



# برنامج

مهارات فهم العلوم الحديثة عبر تطبيق النمذجة



# اليوم التدريبي الثاني

# الجلسة الأولى

الفرق بين الفهم السطحي والعميق





نشاط تدريبي ( جماعي )

عزيزي المتدرب

ماذا تعرف عن الفرق بين الفهم  
السطحي والعميق؟



## فديو (2)

استراتيجيات التدريس  
الحديثة التعلم  
بالنمذجة



# مؤشرات الفهم السطحي في تعلم العلوم

يظهر الفهم السطحي في سلوكيات وأداء المتعلمين بعدة طرق واضحة، منها:

## الاعتماد على الحفظ الآلي:

نجد الطالب الذي يعتمد على الفهم السطحي يحفظ التعريفات والصيغ الرياضية دون إدراك للمعنى الكامن خلفها. فهو قد يحفظ تعريف "القوة" في الفيزياء كـ "التأثير الذي يغير من حركة الجسم"، لكنه يعجز عن تفسير لماذا تحتاج السيارة إلى قوة أكبر للتسارع من الدراجة؟ يظهر هذا جلياً عندما يحل المسائل الحسابية بنجاح لكنه يفشل في تطبيق المبدأ على مواقف حياتية.



# مؤشرات الفهم السطحي في تعلم العلوم

## العجز عن الربط بين المفاهيم:

المتعلم لسطحي الفهم يرى العلوم كمجموعة من الحقائق المنعزلة. يدرس التمثيل الضوئي في الأحياء، والطاقة في الفيزياء، والتفاعلات الكيميائية في الكيمياء، لكنه لا يربط بينها كعمليات مترابطة في نظام واحد. هذا العجز عن رؤية الصورة الكبيرة يحد من قدرته على حل المشكلات المعقدة.

# مؤشرات الفهم السطحي في تعلم العلوم

## معبوبة نقل المعرفة:

عندما يواجه الطالب موقفاً جديداً مختلفاً قليلاً عن الأمثلة التي درسها، يعجز عن تطبيق معرفته. فهو قد يحل مسائل الحركة بشكل ممتاز إن كانت مشابهة للكتاب، لكنه يفشل في تطبيق نفس المبادئ على حركة المصاعد أو الأرجوحة.

## الاعتماد على الإجابات النموذجية:

نجد هذا الطالب يبحث دائماً عن "الإجابة الصحيحة" دون اهتمام بالعملية الفكرية التي تؤدي إليها. في المناقشات الصفية، تجده يكرر ما يقوله المعلم أو الكتاب دون إضافة أي تحليل شخصي.





# خصائص الفهم العميق ومظاهره في أداء المتعلم

على النقيض من الفهم السطحي، يتميز الفهم العميق بعدة خصائص واضحة:

## الربط الشبكي للمعارف:

المتعلم عميق الفهم يبني شبكات معرفية مترابطة. عندما يدرس ظاهرة الاحتباس الحراري، يربط بين الكيمياء (غازات الاحتباس الحراري)، والفيزياء (انتقال الحرارة)، والأحياء (تأثيرها على الكائنات الحية)، وعلوم الأرض (دورة الكربون). هذه الشبكات المعرفية تمكنه من رؤية الأنظمة بدلاً من الأجزاء المنعزلة.

# خصائص الفهم العميق ومظاهره في أداء المتعلم

## المرونة في تطبيق المعرفة:

يمكن هذا المتعلم من نقل معرفته بسلاسة إلى سياقات جديدة. فمن درس مبادئ التوازن في الفيزياء، يستطيع تطبيقها على فهم استقرار السفن، وتصميم المباني، وحتى تحليل حركة الجسم البشري. هذه المرونة تظهر قدرته على التعامل مع المشكلات غير المألوفة.

# خصائص الفهم العميق ومظاهره في أداء المتعلم

## القدرة على الشرح والتبرير:

المتعلم عميق الفهم لا يقدم الإجابة فحسب، بل يشرح المسار الفكري الذي اتبعه. يستخدم الأدلة والبراهين، ويقدم أمثلة توضيحية، ويبنى حججه بشكل منطقي متسلسل. عندما يسأل عن سبب طفو السفن الحديدية، يشرح مفهوم الكثافة والطفو مع تطبيقه على المادة والتصميم.



# استراتيجيات الانتقال من التلقين إلى الفهم العميق

تحتاج عملية بناء الفهم العميق إلى استراتيجيات مدروسة تنتقل بالطلاب من متلقين سلبين إلى مفكرين نشطين:  
**التعلم القائم على الاستقصاء:**

بدلاً من تقديم المعلومات جاهزة، يطرح المعلم أسئلة تحفز التفكير. مثلاً، بدلاً من شرح ظاهرة المد والجزر مباشرة، يطلب من الطلاب مراقبة تغير مستوى الماء وطرح فرضيات لتفسيره. هذه الطريقة تنمي مهارات البحث والاستكشاف.

# استراتيجيات الانتقال من التلقين إلى الفهم العميق

## التعلم بالمشاريع:

يُمكّن الطلاب من تطبيق معرفتهم في مشاريع طويلة الأمد. مشروع تصميم نظام لترشيد استهلاك الطاقة في المدرسة يتطلب فهم مفاهيم في الفيزياء والكيمياء والهندسة. هذا التكامل بين المعرفة والتطبيق يعمق الفهم.

