مجلة علوم التربية

دورية مغربية متخصصة

- من بيداغوجيا الكفايات إلى بيداغوجيا الإدماج
- بيداغوجيا النجاح: قراءة في المنطلقات والأهداف
- اللغة والأدب: أية علاقة؟
- المراهقة والتحولات الأسرية في الوسط القروي
- القراءة المنهجية للنص النظري: إشكالات وتساؤلات
- فشل الإصلاحات التعليمية بالمغرب: الأسباب والحلول

العدد الواحد والأربعون- سبتمبر 2009

التمثلات والعوائق في تدريس الجيولوجيا

• أسعادي عبد العالي

أستاذ بالمدرسة العليا للأساتذة ـ فاس

1ـ التمثلات وأهميتها الديداكتيكية

1.1. تعريف

يعتبر Gerard De Vecchi وAndré Giordan التمثلات بمثابة بنيات فكرية لنماذج تفسيرية بسيطة، منطقية ومنظمة ذات مصادر مختلفة، ويمكن استعمالها في وضعيات معينة لطرح وحل مشكل ما. وهذه النماذج غالبا ما تكون عند التلميذ ذات طبيعة تجسيمية anthropomorphique أو تشبيهية Analogique.

2.1. التمثلات والتعلم

من هذا التعريف نستنتج أن التلميذ يفهم ويستوعب بما يحتوي عليه من معلومات، بما تم بناؤه من أجل إعطاء معنى، أي بواسطة تمثلاته.

فلقد بينت عدة دراسات بأوربا والولايات المتحدة أن المعرفة العلمية لا تستوعب جيدا من طرف التلاميذ وتنسى بسهولة مما يصعب معه إدماجها في الحياة الشخصية بمعنى آخر فالدروس في المواد العلمية لا تعطي النتيجة المنتظرة منها رغم النجاح في الامتحانات، فكيف يمكن شرح ذلك ؟

فمن بين الأسباب نذكر ربما قلة الساعات المخصصة لدراسة العلوم، فرغم كون المجتمعات الحالية تعتمد على العلم والتكنولوجيا إلا أننا لا زلنا لم نرقى لبناء مجتمع يعتمد العلم في فهم وتفسير الظواهر المحيطة به، أو ربما ذلك راجع للطرق والاستراتيجيات التعليمية / التعلمية بحيث غالبا ما تبنى هذه الاستراتيجيات بعيدا عن الحاضر الغائب في النظام التعليمي ألا وهو التلميذ.

فلقد بينت الدراسات الديداكتيكية أن هذا الأخير غالبا ما يحتوي على معرفة على شكل تمثلات لشرح الظواهر المدروسة،

فإذا تم تجاهلها خلال العملية التعليمية فيمكن أن تثبت وتوطد رغم خطأ مرجعيتها ونقصانها، وتبقى المعرفة المدرسة ملصقة على شكل طلاء على المستوى الذهني دون أن تحدث أي تأثير على كفاءات وقدرات وسلوكات التلميذ، الشيء الذي يسهل معه نسيانها وإزاحتها، وتبقى التمثلات قارة ثابتة كمرجعية أساسية لفهم وتفسير المحيط ومشاكله.

أما إن تساءلنا عن ماهية التمثلات، فحسب Gerard DeVecchi وAndré Giordan هي عبارة عن مجموعة من الصور والنماذج الذهنية عند المتعلم قبل بدء أي نشاط تعلمي، وتكون نشيطة خلال عملية التعلم.

فحسب هذه المقاربة، إن المدخل لكل عملية تعليمية يجب أن يعتمد على معرفة تمثلات التلاميذ لكي نتمكن من تكييف التعليم واقتراح بيداغوجيات أكثر فعالية، لذا فلا يكفي أن نقدم معلومات جاهزة للتلميذ، ولكن يجب على هذا الأخير أن يبني معارفه بنفسه باستعمال وسائل وآليات تأخذ بعين الاعتبار تمثلاته وطرق تفكيره.

