

### 1. تقديم

تعتمد منهجية تدريس مادة الفيزياء والكيمياء بالأساس المقاربة بالكفايات، حيث تتم ترجمة المحتويات الدراسية لأنشطة مدرسية من أجل إنجاز مهام واكتساب منهجيات عمل، وتستمد هذه المنهجية مقوماتها من النظرية البنائية والنظرية السوسيوبنائية. هاتان الخلفتان النظريتان، للمقاربة بالكفايات تعتبران أن المتعلم يبني معارفه بنفسه أو بتفاعل مع أقرانه ومع الأستاذ في الوسط المدرسي. حيث يـلـوـر تـعـلـمـاتـه بـتـفـعـيـل مـعـارفـه مـع مـوـضـوع التـعـلـم المـقـتـرـح عـلـيـه فـي الـوـضـعـيـة-المـسـأـلة. ويعتبر البنائيون ما يلي: التعلم يعني ترك تمثّل لبناء آخر؛ التعلم سيرورة دينامية؛ على الأستاذ(ة) أن يثير تفاعلات المتعلم ويجعله يوظف معارفه إراديا ليصل إلى المعارف المراد تعلمها؛ التعلم يتيح للمتـعـلـم اسـتـعـمـال مـعـارفـه فـي وـضـعـيـات غـيـر دـيـداكـتـيـكـيـة.

وقد استمدت مراجعة المناهج التربوية مرتكزاتها واختياراتها وتوجهاتها من هذه النظرية، ومن تراكم نتائج الدراسات والأبحاث التي كانت تهم تتبع وتقييم المناهج السابقة. وتولي هذه الاختيارات والتوجهات أهمية قصوى للتكوين الذاتي للمتـعـلـم.

ويساهم تدريس مادة الفيزياء والكيمياء إلى جانب المواد الأخرى، في تنمية هذا التكوين المنشود، الذي يستوجب تبني مقاربة بيداغوجية تعتمد على التربية على القيم والتربية على الاختيار وتنمية وتطوير الكفايات، وعلى تصور يندمج فيه البعد القيمي والبعد المعرفي لدى المتـعـلـم.

إن الممارسة البيداغوجية الممكنة إقرارها، اعتبارا لما سبق، يجب أن تنسجم مع التصور الذي نـكـونـه عـلـى عـمـلـيـة التـكـوـيـن؛ كالتـمـكـز حـول الـمـتـعـلـم وحوـل حـاجـيـات المـجـتـمـع، والنظرية السوسيوبنائية والمقاربة الشمولية لمجال التربية والتكوين، والتصـوـر الـذي نـحـمـلـه عـلـى الإنـسـان وعن علاقتنا بالآخر. لذلك يجب أن تتأسس هذه الممارسة البيداغوجية حول:

\*المسؤولية والتعاون...

\*اعتبار شمولي، ووظيفي دينامي لشخصية المتـعـلـم ولـفـعـل التـعـلـم.

ومن بين المفاهيم التي تستند عليها المقاربة بالكفايات نذكر مفهوم الإدماج ويقصد به إدماج التـعـلـمات؛ وإعادة وضعها داخل البنية المعرفية للمتـعـلـم على شكل شبكة أي خلق ترابط وتمفصلات بين هذه التـعـلـمات تمكّن من التنقل بينها واستثمار الأنسب منها حسب الحاجة لحل وضعية - مشكلة، بعد أن كانت خفية داخل هذه البنية المعرفية. ويتميز الإدماج بما يلي:

- الترابط بين مختلف التـعـلـمات؛

- تعبئة ديناميكية لهذه التـعـلـمات؛

- القدرة على توجيه هذه التعبئة لحل وضعية - مشكلة؛

إن مقاربة مادة الفيزياء والكيمياء في التعليم الثانوي الإعدادي تقتضي **إكساب المتعلمين عناصر النهج العلمي**، بمواجهتهم وضعيات مشكلة مستوحاة من المحيط المعيش، تجذب انتباههم وتثير الفضول العلمي لديهم، حيث يعملون على فهمها وتفسيرها باستغلال معارفهم ومكتسباتهم القبلية، والقيام بأبحاث وإنتاج فرضيات والتحقق من صحتها حسب الإمكانيات التجريبية المتوفرة. فهي تسعى إلى الدفع بالمتعلمين إلى ملاحظة الظواهر الفيزيائية واستثمارها ومحاولة فهمها وتفسيرها من خلال مبادئ ومعارف أولية، ونماذج مبسطة، وباعتماد تقنيات تجريبية بسيطة يعمل المتعلم على تثبيتها بتدرج، مستثمرا في ذلك المعرفة العلمية الغنية التي يتيحها له المحيط المعيش.

إن برامج مادة الفيزياء والكيمياء بالمرحلة الإعدادية تستهدف تعويد المتعلمين على البناء الذاتي لتعلماتهم، انطلاقا من صياغة **مشكل علمي**، وطرح فرضيات وتمحيصها باعتماد التجريب، أو النمذجة، أو البحث الوثائقي واستثمار النتائج. فهي تتطلب الانتقال المستمر بين الملاحظة والتجربة من جهة وبناء المفاهيم العلمية وتوظيف النماذج من جهة أخرى. ويتطلب المرور من الملموس إلى المجرد، ومن الملاحظة العلمية إلى التحقق من قوانين فيزيائية اعتماد تمثيل مبسط للواقع، حيث تتعلق درجة التبسيط بالمستوى الإدراكي للمتـعـلـم.

