمز "None" يعني أننا لم نعثر على رواية مؤيدة من المؤلف تتعلق بموضوع التعلم في الدرس |

**نتائج تحليل المحور الثاني:**

**تحليل الدرس الأول: المسافة بين نقطتين:** يتكون من ستة أنشطة ثم تمارين في نهايته، اعتمدنا بتحليل المكونات الاربعة على الدرس دون التمارين وذلك بتقسيمه الى قطع (Blocks)، كل قطعة عبارة عن نشاط مع ما يتبعه من تعريف أو تعميم أو بند أتعلم، كما وتم اعتبار المهمة على أنها الفراغات المطلوب من المتعلم اكمالها في كل نشاط، وفي الجدول (5) تظهر نتائج التحليل كالاتي:

الجدول (5): تحليل الدرس الاول

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رقم النشاط** | **مؤشرات التحليل** | **الأمثلة** | **المهام** | **التسمية** | **الشرعية** |
| 1 | الرمز | None | KPF | - | - |
| المستوى | - | L1 | - | None |
| 2 | الرمز | G | CTP, KPF |  PN , PA ,L | SE, SE |
| المستوى | L1 | L2 | L3 | L2 |
| 3 | الرمز | G, C | CTP, CTP | PN,OM,L | A, SE, SG |
| المستوى | L2 | L2 | L3 | L3 |
| 4 | الرمز | G | CTP, CTP | PA, OM, PA | SE |
| المستوى | L1 | L2 | L3 | L2 |
| 5 | الرمز | G, C, F | CTP, AMC | PA, PN ,OM | SE |
| المستوى | L3 | L3 | L3 | L2 |
| 6 | الرمز | G ,C, F | CTP, AMC | PA | SE |
| المستوى | L3 | L3 | L1 | L2 |

يظهر من الجدول (5) أن الامثلة تميل للتعميم بصورة متوسطة، وذلك بتكرار أمثلة الاندماج L3 مرتين من أصل خمسة في محاولة اعطاء أمثلة تضم أكثر من جانب مرتبط بموضوع التعلم آنيا، مع تركيز متوسط على تعميم ما هو ثابت من خلال أمثلة التشابه (L1)، وتركيز أقل على أمثلة التباين. أما فيما يخص عمل المتعلم من خلال المهام فهي تعطي تصوراً واضحا لاهتمام النص بالحركة نحو المفاهيم العلمية، فقد جاءت معظم المهام على صورة تطبيق لموضوع التعلم (L2) يليه مباشرة تقديم مهام تنطوي على اتخاذ قرارات واجراء اتصالات بين المفاهيم (L3)، كما يبدو الحديث (التسمية؟) التي تنطوي عليه الامثلة رسمياً بصورة كبيرة جدا، وبأن السلطة الشرعية؟ تميل للرياضيات نفسها ولا تعود للكاتب مطلقاً.

**تحليل الدرس الثاني: إحداثيات منتصف القطعة المستقيمة:** يتكون من خمسة أنشطة وتمارين في نهايته، كانت عينة التحليل للمكونات الاربعة هي النشاطات وما يتبعها من تعريف وبند أتعلم إن وجد، وذلك باعتبار كل منها (Block)، مع اعتبار المهمة على أنها الفراغات المطلوب من المتعلم اكمالها. ويظهر الجدول (6) نتائج التحليل كالاتي:

الجدول (6): تحليل الدرس الثاني

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رقم النشاط** | **مؤشرات التحليل** | **الأمثلة** | **المهام** | **التسمية** | **الشرعية** |
| 1 | الرمز | None | KPF | L | - |
| المستوى | - | L1 | L1 | None |
| 2 | الرمز | G | KPF | PA, PA,PA | A,SE |
| المستوى | L1 | L1 | L3 | L2 |
| 3 | الرمز | G | CTP | PN,L | SE |
| المستوى | L1 | L2 | L2 | L2 |
| 4 | الرمز | S,G,F | KPF,CTP | L,PA,PN | SE |
| المستوى | L3 | L2 | L2 | L2 |
| 5 | الرمز | S,G,F | CTP,AMC | L,PN,OM | SE |
| المستوى | L3 | L3 | L3 | L2 |

يظهر من الجدول (6) أن الامثلة تميل للتعميم بصورة متوسطة، وذلك بتكرار أمثلة الاندماج L3 مرتين، مع تركيز بنفس النسبة على أمثلة التشابه (L1)، واخفاء تام لأمثلة التباين. أما المهام المطلوبة من المتعلم، فقد اهتمت بصورة متوسطة بالتوجيه نحو المفاهيم العلمية، وقد اهتمت بتطبيق الطالب لموضوع التعلم (L2) الى جانب استدعاء التعلم السابق (L1) أكثر من تركيزها على مهارات اتخاذ القرار واجراء اتصالات بين المفاهيم (L3)، كما ويظهر تحليل استخدام الكلمات، أنّ الخطاب الذي تنطوي عليه الأنشطة جاء رسمياً بصورة كبيرة نسبياً، وفيما يخص اضفاء الشرعية فقد ظهر الدرس بصورة تعطي السلطة للرياضيات نفسها بصورة أكبر لتكرار (L2) في أربعة أنشطة من أصل خمسة.