من جهة أخرى، لوحظ أننا نجد التمثلات عند الجميع، كبارا وصغارا، متعلمين وغير متعلمين، تلامذة وأساتذة، وبالتالي فالتعلم سيكون هو تطوير التمثلات الخاصة بارتباط مع المفاهيم العلمية الكبرى، وكخلاصة بما أن الجميع له تمثلات يمكن أن تكون خاطئة فإن عدم الوعي بها سيؤدي حتما إلى نقلها وتوطيدها بطريقة لا واعية لدى التلاميذ، لذا يجب أن نفكر في تمثلاتنا ليس فقط فيما يخص المواد المدرسة ولكن كذلك بالنسبة للمواقف Attitudes والقيم Valeurs التي ننقلها بطريقة مباشرة أو غير مباشرة تجاه التلاميذ، فمثلا هل الطرق البيداغوجية المستعملة تشجع على الاستقلالية والمسؤولية أو الخضوع والخنوع إلخ...

هنا يمكن للبعض أن يتساءل هل الأخذ بعين الاعتبار التمثلات خلال عملية التعليم والتعلم يزيد من المشاكل بحيث يكون من الأفضل تجاهلها ؟.

للإجابة عن هذا التساؤل، يجب الإشارة إلى أن المهم بالنسبة للتمثلات ليس تحديد الأخطاء الدقيقة الخاصة بكل فرد ولكن تحديد البنيات الذهنية التفسيرية والتي تخضع لمنطق ما وتشكل عائقا لبناء المعرفة العلمية، فمن الملاحظ أن هذه العوائق تكون محدودة ولكن مرتبطة بتصورات تفسيرية عديدة.

3.1. هل يمكن تجاوز التمثلات بسهولة ؟

حسب غاستون باشلار فإن الفكر العلمي لا يبنى إلا بتهديم الفكر اللاعلمي، إن المسألة لا تقتصر على اكتساب ثقافة ولكن تتجلى في تغيير الثقافة، في تجاوز العوائق، لذا فمن الطوباوية أن يعتقد المرء أن الشرح الجيد للدرس يكون كافيا لتغيير التمثل، فلا يكون ذلك مثمرا إلا في حالة بعض المعارف البسيطة أو في حالة عدم تناقض المعرفة المدرسة مع تمثلات التلاميذ، ومن العوائق التي تمنع تطور التمثلات إلى مستوى المعرفة العلمية نذكر:

ـ نقص المعلومات لدى المتعلم.

ـ التلميذ غير مستعد لتغيير تمثلاته نظرا لكون:

* المشكل المطروح لا يحفزه

* تساؤلاته مغايرة لتساؤلات الأستاذ.

* التلميذ لا يطرح تساؤلات لكونه يظن أنه عارف للظاهرة المدروسة واحتوائه على مصطلحات ربما دون معرفة دلالاتها يعطيه ثقة بأنه عارف.

* المعرفة التي يحملها ربما اختبرها في بعض الوضعيات وأعطت أكلها لذا يصير من الصعب تجاوزها واستبدالها بالمعرفة العلمية.

ـ التلميذ لا يستطيع بناء معرفة جديدة لكون أفكاره المسبقة تمنعه من رؤية واقع الظاهرة وإدماج معلومة جديدة تكون متناقضة مع التمثل الأولي.

ـ التلميذ لا يستطيع بناء المعرفة الجديدة وإدماجها على المستوى الذهني لغياب الآليات والوسائل الضرورية لحصول الإدماج (عمليات ذهنية ـ استراتيجيات ومنهجيات خاصة ـ غياب معارف ثانوية ضرورية لفهم واستيعاب المعرفة المراد تدريسها).

4.1. استراتيجيات استعمال التمثلات:

حسب Gerard De Vecchi وAndré Giordan لاستعمال التمثلات داخل الفصل يمكن تتبع المراحل التالية:

ـ أولا، الكشف عن التمثلات في بداية الحصة (بواسطة استمارة ـ تحليل وثائق).