وتجدر الإشارة إلى أن تدريس مادة الفيزياء والكيمياء غالبا ما يتطلب اللجوء إلى تمحيص الفرضيات بالتجريب، لفهم الواقع وتثبيت المعرفة العلمية ومبادئها.

## 2. النهج المعتمد في تدريس مادة الفيزياء والكيمياء

### 2.1. النهج العلمي

النهج العلمي (Démarche scientifique)، مجموعة من الطرق والتقنيات مصممة لتفحص الظواهر الطبيعية عن طريق اعتمادا على نظريات علمية وباستثمار التقنيات المتوفرة، أو لتطوير وتصحيح معارف أو نظريات للتمكن من تفسير المستجدات العلمية المتعلقة بها. يعتمد العلماء خطوات هذا النهج لبناء معارف جديدة حول الظواهر التي تحيط بنا أو تطويرها، وتتمثل هذه الخطوات في:

- ❖ الشعور أو الإحساس بمشكلة تدفع إلى التساؤل؛
- ❖ وضع حلول محتملة أو إجابات مؤقتة للمشكلة، في صيغة فرضيات؛
- ❖ اختبار الفرضيات.

ومن الطبيعي أن تتخلل هذه الخطوات الرئيسية عدة خطوات تنفيذية مثل:

- تحديد طبيعة المشكل المراد دراسته؛
- جمع المعطيات والبيانات التي تساعد في اختبار الفرضيات؛
- استثمار النتائج وتعميمها.

إن تدريس مادة الفيزياء والكيمياء يركز على تزويد المتعلمين بأهم المهارات المرتبطة بعناصر النهج العلمي كالملاحظة، وصياغة الفرضيات وتمحيصها عبر التجريب أو النمذجة أو البحث الوثائقي ...، ثم استثمار النتائج وتعميمها. ويمكن أن ندرج ضمن النهج العلمي: نموذج التعلم باعتماد التقصي (نهج التقصي)، ونموذج التعلم بحل المشكلات أو بإنجاز المشاريع.

## 2.2. الطرائق الديدانكتيكية المعتمدة في تدريس مادة الفيزياء والكيمياء

### 2.2.1. نموذج التعلم باعتماد نهج التقصي

#### ● نهج التقصي:

يعتبر نهج التقصي (démarche d'investigation) طريقة ديدانكتيكية تهدف إلى تهيئ المتعلمين وإشراكهم في تعلم المعرفة والمهارات من خلال ممارسة أنشطة مبنية وموجهة ومفتوحة تم تخطيطها بشكل مسبق، وإنجاز مهمات داخل بيئة واقعية، من أجل وصف وفهم العالم الحقيقي الذي يحيط بنا. وهو كذلك مجموعة من الأنشطة الموجهة التي يمارسها المتعلم لحل عدد غير محدد من المشكلات من أجل زيادة فهمه للمادة العلمية وتنمية مجموعة من المهارات.

ويُعتمد في نهج التقصي على وضعيات تعليمية يكون فيها المتعلمون بمثابة علماء صغار يدبرون أنشطتهم التعليمية وفق مراحل مشابهة لخطوات النهج العلمي، كصياغة المشكل العلمي واقتراح فرضيات وتمحيصها بطرق مختلفة، وجمع البيانات، والوصول إلى استنتاجات.

فاعتماد هذا النهج من شأنه ان يمكن المتعلم(ة) من اكتساب معارف ومنهجيات واستيعاب المفاهيم، وجعل اكتساب المعرفة العلمية يقوم على أساس سليم يفضي إلى تعلم علمي ناجح.

#### ● تخطيط التعلم وفق نهج التقصي:

إن بناء التعلم وفق نهج التقصي يقتضي جعل هذا التعلم محفزا للمتعلم(ة) ينطلق من تمثلاته، ويثير اهتمامه وفضوله في ارتباط بواقعه ومحيطه. تعلم يؤدي إلى اكتساب المعرفة العلمية في إطار تعاوني بين المتعلمين، ويستحضر البحث عن حل لمشكل واقعي ومجابهة الأفكار وتقاسم النتائج. ومن تم فإن بناء التعلم باعتماد هذا النهج يتم وفق سيرورة تضم المراحل الآتية:

**وضعية الانطلاق:** وتتمثل في اختيار وضعية مثيرة للاهتمام ومحفزة على التفكير والتساؤل، تنطلق من الواقع المعيش للمتعلم(ة)، ترصد تمثلاته وتساعد على إحاطته بالمشكل وتحته على التفكير وطرح تساؤلات.

**تملك وصياغة مشكل علمي:** وتسمح بتحديد معالم المشكل العلمي، وصياغته صياغة علمية تتضمن سؤالاً أو أسئلة علمية.

**اقتراح فرضيات:** وتمكن المتعلم من الإسهام في تقديم تفسيرات أولية ووضع حلول مؤقتة للمشكل العلمي المطروح وترتيبها وانتقاء الملائم منها.