**تحليل الدرس الثالث: ميل الخط المستقيم:** يتكون من ستة أنشطة وتمارين في نهايته، كانت عينة التحليل للمكونات الاربعة هي النشاطات وما يتبعها من تعريف وتعميم وبند أتعلم، وذلك باعتبار كل منها (Block)، وأما المهام فهو المطلوب من المتعلم اكماله في النشاط، وفي الجدول (7) تظهر نتائج التحليل كالاتي:

الجدول (7): تحليل الدرس الثالث

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رقم النشاط** | **مؤشرات التحليل** | **الأمثلة** | **المهام** | **التسمية** | **الشرعية** |
| 1 | الرمز | None | CTP | PA | A,SE |
| المستوى | - | L2 | L1 | L2 |
| 2 | الرمز | G | CTP | PN | SE |
| المستوى | L1 | L2 | L1 | L2 |
| 3 | الرمز | G,C | CTP,AMC | PN | A,SE,SG |
| المستوى | L2 | L3 | L1 | L3 |
| 4 | الرمز | G,C,F | CTP | PA | SE |
| المستوى | L3 | L2 | L2 | L2 |
| 5 | الرمز | C,F | CTP | L,PA,OM | SE,SG,A |
| المستوى | L2 | L2 | L3 | L3 |
| 6 | الرمز | C,F | CTP | L,PA,OM | SE,SG,A |
| المستوى | L2 | L2 | L3 | L3 |

يظهر من الجدول (7) أن الامثلة تميل للتعميم بصورة متوسطة، كما ويظهر التحليل احتواء الدرس على العديد من أمثلة الاختلاف على عكس الدروس السابقة، مع تركيز أقل على تعميم ما هو ثابت من خلال أمثلة التشابه (L1)، وتركيز أقل على أمثلة الاندماج. كما وتظهر غالبية المهام في المستوى (L2) مما يشير الى اهتمام متوسط بالحركة نحو المفاهيم العلمية، فقد جاءت جميع المهام على صورة تطبيق لموضوع التعلم ما عدا مهمة واحدة انطوت على اجراء اتصالات بين المفاهيم (L3)، مع اهمال تام للمفاهيم السابقة ذات العلاقة بموضوع التعلم، أما بالنسبة لاستخدام الكلمات والتسمية فتظهر ميلا للرياضيات الرسمية، رغم أن السلطة في النص اظهرت انها للرياضيات نفسها بصورة كبيرة بسبب تكرر (L3) ثلاثة مرات من أصل ستة، مقابل عدم ظهور سلطة الكاتب (L1) اطلاقاً.

**تحليل الدرس الرابع: معادلة الخط المستقيم**: يتكون من ثمانية أنشطة وتمارين في نهايته، كانت عينة التحليل للمكونات الاربعة هي (Blocks) كل منها هو نشاط، مع ما يتبعه من تعريف أو تعميم تحت بند أتعلم، كما وتم اعتبار المهمة على أنها الفراغات المطلوب من المتعلم اكمالها في كل (Block)، وفي الجدول (8) تظهر نتائج التحليل كالاتي:

الجدول (8): تحليل الدرس الرابع

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **رقم النشاط** | **مؤشرات التحليل** | **الأمثلة** | **المهام** | **التسمية** | **الشرعية** |
| 1 | الرمز | C,G,F | KPF,CTP | PN,PA,L,PA,PA | A,SE |
| المستوى | L3 | L2 | L3 | L2 |
| 2 | الرمز | G,C | CTP | PA,PN | SE |
| المستوى | L2 | L2 | L2 | L2 |
| 3 | الرمز | G,C,F | CTP | PN,L,OM,PA | A,SE,SG |
| المستوى | L3 | L2 | L3 | L3 |
| 4 | الرمز | G | CTP | PN,PA | SE,A |
| المستوى | L1 | L2 | L2 | L2 |
| 5 | الرمز | G,C | CTP | PN | SE |
| المستوى | L2 | L3 | L1 | L2 |
| 6 | الرمز | G,C | CTP | PN | SE |
| المستوى | L2 | L2 | L1 | L2 |
| 7 | الرمز | G,C,F | CTP,AMC | L,PA,PA,OM | SE,A |
| المستوى | L3 | L3 | L3 | L2 |
| 8 | الرمز | G,C,F | CTP,AMC | L,PA,PN.OM | SE,A |
| المستوى | L3 | L3 | L3 | L2 |

يظهر من الجدول (8) أن الامثلة تميل للتعميم بصورة كبيرة، وذلك لتكرار أمثلة الاندماج والتي تأتي في المستوى الثالث (L3) أكثر من المستويات الاخرى، رغم الاهتمام بتعميم ما هو ثابت من خلال أمثلة التشابه والتركيز التباين أيضاً. أما فيما يخص عمل المتعلم من خلال المهام فقد عكست تصوراً واضحا لاهتمام النص بالحركة نحو المفاهيم العلمية، فقد جاءت معظم المهام على صورة تطبيق لموضوع التعلم (L2) يليه مباشرة تقديم مهام تنطوي على اتخاذ قرارات واجراء اتصالات بين المفاهيم(L3)، كما يبدو الحديث الذي تنطوي عليه الامثلة رسمياً بصورة كبيرة جدا لتكرار (L3) أكثر من بقية المستويات. أما اضفاء الشرعية فيعود للرياضيات نفسها والتي ظهرت بأن لها السلطة في تشريع نصوص الدرس.