ـ ثانيا، انطلاقا من أجوبة التلاميذ، تحديد المشاكل التي يمكن أن تعيق التعلم، وتنظيم التلاميذ على شكل مجموعات حسب طبيعة التمثلات.

ـ ثالثا، تبني استراتيجيات مختلفة حسب التمثلات العوائق لكل مجموعة.

كخلاصة، فإن الأخذ بعين الاعتبار تمثلات التلاميذ من طرف الأستاذ تجنب هذا الأخير إلقاء خطاب يتنافى وواقع التلميذ وبالتالي تتبع طرق وسيرورات التعلم التي ينهجها المتعلم، بصيغة أخرى لتغيير التمثلات الخاطئة يجب الاعتماد عليها لبناء استراتيجية التعلم لكونها هي القاعدة الأساس التي يبنى عليها التعلم، ثم العمل بعد ذلك على تطويرها تدريجيا حتى حدوث الصدمة المعرفية التي تلزم التلميذ باعتماد قطيعة إبستمولوجية بين معارفه الخاطئة والمعارف المدروسة.

فخلال العملية التعليمية / التعلمية، نلاحظ أن هناك أربع مواقف من طرف الأساتذة تجاه التمثلات:

ـ الحالة الأولى: العمل بدونها وعدم الاعتراف بوجودها بمعنى آخر الجهل بوجودها.

ـ الحالة الثانية: تتجلى في العمل معها أي اعتمادها كوسيلة للتحفيز وذلك بإبرازها ومعالجتها بطريقة سطحية وبسيطة.

ـ الحالة الثالثة: العمل ضدها وذلك بالعمل على إبرازها ثم دحضها وتفنيدها، أي إفراغها من دلالاتها من أجل تحطيمها وتجاوزها.

ـ الحالة الرابعة: العمل معها من أجل تجاوزها وذلك بتتبع المراحل التالية:

* مواجهة تمثلات التلاميذ فيما بينها من أجل خلق صراع معرفي Conflit cognitif..

* مناقشتها مع اعتماد استراتيجيات تعلمية تسهل حدوث قطيعة إبستمولوجية Rupture épisté-mologique يكون من نتائجها تغيير البنيات الذهنية وذلك بتحطيم وتجاوز التمثلات الخاطئة وتبنّي المعرفة العلمية.

5.1. التمثلات والبحث الديداكتيكي:

لقد قلنا سابقا أن عدم الاهتمام بتمثلات التلاميذ يشكل عقبة أساسية في استيعاب وبناء المعارف، فما هي الوسائل البيداغوجية المتاحة لنا لتجاوز التمثلات الخاطئة؟ فكخطوة أولى نقترح على الباحثين في ميدان الديداكتيك أن يوفروا بين يدي الأساتذة قائمة من تمثلات التلاميذ حول المواضع المدرسة واقتراح استراتيجيات بيداغوجية لتجاوزها بحيث تكون هذه القائمة كمرجع لفهم وتفسير تمثلات التلاميذ من طرف الأساتذة. فلقد بينت بعض الدراسات الديداكتيكية أن هناك مجموعة من التمثلات العوائق Conception obstacle - تكون قارة وثابتة بالنسبة لعدد كبير من التلاميذ وذلك راجع للظروف الثقافية والاجتماعية التي ينشأ فيها الفرد.

من هذه المقاربة يتبين أن التمثلات تساعد على تحليل المادة المدرسة، وتمكن من فهم وتصور المراحل الصعبة من أي طريقة بيداغوجية. فبناء المعرفة لا يتم بطريقة خطية كما نعتقد غالبا ولكن بواسطة ربط علاقات مع معارف جزئية ودقيقة ومنتظمة تمكن من بناء المفاهيم تدريجيا، إذن فكل عنصر معرفي مرتبط بعنصر آخر على شكل شبكة مفاهيمية Réseau conceptuel، ولهذا ليس هناك طريقة واحدة لتحقيق هدف ما بل هناك عدة طرق ممكنة لبناء الشبكة، ومن المستحسن أن نعتمد على طريقة القسم التي يتم استلهامها انطلاقا من تمثلات التلاميذ.