**اختبار الفرضيات:** وتقتضي:

- إنجاز التقصي الضروري للتحقق من الفرضيات التي تم الاحتفاظ بها من خلال الملاحظة و/أو التجريب و/أو استغلال وثائق و/أو البحث التوثيقي و/أو استعمال النمذجة...؛
- وضع خطط للبحث عن المعلومات وتفعيلها لاختبار وتمحيص الفرضيات المقترحة؛
- جمع المعطيات والبيانات والمتطلبات اللازمة واستغلالها لحل المشكل المطروح.

**تقديم وتقييم الإنتاجات:** وتسمح بتقديم وتقييم نتائج عمليات التقصي المنجزة من طرف مجموعات المتعلمين، ومناقشة الحلول المتوصل إليها للخروج باستنتاجات، ومجابهة ما تم التوصل إليه بالفرضيات التي تم وضعها.

**بنية التعلم:** وتمكن من بناء المعارف الأساسية المستهدفة وتعميمها، وتجعل المتعلم يدمج تعلماته الجديدة في بنيته المعرفية؛

**التعبئة:** وتمكن المتعلمين من استثمار تعلماتهم وتعميم النتائج في وضعيات مشابهة أو جديدة، داخل القسم أو في الحياة اليومية.

## 2.2.2. نموذج التعلم بحل المشكلات:

تتميز هذه الطريقة بوجود هدف تعزريه عوائق معينة، حيث أن المشكلة بمفهومها الواسع هي كل صعوبة أو عائق يقف بين الإنسان وبين الهدف الذي يود بلوغه، أو هي وضعية يواجهها الفرد دون أن تكون لديه خطة ممنهجة تساعده على إيجاد الحل .

ولكل مشكلة ثلاثة معايير أساسية وهي:

- التقبل : أي أن الفرد يعتبر هذه الوضعية مشكلة ويشعر بدافع إلى حلها.
  - العائق : أي أن الفرد لا يستطيع استعمال نماذجه المألوفة ولا يتوفر على خطة جاهزة.
  - الإقصاء : أي أن الدافع الذي يحفز الفرد يجعله يبحث عن طريق لمعالجة المشكلة .
- وحل المشكلة كنشاط يفترض وجود وضعية – مسألة، ولأجل هذا فإن تعريف حل المشكلة يحيل على تعريف الوضعية المسألة، وبمعنى آخر يكون من الصعب التطرق لواحدة دون الأخرى . وللوضعية - المسألة عدة تعاريف نذكر منها:

- "الوضعية - المسألة " بالنسبة لشخص معين، وضعية لا تفترض الحل ببساطة ولكن تتطلب نشاطا ذاتيا لإيجاده.
- تمثل "الوضعية - المسألة " وجود شخص في وضعية غير مرضية لا يعرف كيف يطورها.
- "الوضعية - المسألة " وضعية يقترح خلالها على الأشخاص القيام بمهمة أو مشروع بكيفية سليمة من أجل تجاوز عائق أو صعوبة.

يستنتج مما سبق أن المتعلم يكون في وضعية مسألة إذا كانت:

- ◀ هذه الوضعية تفرض عليه عائقا يجب تجاوزه، أي مشكلة يجب حلها .
- ◀ الإجابة عنها غير متوفرة أنيا في مخزونه المعرفي، وإنما تتطلب تعبئة وإعادة تنظيم تمثلاته.

ويتطلب حل المشكلات توظيف مفاهيم ومهارات ومعارف في سيرورة تمكن من وضع بنيات جديدة لتجاوز العائق وفق خطوات عامة هي:

- **مواجهة المتعلمين لوضعية - مسألة** تدفعهم إلى الإحساس بالحاجة إلى البحث عن الحلول (طرح الوضعية وتحديدنا بدقة ووضوح).

- **تقديم المتعلمين أجوبة مؤقتة لحل المشكلة** وغالبا ما تكون عبارة عن فرضيات بسيطة أو مقترحات أو قرارات أولية.

- **فحص المتعلمين للأجوبة المؤقتة** واختيار فرضياتهم من خلال أنشطة (القيام باستطلاعات، إنجاز تجارب ...)

- **تقويم المتعلمين للنتائج** وتحديد الحلول أو القرارات المتفق عليها.

- **تعميم النتائج** وتطبيقها في وضعيات جديدة.

ويتمثل دور الأستاذ(ة) في إثارة فضول المتعلمين نحو اكتشاف المعرفة، وذلك باعتماد الخطوات التالية:

- + توضيح التساؤلات المتعلقة بالوضعية المسألة.
- + تنظيم وتنشيط عمل المتعلمين.
- + وضع خطط للبحث عن الحلول.
- + حث المتعلمين على البحث والتجريب.
- + ترك المبادرة للمتعلم لاستنتاج الخلاصة.

### 2.2.3. نموذج التعلم بالمشروع

هو عبارة عن وضعية تعليمية يكون فيها المتعلمون أحراراً في تحديد موضوع مشروعهم الشخصي، ويتكفون بإدارته وإنجازه حتى النهاية. وتسعى هذه الطريقة إلى تحقيق هدفها الأساسي المتمثل في التربية والإعداد التدريجي للمتعلم للتكوين الذاتي، أي القدرة على المبادرة واستثمار الوسائل وتحمل المسؤولية والمشاركة الكاملة. طريقة المشروع الذاتي تتطلب من المدرس مجهودات كبيرة لإدارة وتتبع ودعم ما تفرزه هذه الوضعية التعليمية من مشاريع شخصية تتعدد بتعدد مجالاتها وتنوع أنشطتها. كما تتطلب كذلك تخصيص فترة زمنية لمعاينة المكتسبات والنتائج لإنجاز التقييم الذاتي والتقييم المشترك مع التركيز على تمكين المتعلمين من استرداد وتعليل مقاربتهم الشخصية.

