



1	الكفايات المقاربة
1.1	تدريس علوم الحياة والأرض بالكفايات
2.1	من الأهداف إلى الكفايات
3.1	الكفايات ومجالاتها
4.1	تمثيل الكفايات في مادة علوم الحياة والأرض
2	المقاربة الإبيستيمولوجيا وبناء المفاهيم
1.2	العوائق الإبيستيمولوجيا
2.2	الإبيستيمولوجيا والديداكتيك
3.2	الهدف-العائق
4.2	وظيفة التمثيلات في تدريس العلوم
3	حصة علوم الحياة والأرض
1.3	مميزات حصة علوم الحياة والأرض
2.3	تحضير حصة علوم الحياة والأرض
3.3	تسيير حصة علوم الحياة والأرض

1. المقاربة بالكفايات

1.1 تدريس علوم الحياة والأرض بالكفايات

تساهم المواد العلمية مثل البيولوجيا والجيولوجيا في بناء المستويات الأولى للتمثيلات العلمية الموضوعية لكل من المادة والكانونات الحية، وذلك عن طريق الملاحظة والتحليل المنطقي للظواهر التي تثير فضول المتعلمين. ومنه تؤهل هؤلاء للاندماج في بيئة تتحكم فيها قوانين علمية تتطور بفعل التقدم التكنولوجي.

وتضع المقاربات التجريبية لتدريس هذه المواد المتعلم أمام عالم الحقائق الموضوعية الملموسة، حيث تشارك في تكوين تفكيره وتشجع تساؤلاته وتثير خياله بصياغة فرضيات. إنها تستدعي استدلاله المنطقي وتؤسس لديه علاقات مع مفهوم الحقيقة، وبهذا يكتسب المتعلمون دقة الملاحظة والتحليل والاستدلال حسب الظواهر المدروسة والمشاكل المطروحة. وتقودهم هذه السيرورة إلى الابتعاد عن التمرکز حول الذات وعن آرائهم وانطباعاتهم غير الموضوعية، وإلى اعتبار براهين الآخرين وإمدادات التجارب العلمية.

على هذا الأساس ينبغي الانطلاق من تساؤلات المتعلمين وتمثيلاتهم القبليّة، وبعتماد مرحلة البحث والتقصي المقترحة من طرف الأستاذ والمنجزة من قبل المتعلمين لاكتساب آليات ذهنية ضرورية لكل تفكير علمي نقدي يتيح الربط المنطقي بين التجربة الشخصية والمعارف المدرسية، ومنه البناء التدريجي لكفايات يستلزمها تعلم مواد تجريبية.

وينبغي أن ترتكز منهجية تدريس علوم الحياة والأرض على توجيه انتباه المتعلمين نحو العالم الحقيقي الملموس، على أن تثير وضعية الانطلاق فضولهم وتحث تساؤلاتهم وتمنحهم إمكانية التعبير عن أفكارهم الأولية من جهة، ومن جهة أخرى اختزال دور المدرس التوجيهي في قيادة القسم إلى اختيار التساؤلات والمشاكل الملائمة لنهج بنائي دقة الصياغة التعبيرية وسلامتها اللغوية، وفي اعتبار التمثيلات القبليّة وكذا يعتبر الأدوات والوسائل الديداكتيكية (أجهزة مخبرية، صور، خرائط، صور شفافة، ...)، ويؤدي إلى بناء مهارات ومعارف وعناصر أخرى من الكفايات الواردة في منهاج علوم الحياة والأرض.

لذا ينبغي أن يتأسس النهج الديداكتيكي المتبع في تدريس علوم الحياة والأرض على ما يلي :

● جعل المتعلم عبر مشاركته الفعلية قادرا على بناء معرفته العلمية الخاصة.

● اعتبار فضوله العلمي وتلبيته.

● دمج الواعي في أنشطة البحث والتقصي وإنجازها.

● اعتماد طريقة بيداغوجية تعتبر التعلّات الأساسية (التواصل، التساؤل، الاستدلال، التعليق) قابلة

للإنجاز بوسائل ديديكتيكية من خلال :

● طرح تساؤلات لصياغة مشكل علمي.

● حث المتعلمين فرادى أو ضمن مجموعات صغيرة للتفكير في المشكل المطروح وصياغة

● فرضيات لحله.

● مجابهة الفرضيات وتدبير الاختلافات مصدرا لتحفيزات مستمرة.

● الاتفاق على فرضية / فرضيات مقبولة من حيث الصياغة والدقة العلمية.



البحث، ...) التفكير في وسائل تمحيص الفرضيات (التجريب، الملاحظة،

الإنجاز الفعلي وإتاحة الفرصة للجميع للمشاركة من خلال تقديم اقتراحات ومجابهة الأخطاء (بيداغوجية الأخطاء)، أو وضع خلاصات أولية، أو طرح امتدادات محتملة للموضوع.

وبهذا تشكل مرحلة البحث والتقصي المحرك الرئيسي لهذا النهج الديدائكتيكي، حيث يُمكن العمل ضمن مجموعات من :



تنمية مواقف واتجاهات: الحوار، الاحترام، التعاون، ...

تنمية كفايات أوصى بها الميثاق الوطني للتربية والتكوين وترجمتها التوجهات العامة لمراجعة المناهج التعليمية الواردة في الكتاب الأبيض.

ولما كان النهج الديدائكتيكي المعتمد يستند على المقاربة الذهنية والمقاربة بالقيم والكفايات، فإنه يجعل المتعلم محورا فاعلا في الفعل التكويني، ويسند للمدرس دور المدبر والمنشط والمنظم لسيرورة هذا الفعل التكويني، ويربط كلا من المتعلم والأستاذ من جهة، وعناصر المنهج الدراسي من جهة أخرى، بتعاقد ديدائكتيكي شفاف وواضح المعالم يقود المتعلم إلى اكتساب معرفة مدرسية قابلة للنقل والتطور.

ولا يعني الانطلاق من تمثيلات المتعلمين الاقتصار على إبرازها وتصحيح الخاطى منها، وإنما هدم ما هو مبني من قبل. على هذا الأساس ينبغي جعل المتعلمين في " وضعيات مشاكل " أمام عناصر تتعارض مع تمثيلاتهم الخاطئة. حيث تُعطي هذه الوضعيات المأزقية دلالات ومعان للتعلم من خلال القطيعات التي تطرح والتي تتمخض عنها تساؤلات حقيقية مُفضية إلى حركية ودينامية داخل القسم. إذ تجعل كل متعلم يجابه ما يعتقد مع الحقيقة ويغير في العمق ما يوجد في ذهنه. فالتعلم إذن ليس إضافة عنصر أو عناصر إلى رصيد قبلي للزيادة في مستوى هذا الرصيد، بل

تصحيح التمثيلات السابقة وإزاحة العوائق الموجودة. إنه كذلك بناء نماذج تفسيرية مجردة وموضوعية قابلة للاستثمار. وهي عمليات تتطلب (والتنظيم. إنه في الأخير الاستئناس بالثقافة العلمية وآليات التفكير العلمي. structuration) جهودات فكرية شخصية للبتينة)

(تمكّن كل متعلم من مساءلة نفسه حول كل métacognition ولتحقيق كل هذا، من المفيد تخطيط وبرمجة مراحل تهم " ما فوق المعرفة ") ما تعلمه، وحول كفايات تعلماته وحول الوضعيات التي تتيح له توظيف ونقل معارفه. إنها عمليات تحيل على أنشطة تقويمية وتفود إلى تقويم ذاتي حقيقي.

وختاماً يتجلى الهدف الأسمى من هذه المقاربة في تفسير الرتبة المعتادة والدعوة إلى نهج بيداغوجي يمكن تلخيص مراحلها الأساسية فيما يلي:

إبراز المكتسبات القبلية غير المتبلورة وتمثيلات المتعلمين.

الوعي بأهم العوائق.

تحديد أهداف - كفايات عند بداية كل نشاط باعتبار هذه العوائق.

برمجة وضعيات مشاكل حول أهم العوائق.

توجيه المتعلمين نحو مقاربات تتأسس على تساؤلاتهم الخاصة وتدبير وضعيات التعلم.

تمكين المتعلمين من القيام بالبحث والتقصي لبلورة نموذج تفسيري مجرد (مراحل البتينة).

فترات فوق معرفية تمكّن المتعلم من إدراك كيفية اشتغاله وفهم مكتسباته.

فترات النقل والاستثمار تسمح للمتعلم بتوظيف مكتسباته في وضعيات أخرى.



3.2 من الأهداف إلى الكفايات

تتميز المقاربة الكفائية بمعالجة سيرورة التعلم في شموليتها واندماجها باعتبار مراحل نمو المتعلم وباقتراح مهام وأنشطة ووضعيات تستدعي ربط مفاهيم وأحداث وإجراءات ومهارات ومواقف واتجاهات وأنماط تفكير، بتحليل الإكراهات والسياقات وتحديد المشاكل لاتخاذ قرارات والقيام بتدخلات. ويلخص الجدول التالي مقارنة بين التدريس الهادف والتدريس بالكفايات.



أساليب التدريس	بعض متغيرات فعل التدريس
التدريس بالكفايات	التدريس بالأهداف
يتمركز أساسا على المهارات والقدرات	يتمركز أساسا على المعارف
تعلم شمولي بواسطة أهداف نوعية إلى عامة	التحديد الدقيق والإجرائي لأهداف التعلم
تعلم مندمج (معارف، مهارات، مواقف، ...)	تجزئ التعلم (أهداف غير مندمجة)
تعلم بمرجعية علم النفس المعرفي- التكويني	تعلم بمرجعية علم النفس السلوكي
تعلم بواسطة أنشطة تطبيقية	تعلم عبر تمارين نظرية
يلاحظ بصعوبة النتائج المتوخاة	يلاحظ بسهولة النتائج المتوخاة
إثارة بتحفيز داخلي	إثارة بتحفيز خارجي
متمركز على المبادرة التي تولد تخوفات في بداية التعلم	متمركز على أنشطة تؤمن التعلم
تعليم تفاعلي متمركز حول التقويم التكويني	تعليم إلقائي ثم نشيط
مقاربة شمولية ونسقية	مقاربة تحليلية

تخطيط الأنشطة حسب المحتويات والأهداف	تخطيط الأنشطة حسب الكفايات ثم حسب المحتويات
تقويم سهل نسبياً	تقويم متشدد نسبياً
قياس موضوعي	قياس نسبي يتضمّن أحكام قيمة
تقاطع بين أهداف التدريس وأهداف التقويم	البحث عن اندماج التعليم والتعلم والتقويم
تقويم بواسطة أسئلة وأحياناً بواسطة مشاريع	تقويم عبر مهام مندمجة
تقويم كمّي	تقويم كيفي
البحث عن صلاحية المحتوى باعتبار مجموع وحداته	اختيار عناصر المحتوى والبحث عن اندماج الكفايات
سهولة قياس صدق النتائج	صعوبة قياس صدق النتائج
يُعطى نتائج حسب الأهداف	يُعطى نتائج حسب درجة التحكم في الكفايات واستراتيجيات التعلم

3.1 الكفايات ومجالاتها

(على ثلاث خاصيات عامة هي: Peter=cum chercher à atteindre=يُحيل مفهوم الكفاية حسب مصدره اللاتيني)

ترتبط الكفاية بنشاط أو عدة أنشطة محددة.

ترتبط الكفاية بوضعية أو وضعيات معينة.

تستدعي الكفاية عدة أشكال من المعارف.

وتأسيساً على هذه الخاصيات، يمكن اعتبار الكفاية مجموعة من المعارف ومن المهارات والمواقف المرتبطة بفعل أو عدة أفعال تكوينية. وتُختزن هذه الآليات في الذهن، ويمكن استحضارها وتحريكها من أجل القيام بمهمة أو مهام معينة. فالكفاية إذن تحيل على الإجراءات والسيرورات الفعلية التي تُمكنُ الإنجاز. إنها تحيل على آليات ووسائل الإنجاز والإنتاج. وهكذا، تحيل الخلفية المرجعية للكفايات المعتمدة على خمسة مجالات مرتبطة بأهم العمليات الذهنية ندرجها في الجدول التالي:

الكفايات	التواصلية	المنهجية	الاستراتيجية	التكنولوجية	الثقافية
المستوى الأول	إتقان اللغة العربية والتمكن من اللغات الأجنبية والتفتح على الأمازيغية	منهجية للتفكير وتطوير المدارج العقلية	معرفة الذات والتعبير عنها	القدرة على تصور ورسم وإبداع وإنتاج المنتجات التقنية	الشق الرمزي المرتبط بتنمية الرصيد الثقافي للمتعلم، وتوسيع دائرة إحساساته وتصوراتهِ ورؤيته للعالم وللحضارة البشرية، بتناغم مع تفتح شخصيته بكل مكوناتها، وترسيخ هويته كمواطن مغربي وكنسان منسجم مع ذاته ومع بيئته ومع العالم
المستوى الثاني	التمكن من مختلف أنواع التواصل داخل المؤسسة التعليمية وخارجها في مختلف مجالات تعلم المواد الدراسية	منهجية للعمل في الفصل وخارجه	التموقع في الزمان والمكان	التمكن من تقنيات التحليل التقدير والمعايرة، والقياس وتقنيات ومعايير الجودة، والتقنيات المرتبطة بالتوقعات والاستشراف.	الشق الموسوعي المرتبط بالمعرفة بصفة عامة
المستوى الثالث	التمكن من مختلف أنواع الخطاب (الأدبي والعلمي والفني، ...) المتداولة في المؤسسة التعليمية وفي محيط المجتمع والبيئة	منهجية لتنظيم الذات والشؤون والوقت وتدبير التكوين الذاتي والمشاريع الخاصة	التموقع بالنسبة للآخر وبالنسبة للمؤسسات المجتمعية (الأسرة، المؤسسة التعليمية، المجتمع) والتكيف معها ومع البيئة بصفة عامة	التمكن من وسائل العمل اللازمة لتطوير تلك المنتجات وتكييفها مع الحاجيات الجديدة والمتطلبات المتجددة	
المستوى الرابع			قدرات تتمثل في تعديل المنتظرات	استدماج أخلاقيات المهن والحرف، والأخلاقيات	

المرتبطة بالتطور العلمي والتكنولوجي، بارتباط مع منظومة القيم الدينية والحضارية وقيم المواطنة، وقيم حقوق الإنسان ومبادئها القومية	والاتجاهات والسلوكيات الفردية وفق ما يفرضه تطور المعرفة والعقليات والمجتمع		
--	--	--	--

4.1 تمثيل الكفايات في مادة علوم الحياة والأرض

لقد مكن تحليل مختلف مجالات الكفايات من تمثيلها في تدريس مادة علوم الحياة والأرض على النحو التالي :