1.6. بناء الشبكة المفاهيمية:

لبناء شبكة مفاهيمية ما يجب أن تكون نقطة الانطلاق أسئلة وتمثلات التلاميذ حول الظاهرة المدروسة بحيث ينتقي الأستاذ من تدخلات التلاميذ ما يمكن أن يوجّه إلى طرح إشكال علمي مثير للاهتمام وتكون الإجابة عنه تقتضي بناء المفاهيم تدريجيا متبعا سيرورة ومنهجية التعلم التي يفرضها المتعلم حتى يتمكن هذا الأخير من بناء شبكة مفاهيمية مرتبطة بالإشكال المطروح.

فمن المستحسن أن يكون المشكل المطروح في البداية على شكل وضعية محفزة على مناقشة المشكل ولها معنى بحيث تمكن من طرح مشكل علمي حقيقي.

ففي واقع القسم غالبا ما تطرح الأسئلة من طرف الأستاذ وبالتالي يصعب على التلميذ أن يتحفز للبحث على حلول لمشاكل لم يطرحها وليس لها معنى بالنسبة إليه، ففي هذه الحالة تصير العملية التعليمية عبارة عن عمل لفك الألغاز من طرف التلميذ للجواب على أسئلة الأستاذ دون معرفة ما يجب البحث عنه، ولهذا نلاحظ أن أجوبة التلاميذ غالبا ما تكون بعيدة كل البعد عما يبحث عنه الأستاذ.

7.1. توسيع مجال الصلاحية:

من الملاحظ أن كل تمثل هو عبارة عن معرفة يمكن استعمالها حسب مجال صلاحيتها، وكما حدد Wallon فإنها دائما تنفتح حول عمل أو سلوك معين لذا فعلى الأستاذ أن يختار مجال صلاحية المفاهيم المدرسة واستعمال نماذج جزئية بإمكانها حل المشاكل التي تكون في متناول التلاميذ حسب مستوى نضجهم المعرفي، بمعنى آخر فالمعرفة المدرسة يجب أن تكون مؤقتة وإجرائية بحيث يكون التعلم عبارة عن المرور من تمثل خاطئ إلى آخر نسبيا أكثر صحة مما سينتج عنه توسيع مجال الصلاحية بالنسبة للمفهوم المدرس حتى تصبح المعرفة قابلة لإعادة توظيفها في وضعيات جديدة.

8.1. مختلف طرق بناء المعرفة:

ـ النوع الغير المرتبط Type non associé

في هذا النموذج تبقى المعرفة الجزئية منفصلة عن بنية المعارف الشخصية للمتعلم وغالبا ما يتم نسيانها، كما يمكن أن تلعب دور نقطة تثبيت Point d'ancrage بالنسبة لمعارف جزئية أخرى.

ـ النوع الإخباري Type informatif

في هذا النموذج ترتبط المعرفة الجديدة بواسطة علاقة بسيطة مع الشبكة المفاهيمية للمتعلم، حيث يتم إغناء المعرفة القبلية، وهذه الحالة هي الأكثر انتشارا في التعليم.

ـ النوع العلائقي Type rationnel

في هذا النموذج يتم الارتباط بين معرفتين متطورتين ومعقدتين من أجل بناء معرفة أكثر شمولية.

ـ النوع المغير للبنيات الذهنية Type allostérique

هذا الشكل هو الأكثر تطورا بالنسبة لأنواع التعلم بحيث نلاحظ تداخل وربط مجموعة من المعارف مع إحداث تغيير في البنية الإدراكية بكاملها. فالبنية الجديدة لا تمثل مجموع المعارف ولكن تمثل معرفة جديدة أكثر شمولية وأكثر تماسكا وارتباطا.

9.1. المعرفة و الهالة المفاهيمية Aura conceptuelle

نلاحظ في مجال العلوم أن كل موضوع درس مرتبط بمجال مفاهيمي شاسع متعدد الأبعاد بحيث تتداخل فيه مجموعة من المواد على شكل هالة مفاهيمية بديهية بالنسبة للأستاذ، إلا أن المتعلم يصعب عليه الربط بين مجموع عناصر الهالة المفاهيمية لبناء واستيعاب الموضوع المدروس.