**نتائج تحليل دروس الوحدة الاربعة حسب فئات المستويات:**

لإعطاء حكم أكثر شمولية، قمنا بإظهار المستويات حسب تكرارها النسبي والمئوي في الجدول رقم (9)، وذلك عبر كامل عينة التحليل (25 Blocks)، تضم جميع ما تحويه الوحدة من نشاطات وتعميمات باستثناء التمارين في نهاية كل درس وفي نهاية الوحدة، كما يأتي:

جدول رقم (9): مستويات تحليل وحدة الهندسة والقياس للصف التاسع.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **الأمثلة** | **المهام** | **التسمية** | **الشرعية** |
| **المستوى** | L1 | L2 | L3 | NONE | L1 | L2 | L3 | L1 | L2 | L3 | L1 | L2 | L3 | NONE |
| **التكرار** | 6 | 7 | 9 | 3 | 3 | 15 | 7 | 7 | 5 | 12 | 0 | 18 | 5 | 2 |
| **%** | 24 | 28 | 36 | 12 | 1.2 | 60 | 28 | 28 | 20 | 48 | 0 | 72 | 20 | 8 |

يظهر من الجدول رقم (9) ان المستوى الثالث (L3) كان الأعلى كنسبة مئوية في الأمثلة، والتسمية. بينما أحتل المستوى الثاني (L2) أعلى نسبة في المهام واطفاء الشرعية، وكان للمستوى الأول أقل نسبة في جميع مكونات أداة تحليل النصوص الاربعة.

**مناقشة نتائج المحور الثاني للتحليل (MDI للكتب المدرسية):**

تشير نتائج تحليل المؤشرات الأربعة أن الرياضيات المتاحة للمتعلم في وحدة الهندسة والقياس للصف التاسع تأتي على درجة كبيرة من التعميم، فقد أتاحت أداة (MDI Tx) الخاصة بالأمثلة امكانية الكشف عن ذلك، حيث حصل المستوى الثالث على أعلى نسبة (36%) يليه المحور الثاني (28%) المدرسية. كما وأظهر التحليل اعتماد الكتاب بصورة كبيرة على المهام التطبيقية والتي جاءت ضمن المستوى الثاني بنسبة (60%)، بفارق يفوق ضعفيّ المستوى الثالث الذي جاء بنسبة (28%)، بمعنى أنّ المهام صممت للتركيز على موضوع التعلم بينما لم تركز كثيرا على إشراك المتعلمين في اجراء اتصالات بين خصائص ومفاهيم المحتوى الرياضي، كما لم تركز على المهارات والتعلم السابق، وهذا يشير - حسب اطار العمل المعتمد - على توجه متوسط نحو اعطاء صورة واضحة لترابط وتنظيم المفاهيم الرياضية، او ما يطلق عليه فيجوتسكي بالمفاهيم العلمية، ولعل ذلك يفسر ذلك ملاحظة معلمي المادة حول قدرة الطلبة على الحل طالما هم في خضم شرح الدرس، ولكن عندما يأتي نفس التطبيق في درس آخر أو مادة اخرى يحصل ارتباك. فتفوّق المهام التطبيقية بصورة كبيرة على تلك المهارات التي تستدعي الاتصالات والربط قد يتسبب في ذلك وهو ما يطلق عليه صعوبة النقل من سياق الى آخر.

 أما فيما يخص الحديث واستخدام الكلمات (التسمية)، فقد أظهرت الوحدة درجة عالية جدًا من الرسمية، وربما يفسر ذلك نفور الطلبة من الرياضيات عامة ومن الدراسة من خلال الكتاب خاصة حيث يفضلون شرح المعلم، كما وأنّ المتمعن بنتائج التحليل بالجداول من( 5 - 8) يلاحظ غلبة استخدام السرد لوصف اجراءات الحل مقارنة بتلك المخصصة لمعنى الحل، وبنظرة أكثر تفحصا نجد أن تكرار (PN) الدالة على الاسم يفوق تكرار استخدام تلك الدالة على الفعل (PA) مما يعطي رؤية شبه واضحة حول رسمية الخطاب الرياضي، بل وأن معايير كتابة التعميمات والتعريفات تتسق تماما مع الرؤية الشائعة حول كتابة الرياضيات والتي تحدثت عنها ايرنست (Ernest, 1985) على انها مختصرة واسمية لا ظهور للفعل البشري فيها، والتي بدورها تجعل الطالب ينظر الى الرياضيات على أنها مطلقة وأنها نظام ذاتي مستقل ولا علاقة لها بالوجود الإنساني.

 ثم يأتي تحليل اضفاء الشرعية المتضمن في الوحدة لينسجم مع هذا الاستنتاج، فالشرعية والسلطة في الكتاب تعود للرياضيات بصورة كبيرة نسبيا، وخصوصاً من حيث اعتماد النصوص على اثبات الرياضيات بالأمثلة والرموز.

لننظر الى النشاط (4) في الشكل (4) التالي بنظرة تحليلية - في ضوء الإطار النظري المعتمد- ماذا نجد؟



 الشكل 4: مثال على سيطرة اجراءات الحل على الانشطة (كتاب الرياضيات للصف التاسع – الجزء الاول) ...

نجده لا يتعدى تعميم ما هو ثابت، وأنّ المهام (الفراغات) محددة جدا ومقتضبة وتتضمن موضوع المحتوى الحالي (الظاهر في بند أتعلّم فوق النشاط مباشرة)، أما السرد فقد جاء بداية حول اجراءات الحل، ليتدارك ذلك ويتحدث عن معنى الحل بالسطر الأخير، وبهذا الأسلوب وكأننا قمنا بتكليف الطلبة بمهمة تطبيقية دون معرفة المغزى منها مسبقاً.