وتتمثل طريقة المشروع في الأطوار التالية:

- التعبير عن التمثلات.
- اليقظة.
- التعريف الجماعي للمشروع من حيث غاياته وأهدافه ومنتوجه.
- إنجاز المشروع (جرد المصادر والإكراهات، وضع خطة عمل، تحليل العوائق المتوقعة، تحديد الطرائق والتقنيات وتدبير الزمن).
- الفعل والمشاركة.
- الإبلاغ (التواصل مع الآخر).
- تقويم النتائج وسيرورات الإنجاز.
- ويمكن تحديد مصدر المشروع من:
  - . حدث تاريخي.
  - . حدث مقترح من طرف الأستاذ.
  - . مشروع عام تنخرط فيه المؤسسة.
  - . فكرة مقترحة من أحد أفراد المجموعة وتستحق الدراسة.
  - . فكرة ظهرت من خلال زيارة ميدانية.

### 3. المعينات والدعامات الديدانكتيكية

#### 3.1. تقديم

المعينات الديدانكتيكية هي جميع الوسائط التي تستخدم في الأنشطة التعليمية لتسهيل اكتساب المفاهيم والمعارف والمهارات وخلق المناخ الملائم لتنمية المواقف والاتجاهات، فهي تساعد المتعلم على التحقق من الافتراضات المقدمة.

ونظراً لما تكتسبه هذه المعينات الديدانكتيكية من أهمية في تنمية قدرات المتعلمين وجعلهم في وضعيات تعليمية تركز على التفاعل النشط والمشاركة الفعالة، فإن المدرس مدعو إلى أن يضع نصب عينيه مجموعة من الشروط أثناء تحضير الحصة التربوية وتحضير المعينات الديدانكتيكية وأن يوظفها في السيرورة التعليمية وفق الضوابط التالية:

- ✓ معاينة المعينات الديدانكتيكية مسبقاً للتأكد من صلاحيتها وللتمكن من طريقة استخدامها، وتحديد الأسلوب الأمثل لاستغلالها.
- ✓ إدراج المعينات الديدانكتيكية الملائمة في الوقت المناسب لاستغلالها.

✓ إشراك المتعلمين في مختلف مراحل استعمال هذه المعينات مع الحرص على تتبع سير هذه المراحل.

ومن أبرز المعينات الـديداكتيكية التي يعتمد عليها تدريس مادة الفيزياء والكيمياء ما يلي:

○ المعدات التجريبية وهي مختلف الأدوات الـديداكتيكية المتوفرة في المخابر (أجهزة، مجسمات، مواد كيميائية... الخ)

○ الأجهزة والأدوات والموارد الرقمية الخاصة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتضم:

- الموارد الرقمية التربوية، وتمثل مجموع خدمات الإنترنت وبرامج التعلم والتدبير والنشر والاتصال؛

- الأجهزة والأدوات المادية التي يتم من خلالها تخزين، أو إعداد أو عرض الموارد الرقمية التربوية.

إن هذه الأجهزة والأدوات المادية متعددة ومتنوعة وتختلف باختلاف وظائفها التكنولوجية. ويمكن استثمارها لإدماج الموارد الرقمية في سيرورة التعلم، وعلى سبيل المثال لا الحصر نذكر منها الحاسوب وأدوات العرض (المسلاط، السبورة التفاعلية) وأدوات التخزين (أقراص الفيديو الرقمية، الأقراص المدمجة، التميمة الرقمية)

والأجهزة المكبرة للصوت وأجهزة الصور الرقمية (الماسحة الضوئية، الكاميرا الرقمية) والحاسوب اللوحي...

واعتباراً للأهمية التي تحظى بها حالياً الأجهزة والأدوات والموارد الرقمية الخاصة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم، فإن الأستاذ مدعو إلى حث المتعلمين على الاستفادة منها وفق الضوابط البيداغوجية قصد تنويع مصادر المعرفة لتوسيع مداركهم، مع ما يستلزمه الأمر من التأكد من مصادر المعلومات وتقدير قيمتها، ومواجهة المصادر ببعضها البعض، وذلك من أجل التوظيف الأمثل لأجهزة وأدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وللموارد الرقمية التربوية، وجلب أكبر فائدة ممكنة منها.

○ النصوص العلمية: تعد النصوص العلمية من المعينات الـديداكتيكية التي يلجأ إليها المدرس لتقديم معارف

أو استعمالها أو تعميقها. ويهدف هذا النوع من المعينات إلى تنمية ومراقبة قدرة المتعلم (ة) على التعمق في

القراءة. وتتجاوز هذه الكفاية بالطبع إطار مادة الفيزياء والكيمياء، حيث أنها تتيح بالخصوص التمييز بين ما

يفهمه المتعلم (ة) وما يتعذر عليه فهمه، وتعفيه من إنجاز الحسابات، ليركز على مدلول النص المقدم له،

وعلى آليات الاستدلال. كما تتيح له دراسة النصوص دراسة نقدية كما هو معمول به عند حل التمارين أو

عند استغلال الوضعيات التجريبية.