10.1. مستويات الصياغة Niveau de formulation

إن بناء المعرفة يتم عبر مراحل متتالية ومتميزة تعرف بمستويات الصياغة ودرجات الاندماج Paliers d'intégration، فكل مستوى صياغة يمكن تحديده بما يلي:

ـ مجموعة معارف ضرورية لبناء وقائع معينة.

ـ تطور المستوى الذهني للتلاميذ.

ـ تطبيق المعارف على المستوى السوسيوثقافي والسوسيواجتماعي.

من هذا المنطلق يتضح أن أي مفهوم يمكن تدريسه لأي مستوى دراسي شريطة أن يكون له معنى بالنسبة للتلميذ وأن تحديد مجال الصلاحية مرتبط بالحياة المعيشية للتلميذ.

خلاصة

مما سبق يمكن تلخيص الأهمية الديداكيكية للتمثلات في الجدول التالي:

بالنسبة للمتعلـــم	بالنسبة للأستـــاذ
ـ الوعي بتمثلاته الخاطئة أو الغير ملائمة للوضعية المدروسة. ـ الوعي بكون أقرانه لهم تمثلات مغايرة لتمثلاته. ـ الوعي بأهمية بناء معارفه انطلاقا من تطوير تمثلاته أو إحداث قطيعة بين معارفه الخاطئة والمعارف المدروسة.	عبارة عن وسيلة للتشخيص تمكن من معرفة: ـ معارف التلاميذ والوقوف عند العوائق التي تحول دون استيعاب المعرفة المدروسة. ـ الوعي بالطريقة الواجب اتباعها لتحقيق أهداف التعلم وتجاوز التمثلات الخاطئة. عبارة عن وسيلة للعلاج: * يمكن معرفة تمثلات التلاميذ من تحديد مستوى الصياغة الممكن بلوغه مع التلاميذ ومن اختيار الوضعيات والوسائل الديداكتيكية الأكثر ملاءمة لتجاوز العوائق وتحقيق الأهداف والكفايات.

2ـ التمثلات والجيولوجيا

حسب Gabriel Gohau فإن موضوع الجيولوجيا محدد بعدة بانشغالات منها معرفة الجزء من الأرض القابل للملاحظة، ثم تحديد تاريخه فيما بعد.

1.2. من الثباتية (fixisme) إلى تكتونية الصفائح

بالنسبة لعلم الجيولوجيا يذكر Claude Allègre بأن نظرية حركية الصفائح لم تبدأ من 1961 تاريخ قبول النظرية من طرف المجمع العلمي، ولكنها عبارة عن إرث لنظرية تزحزح القارات للعالم الألماني Wegener سنة 1912 الشيء الذي يبين على المستوى الابستمولوجي كيف تم رفض وانتقاد نظرية صحيحة ثم إبعادها لمدة 49 سنة ليتم انبعاثها من جديد فصارت تمثل محور تطور علم الجيولوجيا.

فلمدة عقود كان الجميع يعتقد أن حركة القشرة الأرضية تكون فقط عمودية وأن الجبال تمثل كتلا صخرية ثابتة بحيث كانت تعتبر ناتجة عن قوى باطنية عمودية تعمل بطريقة مستمرة لخلق الجبال وبأن الظواهر الجيولوجية كالبركانية والزلازل عبارة عن ظواهر مستقلة. وبظهور نظرية زحزحة القارات كل المفاهيم تغيرت رأسا على عقب حيث تم تفسير التوزيع والتموضع الجغرافي للبراكين والزلازل والخنادق اللجية والسلاسل الجبلية، فإضافة إلى الإمكانيات التفسيرية لهذه النظرية فهي تمتاز كذلك بقدرة تنبؤية، وهكذا صارت تعتبر:

ـ حركة القارات نتيجة للحركات الباطنية للأرض حيث يعتبر العلماء المحرك بداخل الأرض عبارة عن طاقة نووية.