**مناقشة عامة: المحورين الاول والثاني:**

لتسليط الضوء على أبرز نتائج التحليل، نلخصها في الجدول (10) كما يلي:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  **الإطار التحليلي****المجال**  | **الشويخ ومورغان** | **روندا وأدلر** |
| **طبيعة الرياضيات** |  مجردة ومتخصصة  | على درجة كبيرة من التعميم ، رسمية وتجريدية. |
| **دور المتعلم**  |  مفكر  |  التركيز على التطبيق المباشر لموضوع التعلم |

تشير نتائج التحليل في المحور الأول أن الرّياضيات المقدمة في وحدة الهندسة والقياس على درجة عالية من التخصص، فالمفردات تستخدم وفقاً للتعريفات الرياضية الاصطلاحية وتظهر الرموز الرياضية بدرجة كبيرة، وهذا ينسجم مع نتائج المحور الثاني بأن لغة الخطاب تميل بصورة كبيرة الى لغة الرياضيات الرسمية وأنّ السلطة فيها غالبا ما تعود للرياضيات نفسها، وبهذا نستطيع وصف الرياضيات المقدمة في الوحدة على أنها تميل بصورة كبيرة للتجريد (Abstract Mathematics). لنرجع قليلاً إلى الوراء، وتحديدا للنشاط (4)، ببساطة شديدة كان من الممكن تكليف الطلبة بالرسم على أوراق مربعات وتعيين النقاط واستخدام مسطرة كحافة مستقيمة تارة، وكأداة قياس للمسافة تارة اخرى، كان بإمكان الطلبة صناعة مساطرهم الخاصة من أوراق المربعات التي استخدموها، وصياغة اكتشافاتهم الخاصة، قبل اللجوء الى القوانين المصاغة اساسًا بصورة تقليدية، والتي تظهر الرياضيات مجردة وبحتة ومطلقة بالكامل، كان ذلك ليظهر النشاط أقل تخصصاً من جهة، وليضيف دورا مادياً ونشطا للطلبة أنفسهم من جهة اخرى.

 وبالتركيز على سمات الطالب، فقد جاء تحليل المحور الاول بنتائج تظهره كمفكر (Thinker) بدرجة أكثر بكثير من كونه منفذا للأوامر (scribbler)، بينما جاءت نتائج المحور الثاني لتشير لاعتماد المهام المصممة على تطبيق موضوع التعلم (Learning object) أكثر من إجراء اتصالات بين خصائص ومفاهيم المحتوى الرياضي بشكل عام، وهنا لا بد من ملاحظة التناقض، فبينما تشير لغة الخطاب الرياضي لسمة التفكير، تأتي المهام على مستوى أقل من المتوقع لتحقيق ذلك، فالخطاب الرياضي التجريدي الذي ينظر للمتعلم كمفكر، والأمثلة التي تميل للتعميم بصورة ملحوظة لا ينسجمان بصورة ما مع المهام المصممة لتحقيق هذا الهدف. ففي حين يبدو النص وكأنه يدعو للتفكير في ظاهره وبأسلوب كتابته، الا أنّ المطلوب فعلياً هو تطبيق القانون أو القاعدة بمعزل عن الخوض في التفكير والاستدلال أو حتى التشكيك نظرًا لما يعكسه من سلطة للرياضيات.

 فعلى سبيل المثال لو نظرنا الى النشاط (5) في الشكل (5) التالي، وبتطبيق لما سبق من الاطر النظرية، يمكننا الحكم من نظرة واحدة أن المثال يعكس الرياضيات المتخصصة. وأنّ المطلوب من المتعلم هو الملاحظة، واتخاذ القرار، أي انه مفكر بالدرجة الأولى، فهل هو كذلك؟ أم أنّ دوره الفعلي لا يتعدى التطبيق المباشر، واكمال الجمل المبدوءة؟

 الشكل 5: مثال على سيطرة التطبيق المباشر على الانشطة (كتاب الرياضيات للصف التاسع – الجزء الاول)

وهنا نخشى أن يظنَّ البعض بأننا نصف التجريد والتعميم على أساس أفضليتها، فالحكم بذلك يعود بالمقام الأول لفلسفة الرياضيات التي يتبناها الشخص، ولكن السؤال المُلح ما هي فلسفة الرياضيات التي تتبناها المناهج الفلسطينية؟ وبالتحديد من شارك في بناء وتصميم وحدة الهندسة قيد التحليل؟ هل يمتلكون فلسفة واضحة المعالم، أم يتخبطون بين الافلاطونية والرياضيات المطلقة التي تتعامل مع كائنات مجردة ومع بنات الافكار والذاتية والتي لها عالمها الخاص، وبين النظرة الاجتماعية الانسانية للرياضيات وتعليمه وتعلمه وما تنطوي عليه من اطر نظرية تهتم بالبنائية والحدس والتواصل والنشاط الانساني! أما تحليلنا فقد أظهر انحيازاً أكبر للفكرة الاولى (التجريد)، وهو ما نتوقع أنه يوسع الهوّة بين الطلبة والرياضيات التي طالما وصفوها بالمعقدة أو الغريبة!