تسمح دراسة النصوص العلمية بتنمية قدرة المتعلم على التواصل والتعبير الكتابي. ويتم الاعتماد في هذا النوع من الأنشطة على نصوص قصيرة موضحة في الغالب بصور، ومصاغة بلغة بسيطة تستوعب من طرف جل المتعلمين.

ويمكن مطالبة المتعلمين بإنجاز هذه الأنشطة خارج القسم أو داخله. ويرفق النشاط في كل حالة بثلاثة أو أربع أسئلة يجيب النص عنها ضمناً.

ويمكن للأستاذ (ة) أن يكمل هذه الأسئلة بأسئلة أخرى تركز على توظيف اللغة وتسمح بمعرفة مدى فهم المتعلم (ة) للنص المقروء. وفي هذا الصدد يمكن على سبيل المثال:

- توزيع النص إلى فقرات يعطي المتعلم (ة) عنواناً لكل منها.

- تلخيص النص في بضعة أسطر.

- وصف الصور والبيانات.

- وضع سطر تحت كل كلمة جديدة.

### 3.2.1. خاصيات التجريب:

يعتبر التجريب من أنجع الوسائل التي تمكن من فهم الظواهر الفيزيائية المعقدة، وذلك بعزل الظاهرة المراد ملاحظتها قصد تبسيطها لتعزيز فرضية معينة أو ضحدها، وتدريب المتعلم(ة) على النهج التجريبي لجعله يكتسب وينمي مجموعة من القدرات والمهارات، منها ما يتعلق بالمجال المعرفي، ومنها ما يتعلق بالمجال الوجداني والاجتماعي، ومنها ما يتعلق بالمجال الحس حركي من خلال مباشرة إنجازات تطبيقية واستعمال مختلف الأدوات والمعدات التجريبية.

### 3.2.2. أنواع التجارب:

يمكن تصنيف التجارب في مادة الفيزياء والكيمياء إلى مجموعتين:

- التجارب المرافقة للدرس، وهي التجارب الجماعية التي ينجزها الأستاذ(ة) أثناء حصة الدرس؛
- التجارب المنجزة من طرف المتعلمين خلال حصة الأشغال التطبيقية.

#### التجارب المرافقة للدرس:

هناك بعض التجارب التي لا يمكن للمتعلمين إنجازها، نذكر منها:

- التجارب التي قد تشكل خطرا عليهم؛
- التجارب التي تتطلب تجهيزا دقيقا؛
- التجارب التي تتطلب تجهيزا باهظ الثمن ولا يوجد إلا في نسخة واحدة؛
- التجارب التي يستعمل فيها الحاسوب لمسك ومعالجة المعطيات أوتوماتيكيا؛
- التجارب معقدة الإنجاز.

إن التجارب التي ينجزها الأستاذ(ة) أثناء حصة الدرس غالبا ما تكتسي طابعا اصطناعيا بالنسبة للمتعلمين لكونهم يلاحظون الظاهرة الفيزيائية المدروسة دون أن يكونوا على اتصال مباشر معها . ويبقى تعويدهم على استعمال الأجهزة ناقصا.

ولا ننسى أن هذه التجارب تساهم في تعويد المتعلمين على الملاحظة والتفكير، لذا يجب أن يكون الأستاذ والمتعلمون مقتنعون بأهميتها حتى لا تعتبر من طرفهم وسيلة للتسلية، ولأجل ذلك ينبغي على الأستاذ:

- أن يعرف كيف يدمج العمل التجريبي في بناء الدرس، وأن يشوق المتعلمين بكل تجربة يقوم بها؛
- أن يجتنب الثثرة التجريبية أي القيام بتجارب عديدة ومتنوعة للوصول إلى نفس الهدف، حيث أن حسن اختيار واستغلال تجربة واحدة يكون أفضل وأفيد من إنجاز تجارب بطريقة غير متقنة؛
- أن يصف التركيب التجريبي بدقة وأن يوضح طريقة العمل والظروف التي تتم فيها التجربة؛
- أن يعود المتعلمين على الانتباه أثناء متابعة التجريب؛
- أن يأخذ الاحتياطات اللازمة لتكون التجربة مشاهدة من طرف جميع المتعلمين؛
- أن يحرص على أن تكون طاولة التجارب خالية من كل جهاز غير مرغوب فيه حتى لا يحول أنظار المتعلمين عن تتبع التجربة؛
- أن يعود المتعلمين على تتبع مراحل التجربة مع تدوين ملاحظاتهم والقياسات المحصلة في جدول للقياسات أعد مسبقا لهذا الغرض.

#### التجارب المنجزة من طرف المتعلمين:

يمكن تصنيف هذه التجارب إلى ثلاثة أنواع حسب الغايات التربوية المستهدفة:

- التجارب الخاصة بالتحقق من صلاحية نموذج أو قانون: إنها الوضعية التي نصادفها في أغلب الأحيان.
- التجارب التي تمكن من تقديم مفهوم أو قانون أو تمكن من اقتراح وتدقيق مفهوم ما . ولا يخفى علينا ما

دور التجريب في هذا المجال من قيمة تربوية كبيرة .