ـ الصخور المتحولة لم تعد تشرح ناتجة عن قوى عمودية ولكن عن قوى أفقية ضاغطة تؤدي إلى تغيير البنية الذرية للمعادن في الحالة الصلبة.

وللتيقن من هذه النظرية تم اكتشاف قعر المحيطات وتم افتراض أنه ليس هناك شيء ثابت، فالقارات تغير محيطها والبحار منها ما هو يغلق كالبحر الأبيض المتوسط، ومنها ما هو يتسع كالبحر الأحمر.

وحسب Gabriel Gohau وGuy Rumellard « فإن الفكر الإنساني يرفض كون العالم له تاريخ والفكرة مرتبطة بالثباتية Fixisme وأن الأشياء لا تتغير وإن كان هناك تغيير فيجب أن يكون مرة واحدة لا أكثر.»

لذا شكلت الثباتية عائقا أساسيا في التفكير بطريقة مغايرة وفي تطوير المفاهيم العلمية، وهكذا فلمدة قرون سادت أفكار Descartes التي تعتبر أن الأرض تكونت تدريجيا لتعطينا حالة ثابتة، بينما Hutton أظهر أن هناك آليات دورانية mécanismes cycliques تحافظ على بنية الأرض.

فمن المحتمل أن هذا العائق هو الذي جعل العلماء يرفضون نظرية Wegener، والانتظار ثلاثين سنة بعد موته ليقترح Dietz وHess نظرية اتساع قعر المحيطات بحيث كان هناك تطور بطيء ومتقطع للأفكار العلمية. ومن أهم منجزات هذه النظرية الجديدة هو كونها تأخذ بعين الاعتبار الكرة الأرضية في شموليتها، فالنظرية صارت عبارة عن بناء لمفاهيم تتداخل فيها مجموعة من العلوم بحيث تم تجاوز النظرية التجزيئية والمستقلة لعلوم الأرض، فصارت هذه العلوم تتداخل وتتعاون فيما بينها فتم استعمال المغناطيسية وعلم المستحاثات الدقيقة، وعلم الصخور والجيوفيزياء وعلم التكتونيك، أي صار هناك تظافر مجهودات مجموعة من العلماء متعددة الاختصاصات تعمل بمقاربات مختلفة من أجل أهداف واحدة.

2.2. التمثلات العوائق عند التلاميذ

من الملاحظ أن البراكين والزلازل والديناصورات تمثل مواضيع تحفيز مهمة بالنسبة للتلاميذ، إلا أن التلميذ غالبا ما يدرس الجيولوجيا بالنسبة للوقت الحاضر حيث يرى من دراسة الصخور والمعادن ما هو نفعي، أما الجيولوجيا فتصير بالنسبة إليه عبارة عن تاريخ إذا ما طرحنا التساؤل عن تكوين صخرة ما.

فلاستيعاب الجواب عن التساؤلات في الجيولوجيا يجب على التلميذ أن يغير نظرته القارة الثابتة والحالية تجاه الأشياء ويبني سلسلة منظمة من الأحداث. ومن الأسباب المتتالية تحول المادة بشكل معكوس لأشياء متخيلة. ولهذا فالعمل في الجيولوجيا لا يقتصر على الملاحظة المماثلة فقط بل يستوجب خلق وابتكار مواضيع مرتبة ومنظمة.

إذن فإعادة التشكل والإنشاء يتطلب وضع تاريخ للأشياء والتفكير في بداية هذا التاريخ ثم بناء مراحل التشكل مع الاعتماد على التشبيه والتجسيم anthropomorphisme من أجل فهم هذه المراحل.