وخلاصة القول أنّ تحليل وحدة الهندسة والقياس للصف التاسع استنتج أن المنهج الفلسطيني يقدم الرياضيات بصورتها التقليدية بما فيها من تخصيص وتجريد وتعميم، وينحرف بذلك عن تصوير الرياضيات ذات الطابع الانساني الاجتماعي، كما وينظر الى المتعلم بسمات تبديه ظاهريًا فقط بصورة المفكر.

**مقترحات خاصة بوحدة الهندسة والقياس:**

1. استخدام أوسع للرسوم والمخططات والصور بشكل عام، وعدم حصرها بالرموز والأشكال الهندسية، بل اضافة الطابع البشري الانساني اليها، والانثوي على وجه الخصوص.
2. استخدام خطاب أقل رسمية، وخصوصا فيما يخص التعميمات و"أتعلم" التي تأتي مباشرة بعد الامثلة التي تساعد في الاستنتاج. لنأخذ مثلا النشاط الاتي في الشكل (6):



يمكننا جعل أتعلم اقل رسمي

الشكل 6: مثال على سيطرة الرمز في النص الرياضي (كتاب الرياضيات للصف التاسع – الجزء الاول) ...

وبتعديل بسيط على اسلوب كتابة بند أتعلم سنظهر النشاط البشري، كالآتي:

**أتعلّم: نستنتج من النشاط الذي اجريناه، أنه اذا حددنا أ(س1، ص1)** ، **ب(س2، ص2) ، كنقطتين في المستوى الديكارتي فإننا نستطيع ايجاد المسافة بينهما حسب القانون أب = .....**

**بمثال آخر:**

الشكل 7: مثال يعكس الرياضيات بصورتها المطلقة والرسمية (كتاب الرياضيات للصف التاسع – الجزء الاول)

بينما تشير كلمة أجد لنشاط انساني والفاعل هو الطالب نفسه، الا أنّ كلمة يصنع تعود للخط المستقيم والذي هو كائن رياضي يقوم بالفعل، مما يعكس صورة الرياضيات كعالم مستقل ذاتي، ونلاحظ ايضا أن السلطة تعود للرياضيات من جهة وأن العلاقة رسمية بين المتعلم والمؤلف.

يمكن اجراء تعديل بسيط تجعل النشاط انسانيا أكثر كالآتي: **رسمتْ نسرين خطاً مستقيماً بحيث صنعتْ زاوية قياسها 60° مع محور السينات الموجب، هيّا لنجد ميل هذا المستقيم؟**

1. ابقاء دور المتعلم النشط، مع الابقاء على دوره كمفكر، وذلك بإضافة انشطة حقيقية تساعده في ذلك، فلا نكتفي بخطابه بألفاظ مثل أَفكر واستنتج في حين أن النشاط المعد لا يتلائم مع هذا الدور.
2. الاهتمام ببنية الدرس، فالدروس تبدو صغيرة ولا تحوي انشطة كافية نحو بناء المعرفة للمتعلم، بل ويبدو أن الاعتماد الاكبر فيها سيكون على شروحات وتوضيحات المعلّم.
3. تقليل المهام التي تتضمن التطبيق فقط، وادراج مهام أكثر أصالة وأكثر قربا وانسجاما مع الحياة الواقعية.
4. الاهتمام بالأنشطة الصفية، واحتوائها على المستويات العليا من التفكير أكثر من التمارين التي في نهاية الدرس والتي يقوم المعلمين عادة بإعطائها كواجب بيتي، وربما لا يحلها الطالب نفسه بل يحصل لها على اجابات جاهزة.

**مقترحات عامة:**

1. الاهتمام بتعريف معلم الرياضيات على الفلسفات المتنوعة للرياضيات وتعليم الرياضيات على حد سواء، لما لذلك من فائدة قد تنعكس على طريقة رؤيته وتقديمه للمادة، والتي بدورها ستنعكس على الطلبة أنفسهم.
2. النظر في المناهج الفلسطينية والاهتمام باختيار نخبة من التربويين المتمكنين من الرياضيات والاطر النظرية لتعليم الرياضيات على حد سواء للقيام بتلك المهمة، بحيث يكون لديهم القدرة على:
3. العمل بجدية أكبر على تطوير الكتب بحيث تتخلى عن النظرة المطلقة المجردة للرياضيات والتي قد تسبب نفور الطلبة وشعورهم بالإحباط والكراهية للمادة، واعتماد النظرية الاجتماعية الانسانية التي تظهر كيف أن الرياضيات مادة حيوية وحقيقية وتدخل فعليا في جميع مناحي الحياة.
4. الاهتمام بصورة المتعلم وأدواره بشكل فعلي وتصميم أنشطة ومهام تتناسب مع هذه الأدوار، فلا يكفي استخدام كلمة "أُفكر" في حين ما سيأتي لاحقاً لا يتعدى التطبيق المباشر لقاعدة أو قانون. ولا يكفي تمكن الطلبة من المحتوى بمعزل عن قدرتهم على تبرير تفكيرهم حول ذلك، وبهذا ندعو لإتاحة فرص حقيقية لمهام وأنشطة ومشاريع في الكتاب المدرسي من شأنها خلق المتعلم النشط القادر على الاستدلال والربط والنقل من سياق لآخر، ضمن وعيه التام بحيوية وديناميكية الرياضيات.
5. استخدام أكبر للصور والنصوص المرئية التي تعكس الرياضيات كنشاط بشري يبرز أدوار تعليمية واجتماعية وعلمية متنوعة.