في مجال الكفايات التواصلية		
* انطلاقاً من الملاحظة المباشرة للظواهر خلال الخرجة الميدانية، أو لصور، أو لنصوص علمية، لخطاطات و جداول، لنتائج تجارب، ... * اختيار معلومات ملائمة (مكتبة، مراكز التوثيق، ...) * استعمال مفاتيح التصنيف، كاشف المصطلحات العلمية، معجم، فهرس...	- البحث عن المعلومات المناسبة ضمن وثائق أو/ومن الذاكرة، وترجمتها إلى معطيات قابلة للاستعمال - تنظيم وربط المعلومات لحل مشاكل أو لإنتاج مجموعة من الوثائق	من قبيل : أستعلم = s'informer
* التعبير الشفهي واحترام رأي الآخر. * التعبير الكتابي : + بناء نص علمي، ملخص، ... + استرجاع معارف + تنظيم المرتب، كتابة تقرير لتجربة أو لمناولة، أو لخرجة ميدانية... * التعبير البياني : + إنجاز رسم، رسم تخطيطي، خطاطة وظيفية، ...	- إنجاز تقرير وتقديم عمل بكيفية منظمة وباستعمال أسلوب علمي واضح وسليم	من قبيل : أتواصل = communiquer
في مجال الكفايات المنهجية		
* صياغة مشكل علمي، صياغة فرضية * تمحيص فرضية عن طريق التجريب أو التوثيق أو تحليل معطيات جديدة ... * البرهنة على إثبات علمي (affirmation) * تصوّر : + تجربة + عُدّة لتربية أو لزرع كائنات حية * تحديد مجال صلاحية عُدّة تجريبية * تأويل النتائج واستخلاص الاستنتاجات * نقد تصوّر تجربة ونتائجها * استثمار المعارف في وضعيات جديدة	- الربط المنطقي للمعلومات بهدف التفسير - الاستئناس : + بمبادئ النهج العلمية + بنمذجة الظواهر العلمية + بتقنيات قياس الظواهر العلمية + بالتخمين العلمي والتكهن بالنتائج والظواهر + ببناء المفاهيم بواسطة التعميم والتجريد والنقل والمعارضة + بالاندماج ضمن مجموعات عمل	من قبيل : أطبق = appliquer
في مجال الكفايات الاستراتيجية		
* القدرة على تنظيم السلوكيات والمواقف * احترام الحياة والاهتمام بالذات في مجال الصحة	- معرفة الذات والتعبير عنها - الوعي بضرورة تجنب التبذير المجاني للثروات	من قبيل : أتصرّف وأتعلّم .. لأكون se comporter et

<p>الطبيعية</p> <p>pour être... apprendre</p> <p>- موضعة الظواهر العلمية في الزمان والمكان</p> <p>- ربط عناصر المحيط الاجتماعية والاقتصادية الفاعلة في الظاهرة العلمية المدروسة</p> <p>- الانخراط في البحث عن حلول بديلة</p> <p>- إنجاز الاستقصاءات بصفة فردية أو جماعية</p>	<p>* اتخاذ مواقف مسؤولة تجاه البيئة والقضايا السكانية</p> <p>* الوعي بالتمثيلات وضرورة تغيير وتصحيح المفاهيم</p> <p>* ربط المشكل المدروس بسياقاته وبأنساقه</p> <p>* البرهنة على الآراء والاختيارات باعتبار منظومة القيم</p> <p>* مجابهة الآراء والاختيارات مع الآخرين</p> <p>* الاندماج في مجموعات عمل</p> <p>* إمكانية العمل في الميدان</p>
--	--

في مجال الكفايات التكنولوجية

<p>التصور التقني لعدة تجريبية إنتاج عدة تجريبية :</p> <p>+ باستعمال أدوات الملاحظة، والمناولة، والقياس، ...</p> <p>+ باختيار طريقة أو تقنية، ...</p> <p>+ بتتبع مراحل سيرورة</p> <p>+ بإنجاز حركات دقيقة</p> <p>- الاستعمال السليم للتكنولوجيات الجديدة للإعلام والتواصل (NTIC*)</p>	<p>* تركيب عدّة تجريبية</p> <p>* تهييء تحضير مجهري</p> <p>* استعمال أدوات بصرية للملاحظة وللقياس، وأدوات مخبرية</p> <p>* إنجاز رسم، رسم تخطيطي، ...</p> <p>* إنجاز مَعْشبة</p> <p>* إنجاز تشريح</p> <p>* تتبّع تربية أو زرع كائنات حية</p>	<p>من قبيل :</p> <p>أنجز = réaliser</p>
--	--	---

في مجال الكفايات الثقافية

<p>من قبيل :</p> <p>المعرفة والثقافة العلمية =</p> <p>le savoir et la culture scientifique</p>	<p>- استيعاب ثقافة بيولوجية وجيولوجية وبيئية إجرائية</p>	<p>* الإمام بتطور العلم وبتطبيقاته في مختلف مرافق حياة الإنسان (الطب، الزراعة، الصناعة،...)</p> <p>* الوعي بنسبية الثقافة العلمية</p>
--	--	---

2 المقاربة الإبتيمولوجية وبناء المفاهيم

1.2 العوائق الإبتيمولوجية

تعنى المقاربة الإبتيمولوجية بتحليل بنية المعرفة المُدرّسة وإيجاد العلاقات بين المفاهيم والقوانين والنظريات، وكذا بالبحث عن التصحيحات المتتالية التي طرأت على هذه المفاهيم عبر تاريخ بنائها والعوائق التي تمّ اجتيازها. وتمكّن الإبتيمولوجيا المدرسية من عدة استنتاجات ديداكتيكية بخصوص المواد التعليمية. ويبرز مفهوم القطيعة والعائق من خلال الدراسة التاريخية للمفاهيم العلمية أن نمو الفكر العلمي ينتج عن سيرورة لا خطية؛ إذ يتميز بمسار تطبعه عدة انعراجات تتخللها عوائق وفتيحات. وبهذا فإن ظهور نظرية معينة لا يتم عن جمع الوقائع بل عن مصادفة وتجاوز العوائق.

وتطرح الإبتيمولوجيا أربعة تساؤلات على المستوى الفلسفي والديداكتيكي هي:

- ما هو المفهوم العلمي ؟
- ما هي مكانة الوقائع في الاكتشاف ؟
- ما هي الوظيفة الديداكتيكية لمفهوم العائق الإبتيمولوجي ؟
- كيف يمكن اعتبار القوانين والنظريات ؟

ويلعب تاريخ المفاهيم دورا هاما فيما يخص ديداكتيك المواد إذا ما تمّ دمج وفق استراتيجية دقيقة تتوخى اجتياز صراعات معرفية أثناء سيرورة التعلم من لدن المتعلم على غرار تلك الاجتيازات التي تمت خلال الفترات التاريخية لبناء هذه المفاهيم العلمية. ولا يعني ذلك أن المتعلم سيتتبع الخطوات التاريخية التي قطعها مفهوم ما أثناء بنائه، ولا اعتبار أو إنتاج سيرورات ديداكتيكية مطابقة للسيرورات التاريخية، بل إن تاريخ مفهوم ما يشكل موضوع تحليل دقيق يمنح الأستاذ خلفية مرجعية من أجل الدراسة المقارنة مع سيرورات التعلم لدى المتعلمين، فتعابير هؤلاء متنوعة وغير ثابتة، يجب ربطها بانتاجات متطورة " راشدة واجتماعية " ووضعها في إطارها التاريخي باستحضار المشاكل العلمية والسياقات والأدوات التي عاصرتها. وهو دور لا يلبيه تاريخ البيولوجيا

وحده ولا يمكن أن يشكل المرجع الوحيد، بل هناك التحليل المنطقي لبقية المواد التعليمية والميتولوجية ... أمكن الاعتماد عليها كذلك.

وإذا كان العلم يتطوّر ويتقدم باجتياز عوائق إبستيمولوجية، فقد أصبحت لهذا المفهوم مكانة خاصة في التعلم، حيث يستوجب (1938: Bachellard) اكتساب المفاهيم العلمية معرفة العوائق لدى المتعلم ومحاولة اجتيازها. وفي هذا الإطار كتب " إن المتعلم يأتي إلى القسم وهو حامل لمعلومات مركبة من قبل، فبالنسبة إليه لا تتجلى التربية العلمية في اكتساب ثقافة تجريبية، بل في تغيير الثقافة القبلية واجتياز العوائق المترابطة أثناء الحياة اليومية " وفي نفس السياق يقول A. Giordan : " إننا نتعلم ضد معارف سابقة "

- هناك: Bachellard ومن بين العوائق الإبستيمولوجية عند
- عائق التجربة الأولى ويتمثل في اعتماد التجربة اليومية (الحدسية).
 - عائق المعرفة العامة ويتمثل في الميولات إلى التعميم.
 - عائق إسناد بعض الخصائص إلى المادة كإسناد درجة حرارة مرتفعة لبعض المواد كالصوف والمعادن.
 - عائق الإحيائية ويتمثل في إسناد روح للأشياء غير الحية.

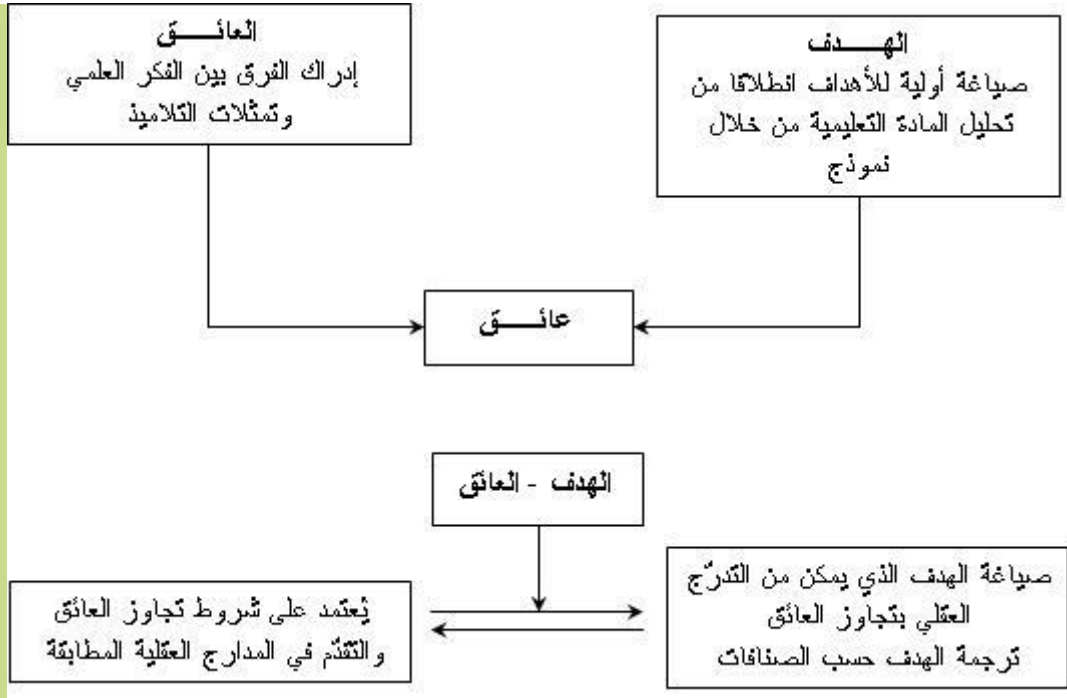
2.2 الإبستيمولوجيا والديداكتيك

يبين الجدول التالي الخصائص الإبستيمولوجية المعاصرة والتساؤلات الديداكتيكية المطابقة:

التساؤل الديداكتيكي المطابق	خصائص الإبستيمولوجيا المعاصرة للعلوم
+ ما هي النهج التعليمية التي تمكّن من تعليم غير تقليدي؟	* لا تعتبر منهجية البحث العلمي المنبثقة عن C. Bernard بالنسبة لعلوم الحياة والأرض من نوع OHERIC(*) فهي تبسّطية ولا تمكّن من إدراك الخصائص غير المنتظرة للاكتشاف وأهميته.
+ كيف تقدّم بعض الوقائع العلمية رغم كونها متعددة التأويلات خلال الحقبة التاريخية وحسب الفكر السائد في تلك الحقبة؟	* تستمدّ الوقائع في العلوم معناها في إطار نظام تفكيري يتناسب مع الحقبة التي ظهرت فيها.
+ هل يمكن بالنسبة لمفهوم ما ولمختلف المراحل التي استغرقتها بناؤه إلقاء الأضواء على العوائق التي تمّ اجتيازها خلال تاريخ العلوم؟	* نتج بناء المفاهيم عن تصحيحات ومراحل متتالية حيث تميزت كل مرحلة بعوائق إبستيمولوجية لم يتمّ تجاوزها في بعض الحالات إلا بعد وقت طويل.
+ ما هي الأمثلة الحالية والماضية التي تمكّن من توضيح رهانات البحث العلمي؟	* لا يتناسب بناء العلم مع البحث ومع الحقيقة المثالية التي لا ترتبط بنشاط المجتمعات الإنسانية.
+ كيف يمكن تصوّر تعليم بواسطة حل المشاكل؟	* تعتبر المفاهيم العلمية أو أحياناً لمشاكل.
+ كيف يمكن للمفاهيم التي تمّ بناؤها في القسم أن تتسم بطابع تنبؤي؟	* للمفهوم العلمي قدرة تفسيرية وتنبؤية.
+ هل يتمّ التفكير في وضع حدود لصلاحية المفاهيم؟	* ليس للمفهوم قيمة تفسيرية إلا داخل مجال صلاحية محدد.
+ ما هي مستويات صياغة المفاهيم العلمية؟	* يمكن صياغة المفهوم العلمي بطريقة متدرّجة حسب مستويات التجريد.
+ هل وضعيات التعلّم تأخذ بعين الاعتبار المجال المفاهيمي للمفهوم العلمي؟	* لا تتسلسل المفاهيم بكيفية خطية، بل يتواجد كل مفهوم علمي داخل شبكة مفاهيمية.
+ كيف يمكن إدراج تفسيرات مختلفة في نفس الوقت وزرع الشك فيها؟	* لا تعتبر القوانين العلمية إلا السبب الأكثر شيوعاً لتفسير وضعية معينة.
+ ما هي حدود النمذجة في العلوم؟ وما ارتباطها بالواقع؟ وكيف تمكّن من تقديم تفسير له؟	* تكون النظريات العلمية مندمجة، والنموذج لا يناسب إلا بناء متصوّرًا ومجرّدًا من الواقع ولا علاقة له به.

