

Démarche d'investigation en sciences

Etape 1: La motivation

L'enseignant provoque une situation de départ qui suscite l'intérêt des élèves:

Situation déclenchante:

Situation à saisir : situation de vie, évènement de la classe, lors d'une sortie, question spontanée des élèves...etc

ou

Situation à créer : apport par l'enseignant d'un objet, d'un animal, de malles thématiques (exemple malle d'objets tactiles, malle de papiers, mise en place d'élevages dans la classe, question posée (dites moi tout ce que vous savez e l'eau, nous allons au bois, qu'allons nous y trouver? Pourquoi y a-t-il des trous dans les feuilles mortes ramassées.....)

Etape 2: Les représentations des élèves et choix par l'enseignant du problème scientifique à résoudre

- **Les élèves** expriment leurs **conceptions premières**, posent des questions donnent leur avis (importance de garder trace de ce questionnement initial pour mesure des progrès en fin de séquence)
- L'enseignant:

- organise **les premières confrontations**

et

- **sélectionne le problème scientifique** qui se prête à une démarche d'investigation débouchant sur la construction d'un savoir-faire, des connaissances et des repères culturels prévus par les programmes

Etape 3: Phase d'investigations

- **les élèves** émettent des **hypothèses** et **tentent des explications** (essais de réponses possibles à la question posée et qui méritent d'être testées)

en utilisant:

- **une expérimentation directe** conçue et réalisée par les élèves
 - **une réalisation matérielle**, recherche d'une solution technique
 - **une observation** directe ou assistée par un instrument avec ou sans mesure
 - **une recherche sur documents**
 - **une enquête, une visite**
 - **l'enseignant de cycle 1 ou cycle 2** dans le but d'éveiller l'esprit scientifique de ses jeunes élèves, peut les aider à progresser dans la démarche d'investigation
 - **en faisant verbaliser le résultat attendu par rapport à une action**
 - **en faisant faire rechercher plusieurs solutions possibles au lieu d'une**
 - **en faisant apparaître le doute et la nécessité de la vérification (c'est peut-être...)**
 - **en apportant une aide dans la pratique d'expérimenter pour vérifier** en proposant lui-même une expérience ou en apportant un matériel inducteur de comportements (le tâtonnement expérimental des jeunes enfants garde une valeur heuristique (expérimenter pour voir, ils ne mettent pas en doute les solutions envisagées à un problème).
-

- **Recueil et mise en forme des résultats pour communication au sein du groupe**

Etape 4: La synthèse

L'enseignant

- organise **la confrontation des résultats** qui débouche sur la formulation d'une connaissance provisoire propre à la classe. Lorsque la réponse est incomplète ou insuffisante, l'enseignant amène les élèves à poursuivre l'investigation.
- **Amène les élèves à confronter les résultats au savoir établi**, au savoir savant, dans la perspective d'une généralisation d'une connaissance ou d'un savoir-faire.

Les élèves avec l'aide de l'enseignant **mettent en forme la trace écrite**

Etape 5 L'évaluation et la mesure des progrès

- L'enseignant **évalue une compétence ciblée** (d'après par exemple les critères de réussite du dessin d'observation)
 - **Les élèves font le point sur ce qu'ils ont appris** (retour au questionnement initial pour évaluer le cheminement), sur la façon dont ils l'ont appris, sur ce qui était difficile ou pas
-

Les sept moments identifiés dans la majorité des instructions officielles sont les suivants

- 1. **Le choix d'une situation - problème par le professeur.** Il s'agit d'analyser les savoirs visés et objectifs, de repérer les acquis, d'identifier les conceptions et les difficultés, d'élaborer un scénario en fonction de ces éléments
 - 2. **L'appropriation du problème par les élèves.** Le travail est guidé par l'enseignant qui aide à reformuler les questions pour s'assurer de leur sens, de recentrer le questionnement sur le problème à résoudre, de faire émerger des éléments de solutions à partir des conceptions, de confronter les divergences pour faire naître le questionnement
 - 3. **La formulation de conjectures, d'hypothèses explicatives, de protocoles possibles:** par écrit ou par oral, individuellement ou par groupes ; aux fins de communication et pour élaborer des expériences tests
 - 4. **L'investigation ou la résolution du problème conduite par les élèves :** débat interne, contrôle des modalités des expériences (isolement des paramètres, schéma), description des méthodes et exploitation des résultats, recherche de justification & de preuve, confrontation avec les hypothèses
 - 5. **L'échange argumenté autour des propositions** élaborées par communication des résultats, confrontation, débat, recherche d'arguments
 - 6. **L'acquisition et la structuration des connaissances :** mise en évidence avec l'enseignant des nouveaux éléments de savoirs (notion, technique, méthode), confrontation avec le savoir établi (recherche documentaire, manuel), recherche des causes de désaccord, reformulation des connaissances acquises
-