○ التجارب الكيفية التي تسمح بتقديم قانون، والتجارب الكمية التي تمكن من إثباته.

○ التجارب التي تمكن من تعيين ثابتة فيزيائية أو مميزات جهاز .

إن عملية التعلم تقتضي أن يقدم الأستاذ(ة) خلال مراحل الدرس قانونا أو يثبت نموذجا بواسطة برهان أو باستنتاجاته بتجارب، في حين يتم التطرق، خلال الأشغال التطبيقية، إلى كل ما يتعلق برتب قدر المقادير وطرق القياسات والصعوبات في إنجاز القياسات. وفي هذا الصدد يمكن أن نميز بين صنفين من الأنشطة التجريبية:

● **الأنشطة التجريبية التي تستغل نموذجا:** نريد أن يحدد المتعلمون قيمة بارامتر باستعمال نموذج يأخذ بعين الاعتبار هذا البارامتر. إن جعل المتعلم(ة) يدرك أنه قادر، انطلاقا من عناصر الدرس التي يعرفها ومن المعلومات التي يقدمها له الأستاذ في بداية الحصة، على إيجاد طريقة قياس يمكن توظيفها باستعمال عدة تجريبية معينة، يكون تحديا يمكن للمتعلم(ة) رفعه وذلك إذا توفرت له ظروف مواتية من ثقة في النفس وفتح حوار مع مجموعة من زملائه. وفي هذا الصدد تكون الأشغال التطبيقية مبادرة أساسية وضرورية للعمل الجماعي.

● **الأنشطة التجريبية التي تمكن من حل وضعية - مسألة:** يمكن لهذه الوضعية - مسألة أن تساهم في بناء أو تنظيم أو أكثر من ذلك إعطاء صلاحية نموذج بسيط. إن خلق وضعية - مسألة يمكن حلها، في غياب معارف نظرية كافية، ولو جزئيا بواسطة التجربة، يسمح بإعطاء الثقة للمتعلمين الذين يختبرون بالتأكيد تجريبيا تمثلاتهم التلقائية التي تسبق عادة التمثلات التي تم بناؤها في القسم. وهكذا فإن العلاقة بين المعرفة والأستاذ والمتعلمين تتغير وتتطور بصفة عامة إلى ما هو أحسن.

إن هذه الأنشطة التجريبية التي تسمح بحل وضعية - مسألة تبرز في الغالب المراحل الخمس التالية:

- الملاحظة؛

- صياغة مشكل علمي يحمل مواصفات علمية والذي يحل بالتجريب أو غيره؛

- وضع بروتوكول تجريبي؛

- إنجاز هذا البروتوكول التجريبي؛

- استثمار ونقد النتائج.

وبناء على ما ذكر فإن من أهداف التجريب جعل الأنشطة التجريبية تعلم المتعلم:

- الملاحظة؛

- طرح الأسئلة المرتبطة بالمشكل العلمي؛

- حل المشكل العلمي جزئيا أو كليا عن طريق التجريب؛

- مقارنة نتائج التمثلات الشخصية للمتعلم مع الواقع.

كما تهدف الأنشطة التجريبية إلى مساعدة المتعلمين على اكتساب المعارف والمهارات وخصوصا طريقة التحليل والاستدلال للتمكن من الإدلاء بأحكام نقدية ملائمة.

وفي الأخير يجب استحضار، إلى جانب أهداف الفيزياء والكيمياء، أهداف أخرى يمكن تحقيقها خلال حصة تجريبية أو حصة أشغال تطبيقية. هذه الأهداف يمكن اختيارها وتحقيقها على المدى البعيد من خلال أنشطة تجريبية.

بناء على ما سبق، حول أسس المقاربة بالكفايات؛ باعتبارها مركبة وإجمالية وتفاعلية وتتطور وافترضية غير قابلة للملاحظة لكي تنفعل واقعياً وفق إنجازات ومؤشرات قابلة للتقويم، فإن تنمية وتطوير الكفايات يركز على روح البحث وحل المسائل والفكر النقدي والتوقع والاختيار والعمل الجماعي والإنتاج والاكتشاف وعلى الجهود الشخصي في بناء المعرفة وتحصيل نواتج التعلم أو التعلم الذاتي.

من هذا المنطلق فإن الوظيفة الأولى للتقويم في المناهج التي تعتمد المقاربة بالكفايات، ليست هي إصدار حكم النجاح أو الفشل، وإنما يستدعي تقديم الدعم المناسب لأجل بناء الكفاية من طرف جميع المستهدفين. مما يعني تقويم منهجية التدريس والأهداف المسطرة وكذا أدوات التقويم نفسها، ومن ثمة توجيه التدخلات الديدانكتيكية للمدرس في المنحى الصحيح. ويقتضي هذا الفعل التقويمي أن تنسجم الأساليب والاستراتيجيات والتقنيات والأدوات مع طبيعة الكفاية المستهدفة.

ما هي إذن الكيفية الفعالة التي ستنجز بها عملية تقويم الكفاية؟ وما هي الأدوات والأساليب وأنواع التقويم المناسبة لتحقيق أهداف هذا البعد التقويمي ضمن المقاربة البيداغوجية المعتمدة؟

تعتبر في هذا الإطار نشاط واستراتيجية التقويم المندمج في العمل اليومي، ككفاية مهنية للأستاذ، مكسبا أساسيا ووسيلة جوهرية في توجيه التدخلات الديدانكتيكية. ومن جملة ما يستدعيه تفعيل هذه الكفاية المهنية عمليا، القدرة على الملاحظة في سياق معين، وجمع ورصد المؤشرات التي تمكن من الحكم الإجمالي على كيفية تطور الكفاية من خلال أثارها.