3) تشجيع الاعمال البحثية المحلية حول موضوع طبيعة الرياضيات المدرسية وعلاقتها بالخطاب الرياضي والتواصل واللغة، على غرار الدراسات والأعمال البحثية الاجنبية مثل أعمال سفارد ومورغان، وابحاث مقارنة في هذا المجال على غرار الشويخ ومورغان، وتشجيع تطوير ادوات ومعايير واضحة باللغة العربية، لتسهيل وتشجيع الباحثين على تحليل جميع كتب الرياضيات بمنظور جديد نسبيا على الدراسات الفلسطينية.

1. المقترح الأخير خاص بمعلمي المعلمين واساتذة الجامعات ممن يُدَرِسون طلبة الدراسات العليا بصورة خاصة، فحبذا لو يتم تشجيع الطلبة على تحليل وتطوير وحدات مدرسية، وذلك استناداً الى أكثر من اطار نظري بصورة متكاملة، مثل برونر، فان هيل، الخطاب الرياضي، التوجهات الفوق معرفية، وغيرها. فربما يكون أحدهم من صنّاع المناهج ذات يوم.

**المراجع بالعربية:**

أبو ثابت، اجتياد؛ وضاهر، وجيه. (2016). ميزات سيميائية اجتماعية لوحدة الجبر في كتاب الصف السابع في المنهاج الفلسطيني. *مجلة جامعة*، 20(1)، 121-146.

أبو الروس، محمد. (2018). **تقييم محتوى كتب الرياضيات الفلسطينية المطورة للمرحلة الثانوية في ضوء معايير .(NCTM)**رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، الجامعة الاسلامية: غزة، فلسطين.

الحمامي، إيمان. (2015). **تقويم محتوى كتب للصفوف (5-8) في ضوء معايير TIMSS**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة: فلسطين.

الشرفا، حنين. (2015). **تحليل موضوع الهندسة في كتب الرياضيات الفلسطينية من منظور لغوي.** رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة بيرزيت، بيرزيت: فلسطين.

الشريف، هاشم. (2013). **مقارن بين محتوى كتاب الرياضيات الفلسطيني والإسرائيلي للصفوف (7-9 ) في ضوء معايير عمليات المجلس القومي لمعلمي الرياضيات(NCTM, 2000).** رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، جامعة الازهر: غزة، فلسطين.

الشويخ، جهاد. (2012). الرياضيات واللغة والتواصل**. ورقة بحثية قُدمت في مؤتمر "اللغة العربية في الجامعات الفلسطينية بين الواقع الطموح"**، جامعة بيرزيت، بيرزيت: فلسطين.

العاصي، سالم. (2018). **مدى تضمن كتب الرياضيات المطورة للصفين الثالث والرابع الاساسي لمعايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، الجامعة الاسلامية: غزة، فلسطين.

بركات، زياد؛ حرز الله، حسام. (2010) اسباب تدني مستوى التحصيل في مادة الرياضيات لدى طلبة المرحلة الاساسية الدنيا من وجهة نظر المعلمين في محافظة طولكرم. **ورقة مقدمة للمؤتمر التربوي الأول لمديرية التربية والتعليم في محافظة الخليل بعنوان" التعليم المدرسي في فلسطين: استجابة الحاضر واستشراف المستقبل"** في 16-17/5/2010

خوجة، عرين. (2019). **تحليل كتاب الرياضيات للصف العاشر الأساسي في ضوء معايير المناهج الفلسطيني ومعايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات(NCTM)**. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعةبيرزيت، بيرزيت: فلسطين.

رستم، أنور. (2012). **التمثيلات المتعددة في وحدة الجبر من كتاب الرياضيات للصف السابع الأساسي ومدى استخدام المعلمين لها**. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعةبيرزيت، بيرزيت: فلسطين.

عفونة، سائدة (2014). واقع التعليم في المدارس الفلسطينية ما بعد نشوء السلطة الفلسطينية: تحليل ونقد. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الانسانية)، 28**(2)، 265-292.

نتيل، وجيدة. (2018). **مدى تضمن كتب الرياضيات المطورة للمرحلة الاساسية الدنيا لمهارات التفكير البصري ومدى اكتساب طلبة الصف الرابع لها**. رسالة ماجستير غير منشورة. كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة: فلسطين.

**References (Arabic & English)**

Abu Al-Rous, M. (2018). *Content* e*valuation of developed Palestinian mathematics textbooks for the Secondary Stage to the NCTM Standards.* Unpublished Master’s Thesis. College of Education, Islamic University: Gaza, Palestine.

Abu Thabet, I. & Daher, W. (2016). *Semiotic and social characteristics in algebra unit in the Palestinian mathematics book (grade 7)*. *University Journal*, *20* (1), 121-146.

Affouneh, S. (2014). Critical analysis of the education system after the establishment of the Palestinian Authority. *An-Najah University Journal for Research - B - Humanities Sciences, 28*(2), 265-292.

Alhamami, I. (2015*). Evaluating books content for grades 5-8 in light of TIMSS standards.* Unpublished Master’s Thesis. College of Education, Islamic University, Gaza: Palestine.

Alsharif, H. (2013). *A comparison between Palestinian and Israeli mathematics textbook for Grades 7-9 in light of the standards of operations of the National Council of Mathematics Teachers (NCTM, 2000)*. Unpublished Master’s Thesis. College of Education, Al-Azhar University: Gaza, Palestine.