- **7. L'opérationnalisation des connaissances** : exercices et problèmes de réinvestissement, évaluation des connaissances et compétences
- Les élèves élaborent des productions en réponse aux tâches ;
- Les élèves ont les moyens de participer au contrôle des productions et y participent;
- Le contrôle des productions s'effectue par la recherche de validité, de cohérence, par opposition à la recherche de correspondance entre la production réalisée par les élèves et le savoir scientifique de l'enseignant ;
- Les élèves effectuent un apprentissage par la réalisation des tâches (ce n'est pas que du réinvestissement) ;
- Les tâches d'ordre conceptuel sont à la charge de l'élève qui ne réalise pas que des tâches d'ordre empirique.

خصوات نهج التقصي في الشاكة العلمي

1- وضعية الانطلاق

- تقديم وضعية-مشكلة مرتبطة بمحيط المتعلمين وحياتهم اليومية.
- مناقشة الوضعية وفهمها من طرف المتعلمين.
- رصد تمثيلات المتعلمين حول موضوع الوضعية.
- مواجهة التمثيلات قصد إحداث صراع سوسيومعرفي يكون منطلقا لبناء المفهوم العلمي المراد تدريسه.

2- تلك وصياغة سؤال التقصي

- تحسيس المتعلمين بالمشكل الذي تطرحه الوضعية المقدمة.
- دفع المتعلمين من خلال المناقشة إلى التساؤل حول المشكل الذي تطرحه الوضعية.

3- طرح الفرضيات

- إتاحة الفرصة للمتعلمين لتقديم تفسيرات، واقتراح فرضيات بناء على تمثيلاتهم وخبراتهم تكون بمثابة حلول مؤقتة للمشكل.
- تدوين الفرضيات على السبورة كما قدمها المتعلمين دون التدخل لتقدها أو تصحيحها...

4- التحقق من الفرضيات وتوثيق النتائج

- تنظيم العمل في مجموعات وتقديم العدة اللازمة للمناقشة.
- تعيين كل مجموعة مسيرا ومقررا لها، وتشتغل على المناولة المقترحة بعد فهمها للتأكد من صحة فرضيات المتعلمين.
- توجيه المجموعات ومساعدتها خلال التجريب والبحث وتدوين النتائج وحتم على التعاون.
- التحقق من الفرضيات يتم عن طريق أنشطة التجريب، الملاحظة، النمذجة أو البحث التوثيقي.

5- عرض النتائج وتقاسم الحصيلة

- تذكير المتعلمين بالمشكل المطروح.
- عرض مقرر كل مجموعة ما توصل إليه المتعلمون مع شرح الطريقة التي اتبعوها.
- دفع المتعلمين لمناقشة النتائج المتوصل إليها ومقارنتها بالفرضيات المقترحة سابقا من أجل تأكيدها أو نفيها.

6- الاستنتاج والتعميم

- توجيه المتعلمين لصياغة الاستنتاج وتدوين الحصيلة على السبورة.
- ينقل المتعلمون الخلاصة على كراساتهم أو دفاترهم.

7- الاستثمار والتطبيق

- تقديم تمارين أو وضعيات من واقع المتعلمين ومطالبتهم بإيجاد حل للمشكل الذي تطرحه بتعبئة ما تم تعلمه.
- يمكن إنجاز تجارب إضافية إن اقتضى الأمر ذلك.

8- التقويم والدعم

- مطالبة المتعلمين بحل وضعيات-مشكلة جديدة من أجل تثبيت المكتسبات ووضع خطة لدعم التعثرات.

(1) المبادئ الموجهة لتعليم و تعلم النشاط العلمي:

- الانطلاق من المحسوس إلى المجرد: أي الانطلاق من المعرفة الحسية المبنية على الحواس وصولاً إلى الفهم و التجريد.
- أعمال آليات التفكير العلمي: الملاحظة – الفرضيات – التجريب – الاستنتاج – التعميم.
- استحضار المحيط في بناء التعلمات: بتوظيف بيئة المتعلم من حيث مواردها **المادية** (بيئية و إنسانية) و **المعنوية** (السياق الثقافي، تمثيلات المتعلم)، و ذلك حتى لا تظل دروس النشاط العلمي نمطية، و لكي تكون وضعيات التعلم ذات معنى، و تكون بالتالي المعرفة المدرسية قابلة للتحويل في المحيط الاجتماعي و الثقافي للمتعلم.
- التدرج في بناء المفاهيم: بمراعاة المستوى النفسي و الإدراكي للمتعلم، مع اعتبار الطابع التصاعدي في اكتساب الكفايات.