فغالبا ما يجد التلميذ صعوبة في فهم التساؤل: لماذا يجب وضع تاريخ للصخرة ما دامت الملاحظة الحية تبين أن الصخور ثابتة ومستديمة وصلبة ومقاومة لكل الاختبارات والمحن ؟

وهكذا نلاحظ خلال العملية التعليمية التعلمية بالنسبة لعلم الجيولوجيا أن مفهومي الزمان والمكان غالبا ما يشكلان عوائق حقيقية في فهم وتفسير الظواهر الجيولوجية وإن كان علم المستحاثات Paléontologie يساعد على بناء مفهوم الزمان، وعلم الخرائط cartographie يساعد على بناء مفهوم المكان؛ إلا أن هذا المفهوم يتعقد عندما نمر مما هو محلي إلى ما هو إقليمي أو قاري.

إذن، فالمقاربات الديداكتيكية في علم الجيولوجيا يجب أن تعتمد على المواجهة بين الاستمرارية والثبات من جهة والتغيير على مستوى المادة الممثلة للبنيات الجيولوجية خلال الزمان والمكان من جهة أخرى.

3.2. طريقة البحث عن التمثلات العوائق

للبحث عن التمثلات العوائق، يجب تتبع المراحل التالية:

- تحليل المادة المدرسة مع تحديد المفاهيم على شكل شبكة مفاهيمية.
- الكشف عن العلاقة بين المفاهيم.
- تحديد المفاهيم التي يجد التلاميذ صعوبة في استيعابها والتي يمكن أن تشكل عائقا بالنسبة لبناء الظاهرة الجيولوجية المدروسة.
- وضع وسيلة البحث (استمارة ـ مقابلة ـ إلخ..).
- تحديد التمثلات والعوائق مع تحليلها من أجل توضيح ما يمكن أن تشرحه هذه التمثلات وما تعيق فهمه.
- أهمية هذه العوائق بالنسبة للأستاذ بحيث يجب أن يكون على علم بها من أجل تحديد أهدافه وقدرات وبناء استراتيجيات تعليمية / تعلمية لتجاوزها.

2.4. نتائج البحث

انطلاقا من تحليل مقرر السنة الثانية من التعليم الثانوي الإعدادي قمنا بتوجيه استمارة إلى 38 تلميذ بنيابة إقليم صفرو حول بعض المفاهيم المرتبطة بتكتونية الصفائح، وسنقتصر في هذا العرض بتحليل أجوبة التلاميذ على سؤالين:

- السؤال الأول كان يتعلق بإعطاء تفسير عن سبب حدوث الزلازل.
- السؤال الثاني كان يتعلق بإعطاء تفسير عن تشكل السلاسل الجبلية.

1.4.2. تحليل أجوبة التلاميذ عن السؤال المرتبط بسبب حدوث الزلازل

عند جمع أجوبة التلاميذ، تم تفييئها إلى ثلاث فئات:

ـ الفئة الأولى (10 تلاميذ) ليس لها أي تفسير أو أي تمثل عن سبب حدوث الزلازل.

ـ الفئة الثانية (10 تلاميذ) ترجع سبب حدوث الزلازل إلى قوى باطنية تحدث كسرا على مستوى الصخور، فيعتبر تمثل هذه الفئة أقرب للتصور العلمي. بقي فقط هل بإمكان هذه الفئة أن تستوعب نظرية زحزحة القارات وربط حدوث الزلازل بتكتونية الصفائح.

ـ الفئة الثالثة (17 تلميذا) ترجع سبب حدوث الزلازل إلى قوى خارجية كالرياح القوية أو حركة الأسماك الضخمة في البحر أو وقوع انفجار ناتج عن سقوط صخور من السماء أو تدحرج الكرة الأرضية واصطدامها بأحد الأجسام أو نتيجة ارتفاع درجة الحرارة أو نتيجة ظاهرة الترسب، بالنسبة لهذه الفئة والتي تمثل الأغلبية نلاحظ أن تمثلاتها أبعد بكثير عن التمثل العلمي.