3.2 الهدف - العائق

يقود انتقاء التمثيلات أثناء صياغتها من طرف التلاميذ لحلّ مشكل ما إلى اعتبار الأهداف التي يمكن اعتمادها لتجاوز العوائق. وتشكّل هذه الأهداف محور التعلّم بعكسها العلاقة بين الأهداف والعوائق وفق الخطاطة التالية :



4.2 وظيفة التمثلات في تدريس العلوم

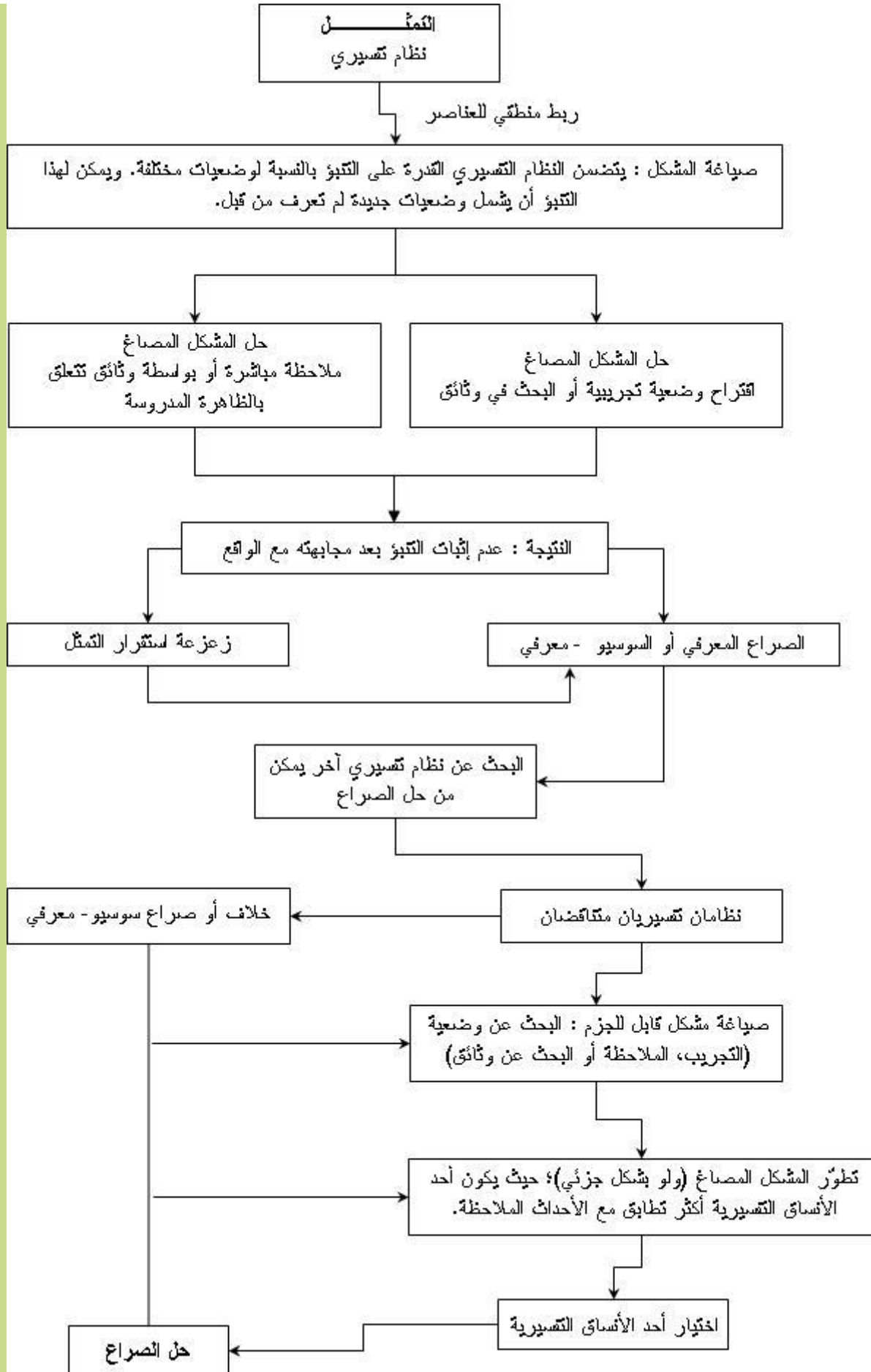
أن للتمثلات وظيفة عقلية عند المتعلم لها خصائص مرتبطة بالتنظيم المعرفي لذاكرته. كما تمثل عوائق تخص كل مجال JP. Astolfi يعتبر مفاهيمي أو عملية فك الرموز التي يقوم بها المتعلم. فالتمثلات إذن أنماط خاصة من المعارف تعبر عن بنيات معرفية منظمة في الذاكرة. تعريفًا شاملاً لمفهوم التمثيل باعتبار الصيغة التالية: A. GIORDAN ويقدم

التمثيل = دالة (P.C.O.R.S)

- Problème = P (مشكل) أي مجموع التساؤلات التي تدعو إلى تحريك واستعمال التمثيل. إنها محرك النشاط الذهني.
 - Cadre de référence = C (إطار مرجعي) أي مجموع المعارف الجانبية المستعملة من طرف المتعلم لصياغة تمثله.
 - Opérations mentales = O (العمليات الذهنية) أي مجموع العمليات العقلية التي يتحكم فيها المتعلم قصد إنتاج أو استعمال تمثله.
 - Réseau sémantique = R (شبكة دلالية) وهي تنظيم يتم تشكيله انطلاقاً من الإطار المرجعي والعمليات الذهنية قصد إعطاء دلالات للتمثيل.
 - Signifiants = S (الدوال) أي مجموع العلامات والإشارات والرموز المستعملة لإنتاج وتفسير التمثيل (خطاطات، نماذج، رسوم بيانية...).
- ونظراً للأهمية الديدانكتيكية للتمثلات في بناء المفاهيم العلمية، أوصت عدة أبحاث ودراسات في مجال ديدانكتيك العلوم بضرورة مراعاتها خلال عملية التكوين، حيث تصبح وظيفتها أكثر ديناميكية لا بالنسبة للمتعلم فحسب، بل بالنسبة للمدرس كذلك، إذ تمكن المتعلم من :
- + إدراك الفرق بين أخطائه والمعرفة الصحيحة.
 - + قبول مناقشة المعارف المترسّخة في ذهنه، وبالتالي تعلّم نسبية المعرفة.
 - + احترام أفكار وآراء الآخرين.
 - + قبول الصراع المعرفي.
 - + تجاوز العوائق المطروحة من طرف تصوّراته، وإمكانية إرتقائه إلى مستويات أعلى من التجريد والتعميم.
 - + إعادة تنظيم معارفه السابقة.

أما بالنسبة للمدرس، فيمكنه اعتبار التمثلات من معرفة عميقة لمتعلميه ولمكتسباتهم القبلية حول المفاهيم العلمية.

ومهما يكن من أمر هذه الخلفيات النظرية، فإن التساؤل المطروح يرتبط بكيفية توظيف هذه التمثلات من طرف الأستاذ في سيرورة تعليمه. إذ تكمن أفضل طريقة في جعل المتعلمين يفصحون عنها جماعياً قصد مجابتهما، مما يولّد تفاعلات على شكل صراعات اجتماعية معرفية (conflits sociaux cognitifs) داخل الفصل وذلك بوضع المتعلمين في وضعيات مشكل. فهذا التنشيط للصراعات السوسيو معرفية يعتبر أساسياً لتخطي العوائق وفرض معارف علمية صحيحة، مما يستدعي بناء وضعيات التموضع/حل المشكل (situation de position/résolution de problème) حول العائق قصد تخطيه بفضل الإمكانية المعرفية للصراع. وانطلاقاً من هذه الوضعية يمكن توضيح الأنظمة التفسيرية لتمثلات مختلفة من أجل صياغة مشكل يلعب الدور في الحسم والاختيار بين هذه الأنظمة أو على الأقل مناقشتها مناقشة إجرائية. وفي بعض الحالات يؤدي ظهور نسق تفسيري إلى خلق مشكل جديد بعد مجابهته مع الواقع، ويطرح ضرورة إعادة النظر في صياغته لحل المشكل المطروح. كما يمكن أيضاً البحث عن حدود صلاحية التمثلات في إنشاء أنظمة تفسيرية أوسع، وفي الحالة المعاكسة يمكن تقديم معلومات متناقضة مع التمثلات تلعب دور المُماثلة (analogie). ويمكن إيجاد العلاقة بين التمثيل " صياغة المشكله / حل المشكله " والصراع المعرفي حسب الخطاظة التالية :



3. حصة علوم الحياة والأرض

1.3.1 مميزات حصة علوم الحياة والأرض

تساهم حصص علوم الحياة والأرض في التكوين الفعلي للمتعلم، إذ أنها تهتم بالطرائق والمهارات والتقنيات التي تمكن المتعلم من بناء المفاهيم العلمية: التحكم في تقنيات الملاحظة والتجريب، تحسين التواصل الشفهي والكتابي والبياني، تنمية القدرة على التحليل والاستدلال والتركيب والتجريد والتعميم، ...

1.1.3.1 تقنيات ووسائل الملاحظة والتجريب

يُعتمد في حصص علوم الحياة والأرض على الملاحظة والتجريب لدراسة الظواهر الطبيعية. ولهذا وجب استكمال تدريب المتعلمين على الملاحظة بالعين المجردة، وعلى حسن استعمال وسائل وتقنيات الملاحظة والتجريب، وذلك انطلاقاً من إنجاز التجارب واستعمال الأدوات البصرية (مكبر يدوي، مكبر زوحي، مجهر، ...) والتوظيف الصحيح والسليم للأدوات المخبرية والميدانية.

ويجب عدم الاقتصار على الملاحظة غير المباشرة إذا توفرت ظروف القيام بالملاحظة المباشرة، إذ يتعين منح الأولوية لملاحظة كل ما هو حقيقي. أما النماذج الشراحية والأشرطة والصور الشفافة

أو الفوتوغرافية، فتسخر لتعزيز الملاحظة المباشرة أو لتعويضها عند الاقتضاء شريطة أن لا يكون هناك إفراط في عددها وألا يستغرق عرضها وقتاً طويلاً. لذا تحظى الأشغال التطبيقية في تدريس مادة علوم الحياة والأرض بأهمية بالغة، إذ تساهم في تنمية الكفايات التكنولوجية والمنهجية للمتعلمين. ويتطلب التوفيق في إنجاز الأشغال التطبيقية ما يلي:

- قيام الأستاذ بجدد شامل يطلع من خلاله على الأدوات والإمكانات المتوفرة في مختبر المؤسسة، والعمل على إثرائه بعينات من الصخور والمستحاثات والحيوانات والنباتات، وبتراكيب تجريبية ووثائق متنوّعة.
- إدماج التجارب في سياقات ديدكتيكية واستدراج المتعلمين للتصوّر القبلي للتجربة ولعدّتها قبل الشروع في إنجازها. ويتعين إشراك المتعلمين في نقد تصوّر التجارب ونتائجها.
- تحضير بعض التجارب قبل الحصة لتمكين المتعلمين من معاينة نتائجها أثناء الدرس.
- إقناع المتعلمين بضرورة الحفاظ على الأدوات المخبرية وعلى احترام قواعد السلامة. كما أن الأستاذ مطالب بمراقبتها قبل وبعد استعمالها وصيانتها.

2.1.3 التواصل الشفهي والكتابي والبياني

تهدف حصة علوم الحياة والأرض إلى المساهمة في تنمية قدرات المتعلمين على تنمية الكفايات التواصلية وذلك بتدريبهم على استعمال: - التعبيرين الشفهي والكتابي السليمين لغويا وعلميا لترجمة الأفكار والملاحظات والرسوم وجداول المعطيات والمبيانات والرسوم التخطيطية.

- التعبير البياني لترجمة حصيلة الملاحظات برسوم أو تبيانات، ولترجمة بعض الظواهر البيولوجية أو الجيولوجية القابلة للقياس بواسطة بيانات كالمدارج والمنحنيات والأخطوطات. وبذلك يتيح حصص علوم الحياة والأرض للمتعلم فرصة التدريب على تقنية التعبير البياني الذي يمتاز عن باقي أشكال التعبير بالدقة والموضوعية، ويتفادى الحشو والإطناب. ومن فوائد هذا الشكل التعبيري كونه يتيح للمتعلم فرصة تذكر تمثلاته المجردة وتنمية قدرته على التحويل وتنمية مهارات التنسيق بين الإبصار والحركات اليدوية. وينبغي أثناء إنجاز الرسوم والتبيانات حث المتعلمين على مراعاة تناسب أبعاد الأشياء المراد رسمها وإقصاء التفاصيل الثانوية. وعلى الأستاذ تتبع مراحل هذا النشاط عن قرب وتقويمه بالنسبة لكل متعلم

3.1.3 الدراسات الميدانية والزيارات

تستوجب بعض وحدات البرنامج كدراسة الظواهر الجيولوجية، والأوساط الطبيعية، الاتصال المباشر بالطبيعة. ونظرا لما لهذه الدراسات الميدانية من أهمية تجعل المتعلم في اتصال مباشر مع بيئته من خلال ملاحظة الظواهر وتأثيراتها على المناظر الطبيعية، فمن الواجب تحضير الدراسات الميدانية والزيارات بكيفية جيدة، وإجراؤها وفق برنامج مفصل لاستثمارها لاحقا في الفصل. ويتعين على الأستاذ احترام الإجراءات الإدارية التالية قبل القيام بأية دراسة ميدانية:

- إشعار رئيس المؤسسة كتابة بموقع الخرجة ومسيرها وتاريخ إجرائها بالنسبة لكل قسم أسبوعا واحدا قبل هذا التاريخ. وعلى رئيس المؤسسة أن يعين مرافقا من بين المحضرين أو المعيدين ليسهر بجانب الأستاذ على ضبط النظام وضمان سلامة المتعلمين. وتجدر الإشارة إلى أن المذكرة الصادرة عن الكتابة العامة لوزارة التربية الوطنية تحت رقم 57 بتاريخ 25 نونبر 1971 تنص على ما يلي: "...إن التلاميذ يوجدون في حالة تأمين بمجرد ما يتعاطون لنشاطات مدرسية أو نشاطات موازية تحت حراسة أو إشراف أستاذهم. كما أن مسؤولية الأستاذ والإدارة هي الأخرى خاضعة لنفس التأمين...".
- زيارة موقع الخرجة عدة مرات للإلمام بمختلف الظواهر الجيولوجية والبيئية التي ينوي استثمارها مع متعلميه.

- تهييء الأدوات اللازمة للدراسة الميدانية.

- تحسيس المتعلمين بأهمية احترام حيوانات ونباتات البيئة، وشروط السلامة.

بالإضافة إلى الدراسات الميدانية، يمكن القيام بزيارة مؤسسات ذات طابع علمي كحدائق الحيوانات والمحطات التجريبية للاستثمار الفلاحي ومحطات معالجة المياه ومراكز تحاقن الدم ومصانع المشروبات والمصبرات وتعاونيات الحليب وغيرها، لتعزيز المفاهيم المدروسة داخل

القسم وربط الدراسة بالواقع المعيش.

4.1.3 المفاهيم العلمية

تعرف الساحة العلمية انفجارا معرفيا كبيرا، ولقد فرض هذا التطور الهائل والسريع للمعرفة على مخططي المناهج التربوية الاهتمام بأساسيات المعرفة كاتجاه معاصر لبناء البرامج الدراسية. ويعتمد فهم أساسيات المعرفة على استيعاب المفاهيم التي تلخص الصفات والخصائص المشتركة بين الحقائق الجزئية والعلاقات الموجودة بينها. ولهذا أصبح تحديد المفاهيم العلمية ضروريا لاستيعاب أساسيات علوم الحياة والأرض من طرف المتعلمين.