Alshurafa, H. (2015*). Analyzing geometry in the Palestinian mathematics textbooks using linguistic approach*. Unpublished Master’s Thesis. Faculty of Education, Birzeit University, Birzeit: Palestine.

Alshwaikh, J. (2012). Mathematics, language and communication. A paper presented at the conference "*The Arabic Language in Palestinian Universities between Reality and Ambition*", Birzeit University, Birzeit, Palestine.

Alshwaikh, J., & Morgan, C. (2013). Analysing Palestinian mathematics textbooks. *Research in Mathematics Education*, *16*(1), 71–72.

Assi, S. (2018). *The extent to which developed mathematics textbooks for the third and fourth grades including the basic standards of the National Council of Mathematics Teachers*. Unpublished Master’s Thesis. College of Education, Islamic University: Gaza, Palestine.

Barakat, Z& Herzalla, H. (2010). Reasons for the primary students’ low achievement in mathematics from the viewpoint of teachers in Tulkarm*.* Apaper presented to the First Educational Conference of the Directorate of Education in the Hebron Governorate, entitled "*School education in Palestine: Responding to the present and anticipating the future*" on 16-17 May 2010.

Daher, W., & Abu Thabet, I. (2020). Social semiotics analysis of Palestinian mathematics textbooks for eighth grade**.** Journal of Research and Advances in Mathematics Education, 5(1), 1-12.

Dossey, J. A. (1992). The Nature of Mathematics: Its Role and Its Influence. In Douglas A. Grouws (Ed.), Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning (pp. 39-48). New York: Macmillan.

Ernest, P. (1985). The philosophy of mathematics and mathematics education, *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 16(5), 603-612, DOI: 10.1080/0020739850160505Morgan, C. (1996). The language of mathematics: towards a critical analysis of mathematics texts*. For the Learning of Mathematics, 16*(3), 2-10.

Khoja, A. (2019). *Content analysis of the 10th grade adopted mathematics textbook in the light of standards of Palestinian curriculum and the light of standards of National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)*. Unpublished Master’s thesis. Birzeit University, Birzeit: Palestine.

Morgan, C. (2001). Mathematics and human activity: Representation in mathematical writing. In C. Morgan & K. Jones (Eds.), *Research in Mathematics Education Volume 3: Papers of the British Society for Research into Learning Mathematics* (pp. 169-182). London: British Society for Research into Learning Mathematics.

Ntel, W. (2018). *The extent of visual thinking skills in the developed mathematics books of the primary grade and the extent of fourth graders' acquisition of these skills*. Unpublished Master’s thesis. College of Education, Islamic University, Gaza: Palestine.

Ronda, E., & Adler, J. (2016). Mining Mathematics in Textbook Lessons. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *15*(6), 1097–1114.

Reyhani, E., & Izadi, M. (2018). Comparative Content Analysis of Mathematics Textbooks in first Grade Students of Elementary Schools in Iran, Japan and America. *International Journal of Industrial Mathematics*, *10*(3), 295-310.

Trends in International Mathematics And Science Study- TIMSS. (2007). *Reporting Student Achievement in Mathematics and Science*. Boston College: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education.

Rustom, A. (2012). *Multiple representations in an algebra unit of grade seven mathematics textbook and the extent of their use by teachers*. Unpublished Master’s thesis. Birzeit University, Birzeit: Palestine.

**ملحق رقم (1):**

تحليل الدرس الاول (المسافة بين نقطتين)

|  |  |
| --- | --- |
| **المجال** | **النتيجة (عدد مرات تكرارها)** |
| **مفردات مستخدمة وفقا للتعريفات الرياضية** | المسافة(5)، نقاط(4)، مستوى(2)، مثلث(5)، طول(5)، قطعة(5)، إحداثيات(3)، نقطتين(6)، مستقيمة(5)،نظرية(2)، نقطة(2)، قانون، علاقة(2)، قطع(2)، استقامة(2)، رؤوس(2)، أضلاع، وحدات، وحدة، قيمة، مربع |
| **تعبيرات اصطلاحية** | احداثيات النقاط (2)، المستوى الديكارتي(2)، طول القطعة المستقيمة(6)، المسافة بين النقطتين(8)، نظرية فيثاغورس(3)، نوع المثلث(3)، قانون، نقطتين(6)، نقاط(4)، استقامة واحدة، رؤوس مثلث، رؤوس مربع. |
| **الرموز الرياضية**  | قيم نقاط: ك(0،4)، ل(0،2)، ب(9،9) ج(4،3) أ(س1،ص1) ب(س2،ص2) ن(3،4)، ل(6،4) م(أ،7)، ن(-4،5) نقطة أ، ب، ج، م(2)، ب، ن(2)،ل، تكررت نفس الرموز في اسئلة نهاية الدرس 16 مرةأسماء مستقيمات: أب(4)، ب ج (2)، أج، م ن(3)، ل ن (2)، م ل(2)، ل ك ، م ك.اسم مثلث أب ج ، اسم مثلث ك م ل |