وهكذا، وبما أن الكفاية في بناء تدريجي مستمر أوفي سيرورة، لا يجب أن يكون التقويم مستقلا عن نشاط التعلم. بحيث تعتبر فترات التعلم فرصا مناسبة لإنجاز التقويم والتقويم الذاتي. وبالعكس تعتبر فترات التقويم وضعيات ملائمة للتعلم. ويصبح التقويم بذلك مكونا أساسيا لعملية التعلم. ويرتبط عضويا بها. خصوصا وأن كل وضعية تعلم في هذا الإطار، تعتمد على الأنشطة الفعلية وإنجاز المهام، وتمكن بذلك من إبراز المؤشرات الرئيسية على كيفية تطور الكفاية.

لا يحصل إذن تقويم الكفاية بعد إتمام الجزء من البرنامج الدراسي المرصود لتنميتها وتطويرها. لأن عملية التقويم، تعد فعلا مندمجا في سيرورة التعلم وبلورة الكفاية.

ويسعى نوع التقويم المناسب إلى توفير معطيات ومعلومات، تفيد من جهة مختلف المتدخلين في تبني وتتبع سيرورة البناء التدريجي للكفاية، وبالتالي مساعدة المتعلم في تعديل اختلالاته وتصحيح مساره نحو عملية البناء المتواصلة هاته، ويفيد من جهة أخرى في المصادقة/الإقرار/التحقق بعد انتهاء التعلم على تحصيل المتعلم(ة) لكفاية معينة.

لن تقتصر عملية التقويم، لذلك، على ما تم استيعابه من معارف، لكنها تستهدف في الوقت نفسه سيرورة الاستيعاب (منهجية معرفية، خطة عمل، تدبير الزمن، تقويم ذاتي، فكر نقدي...) الإنتاج (طبيعة المنتج، طريقة الصياغة ووضوحها، جودة وإتقان، استجابة لمعايير محددة...). وبالتالي فإن هذه العملية لا تعتمد بالضرورة على الأدوات الشكلية المعتادة للتقويم، لكنها سوف تأخذ أشكالا متنوعة من الضبط والضببط الذاتي والتقويم الذاتي.

ويوضح الجدول التالي عملية الاندماج والتفاعل ما بين التعلم والتقويم، من خلال تسميته لنوع التقويم وتحديد وظيفته والموضوع الذي ينصب حوله وفترة إنجازه والأدوات المناسبة لتخطيطه:



نوع التقييم	مرحلة التقييم	وظيفة التقييم	موضوع التقييم	أساليب وأدوات التقييم
تقييم تشخيصي (قبلي)	قبل بداية التعلم	توجيه النشاط	كفاية سابقة	الاختبارات، الروايز، أسئلة كتابية حول ما نريد تشخيصه...
تقييم تكويني (تدريجي)	خلال التعلم	التعديل والعلاج	كفاية في طور البناء	تمارين توليفية (تركيبية) الملاحظة الفاحصة، كمحطة من محطات تنمية الكفاية، يتطلب حلها تعبئة مكتسبات مجموعة من الدروس بشكل تفاعلي
تقييم ختامي (بعدي)	بعد انتهاء التعلم	المصادقة أو الإشهاد على الاستطاعة على إدماج المكتسبات الأساسية في حل وضعيات معينة	كفاية في طور البناء	وضعيات مسألة للحل؛ أسئلة معرفية، أسئلة مهاراتيّة؛ وضعيات إدماج نهائية من نفس فئة الوضعيات التي أدت لبناء الكفاية؛ وضعيات مشكلة للبحث عن الحل.

تستدعي بعض مركبات المضمون المفاهيمي البيداغوجي المصنف والمفصل في الجدول تسطير ما يلي:

- كيفما كان نوع التقييم، فإن المتعلم يواجه أداة أو نص التقييم بطريقته الخاصة، عبر تصورات وشبكة تحليله الخاصة به. لذلك تبقى ورقة التحرير، المحتفظ بها خلال فترة التقييم التشخيصي كأثر قابلة للتحليل والاستثمار للكشف عن تمثيلات التلاميذ وموضوعة العوائق التي تعترض سبيل تقدمهم في التعلم على كل المستويات.
- تتجسد إحدى مقتضيات التقييم في تحديد المعايير المعتمدة . وتكون هذه الأخيرة في مرحلة التعلم نوعية وتتطرق للأداء والإنتاج وتجعل المتعلم(ة) يساهم في ضبط أنشطته التعليمية . وتعكس معايير التقييم في مرحلة التقييم الختامي درجة التمكن من كفاية معينة وتنصب على طبيعة المنتج وشكله وطريقة إنتاجه.
- يمكن للأستاذ أن يتدخل في وضع وإنشاء ورقة التحرير الوهمية، التي سيقوم حولها نشاط التصحيح الجماعي، وتضمنها الأخطاء الشائعة والتقنية لدى المتعلمين، مما يمكن من الوقوف على الاختلافات.