ويتوخى تدريس علوم الحياة والأرض بسلك البكالوريا تعزيز وإثراء المفاهيم العلمية الأساسية المكتسبة خلال مراحل التعليم السابقة، كما تستهدف حصصها تعريف المتعلم بالإنجازات التكنولوجية المعاصرة ومجالاتها التطبيقية. وإذا كان التطور السريع والمثير للمادة وتكنولوجياها يفرض اختيار وتنوع طبيعة وتوجه المعرفة حسب طبيعة المواضيع، فإن تدريس علوم الحياة والأرض بصفة عامة يقتضي استثمار الوثائق التي توفرها تقنيات البحث الحديثة (المجهر الإلكتروني، تقنيات التبريد والصقل والكنس، التسجيلات الطبية، الهندسة الوراثية،...).

ويمكّن الاستثمار الوجيه لهذه الوثائق من مقارنة حديثة ومجددة للمادة شريطة الحرص على تكييف مستويات صياغة المفاهيم المدمجة حسب مستوى المتعلمين.

إن تدريس علوم الحياة والأرض لا يقتصر فقط على ملاحظة الأحداث العلمية الخاصة والمنعزلة وقياسها من أجل الملاحظة والقياس، بل يجب تدريب المتعلمين على تجاوز المرحلة التحليلية والانتقال إلى الصياغات التركيبية، وذلك بالربط بين المفاهيم وتجميع المكتسبات المجزأة (الفيزيكسائية)، وهذا التجميع من شأنه أن يستدرج المتعلم للوصول إلى صياغة تركيبية وإجمالية للمشاكل البيولوجية والبيولوجية. وبالتالي فالمتعلم مدعو إلى إنجاز التراكيب وإلى الإلمام بالنظريات والنماذج والمفاهيم المدمجة التي تؤمن تماسك العلوم البيولوجية والبيولوجية. فالمعارف المحينة والتماسكة والقريبة من اهتمامات المتعلمين الفردية والاجتماعية في مجال الصحة والبيئة واستعمال الموارد الطبيعية، تعتبر ضرورية للتكوين العلمي، ولفهم تحولات العالم المعاصر، والوعي المعقلن بالمشاكل العلمية والأخلاقية التي يواجهها الإنسان.

5.1.3 بناء المفاهيم العلمية

يستدعي بناء المفاهيم العلمية تدريب المتعلم على التجريد والتعميم. إذ أن المفهوم يتجلى في التمثل الفكري للمواصفات الخاصة بمجموعة من الأشياء، وهو يشكل انطلاقا من عمليتي التجريد والتعميم. فبناء المفاهيم العلمية يتطلب عدم الاكتفاء بمثال وحيد، بل يتعين العمل على تعداد الأمثلة خلال الحصص لأن ذلك يمكّن من فصل المفهوم عن الدعامة المجسدة التي ساهمت في بنائه. وهذا يبرز أهمية الخطوة الأخيرة من النهج التجريبي والمتمثلة في تعميم الظاهرة الملاحظة.

تتطور المفاهيم العلمية لدى المتعلمين نتيجة تعرف المزيد من خصائص الأشياء والوضعيات. فالمفاهيم ليست ثابتة بل تتطور بنمو المعارف والحقائق لدى المتعلمين، وينمو قدراتهم على التصنيف والتفسير والتنبؤ.

ويلاحظ عند بناء بعض المفاهيم أنها تبدو بسيطة ومحدودة، إلا أن استمرار المتعلم في اكتشاف الخبرات الجديدة يساهم في إثرائها وفي زيادتها عمقا واتساعا. ولهذا فمن الأكيد أن يحمل المفهوم الواحد معان ورموزا مختلفة

بالنسبة لأفراد مختلفين نتيجة تنوع خبراتهم ومكتسباتهم الخاصة. فمفهوم التنفس على سبيل المثال يتطور عموديا من التبادلات الغازية على مستوى الرنتين إلى التبادلات على مستوى الخلية في نهاية التعليم الثانوي الإعدادي ليصل إلى التفاعلات الكيميائية على مستوى الميتوكوندري في التعليم الثانوي التأهيلي. وهذا يبرز أهمية التدرج الهرمي للمفاهيم حسب المستويات الدراسية للمتعلمين، وضرورة إلمام الأستاذ بمقررات علوم الحياة والأرض بمختلف مستويات التعليم الثانوي (الإعدادي والتأهيلي). فالمفهوم كما سلف الذكر لا ينبني من مثال (والتعميم وإعادة البناء مرات عديدة، كما أنه قابل لإعادة البناء على مستوى صياغات مختلفة. **opposition** واحد بل بالمعارضة) وعلاوة على ذلك فإن الخاصية المميزة للمفاهيم العلمية ليست مجرد تفسير للأشياء أو الأحداث وتصنيفها وتعريف العناصر المشتركة بينها فقط، بل هي إقرار لبعض أنواع العلاقات بين مفهومين أو أكثر. ومن شأن فهم هذه العلاقات مساعدة المتعلم على استعمال المعلومات بكيفية شمولية وتركيبية في حل المشكلات.

وتتفاعل المفاهيم العلمية فيما بينها في سياق الشبكات المفاهيمية، فمفهوم التنفس لا يشكل حدثا خاما ومنعزلا، بل يتفاعل مع مفاهيم أخرى، إذ أنه يحتل موقعا عقديا ويتقاطع مع مفاهيم أخرى كالهضم والوسط الداخلي، كما يستوجب امتلاك هذا المفهوم التحكم في بعض المفاهيم المندرجة ضمن مقرر الكيمياء. وهذا النوع من التفاعل الأفقي بين المفاهيم يبرز ضرورة الاطلاع على مقررات المواد العلمية الأخرى.

وختاما فامتلاك المفهوم العلمي يجب اعتباره سيرورة فعالة من طرف المتعلم، حيث إنه يرتبط بإعادة تنظيم مجموع البنية (مما يفرض توظيف وضعيات تعليمية - تعليمية مناسبة تضمن للمفهوم بناء سليما. **structure cognitive** العقلية)

2.3 تحضير حصة علوم الحياة والأرض

تتطلب كل ساعة داخل القسم عدة ساعات من التحضير. ولا ينبغي أن يتم هذا التحضير في آخر لحظة، لأن حصة علوم الحياة والأرض تتطلب في أغلب الأحيان تهييء عدد تجريبية وأدوات ووثائق متنوعة وإجراء تجارب قد تحتاج إلى عدة أيام لتصبح قابلة للاستغلال. ونظرا لكون دروس مادة علوم الحياة والأرض تندرج ضمن مجموع المواد الملقنة خلال فترة التمدرس، فطى الأستاذ أن يلم ببرامج التعليم الثانوي الإعدادي والتأهيلي في مادة تخصصه، ويطلع على برامج المواد الأخرى وخاصة العلمية منها. ويتجلى تحضير حصة علوم الحياة والأرض في جذادة تتضمن المحاور الآتية:



+ الأهداف التربوية الكفيلة بتنمية الكفايات المسطرة.

+ الوضعيات التعليمية - التعليمية المناسبة لكل من الأهداف المسطرة.

+ المعينات التربوية وتمثل في الوسائل التعليمية والوثائق العلمية والتربوية والكتب المدرسية. وينبغي اختيار المناسبة منها للوضعيات المحددة، وتهيئتها قبل بداية كل حصة.

+ التقويم التربوي : ومن أهم الشروط التي ينبغي أن تتوفر فيه، تطابقه مع الكفايات المراد تنميتها.

+ الملاحظات والنقد الذاتي : بعد استعمال جذاذة الدرس، يجدر بالأستاذ أن يسجل مواطن الضعف التي لاحظها خلال الحصة، الشيء الذي سيساعده على استدراك هفواته خلال الحصص المقبلة.

إلى جانب جذاذات الدروس يجدر بالأستاذ أن يضع للاستقصاءات والعروض التي ينوي تكليف المتعلمين بإنجازها برمجة زمنية تراعي علاقة هذه الاستقصاءات والبحوث بالمواضيع المعالجة مع ضرورة اعتبار ميولات وحاجات واهتمامات متعلميه، وكذا نضجهم المعرفي والنفسي عند اختيار هذه الأنشطة وتكليفهم بإنجازها

3.3 تسيير حصة علوم الحياة والأرض

1.3.3 الطرائق التربوية

تُعرف الطرائق التربوية كوسائل لإدارة العلاقات بين الأستاذ والمتعلم والمعارف في وضعيات تعليمية - تعليمية معينة، وتتنوع الطرائق التربوية حسب ظروف التعلم. ولهذا فإن انتقاء الطريقة التربوية المناسبة يبقى من صلاحية الأستاذ. غير أن الطريقة التربوية لا تكون ملائمة إلا إذا ضمنت لجميع المتعلمين الاستفادة بقدر كبير من التعلم الذي يمكن توظيفه في مختلف الظروف والوضعيات.

● الطرائق التلقينية

إن تدريس علوم الحياة والأرض لا يخلو من التلقين، ومرّد ذلك إلى الحمولة المعرفية الهائلة من المعارف العلمية الجديدة التي ينبغي أن يكتسبها المتعلم قبل أن يصبح قادراً على توظيفها في أعماله الشخصية. وتتجلى هذه الطرائق في كون الأستاذ يعرض معلومات جاهزة ما على المتعلمين إلا أن يسجلوها في ذاكرتهم دونما أدنى تدخل. وإذا كانت الطرائق التلقينية تركز الاهتمام على الأستاذ ولا تساهم بشكل مباشر في تفتح شخصية المتعلم، فإن الاستغناء عنها نهائياً من قبيل المستحيل، لذلك يجدر بالأستاذ ألا يلجأ إليها إلا عند تقديم معلومات علمية جديدة يصعب على المتعلم التوصل إليها كالمصطلحات والرموز مثلاً.

● الطرائق التنشيطية

وهي التي تسعى إلى إيقاظ اهتمامات المتعلمين وتشجيع مبادراتهم وتنمية رغبتهم في المعرفة بكيفية مستديمة. ويستوجب تطبيق هذه الطرائق أن يكون المتعلم مركز العملية التعليمية، وأن يقتصر دور الأستاذ على توفير ظروف التعلم وتوجيه نشاط المتعلمين عند الضرورة. ونظراً للأهمية التي تكتسبها تنمية الكفايات المستهدفة من وراء تدريس علوم الحياة والأرض، فإنه من الضروري أن يتسم تدريسها بروح الطرائق التنشيطية.

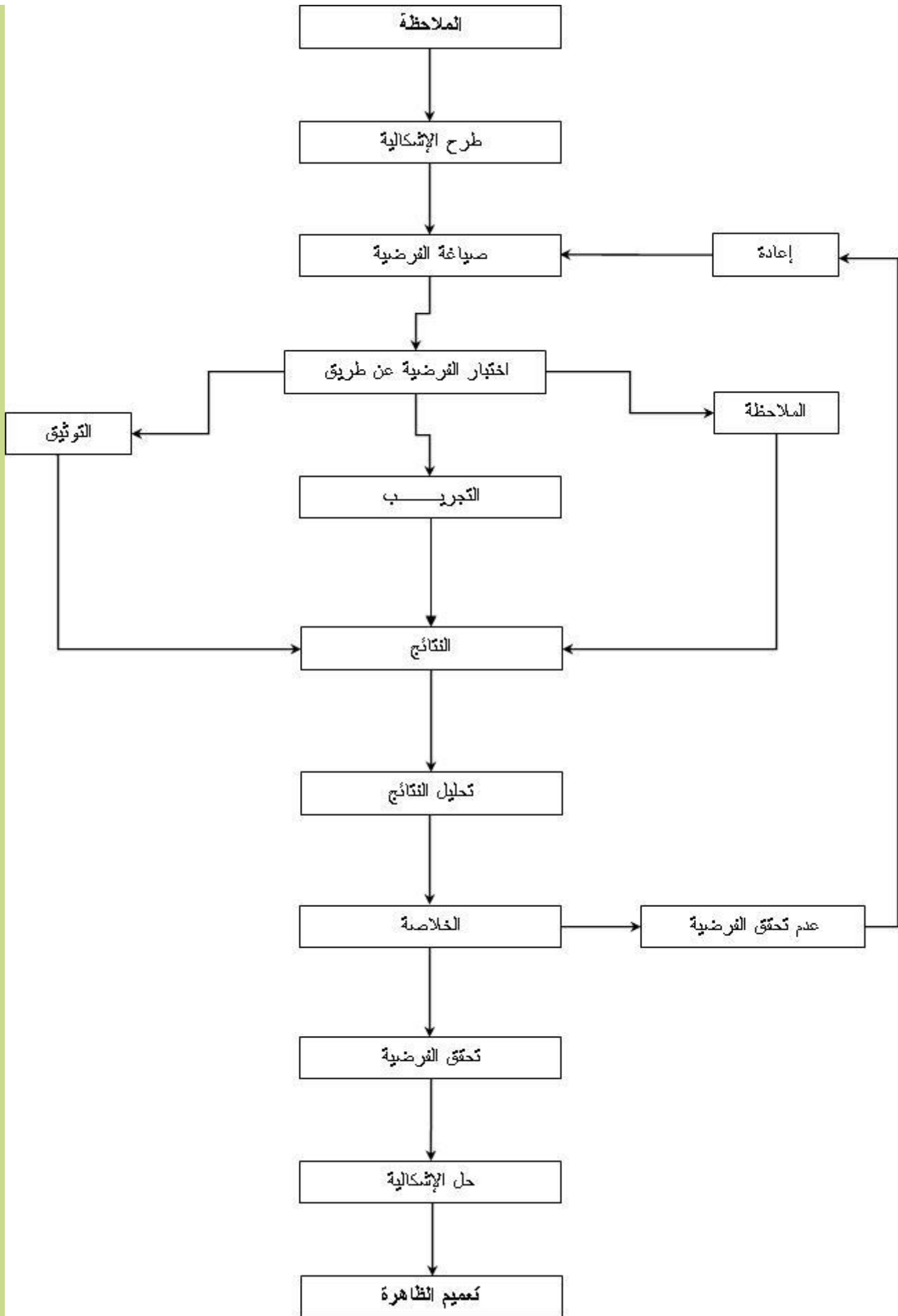
2.3.3 النهج التربوية

قبل الشروع في معالجة موضوع معين، يحدد الأستاذ بدقة كيفية تقديم مختلف المقاطع التعليمية التي يتضمنها هذا الموضوع، ويختار النهج أو النهج الملائمة لمعالجتها.