(2) الخطوات المنهجية لتخطيط و تدبير درس أو مقطع تعليمي تعلمي في النشاط العلمي:

المقاطع الكبرى	الخطوات المنهجية	التدبير اليداكتيكي للأنشطة التعليمية - التعليمية	
		دور الأستاذ	دور المتعلمين
أنشطة الاستكشاف و البناء	(1) وضعية الانطلاق	- تدبير فضاء الفصل و تشكيل مجموعات العمل. - طرح وضعية مشكلة لها صلة بمحيط المتعلمين و حياتهم اليومية، بهدف وضعهم في سياق الدرس و رصد تمثيلاتهم و مواجهتها لإحداث الصراع المعرفي.	- المشاركة في مناقشة الوضعية و فهمها و إبداء تمثيلاتهم في الموضوع.
	(2) تملك و صياغة سؤال التقصي	- التحسيس بالمشكل الذي تطرحه الوضعية و دفع المتعلمين إلى وضع سؤال أو أسئلة حولها بشكل واضح و دقيق.	- يصوغ المتعلمون أسئلة مناسبة للمشكل الذي تطرحه الوضعية المقدمة.
	(3) اقتراح الفرضيات	- إتاحة الفرصة للمتعلمين لتقديم تفسيرات أولية للمشكل المطروح. - تدوين مختلف الفرضيات على السبورة دون نقد أو تصحيح أو تغيير.	- من خلال أسئلة المرحلة السابقة، و باستدعاء خبراتهم، يقدم المتعلمون إجابات و فرضيات تكون بمثابة حلول مؤقتة للمشكل المطروح.
	(4) فحص الفرضيات و توثيق النتائج	- ضبط المهام و الأدوار داخل كل مجموعة عمل (المسير-المقرر). - إعطاء التوجيهات المرتبطة بالمناولة و التأكد من الفهم الجيد لها. - تتبع عمل المجموعات لرصد المعوقات التقنية و المساعدة على تجاوزها. - الاهتمام بتعابير المتعلمين الكتابية أثناء أنشطة البحث و التجريب. - ترسيخ قيم التعاون و الإنصاف ... بين عناصر كل مجموعة.	- تقوم كل مجموعة باختبار صحة الفرضيات من خلال التجريب باستعمال العدة اللازمة. - ينظم مسير كل مجموعة عمل مجموعته. - يقوم المقرر - بمساعدة عناصر مجموعته - بتدوين مختلف الخلاصات التي توصلت لها مجموعته.
	ملاحظة: تختلف أنشطة المتعلمين لاختبار الفرضيات حسب طبيعة المشكل المطروح، و تتحدد تلك الأنشطة في: التجريب أو الملاحظة أو النمذجة أو البحث التوثيقي.		
	(5) عرض النتائج و تقاسم الحصيلة	- تذكير المتعلمين بالمشكل المطروح و مطالبتهم بتحديد الخطوات التي سلكوها في عملهم. - المساهمة مع المتعلمين في تمحيص فرضياتهم و مقارنتها مع النتائج المحصل عليها.	- يعرض مقرر كل مجموعة نتائج عمل مجموعته. - يناقشون النتائج و الخلاصات و يقارنوها بالفرضيات المقترحة من أجل إثباتها أو ضحدها.
أنشطة الاستثمار و التطبيق	(6) الاستنتاج و التعميم	- توجيه المتعلمين إلى صياغة الاستنتاج و الخلاصة للنتائج المتوصل إليها. - تدوين الخلاصة على السبورة.	- يشاركون في استخلاص و صياغة الاستنتاج على شكل جواب عن السؤال المطروح في وضعية الانطلاق، و ذلك بناء على النتائج المصادق عليها. - يدونون الخلاصة على دفاترهم.
	- تطبيق ما تم استخلاصه من خلال تمارين بسيطة أو حل وضعيات مستقاة من الحياة اليومية للمتعلم، أو القيام بتجارب جديدة. - التحقق من مدى إرساء الموارد و تملك المتعلم لنهج التقصي العلمي، و مدى قدرته على		