لأخذ بعين الاعتبار هذه التمثلات من خلال بناء الدرس يجب التفكير في استراتيجية تعتمد على خلق مواجهة بين الفئات الثلاث وذلك من أجل حث الفئة الأولى على الاندماج بطرح تساؤلات يكون الهدف منها بناء تمثل تفسيري لظاهرة الزلازل، وحث الفئة الثانية على تقديم براهين للدفاع عن تمثلاتهم لأن الأمر سوف يتطلب أولا وضع الكرة الأرضية داخل المجموعة الشمسية لكون مصطلح التدحرج المستعمل من طرف بعض تلاميذ الفئة الثالثة يوحي بوجود حامل support للكرة الأرضية. فأولا يجب تحطيم هذا النموذج ثم بعد ذلك بناء مفهوم البؤرة hypocentre أي موضع حدوث الكسر ثم بعد ذلك بناء مفهوم الصفيحة notion de plaque. أي تقسيم الكرة الأرضية إلى مناطق شاسعة تسمى صفائح يبلغ عددها 12 صفيحة بعضها في تباعد وأخرى في تقارب، وبالتالي ربط حدوث الكسر على مستوى البؤرة بحركة تباعد أو تقارب صفائح الغلاف الصخري.

2.4.2. تحليل أجوبة التلاميذ عن السؤال المرتبط بتشكل السلاسل الجبلية

عند قراءة أجوبة التلاميذ لاحظنا أن هناك أربع تمثلات أساسية لشرح نشأة الجبال من طرف التلاميذ:

ـ التمثل الأول: يرجع نشوء الجبال إلى حدوث الزلازل والبراكين.

ـ التمثل الثاني: يقترح أن الأرض كانت منبسطة ونتيجة العواصف والمياه تجمعت كمية كبيرة من الأتربة والصخور فأعطت الجبال.

ـ التمثل الثالث: يعتبر أن الصخور تنمو كلما رزقت الماء وذلك منذ قديم الزمان، فتعطي سلاسل جبلية، فهذا التمثل هو عبارة عن عائق إحيائي obstacle animiste بحيث يقوم التلميذ بإسقاط خصائص الكائن الحي

على جميع الأشياء ودراسة تاريخ العلوم تبين أن هذا العائق كان سائدا خلال القرن السابع والثامن عشر حيث كان بعض العلماء يظنون أن المناجم تتكاثر وتتوالد.[1]

ـ التمثل الرابع: يعتبر أن الأرض كانت منبسطة فخلق الله الجبال في دفعة واحدة، وهذا ما يمكننا تسميته بالعائق العقائدي obstacle théologique الذي يحول دون طرح التساؤلات ودون استيعاب مفهوم الزمان في الجيولوجيا، أي أن الظواهر الجيولوجية تحدث عبر مراحل وتستلزم مدة زمنية تقدر بملايين السنين.

لتجاوز هذه التمثلات العوائق إذن، يجب استعمال وسائل ديداكتيكية لخلق صراع معرفي بين هذه التمثلات والتمثل العلمي الناتج عن نظرية تكتونية الصفائح والذي يشرح وجود السلاسل الجبلية الحديثة في مناطق تقارب صفائح الغلاف الصخري حيث تتشكل السلاسل الجبلية ببطئ خلال عشرات أو مئات الملايين من السنين نتيجة قوى انضغاطية مرتبطة بحركية الصفائح.

Bibliographie

- Gerard de Vecchi et André Giordan, l'enseignement scientifique comment faire pour que «ça marche» ?; Copyright 2° édition, 1996, Nice.

- André Giordan et Gérard De Vecchi, Les origines du savoir; 1987, Neuchâtel, Delachaux et Nestlé.

- G. Bachelard; La formation de l'esprit scientifique. Paris, Vrin, 1993.

- G. Cauguilhem, Etudes d'histoires et de philosophie des sciences, Paris, Vrin 1968.

- Revue Aster n°20, représentation et obstacles en géologie, INRP, 29 rue d'ULM 75230, Paris, Cedex 05.

- Revue Aster n°21, 1995, Enseignement de la géologie, INRP, 29 rue d'ULM 75230, Paris, Cedex 05.

ـ الكتاب المدرسي للسنة الثانية من التعليم الثانوي الإعدادي «SVT».

الهوامش

(1) ـ غاستون باشلار: La formation de l'esprit scientifique