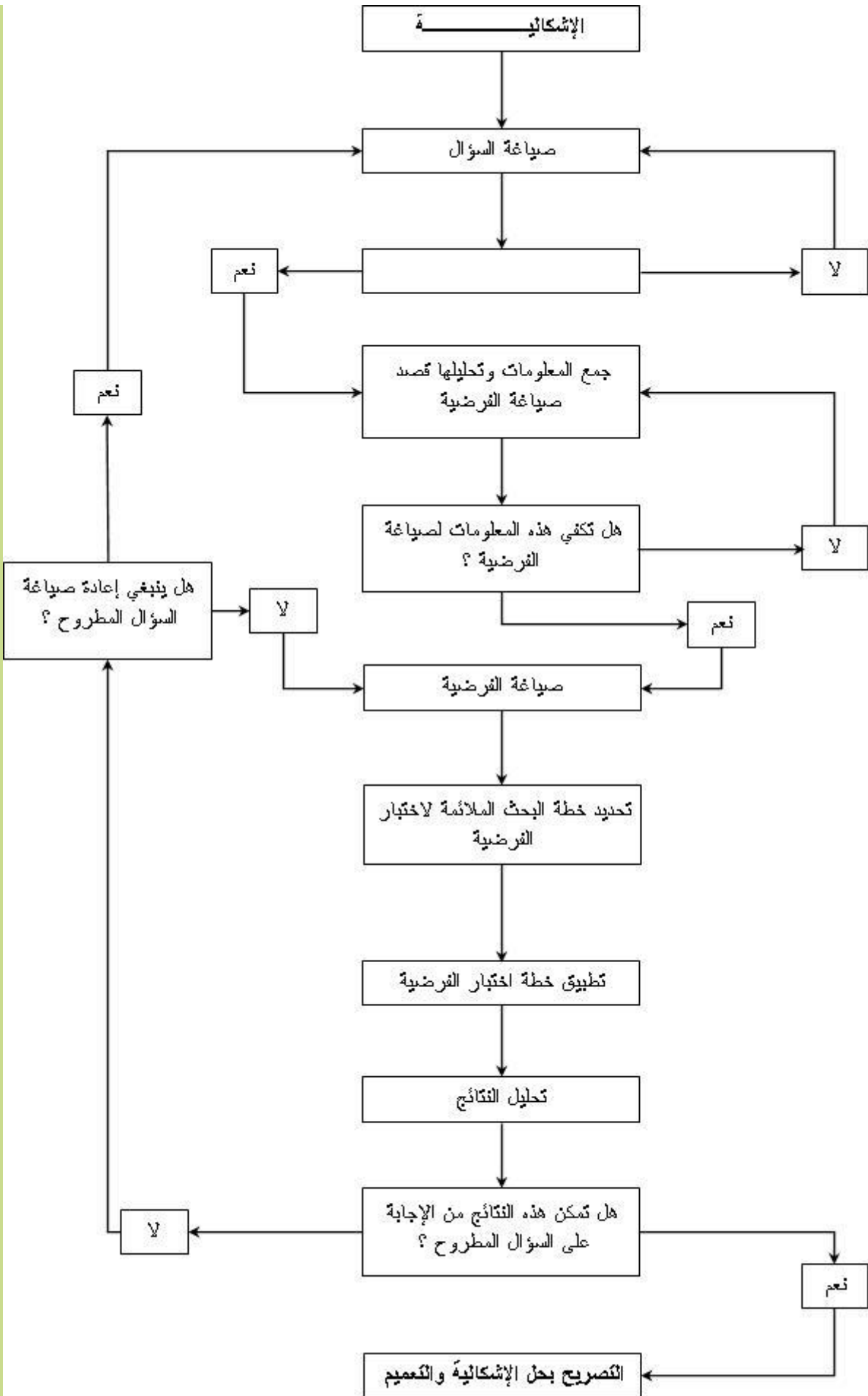
لقد أصبح التقديم أحادي الموضوع متجاوزاً لأنه لا يؤدي إلا إلى تكديس معلومات مجزأة يصعب على المتعلم تعميمها قصد استيعاب ديناميكية بيئته. لذلك تم تقسيم وحدات البرامج إلى مواضيع ينبغي التعامل معها بكيفية محورية تيسر إدماج معارف وقدرات ومهارات واتجاهات ومواقف المتعلم في تصرفاته اليومية تجاه ذاته وبيئته.

ولكونها مادة علمية تتميز بطابعها التجريبي؛ تفرض علوم الحياة والأرض تبني النهج التي تعكس مراحل التفكير العلمي كالنهج التجريبي، والنهج المبني على بيداغوجية المشاكل الممثلين على التوالي في الخطاطين التاليين:

خطوات النهج التجريبي



خطوات النهج المبني على بيولوجية المشاكل



الفصل الثاني

البرامج

الفهرس

1	تقديم مناهج علوم الحياة والأرض بالسلك الإعدادي
2	الأولى السنة
1.2	وتفاعلها مع الوسط تقديم الوحدة الأولى: العلاقات بين الكائنات الحية
2.2	الخارجية تقديم الوحدة الثانية: الظواهر الجيولوجية
3.2	برنامج السنة الأولى
3	السنة الثانية
1.3	الباطنية تقديم الوحدة الثالثة: الظواهر الجيولوجية
2.3	الكائنات الحية وانتقال الصفات الوراثية عند الإنسان تقديم الوحدة الرابعة: التوالد عند
3.3	برنامج السنة الثانية
4	السنة الثالثة
1.4	مجلس تقديم الوحدة الخامسة: الوحدة الوظيفية
2.4	تقديم الوحدة السادسة: التربية الصحية
3.4	برنامج السنة الثالثة

1 تقديم مناهج علوم الحياة والأرض بالسلك الإعدادي

يهدف تدريس مادة علوم الحياة والأرض بالسلك الإعدادي إلى تزويد المتعلم بقدر وافر من المعارف حول جسمه وبيئته، وتنمية قدرته على الملاحظة والتحليل والتفكير العلمي. وعلى هذا الأساس فهي تؤهل المتعلم للاندماج في بيئته، والمساهمة في تطويرها والمحافظة عليها، وهكذا فإن مناهج علوم الحياة والأرض بهذا السلك يعتبر مجالاً لتنمية الكفايات المستهدفة، كما يساهم في ترسيخ مجموعة من القيم. ويشتمل منهاج علوم الحياة والأرض بالسلك الإعدادي على ست وحدات:

- الوحدة الأولى: العلاقات بين الكائنات الحية وتفاعلها مع الوسط.
- الوحدة الثانية: الظواهر الجيولوجية الخارجية.
- الوحدة الثالثة: الظواهر الجيولوجية الباطنية.
- الوحدة الرابعة: التوالد عند الكائنات الحية وانتقال الصفات الوراثية عند الإنسان.
- الوحدة الخامسة: الوحدة الوظيفية للجسم.
- الوحدة السادسة: التربية الصحية.

يتضح من خلال توزيع هذه المضامين أنه تم التركيز على البعد البيئي في كل من الوحدات الأولى والثانية والثالثة. وعلى البعد البيئي - الصحي والسكاني في الوحدة الرابعة، وعلى البعد الصحي في الودعتين الخامسة والسادسة، مما سيمكن المتعلم من استكمال معرفته ببيئته وجسمه.

2 السنة الأولى

1.2 تقديم الوحدة الأولى: العلاقات بين الكائنات الحية وتفاعلها مع الوسط

لمعالجة هذه الوحدة ينبغي القيام بخرجة دراسة إلى وسط طبيعي تتميز ساكنته الحيوانية والنباتية بالتلقائية والتنوع؛ مما يتيح للمتعلم فرصة طرح تساؤلات حول العلاقة بين خاصيات الوسط من جهة، وبين اساليب إنجاز الوظائف البيولوجية والتكيفات المرفولوجية من جهة أخرى، وتمكينه من الكشف عن وجود تنوع العلاقات البيئية والضمنوية، والعلاقات التي تربط الإحيائي باللاإحيائي. ومن أهداف هذه الدراسة الميدانية:

- + إعطاء المتعلم اهتماماً خاصاً يثير لديه قلقاً بينياً من شأنه أن يوقظ لديه روح المحافظة على البيئة.
 - + توعيته كمكون من مكونات هذه البيئة يؤثر عليها ويتأثر بها.
 - + تنمية روح العمل والمشاركة الجماعية لدى المتعلم.
- وينبغي قبل الزيارة الميدانية:

+ وضع خطة للعمل الميداني، تتضمن أهداف هذا العمل وإشارات حول خاصيات الموقع ومراحل الزيارة، وحول طبيعة الأنشطة والنتائج الميدانية المرتقبة.

+ اكتساب المبادئ والتقنيات الأولية الخاصة باكتشاف وسط طبيعي.

وأثناء الزيارة ينبغي:

+ اكتساب بعض التقنيات الميدانية الأولية؛ جمع البيانات البيئية، صياغة بعض المشكلات وبناء أولى لبعض المفاهيم وتعميمات ذات العلاقة بمحتويات الوحدة.

بعد الزيارة الميدانية:

+ يتم استثمار البيانات المجمعة وذلك بالزيادة في توضيحها في تعميمات ومشكلات بيولوجية وبيئية تجد معالجتها في الدروس المقبلة.

1.1.2 التنفس في أوساط مختلفة

الريئة (الرئوي، الغصمي، القصي والجلدي) الاقتصار على ملاحظة فيما يخص الجانب المفاهيمي، ينبغي خلال معالجة أنماط التنفس يتضمن هذا المستوى لصياغة الكشف عن تيارات هوائية أو مائية وعن أعضاء ومساحات التبادلات التنفسية، بحيث لا الحركات التنفسية، وأصل ثنائي أكسيد الكربون، ينبغي مقاربتهم دون التطرق لآليات نقل هذه مفهوم التنفس فكرة الطاقة. وبخصوص مصير ثنائي الأوكسجين في حالة التنفس القصي يقتصر على ملاحظة أهمية مساحة التبادل وتعرقها، وعلى الإشارة إلى التبادل المباشر للغازات، حيث ويمكن الكشف عن التبادلات الغازية التنفسية عند النباتات من تعميم هذه الظاهرة عند جميع الكائنات الحية.

2.1.2 التغذية عند الإنسان والحيوان

يهدف هذا الموضوع بالأساس إلى إكساب المتعلم مفهوم التكيف، وذلك بجعله يدرك أن النظام الغذائي سواء عند الإنسان أو الحيوانات رهين بخاصيات بنوية معينة؛ مما يفرض دراسة أنواع حيوانية ممثلة لأنظمة غذائية مختلفة. ويمكن الاقتصار على الإنسان كممثل للنظام الغذائي القارت، وعلى أمثلة من حيوانات لاحمة وأخرى عاشبة فخرية. وينبغي دراسة النظام الغذائي القارت عند الإنسان في البداية، نظراً لكونه النظام المؤلف أكثر لدى المتعلم، وكون نظام الأسنان عند القوارت كاملاً، حيث يمكن اعتباره مرجعية خلال دراسة الأنظمة الغذائية الأخرى. فيما يخص النظام الغذائي القارت، ينبغي تحديد خاصيات التكيف على مستوى الجهاز الفموي ومعرفة تعضي الأنبوب الهضمي. وخلال الدراسة المقارنة للنظاميين الغذائيين اللحم والعاشب، تتم دراسة الافتراض لكونه السلوك الغذائي المعتاد عند الحيوانات اللاحمة، ليتضمن هذا درس التحليل الديناميكي للظاهرة السلوكية للافتراض مع تحديد الأعضاء المتدخلة فيها، ثم ملاحظتها قصد استخلاص الخاصيات المرتبطة بدورها ومقارنتها عند العواشب. وينبغي التطرق إلى حيوان مجتر وآخر غير مجتر قصد الوقوف على الخاصيات الشراعية للأعضاء المسؤولة عن أخذ الغذاء واستهلاكه بما في ذلك الأنبوب الهضمي. وينبغي التركيز بالنسبة لعمل الأضراس على العلاقة الضيقة بين شكل سطح التآكل وشكل لقمة المفصل. كما ينبغي الإشارة إلى أهمية المعدة عند الحيوانات المجترة.

3.1.2 التغذية عند النباتات

يرمي هذا الموضوع إلى بناء مفهوم الإنتاج الأولي من خلال دراسة الشروط اللازمة لتركيب المادة العضوية من طرف النباتات. ويمكن هذا الموضوع ذي الطابع التجريبي من تطبيق النهج التجريبي في جميع مراحلها، كما يعتبر هذا الدرس مناسبة أخرى لتدريب المتعلم على إنجاز الرسوم والرسوم التخطيطية، وفرصة للاستئناس ببعض تقنيات الزراعة التقليدية، وحثه على الاهتمام والبحث في شأن التقنيات المستقبلية كالزراعة داخل البيوت البلاستيكية والزراعة بدون تربة.

4.1.2 العلاقات الغذائية في وسط طبيعي

يتضمن هذا الموضوع المحاور التالية:

+ السلاسل والشبكات الغذائية.

+ إنتاج المادة وتدفق الطاقة.

+ تصنيف الكائنات الحية.

+ التوازنات الطبيعية.

إذا كانت المواضيع البيولوجية السابقة تسجل بعض الحقائق وتستقرى بعض المفاهيم البيئية المنفردة، فإن هذا الموضوع يسعى إلى تركيبات أوسع كفيلاً بتكوين قاعدة أولى لمراقبي التشعب بالاتجاهات والقيم البيئية لدى المتعلم. ليست الغاية من تدريس علم البيئة في هذا المستوى مقتصرة على اكتساب المعارف الإيكولوجية بقدر ما هي ممتدة إلى توظيف هذه الأخيرة في تهذيب السلوك وتحريك الوجدان وإثارة الدافعية لفهم وتقدير العلاقة المعقدة بين الإنسان ووسطه الطبيعي، ومن أجل الإقبال على اتخاذ القرارات الواعية والمشاركة الفعالة في حل المشكلات البيئية.

وإذا كانت الفكرة المركزية لمحتوى هذا الموضوع تكمن في مفهوم التوازن الطبيعي، فبالإضافة إلى ملامسة مفهوم دورة المادة وتدفق الطاقة، تبقى الوسيلة الأساسية المعتمدة في بناء هذه الفكرة المركزية هي مفهوم الشبكة الغذائية. فالغرض ليس النظر إلى جميع جوانب النظام البيئي ولا الوصف المستفيض لجميع أنواع الأوساط الطبيعية ولعشائرها، بل تكفي دراسة وسط بري ووسط مائي، وتكفي العلاقة الغذائية لتمثيل مختلف التفاعلات البيئية. أما فيما يخص آثار الإنسان في البيئة الطبيعية، فدراسة مثالين إيجابيين من هذه الآثار ومثالين سلبيين من شأنها تحقيق العموميات المستهدفة التي مضمونها أن السلوك الإنساني تجاه البيئة إذا لم يسبقه تفكير عميق وتخطيط علمي غالباً ما يؤدي إلى كارثة بيئية تضر بمصلحته ومصالحه أجياله.

وينبغي خلال التعامل مع هذا الموضوع إتاحة فرصة أكبر لدراسة البيئة على الطبيعة ولجمع العينات والمعلومات بشكل ممنهج من مصادر

متنوعة، ولبرمجة بحوث واستقصاءات وتدبير مجالات حانطية وتنظيم زيارات وعروض، وغرس النباتات وتربية الحيوانات،...