وتهدف النظرة النقدية التي يقيّمها المتعلم(ة) إزاء إنجازاته في مختلف مراحل التعلم للبحث عن وضعيات التعلم الأكثر ملاءمة؛ يعني عملية تقييم ذاتي . هذا المفهوم الأخير المثار في الجدول السابق كأسلوب تقييم خلال مرحلة التعلم، يؤكد عليه العديد من المهتمين وعلى أن ممارسته إبان فترات استراتيجية ضمن السيرورة التعليمية (تلقي التصحيح، تقدم في الدرس...) تتيح بلورة المهارات الميتامعرفية: إذ كلما عمل المتعلم (ة) على ملاحظة إنجازاته وكيفية فعله ونفسه ومراقبتها وتقييم ذاته وتعديل أفعاله خلال التعلم كلما ارتقى وتحسن مستوى تعلمه وأدائه .

ويحصل التقييم بواسطة أساليب أو أنماط مختلفة؛ كمقارنة إنجاز المتعلم (ة) مع أداءات المتعلمين الآخرين أو التبادل معهم أو المقارنة مع إنجاز ذي مستوى جيد أو ... لذلك يجب أن يخطط الأستاذ لفقرات التقييم الذاتي ويدرجها في استراتيجيته التقييمية .

يعد التقييم التكويني، ضمن سيرورة التقييم المبنية سابقا، بمثابة مرحلة التقييم الأساسية . فهو يوفر الطريقة المثلى لتقييم الكفايات والمتمثلة في دمج عملية التقييم بالعمل اليومي داخل الفصل الدراسي؛ أي ملاحظة المتعلمين أثناء اشتغالهم والحكم على الكفايات في تطور البناء . وسنجد أن بعض المتعلمين بعيدين جدا عن الاشتغال الحقيقي بينما عملية البناء مستمرة عند الآخرين . وبإمكاننا في سبيل ذلك جمع الملاحظات وترتيبها منهجيا، ثم وضع حصيلة لدرجة البناء دون الرغبة في تنميط الإجراءات أو تقييم الكل في تاريخ محدد . ويتطلب

هذا من الأساتذة أن يتوفروا على مجموعة من الأدوات المفاهيمية والنماذج النظرية للتعلم في علاقتها مع ديداكتيك المواد، وكذا لبعض المفاهيم الممتدة؛ منها العائق والضبط ووضعيات الخطأ...

وبالنظر لكون بناء الكفاية وتطويرها يعتبر خلق وضعيات مركبة تستدعي توظيف وتنسيق المكتسبات (معارف نظرية، معارف تنفيذية، مواقف) فإن التحقق من تنمية الكفاية لدى المتعلم بعد نهاية التعلم ينجز بنفس هذه الكيفية. أي من جهة عبر خلق وضعيات تقويم نوعية يتم بناؤها لهذا الغرض، ومن جهة أخرى اقتراح مهام مركبة ثم ملاحظة التلاميذ وهم يشتغلون للوقوف على مدى تمكنهم وتمثلهم ومواجهتهم ونجاحهم في أداء هذه المهام. لا يتم تقويم الكفاية بنفس الطريقة التي تقوم بها القدرات النوعية. ذلك أن عملية تقويم الكفاية تثير وتستجيب لمجموعة مبادئ ومعايير أساسية تهم استراتيجية التقويم، نجملها في التالي:

- بما أن الكفاية مركبة فلا يمكن تقويمها إلا بصورة إجمالية، وليس من خلال تقويم مكوناتها مأخوذة بشكل مستقل.
- بما أن الكفاية لها طابع تفاعلي فلا يمكن تقويمها إلا في سياقها.
- بما أن الكفاية إجمالية وتفاعلية، فعلى التقويم ألا يقتصر على ما تم تدريسه؛ وعلى الأستاذ أن يكون قادرا على التعرف عن المواد الملائمة والتي يستعين بها المتعلم (ة)، وقد تختلف من تلميذ لآخر في نفس الوضعية.
- تنصب معايير التقويم حول السيرورة والمنتوج.
- يتطلب تقويم الكفاية استقرارها لدى المتعلم (ة) بعد أن يحققها من خلال فعل التعلم الأولي ويمارسها في سياقات أخرى.

وبصد اختيار الأدوات المناسبة لتقويم الكفايات بعد انتهاء فعل التعلم، نورد السلم الموالي، والذي يتدرج ويرقى بهذه الوسائل من الأقل ملاءمة إلى الأكثر ملاءمة:

- إنجاز في وضعية حقيقية في مجال التكوين المستهدف بحضور فاعلين حقيقيين.
- إنتاج وابتكار - مشاريع - وضعيات مسائل حقيقية مدمجة.
- وضعيات مسائل تضاهي الوضعيات المعتمدة في إدماج التعلّيمات.
- تمارين ومسائل تقوم حول أجهزة ووضعيات مركبة تتعلق بمختلف مكونات الكفاية وتقتضي تحليلا فيزيائيا ونمذجة رياضية.
- مسائل وتمارين توليفية / تركيبية أقل إدماجا.
- معارف ومهارات نوعية (تمارين مبسطة أو تطبيقية مباشرة، اختيار من متعدد، صحيح أو خطأ، ملء الفراغ، أسئلة مغلقة).

التدرج نحو تلاميذ أكثر