تحليل الدرس الثاني: احداثيات نقطة تنصف قطعة مستقيمة

|  |  |
| --- | --- |
| **المجال** | **النتيجة (عدد مرات تكرارها)** |
| **مفردات مستخدمة وفقا للتعريفات الرياضية** | مسافة(2)، مستوى(5)، مثلث(1)، طول(1)، قطعة(3)، احداثيات(8)، نقطتين(3)، مستقيمة(4)، نقطة(9)، قانون(1)، منتصف(7)، تقاطع(2)، موقع(3). |
| **تعبيرات اصطلاحية** | نقطة منصف(2)، احداثيات منتصف(2)،منتصف المسافة(3)،متوازي اضلاع(1)،تقاطع قطرين(1)، قانون احداثيات منتصف(2)، نقطتين(2)،احداثيات النقاط (8)، المستوى الديكارتي(5)، طول القطعة المستقيمة(2)، المسافة بين النقطتين(1)، مسطرة(1)، المثلث(1)، قانون(1). |
| **الرموز الرياضية**  | قيم نقاط : أ(-1،4)، ب(5،2)، ج(4،3)، أ(س1،ص1) ب(س2،ص2) ن(3،4)، ل(6،4) م(أ،7)، ن(-4،5) نقطة أ(4مرات)، ج(3مرات)، د(2)، ب(2)، أ(-3،8)، ب(-3،1)، ج(9،3)، ب(6،-4)، أ(5،3)، ج (س1،ص1)، أ(3،2)، ب(4،-5)، ج(ا،-3) ، م(س، ص).أسماء مستقيمات: أب(1)، أج(1) .اسم متوازي أضلاع أب ج د .في تمارين الدرس تكرر أسماء نقاط (17)مرة ، اسماء قطع مستقيمة (4)، شكل هندسي مثلث أ ب ج.  |

تحليل الدرس الثالث: الميل

|  |  |
| --- | --- |
| **المجال** | **النتيجة (عدد مرات تكرارها)** |
| **مفردات مستخدمة وفقا للتعريفات الرياضية** | سطح(7)، مائل(3)، ارتفاع(4)،عمودي(3)، متر(2)، افقي(3)، ميل(20)، انحدار(4)، نقاط(2)، قانون(1)، نقطتين(2)، خط(16)، مستقيم(16)، تغيّر(1)،احداثيات(2)، مستوى(1)، مثلث(2)، زاوية(9)، قياس(3)، علاقة(3)، محور(3)، موجب، شكل، متوازي، كمية، استقامة. |
| **تعبيرات اصطلاحية** | ميل الخط المستقيم(10)، ارتفاع عمودي، نقطتين غلى مستقيم(2)، التغير العمودي، التغير الافقي، الاحداثيات الصادية، الاحداثيات السينية، الخط المستقيم(5)، المستوى البياني، مثلث(4)، الميل(6)، الزاوية(3)، ظل الزاوية(2)، محور السينات الموجب(2)، قياس الزاوية، يوازي، محور السينات، محور الصادات، غير معرّف، كمية غير معرفة، زاوية الميل، استقامة واحدة، ارتفاع، طول. |
| **الرموز الرياضية**  | قيم نقاط : أ(س1،ص1) ب(س2،ص2) ر(-3-،4)، ل(0،1) أ(2،17) ب(-1،1) ر(2،8)، ل(2،-1)، نقاط أ، ب، ج.أسماء مستقيمات: أب، أج، ر ل، ل ر، أب، م (اختصار الميل 4 مرات)، تغير عموري وتغير افقي  اسم زوايا م ب ج ، ب أ ن .طاه (طل الزاوية ه 4 مرات)قياس الزاوية 60°في تمارين الدرس تكرر أسماء نقاط (7مرات) ، اسماء قطع مستقيمة (3)، قياس الزاوية 45° |

تحليل الدرس الرابع: معادلة الخط المستقيم

|  |  |
| --- | --- |
| **المجال** | **النتيجة (عدد مرات تكرارها)** |
| **مفردات مستخدمة وفقا للتعريفات الرياضية** | معدل، علاقة، طول(2)، ميل(8)، مستقيم(31)، احداثي(2)، نقطة(12)، تقاطع(2)، محور(6)، مقطع(9)، معادلة(17)، ميل(6)،شكل(3)، نقطتين(5)، يوازي(4)، متوازي(2)، خط(34)، مستقيمان، تعامد، متساوي/ متعامد، نقاط، افقي. |
| **تعبيرات اصطلاحية** | ميل الخط المستقيم(3)، تمثيل بياني، احداثي الصادي(2)، نقطة تقاطع(2)، الخط المستقيم(12)، محور الصادات(4)، المقطع الصادي(7)، معادلة الخط المستقيم(12)، الميل(10)، نقطة(12)، نقطتين(5)، نقاط، محور السينات(2)، يوازي (2)، المقطع السيني(2)، خطين متوازيين(2)، تعامد مستقيمان، حاصل ضرب، نقطة الاصل، عمودي على، معادلة(2)، افقي، زاوية انعكاس، زاوية سقوط. |
| **الرموز الرياضية**  | قيم نقاط: أ(0،-2)، أ(2،3)، أ (-3، 4)، ب(1،5)، ب(4،3)أسماء مستقيمات: أب، المستقيم ل1، المستقيم ل2 مرتين.معادلات: ص = 3س+2ص= مس + ج ص= 7/2 س -2 ص= 2س -5ص= س ص = 2 ص = 6+ 12 سم = ص2- ص1 / س2 - س1ص=4س + 1 ص = 3/2 س + 3 ص = 2س + 3س= 0 معادلة محور الصادات ص=0 معادلة محور السيناتفي تمارين الدرس تكرر أسماء نقاط (8مرات) ، معادلات مختلفة على غرار السابقة (5مرات) رموز متنوعة: ح ، ، م ، م 1 X م2  |