5.1.2 تصنيف الكائنات الحية

ولو أن موضوع التصنيف لا يجد مبررا قويا داخل منطق التوجه البيئي الذي خصص لهذه الوحدة، فإن الصنافة تعد أداة ضرورية لترشيد العمليات التنظيمية والاستيعاب للمفاهيم البيولوجية للوحدة.

أما فيما يخص المستلزمات البيداغوجية لتناول الموضوع، فإن مستوى النضج السيكولوجي للمتعلم يمكن من ممارسة ليس فقط العمليات التصنيفية والترتيبية الموظفة لمعيار واحد، وإنما كذلك الموظفة للمعايير المتعددة والمتقاطعة. لذا ينبغي التركيز على الأنشطة التي تمكن من امتلاك القدرة على التنظيم عامة وعلى تصنيف الكائنات الحية خاصة، وعلى التحكم في الصنافة الطبيعية كأداة إجرائية. وتتيح هذه الدراسة للمتعلم فرصة متابعة الاستناس بتقنيات جمع وحفظ العينات الحيوانية والنباتية، وتوعيته بخطورة الإفراط في ذلك على البيئة المحلية.



2.2 تقديم الوحدة الثانية: الظواهر الجيولوجية الخارجية

يتطلب إنجاز هذه الوحدة تنظيم خرجة جيولوجية لموقع دراسي محلي يمكن المتعلم من الانطلاق من دعامة مجسمة تتمثل في محيطه المباشر. وينبغي البحث عن المواقع الملائمة لتحقيق أهداف الوحدة، كالمحدرات ومجرات وواجهات الأجراف وجبهات القطع...، وزياراتها مسبقا للإمام بمعطياتها القابلة للاستثمار.

1.2.2 التحضير للخرجة

يخصص لتعرف وسائل تمثيل الميدان وتدريب المتعلمين على قراءة الخرائط الطبوغرافية، وعلى كيفية تمثيل التضاريس وإنجاز مقاطع طبوغرافية بسيطة. وفي هذا الإطار يجب التذكير بأن الخرائط تمتاز بكونها وثائق تركيبية، ولن يتسنى للمتعلم توظيفها كأداة عمل إلا إذا استدرج لتعرف مبدأ إعدادها انطلاقا من الملاحظات الميدانية المدعمة بالصور الجوية. لذا يتعين إعداد خرائط محلية مبسطة، وتجنب استعمال الخرائط الجيولوجية الجاهزة. وتجدد الإشارة إلى أن دراسة الخريطة الطبوغرافية ليست هدفا في حد ذاته، بل مصدر معلومات تستعمل كلما دعت الضرورة لذلك.

ويستحسن إعداد استمارة تستغل أثناء الخرجة توفيا لتحديد وتوجيه الملاحظة لمساعدة المتعلم على إنجاز التقرير الإجمالي للدراسة الميدانية، وتكون مكونات هذه الاستمارة قادرة على استخراج خصائص ومعطيات الموقع وطرح التساؤلات القابلة للاستغلال خلال الحصص اللاحقة.

2.2.2 إنجاز الخرجة

بعد التركيز على شروط السلامة واحترام البيئة، تنجز الملاحظات في الميدان بكيفية ممنهجة (التطبيق، قياس سمك الطبقات، مظاهر الحت والنقل، ...) وتجمع العينات الصخرية والمستحاثية في أكياس خاصة ويستحب التقاط الطور الفوتوغرافية للموقع وللصخور في موقعها الأصلي.

كما ينبغي إتاحة الفرصة للمتعلم للتدريب على إنجاز رسوم وأخطوطات (جبهات القطع، أجراف، طبقات صخرية...) مما يكسبه قدرا كبيرا من التجريد يمكنه من تصور الخطوط الأساسية للمواضيع القابلة للتمثيل الميداني.

تدون الملاحظات المجمع كتابا استعدادا لإنجاز تقرير تركيبية لبلورة الإشكاليات المطروحة في الميدان، ويجب تجنب العروض الإلقائية في الميدان التي توحى بالأجوبة.

3.2.2 استثمار الخرجة

يعتبر التقرير التركيبية الذي يجمع المشاكل المطروحة خلال الزيارة الميدانية دعامة لتناول مختلف المواضيع المقترحة للدراسة فيما بعد، والتي يمكن إجمالها على النحو التالي:

أولا: بعض مظاهر الديناميكية الخارجية للأرض

+ الحت والنقل

+ الترسيب والتصخر.

+ تصنيف الصخور الرسوبية.

ثانيا: مفهوم الزمن الجيولوجي

+ المستحاثات والاستحاث.

+ الأهمية الجيولوجية للمستحاثات.

+ السلم الاستراتيجي.

+ مفهوم الدورة الرسوبية.

فيما يخص الموضوع الأول، ينبغي تحديد دور الحت الميكانيكي والحت الكيميائي في تشكل المناظر الجيولوجية، وإبراز دور المياه والرياح في نقل العناصر الناتجة عن الحت. كما ينبغي تحديد ظروف الترسيب اعتمادا على ملاحظة أوساط ترسيبية محلية (نهرية، شاطئية، لاغونية وبحرية)، والعوامل المسؤولة عن التصخر انطلاقا من ملاحظات ميدانية ومعطيات عددية، لينتهي هذا الموضوع بإنجاز تصنيف مبسط للصخور الرسوبية وفق معايير محددة انطلاقا من مقارنة الصخور المدروسة وعينات صخرية أخرى.

أما الموضوع الثاني فيهدف إلى مقارنة أولية للبعد التاريخي في الجيولوجيا انطلاقا من إعادة تسلسل الأحداث والتشكلات الجيولوجية وموضعها في الزمان والمكان. وسيعتمد في هذا على توظيف المعطيات المستحاثية والمبادئ الاستراتيجية وخاصة مبدأ الحالية الذي

يفترض ثبات القوانين الفيزيائية والكيميائية عبر مختلف مراحل تاريخ الكرة الأرضية، مما يمكن المتعلم من تبني الاستدلال بالتمثيل والاستنباط، علاوة على الاستقرار في سياق أنماط التفكير العلمي التي يعتمدها.

ويهدف هذا الموضوع كذلك إلى ترسيخ مفهوم الزمن الجيولوجي لدى المتعلم، والذي يعتبر ضروريا لاستيعاب تأثير تراكم العوامل الجيوديناميكية الخارجية من جهة، ولترسيخ تصور الكرة الأرضية ككوكب نشيط يمتاز بالحركة الدائمة للمواد المكونة للقشرة الخارجية من جهة أخرى، وذلك من خلال دراسته لمبادئ التأريخ النسبي مع الإشارة إلى وجود تقنيات خاصة بالتأريخ المطلق. وتجدر الإشارة إلى أن الأستاذ غير مطالب في هذا المستوى بتدريس الطرائق الفيزيائية والكيميائية المرتبطة بتقنيات التأريخ المطلق. وتتطلب معالجة هذا الموضوع إعداد مقاطع جيولوجية وأعمدة استراتيجرافية جد مبسطة وملامنة للمستوى الاستيعابي للمتعلم. وتمكن دراسة أهمية المستحاثات في معرفة أوساط ترسب الصخور الفوسفاتية من مقاربة أولية لمفهوم التجاوز والتراجع، حيث ستتغل المعطيات الميدانية وخرائط الجغرافيا القديمة لتأكيد تغير حدود البحار واليابسة عبر الأزمنة الجيولوجية.

3.2 برنامج السنة الأولى

الدورة الثانية		الدورة الأولى	
الوحدة الثانية (34 ساعة)	الوحدة الأولى (34 ساعة)	رقم الوحدة	عنوانها
الظواهر الجيولوجية الخارجية	العلاقات بين الكائنات الحية وتفاعلها مع الوسط	1.	عنوانها
صخور متماسكة، صخور غير متماسكة، التضاريس، عوامل الحت، انجراف التربة، نقل نواتج الحت، صخور نافعة، المعادن الطبيعية، الجهات الربيع، الخريطة الجغرافية.	مميزات الكائنات الحية، تنوعها، محيطها الطبيعية. الوسط الغابوي، السلاسل والشبكات الغذائية، المبادئ الأولى للرسم.	3.	المكتسبات القبلية
<p>تقويم قبلي 30 د</p> <p>*تحضير الخرجة إنجازها واستثمارها.....</p> <p>*استنتاج مفهوم الدورة الرسوبية....</p> <p>- الحت</p> <p>- النقل</p> <p>- الترسيب</p> <p>تقويم تكويني 30 د + دعم 90 د</p> <p>- الاستحاثات والمستحاثات</p> <p>- السلم الاستراتيجرافي</p> <p>- التصخر</p> <p>* تصنيف مبسط للصخور الرسوبية... * الموارد المائية.....</p> <p>- مفهوم الحوض المائي</p> <p>- تذكير بأشكال تواجد الماء في الطبيعة</p> <p>- تذكير بدورة الماء</p> <p>- الخطر المهددة للموارد المائية، الإجراءات الوقائية والعلاجية : توظيف المكتسبات القبلية</p> <p>تقويم تكويني 30 د + دعم 90 د</p> <p>التقويم النهائي 90 د</p>	<p>تقويم قبلي 30 د</p> <p>* ملاحظة وسط طبيعي</p> <p>- تنوع مكونات الوسط</p> <p>- حيوانات ونباتات مع الإشارة إلى الكائنات المجهرية، إعطاء فكرة عن الخلية كوحدة تركيبية للكائن الحي.</p> <p>* التنفس في اوساط مختلفة: تنوع الكائنات الحية وتكيفها مع وسط عيشها، دراسة مقارنة قصد التعميم</p> <p>- عند الحيوانات.....</p> <p>- عند النباتات.....</p> <p>تقويم تكويني 30 د + دعم 90 د</p> <p>* التغذية</p> <p>- النظام الغذائي القارت عند الإنسان..</p> <p>- دراسة مقارنة للنظام الغذائي العاشب والنظام الغذائي اللحم.....</p> <p>* التغذية عند النباتات.....</p> <p>* السلاسل والشبكات الغذائية</p> <p>- الإشارة إلى إنتاج المادة وتدفق الطاقة.....</p> <p>* تصنيف الكائنات الحية.....</p> <p>*التوازنات الطبيعية.....</p> <p>تقويم تكويني 30 د + دعم 90 د</p> <p>التقويم النهائي 90 د</p>	4.	المضامين المراد دراستها والغلاف الزمني المخصص لكل منها
إنجاز خرجة جيولوجية، الملاحظة، إنجاز الرسوم والنماذج، تقنيات جمع العينات، التصنيف، المناولة، التوثيق والاستقصاء، استعمال الأدوات، التحليل والتركيب.	الاتصال المباشر بالطبيعة، المناولة؛ إنجاز الرسوم والنماذج، الاستقصاء، تقنيات جمع العينات، التصنيف، استعمال الأدوات، التحليل والتركيب.	5.	عناصر من المنهجية

6. الوسائل التعليمية		انظر الملحق الخاص بالوسائل التعليمية
7. التقويم والدعم * التقويم القبلي * التقويم التكويني		في بداية معالجة الوحدة
		في منتصف الوحدة
		عند نهاية الوحدة
* الدعم * التقويم النهائي		بعد كل اختبار تكويني: 90 د × 2
		عند نهاية معالجة الوحدة وينبغي أن تشمل جميع مكونات الوحدة
		30 د
		30 د
		30 د
		180 د
		90 د

3 السنة الثانية

1.3 تقديم الوحدة الثالثة: الظواهر الجيولوجية الباطنية

تهدف هذه الوحدة إلى تقديم مجموعة من المعارف الحديثة والمحينة حول ديناميكية الكرة الأرضية، وإلى تنمية بعض المهارات سواء كانت خاصة بالتفكير الجيولوجي أو مشتركة مع علم البيولوجيا أو عامة، ومنه المساهمة في تنمية الكفايات المنشودة. وهكذا ستتيح دراسة هذه الوحدة فرصة:

- + ممارسة النهج الافتراضي-الاستنباطي في التفكير عند معالجة الظواهر الجيولوجية بهدف استدراج المتعلم لفهم منهجية العالم الجيولوجي في بناء نظرية جيولوجية، وفي اقتراح نماذج تفسيرية قادرة على ربط الملاحظات الحالية بالأحداث القديمة بكيفية متماسكة.
- + توسيع إدراك المتعلم للبعدين الزماني والمكاني، عندما ننقل بفكره مما هو محلي وجهوي إلى ما هو قاري وكوكبي، ومن الظواهر السريعة والعنيفة إلى الظواهر البطيئة التي يمتد نشاطها عبر ملايين السنين. وفي هذا الصدد يتطلب هذا التوسيع الملازم للقدرة على التعميم والتجريد التحقق من المكتسبات حول الجغرافية العامة والطبوغرافية، وحول الظواهر الجيولوجية الخارجية، وكذا تقدير واعتبار مستوى التعامل مع مفهوم قياس الزمان الجيولوجي، ومستوى الإدراك لمفهوم التاريخ النسبي والتاريخ المطلق.
- + بانسجام مع المستوى اكتساب بعض المعارف الجيولوجية الأساسية التي يتطلب أغلبها البناء للمرة الأولى، واستيعاب التعاريف الإدراكية للمتعم. وينبغي هذا التركيز على ربط المفاهيم وإبراز العلاقات قصد تكوين وحدات معرفية متسقة تتميز بالدقة العلمية وبقابلية التوسيع والتعميق في المستويات الدراسية اللاحقة (الامتدادات المرتقبة والتطورات العمودية للمفاهيم الجيولوجية ومستويات صياغتها).
- + توعية المتعلم بأهمية التواضع في بناء العلم، وتصحيح مواقفه اتجاه العلم والعلماء عندما يدرك أن المعرفة تبنى تدريجيا وتتطور (مفهوم القطيعة الإبيستيمولوجية وتاريخ العلوم).
- ولما كان تدريس الجيولوجيا يعتمد على مبادئ بيذاغوجية المجرد، وعلى تحضير الوثائق اللازمة الفردية منها (العينات الصخرية والخرائط، وجداول المعطيات والنصوص العلمية،...) والجماعية (النماذج المجسمة والشفافات والشرطة،...) ينبغي الانطلاق في كل مناسبة من تجميع الملاحظات الموضوعية ثم طرح التساؤلات والمشاكل الجيولوجية في صياغة علمية بسيطة ودقيقة تسمح بالبحث عن الحلول باستعمال الاستدلال المنطقي والموقف العلمي، وبطرح افتراضات تفسيرية قابلة للاختبار والتمحيص عن طريق تجميع معطيات وصفية أو عددية، أو عن طريق استغلال نتائج تجارب أو ملاحظات ميدانية.
- وتجدر الإشارة إلى أن مضامين علم الجيولوجيا تتصف بأبعاد وعوامل زمانية ومكانية تتجاوز الممكن البشري. وعليه فإن التجربة تحتل وضعية خاصة في هذا العلم، لذلك وجب التفكير جيدا قبل القيام بتجربة ما حتى لا نشوه الحقيقة عند محاولة تمثيل بعض الظواهر الجيولوجية المعقدة بتجريب تركيبى بسيط خلال وقت وجيز لا مجال للمقارنة بالزمان الجيولوجي. إذ الأهم هو الوعي بالمدّة الزمنية وبضخامة وسرعة حركة المادة وبقيمة القوى المسببة لهذه الحركة، لتجميع العناصر الأساسية التي تمكن من بناء نظرية التكتونية الشاملة. ويتم استثمار هذه النظرية في تفسير الدينامية الملاحظة وفي تفسير أصل الصخور الصهارية.
- يتم استيعاب تموضع التدفقات اللافية وبنية اللافة وأصلها انطلاقا من دراسة مثال للبركانية الحالية ومن معطيات حول البركانية القديمة. ويمكن التوزيع العالمي للبراكين من التوجه نحو نشاط الذروات المحيطية ومعطيات الاستكشافات التمحيطية من تسهيل دراسة هذا النشاط. كما يتم طرح وحل مشكل تكون القشرة المحيطية اعتمادا على تحليل الوثائق المحصل عليها عن طريق التنقيب وقياس ابتعاد القارات عن بعضها. كما ينبغي ربط دور حركية الغلاف الصخري في توليد الضغوطات التي تمكن من الصعود السريع (البركانية) أو البطيء (الكرانيتية) لصهارة ما بتركيب وبنية الصخور الصهارية.
- وتمكن ملاحظة الطيات والفوالق على مستويات مختلفة (من الصخرة إلى السلسلة الجبلية) من تكوين فكرة حول ضخامة القوى والمدّة الزمنية اللازمين لحدوث هذه التشوهات. ولا ينبغي أن تشكل دراسة التشوهات التكتونية موضوع وصف وتصنيف مطولين.
- ومن خلال دراسة الزلازل ينبغي الاحتفاظ بالمبررات التي تمكن من وضع نموذج أولي لبنية الكرة الأرضية. وختاما ينبغي أن يظهر عمل الغلاف الصخري كنظام متماسك قادر على تفسير نشأة وتموضع الصخور على مستوى القارات وتحت المحيطات، وبذلك تكتمل نظرية التكتونية الشاملة.

2.3 تقديم الوحدة الرابعة: التوالد عند الكائنات الحية وانتقال الصفات الوراثية عند الإنسان

على عكس الوظائف البيولوجية الأخرى (التغذية والتنفس) المرتبطة بصيانة الجسم، ترتبط وظيفة التوالد الجنسي باستمرار النوع، وتتوقف أساسا على ظاهرة الإخصاب. وإذا كانت هذه الظاهرة عامة بالنسبة لجميع الكائنات الحية، فإن السلوكات الجنسية المؤدية لها

وظروف تحقيقها تختلف حسب الأنواع. ويؤدي تحليل هذه السلوكيات وهذه الظروف إلى استنتاج وحدتها الوظيفية، مما يستلزم دراسة أمثلة متنوعة من شأنها أن تمكن من بناء المفاهيم الأساسية المرتبطة بالتوالد الجنسي (الجنس، المشيج، الإخصاب، البيضة، البيوض، الولودية، دورة النمو،...).

ونظرا لأهمية التكاثر الخضري عند النباتات في المجال الزراعي، خصص موضوع لهذه الوظيفة، يتيح للمتعم فرصة الوقوف على بعض التقنيات الزراعية، وإنجاز تطبيقات ميدانية تساهم في تنمية الحس البيئي لديه.

وبالنسبة للتوالد عند الإنسان، ينبغي أن يتيح هذا الموضوع للمتعم فرصة استكمال معرفته لجسمه، وتحسيسه بأهمية وقايته، وإمداده بالمعلومات الكافية في مجال تنظيم النسل بغية تحقيق تربية جنسية وسكانية مسؤولة وواعية.

وفي نفس السياق تتم معالجة بعض الجوانب المرتبطة بعلم الوراثة عند الإنسان على أن يتم اختيار الأمثلة والوثائق الداعمة في تناسق تام مع المستوى الاستيعابي للمتعم.

ويهدف إدراج موضوع الاستنساخ إلى تحسيس المتعلم بأهمية البحث العلمي وبحدود تطبيقاته وبضرورة إخضاعه لضوابط أخلاقية وقانونية، ضمانا لاستمرار الحياة في تناغم وتوازن طبيعيين.

بالإضافة إلى الدراسات المنجزة في الفصل ينبغي توسيع مجال البحث لدى المتعلمين عن طريق تكليفهم بأعمال فردية أو جماعية، كالقيام ببحوث واستقصاءات حول التطبيقات العلمية المتعلقة بدورات حياة الكائنات الحية، وفي تدبير الأوساط الطبيعية (تربية الأسماك، تربية الدواجن، المحميات الطبيعية، بعض تطبيقات البيوتكنولوجيا،...).

وتقدم هذه الأعمال على شكل عروض تدرج في الموضوع المناسب من كل حصة.

وتمكن هذه الوحدة بتوظيف المكتسبات الشخصية للمتعم حول الممارسات البشرية المرتبطة بالإنتاج المكثف من مقارنة فكرة صيانة النوع وتنويع الأفراد. كما تمكن من استخلاص بعض المعطيات المورفولوجية والشرحية لتصنيف الكائنات الحية، ومن القيام بملاحظات عند الحيوانات والإنسان والنباتات على مستويات تنظيمية مرتبة من مستوى الساكنة إلى مستوى الجسم ثم مستوى الخلية فمستوى الصبغي.

وتعتبر كذلك مناسبة لتدريب المتعلم على تسيير تربيّات للحيوانات، والقيام بزراعات، الشيء الذي يستلزم قدرا من العناية وروح المسؤولية والانضباط.

3.3 السنة الثانية برنامج

الدورة الثانية		الدورة الأولى	
رقم الوحدة	الوحدة الثالثة (34 ساعة)	الوحدة الرابعة (34 ساعة)	الوحدة الخامسة (34 ساعة)
1. رقم الوحدة	الظواهر الجيولوجية الباطنية	التوالد عند الكائنات الحية وانتقال الصفات الوراثية عند الإنسان	
2. عنوانها	السلاسل الجبلية، تموضع القارات والمحيطات، حالات المادة، مفهومي الضغط والحرارة، الظواهر الجيولوجية الخارجية	الخلية والمشيج، دور كل من الذكر والأنثى في التوالد، تعضي الجهازين التناسليين عند الكائنات الحية، مفهوم الإخصاب، أنماط التوالد (ولود وبيوض)، دورات النمو.	
3. المكتسبات القبلية	نظرية تكتونية الصفائح - البرهنة على زحزحة القارات - مفهوم الصفحة * العلاقة بين نظرية تكتونية الصفائح والظواهر الجيولوجية الباطنية - الزلزالية - البركانية - التكتونية	تقويم قبلي 30 د * التوالد عند الحيوانات - دور كل من الذكر والأنثى - الإخصاب - الحيوان الولود والحيوان البيوض - مفهوم دورة النمو * التوالد الجنسي عند النباتات - نبات زهري ونبات لازهري - تعميم مفهوم دورة النمو	
4. المضامين المراد دراستها والغلاف الزمني المخصص لكل منها	تقويم تكويني 30 د + دعم 90 د * تكون الصخور الصهارية، الإشارة إلى تحول التماس * نشوء وتكون السلاسل الجبلية - التكتونية العامة * تركيب الكرة الأرضية تقويم تكويني 30 د + دعم 90 د التقويم النهائي 90 د	تقويم تكويني 30 د + دعم 90 د * التوالد اللاجنسي عند النباتات - عند بعض الأعضاء كالدرنات والبيصلات - عن طريق بعض التقنيات كالتطعيم (Greffage) والترقيد (Marcottage) * التوالد عند الإنسان - العضاء التناسلية ووظيفتها - الإخصاب ومصير البيضة - تنظيم النسل	08 س 04 س 04 س 04 س 04 س 06 س 04 س 02 س

06 س	*الوراثة عند الإنسان..... - انتقال بعض الصفات والمرض الوراثية - دور الصبغيات في نقل الصفات الوراثية - عواقب زواج الأقارب - الاستنساخ تقويم تكويني 30 د + دعم 90 د التقويم النهائي 90 د			
06 س				
	الملاحظة والتجريب والمناولة، إنجاز الرسوم والرسوم البيانية، تحليل وثائق متنوعة، التركيب.		إنجاز خرجة جيولوجية، الملاحظة، إنجاز الرسوم، تحليل الوثائق، إنجاز النماذج، جمع العينات، استعمال أدوات الملاحظة، التحليل والتركيب.	5. عناصر من المنهجية
	انظر الملحق الخاص بالوسائل التعليمية			6. الوسائل التعليمية
30 د	في بداية معالجة الوحدة			7. التقويم والدعم *التقويم القبلي * التقويم التكويني
30 د	في منتصف الوحدة			* الدعم
30 د	عند نهاية الوحدة			* التقويم النهائي
180 د	بعد كل اختبار تكويني: 90 د × 2			
90 د	عند نهاية معالجة الوحدة ومكونات الوحدة.....			

4 السنة الثالثة

1.4 تقديم الوحدة الخامسة: الوحدة الوظيفية للجسم

تستهدف هذه الوحدة إبراز تفاعلات الجسم مع الوسط عن طريق التبادلات التي تمكن الخلايا من القيام بمهامها، وعن طريق جهازه العصبي والعضلي اللذان يمكناه من الاتصال المباشر والمستمر بالوسط والتأثير فيه. وقد تم تقسيم هذه الوحدة إلى جزئين:

الجزء الأول وقد خصص لدراسة وظائف الاقتيات.

الجزء الثاني وقد خصص لدراسة وظائف الربط.

1 وظائف الاقتيات

بالرغم من تجزئة هذه الوظائف إلى هضم وتنفس ودوران وإبراز، فإنه ينبغي أن تفضي هذه الدراسة إلى بلورة فكرة تكامل وظائف الاقتيات، حيث إن عمل الجسم ينبني على وظائف خلايا متخصصة ينبغي ان تزود باستمرار بالمادة والطاقة، وأن تتخلص من الفضلات الناتجة عن هذا العمل، مما يستلزم دراسة الخلايا والأعضاء المتخصصة التي تيسر ذلك.

1.1 الهضم

خلال عملية الهضم يتم تبسيط جزيئات معقدة وكبيرة القد (سكريات، بروتيدات ودهنيات) التي تحتويها الأغذية المتناولة إلى جزيئات بسيطة (كليكوز، أحماض أمينية، غليسول وأحماض دهنية) بتحفيز من أنزيمات هضمية نوعية. وتشكل هذه الجزيئات البسيطة بالإضافة إلى الماء والأيونات المعدنية والفيتامينات مواد القيت الذي يتم امتصاصه على مستوى جدار المعى الدقيق.

وتتيح دراسة الهضم فرصة القيام بمجموعة من المناولات والتجارب والملاحظات، مما يساهم في تنمية مجموعة من الكفايات لدى المتعلم. لذا وجب إعداد الوسائل والمعدات الضرورية للقيام بهذه النشطة.

وينبغي أن تفضي هذه الدراسة إلى تعريف مفهوم الهضم، وإبراز جوانب تكيف الجسم على هذه الوظيفة الحيوية (الجهاز الهضمي، مختلف أعضائه ودور كل منها، الخملات المعوية وأهميتها في عملية امتصاص مواد القيت).

2.1 التنفس

يستلزم هذا الموضوع دراسة التبادلات الغازية التنفسية عند الإنسان، وذلك عن طريق تجارب وملاحظات ملائمة، والتعرف على تنظيم وبنية الأعضاء والبنيات التي تسهل هذه التبادلات (الجهاز التنفسي، الأسناخ الرئوية ومساحات التبادلات الغازية التنفسية،...). فالتنفس وظيفة يتم بواسطتها تزويد خلايا الجسم بثنائي الأوكسجين وتخلصها من ثنائي أكسيد الكربون، وبالتالي فهو وظيفة خلوية. وتجدر الإشارة إلى أنه لا ينبغي الخوض في آليات التهوية الرئوية.

تستعمل الخلايا مواد القيت وثنائي الأوكسجين لإنتاج الطاقة الضرورية لعملها، وكذلك لإنتاج جزيئات جديدة.

+ تحرير طاقة مواد القيت: توظف الخلايا جزءا من الطاقة الكامنة في مواد القيت لضمان عيشها وللقيام بأنشطة خلوية، وتبدد جزءا آخر منها على شكل حرارة ضائعة. وتستلزم هذه العملية (أكسدة مواد القيت) ثنائي الأوكسجين، وينتج عنها طرح ثنائي أكسيد الكربون والماء.

+ التمثل الكيميائي الخلوي: حسب طبيعة الخبر الوراثي الذي تتوفر عليه، وتوظيف الطاقة التي تم إنتاجها تركيب خلايا متخصصة

مواد عضوية جديدة (بروتينات) ضرورية لنشاط مختلف خلايا الجسم. إنه التمثل الخلوي. تفضي مجموع التفاعلات الخلوية إلى طرح الماء والفضلات (ثنائي أكسيد الكربون، بولة، حمض بولي...). مما يطرح إشكالية التخلص منها ويمهد لدراسة الإبراز البولي.

3.1 الدوران

ينقل الدم واللمف مواد القيت وثنائي الأوكسجين إلى الخلايا ويخلصها من الفضلات الناتجة عن نشاطها. وتتم التبادلات مع الخلايا عن طريق اللمف.

ولإنجاز هذه المهمة، فإن الدم مؤهل لعملية النقل والتبادل بكونه يتواجد في دورة مغلقة ومستمرة يؤمنها نشاط القلب. ومن هنا تبرز أهمية دراسة الدم كسائل ناقل (تركيبه ووظائفه)، وللمف كوسيط بين الدم والخلايا، وكذلك التعرف على بنية القلب وعلى الجهاز الدوراني. أثناء هذه الدراسة ينبغي تفضيل الملاحظة المباشرة والمناولة (تشريح قلب خروف، تحليل مقتطف لمبحث الدم، ملاحظة لطاخة دموية تجارية،...).

4.1 الإبراز البولي

يجد الإبراز البولي مكانه بين وظائف الإقتيات، فهو يمكن الجسم من التخلص من الفضلات الناتجة عن نشاط الخلايا ويساهم في تنظيم تركيب الوسط الداخلي.

وهكذا، وبعد الكشف عن مكونات البول والتعرف على الجهاز البولي وبنية الكلية سيتم الكشف عن مراحل تشكل البول وإبراز مختلف أدوار الكلية.

وتمكن هذه الدراسة من تنمية تقنيات الملاحظة (ملاحظة مقطع في الكلية) والمناولة والتشريح (تحليل عينة من البول، تشريح حيوان صغير،...). كما تمكن من التحكم في اكتساب المعلومات العلمية والقدرة على ربط العلاقة بين معطيات وطرح تساؤلات في شأنها.

2 وظائف الربط

ينبغي خلال معالجة هذا الجزء إبراز دور الجهاز العصبي في استقبال المعلومات من المحيط الخارجي على شكل إهجات وتحويلها إلى إحساسات تمكن الجسم من تعرف محيطه والتأثير فيه.

وتشكل العضلات الهيكلية أعضاء مستجيبة تعمل تحت تأثير الجهاز العصبي، يمكن بواسطتها التأثير على الوسط الخارجي.

1.2 الجهاز العصبي

ينبغي أن تنطلق دراسة وظائف الربط من تحليل تفاعلات الإنسان مع الوسط المحيط قصد تحديد:

+ نموذج تفسيري للحساسية الشعورية، حيث يتم تقديم ردود فعل الجسم على إثر إهجات منبثقة من الوسط المحيط، مما يمكن من التذكير بمختلف الحواس وأعضاء الحس. وتتم دراسة مثال واحد (الإبصار، اللمس،...) لتمكين المتعلم من تحديد خاصيات الجهاز الحواسي (نوعية الإهجة، نوعية المستقبل، نقل الرسالة العصبية بواسطة موصل حسي على شكل سيالة عصبية نحو باحة متخصصة على مستوى المخ، حيث تتم ترجمتها إلى إحساس معين). وتجدد الإشارة إلى أنه لا ينبغي النظر إلى تحديد طبيعة السيالة العصبية وإلى مفهوم جهد العمل.

+ نموذج تفسيري للتحرك الإرادية. ينبغي أن تفضي هذه الدراسة إلى تحديد دور كل من الباحة الحركية والموصل الحركي والعضو المستجيب.

+ نموذج تفسيري للانعكاسات الغريزية والمكتسبة. بعد التركيز على أهمية الانعكاسات في الحياة اليومية للإنسان، وخلال دراسة الانعكاسات الغريزية، ينبغي الانطلاق من أمثلة في الحياة اليومية وملاحظات سريرية عند الإنسان وتجارب الإهجة والقطع والاستئصال عند الحيوان، لتحديد دور كل من المستقبل الحسي والموصل الحسي والمركز العصبي والموصل الحركي فالمستجيب.

لتفسير كيفية الحصول على انعكاس مكتسب Pavlov ونظراً لأهمية الانعكاسات المكتسبة في الترويض والتعلم فإنه يمكن الانطلاق من أعمال وينبغي أن تفضي هذه النماذج التفسيرية إلى:

وتجارب القطع والاستئصال، مما يمكن من استنتاج المفاهيم التالية دراسة البنيات العصبية باعتماد الملاحظة المباشرة

+ العصبون (كوحدة تركيبية للنسيج العصبي)

+ السينايس وكيفية تبليغ السيالة العصبية على مستواها.

+ قوس الانعكاس.

دراسة وظائف المخ بالاعتماد على الملاحظة المباشرة وعلى تحليل وثائق (تقنيات استكشاف المخ عند الإنسان: تغير صبيب الدم، التصوير المقطعي،...) مما يمكن من تحديد مختلف الباحات. ويشكل هذا المقطع مناسبة لدراسة تعضي الدماغ.

2.2 الجهاز العضلي

: والتجريب والملاحظة. وينبغي أن يشمل المواضيع التالية يشكل هذا الجزء مناسبة سائحة لتدريب المتعلم على المناولة

* التقلص العضلي وحركية العظام: المفصل المتحرك، العضلة الهيكلية وحركة الثني عند الإنسان.

* خاصيات العضلة الهيكلية: التهجبية والقلوصية. ويتم الكشف عن هذه الخاصيات عن طريق التجريب والملاحظة والمناولة.

* الدعامة الشراحية للتقلص العضلي: وينبغي أن تفضي هذه الدراسة إلى تعرف:

+ بنية العضلة الهيكلية.

+ مفهوم الليف العضلي.

+ الخلية العضلية.

+ مفهوم الصفيحة المحركة وكيفية انتقال السيالة العصبية على مستواها.

وعند نهاية دراسة هذه الوحدة ينبغي أن يتبلور لدى المتعلم مفهوم تكامل وظائف الاقتيات والربط من أجل الوحدة الوظيفية للجسم، حيث يساهم كل من الجهاز العصبي والجهاز العضلي في ربط الجسم بمحيطه وجعله قادرا على التفاعل معه والتأثير فيه، فيحين تساهم وظائف الاقتيات في تزويد الخلايا بالعناصر الضرورية لعملها وتخليصها من الفضلات الناتجة عن هذا العمل.

2.4 تقديم الوحدة السادسة: التربية الصحية

تتضمن هذه الوحدة أربعة مواضيع رئيسية هي التربية الغذائية، الجراثيم، علم المناعة، صحة الجسم. التربية الصحية

يسعى هذا الموضوع إلى إكساب المتعلم تربية غذائية ينشرها في أسرته ومحيطه، خصوصا وأن سوء التغذية مرتبط أساسا (في المجتمع المغربي) ببعض العادات السيئة في التغذية. وهكذا وبعد التعرف على الأغذية البسيطة يتم إدراج مفهومي الغذاء المركب والغذاء الكامل. أما أدوار الأغذية البسيطة فيتم التطرق إليها من خلال دراسة بعض الأمراض المرتبطة بالفاقات الغذائية كسوء التغذية البروتينية- الحرارية (الكواشيوركور والهزال الإقتيائي). وينبغي أن تفضي هذه الدراسة إلى تصنيف الأغذية البسيطة إلى بنائية، وطاقية ووقائية.

ويمكن إبراز أهمية الفيتامين انطلاقا من تحليل حالات معينة للعوز الفيتاميني. وتتيح فرصة التطرق إلى أهمية التغذية المتوازنة إدراج مفهوم الكلتة الغذائية، وتدريب المتعلم على تشكيل كلتات غذائية مختلفة وحساب مردودها الكمي والكيفي.

كما تعتبر هذه الدراسة مناسبة لتدريب المتعلم على إنجاز بعض المناولات وتنمية قدرته على التحليل والاستنتاج والتواصل بمختلف أشكاله. ونظرا للجدل العلمي القائم حاليا حول تناول الأغذية المعدلة وراثيا (من أصل نباتي وحيواني)، ينبغي الانطلاق من مكتسبات المتعلمين حول علم الوراثة وتقنية الاستنساخ لتعريف الكائن المعدل وراثيا. وتتطلب هذه الفقرة توفير مجموعة من الوثائق ذات الارتباط بالموضوع، لتمكين المتعلم من تحليلها قصد التوصل إلى إيجابيات وسلبيات هذا النوع الجديد من الأغذية، وترك الحرية للمتعلمين للإدلاء بأرائهم ومواقفهم الشخصية في الموضوع دون أدنى تأثير.

صحة الجسم

يستهدف هذا الموضوع تحسيس المتعلم بأهمية الوقاية واستشعاره من منظور علمي بأخطار الإدمان (التسمم بالتبغ، التسمم بالكحول، المخدرات، تناول المنشطات، التلوث بمختلف أشكاله،...) وبعض العادات السيئة (سوء التغذية، الإفراط في التغذية،...) على صحة أجهزة الجسم وعواقبها الظاهرة (الآنية منها والبعيدة المدى)، وذلك دون التطرق إلى آليات تأثير هذه المواد. كما ينبغي أن تفضي هذه الدراسة إلى الاقتناع بأهمية المحافظة على صحة الجسم من خلال التنظيم المعقلن لفترات العمل والراحة والتغذية السليمة والمتوازنة، وكذلك ممارسة الأنشطة الرياضية بانتظام.

ونظرا للمعلومات التي ينبغي الإلمام بها من قبل المتعلمين قبل الشروع في معالجة هذا الموضوع فإنه يمكن للأستاذ أن يتناول بعد دراسة الجراثيم وعلم المناعة.

الجراثيم

تقتضي هذه الدراسة القيام بملاحظات مجهرية لبعض المتعضيات المجهرية التي تعيش في المياه الراكدة. ويمكن كذلك القيام بزراعات بسيطة (العصيات الرقيقة، البراميسيوم، عفن الخبز، عفن الفواكه والخضر،...)، على ألا تشكل هذه الزراعات أي خطر على المتعلم أثناء المناولات. وينبغي تعزيز هذه الملاحظات بملاحظة تحاضير تجارية، وصور مجهرية لمتعضيات مجهرية أخرى.

ولما كانت الصنافة أداة ضرورية لترشيد العمليات التنظيمية، فإنه ينبغي الارتكاز على معايير مقبولة لتصنيف عالم المتعضيات المجهرية إلى حيوانات أولية وبكتيريات وفطريات مجهرية وحما، مع الإشارة إلى قدها ووسط عيشها وأهم خصائصها. وقصد تصحح مواقف المتعلمين اتجاه المتعضيات المجهرية سيتم التمييز بين

+ الجراثيم؛ وهي المتعضيات المجهرية الممرضة. وفي هذا الصدد يتم الكشف عن طبيعة أسلحتها.

+ المتعضيات المجهرية النافعة التي يسخر الإنسان نشاطها لصالحه إما مباشرة أو بعد تعديلها وراثيا،

وذلك باختيار عدد محدود من الأمثلة بهدف الكشف عن أهمية استغلال هذه المتعضيات المجهرية (إنتاج المضادات الحيوية، إنتاج بعض الهرمونات، تنقية المياه الوسخة، الصناعة الغذائية، المكافحة البيولوجية،...).

ويمكن للأستاذ أن يركز في معالجة هذا الموضوع على بحوث حرة يقوم بها المتعلمون، أو/و على زيارات ميدانية، على أن يتم استثمار هذه الأنشطة داخل الفصل.

علم المناعة

فيما يخص الجانب المفاهيمي لعلم المناعة، ينبغي تعريف أنواع الاستجابة المناعية انطلاقا من ملاحظات ومن تحليل نتائج تجارب ملائمة قصد التوصل إلى مفهوم "الذاتي والغير ذاتي" وهكذا سيتم التمييز بين:

+ الاستجابة المناعية الطبيعية، وهي غير نوعية.

+ والاستجابة المناعية النوعية بمسلكيها الخلطي والخلوي.

وسيعرف مولد المضاد (غير ذاتي) كجزئية خارجية أو محمولة من طرف جسم خارجي، ومضاد الجسم كجزئية نوعية تفرزها الكريات على إثر تسرب مولد مضاد ما إلى الجسم حيث تبطل مفعوله. B للمفاوية

ويتم التمييز بين المسلك الخلطي (إنتاج مضادات الأجسام من طرف اللقفاويات B)، والمسلك الخلوي (تدمير الخلايا المتعفنة أو الخلايا السرطانية بواسطة الكريات اللقفاوية T = السمية الخلوية).
كما يتعين الإشارة إلى قدرة بعض الكريات اللقفاوية على الاحتفاظ بذاكرة أول اتصال مع مولد مضاد ما، وعلى تعبئة كريات لقفاوية أخرى على إثر اتصال جديد بنفس مولد مضاد، حيث تكون الاستجابة الثانية أقوى من الأولى. وهذا ما يعرف بمفهوم الذاكرة المناعية التي يبنى عليها مبدأ التلقيح.

وبع إبراز ضرورة التعاون بين الكريات اللقفاوية B و T وتعرف الجهاز المناعي وأصل الكريات اللقفاوية، يتم إنجاز خطاطة تركيبية مبسطة تظهر العلاقة بين الاستجابتين الطبيعية والمكتسبة (خلطية وخلوية)
ويتم استيعاب أساليب الاستجابة المناعية ارتباطاً مع:

+ مفهوم مضاد الأجسام بالنسبة للاستئصال (المعالجة بالمصل).

+ مفهوم المناعة المكتسبة بالنسبة للتلقيح (التمنيع بالتلقيح).

ويمكن عن طريق توزيع بحوث ينجزها المتعلمون الإشارة إلى أهمية المضادات الحيوية والسولفاميدات في مساعدة الجهاز المناعي ودور التطهير والإنتقاء في منع تسرب الجراثيم إلى داخل الجسم.

فيما يخص دراسة بعض المشاكل المناعية ينبغي التوصل بعد التطرق إلى الأرجيات والسيدا وتحاقن الدم وحالة زرع الأعضاء إلى مفهوم تمامية الجسم.

وسيعرف داء السيدا كمرض تعفني حموي يصيب الكريات اللقفاوية T4 مما يضعف الاستجابة المناعية، حيث يصبح الجسم عرضة للإصابة بعدة أمراض انتهازية تؤدي حتماً إلى الموت. وينبغي التركيز في هذا الصدد على طرق العدوى وعلى السلوكات التي ينبغي اتخاذها لتفادي الإصابة بهذا الداء الفتاك.

3.4 برنامج السنة الثالثة

الدورة الثانية		الدورة الأولى		1. رقم الوحدة
الحصص	الوحدة الرابعة (34 ساعة)	الحصص	الوحدة الثالثة (34 ساعة)	2. عنوانها
	التربية الصحية		الوحدة الوظيفية للجسم	3. المكتسبات القبلية
	الوظائف الكبرى عند الإنسان، أنواع الأغذية، الأمراض التناسلية، المتعضيات المجهرية النافعة والمرضة، الوحدة الوظيفية للجسم		مختلف أنماط الأغذية، تعضي مختلف الأجهزة عند الإنسان، مبادئ أولية حول الوظائف الكبرى، أنواع الأغذية، التغذية عند الإنسان والحيوان، التنفس في أوساط مختلفة	
08 س	تقويم قبلي 30 د *التربية الغذائية - الأغذية - الفاقات الغذائية - الكتلنات الغذائية - إشكالية الكائنات المعدلة وراثياً *صحة الجسم	06 س 04 س 04 س 04 س	تقويم قبلي 30 د *وظائف الإقتيات - الهضم - التنفس - الدوران تقويم تكويني 30 د + دعم 90 د - الإبراز البولي * وظائف الربط - الجهاز العصبي - الجهاز العضلي	4. المضامين المراد دراستها والغلاف الزمني المخصص لكل منها
04 س	تقويم تكويني 30 د + دعم 90 د * علم المناعة - الجراثيم - المناعة الطبيعية والمناعة النوعية * اضطرابات الجهاز المناعي (الأرجيات، السيدا) *بعض المشاكل المناعية (تحاقن الدم، زرع الأعضاء).....	06 س 04 س	تقويم تكويني 30 د + دعم 90 د التقويم النهائي 90 د	
08 س				
04 س	تقويم تكويني 30 د + دعم 90 د التقويم النهائي 90 د			
04 س				
	الملاحظة والمناولة، تحليل وثائق ملائمة، القيام ببحوث واستقصاءات، إنجاز		الملاحظة والمناولة والتجريب، إنجاز الرسوم والرسوم التخطيطية، التحليل	5. عناصر من المنهجية

	الرسوم والبيانات، التركيب.	والتركيب.	
	انظر الملحق الخاص بالوسائل التعليمية		6. الوسائل التعليمية
			7. التقويم والدعم
د 30	.....	في بداية معالجة الوحدة	*التقويم القبلي
د 30	.....	في منتصف الوحدة	* التقويم التكويني
د 30	.....	عند نهاية الوحدة	
د 180	.....	بعد كل اختبار تكويني: 90 د × 2	* الدعم
د 90	.....	عند نهاية معالجة الوحدة وينبغي أن تشمل جميع مكونات الوحدة	* التقويم النهائي