## استخدام التمثيلات المتعددة:

عرض المفهوم الواحد بطرق مختلفة: رسوم بيانية، نماذج مادية، تمثيلات رياضية، تشبيهات. عندما يرى الطالب مفهوم التيار الكهربائي كشلال (تشبيه)، وكمخطط أسهم (تمثيل رمزي)، وكمعادلات (تمثيل رياضي)، يبني فهماً شاملاً.





# استراتيجيات الانتقال من التلقين إلى الفهم العميق

## التعلم التعاوني:

العمل في مجموعات متنوعة المهارات يتحدى فهم الطلاب. عندما يشرح الطالب المفهوم لزملائه، يضطر لتنظيم أفكاره وصياغتها بشكل أوضح. النقاشات الجماعية تثري الفهم وتكشف الزوايا المختلفة للموضوع.

## التقييم التكويني المستمر:

استخدام أساليب تقييم متنوعة تركز على عملية التفكير وليس النتيجة فقط. مثل تقييم قدرة الطالب على طرح الأسئلة، تحليل البيانات، بناء الحجج. التغذية الراجعة المنتظمة توجه الطلاب نحو تحسين فهمهم.



# استراتيجيات الانتقال من التلقين إلى الفهم العميق

## ربط العلم بالحياة اليومية:

إظهار تطبيقات المفاهيم العلمية في الحياة الواقعية يجعل التعلم ذا معنى. دراسة الكيمياء من خلال تحليل مكونات الطعام، أو الفيزياء من خلال فهم عمل الأجهزة المنزلية.

## تشجيع التفكير عالي الرتبة:

تصميم أنشطة تتطلب التحليل، التركيب، والتقييم. بدلاً من سؤال "ما مكونات الخلية؟"، نسأل "كيف تؤثر إزالة أحد العضيات على عمل الخلية؟" أو "قارن بين خلية نباتية وخلية حيوانية من حيث التكيف مع الوظيفة".



# وقت الاستراحة

# الجلسة الثانية

أدوات قياس الفهم في تعليم العلوم



# أدوات قياس الفهم في تعليم العلوم

تمثل عملية قياس الفهم الحقيقي في العلوم تحديًا كبيرًا للمعلمين، حيث يتطلب الأمر الانتقال من تقييم الحفظ والتلقين إلى تقييم الفهم العميق والتطبيق الواعي. وفي هذا الإطار، تبرز ثلاثة أدوات رئيسية تمكن المعلم من قياس مدى استيعاب الطلاب للمفاهيم العلمية وقدرتهم على توظيفها في مواقف جديدة.



# الاختبارات القائمة على التطبيق والتحليل

تُعد الاختبارات التطبيقية من أكثر الأدوات فعالية في قياس مدى فهم الطالب للمفاهيم العلمية، حيث تنتقل به من مستوى التذكر إلى مستوى التطبيق والتحليل. هذه الاختبارات تتميز بأنها:

- تقدم مواقف جديدة غير مألوفة للطالب
- تتطلب الربط بين عدة مفاهيم في وقت واحد
- تركز على عملية التفكير وليس فقط الإجابة النهائية
- تقيس مهارات التفكير العليا كالتحليل والتركيب والتقويم

# ومن أمثلة هذه الاختبارات:

## اختبارات حل المشكلات:

تُقدم للطالب مشكلات علمية غير تقليدية تتطلب منه تطبيق ما تعلمه في مواقف جديدة.

## أسئلة تحليل البيانات:

تعتمد على تقديم بيانات حقيقية أو واقعية للطالب في شكل جداول أو رسوم بيانية، ويُطلب منه تفسيرها واستخلاص الاستنتاجات.

## اختبارات التوقع العلمي:

تقدم سيناريوهات علمية متنوعة ويُطلب من الطالب التنبؤ بالنتائج بناء على فهمه للمبادئ العلمية.





# التقييم القائم على المشاريع العلمية

## مشاريع البحث العلمي:

يقوم الطالب بتنفيذ بحث كامل حول ظاهرة علمية، بدءًا من تحديد المشكلة، ومرورًا بتصميم التجارب، وجمع البيانات، وتحليل النتائج، وانتهاءً بتقديم التوصيات. هذا النوع من التقييم يقيس:

- مهارات البحث العلمي
- القدرة على التخطيط والتنفيذ
- مهارات التحليل النقدي
- القدرة على التواصل العلمي

# التقييم القائم على المشاريع العلمية

## العروض العملية:

يقدم الطالب تجارب عملية أمام زملائه مع شرح للمبادئ العلمية التي تقوم عليها.  
وهذا النشاط يقيس:

- الفهم العميق للمفاهيم العلمية
- مهارات التواصل الشفهي
- الثقة بالنفس والقدرة على الإقناع
- مهارات استخدام الوسائل التعليمية

# التقييم القائم على المشاريع العلمية

## الملفات الإلكترونية:

يقوم الطالب بتوثيق رحلة تعلمه عبر وسائط متعددة، مما يمكن المعلم من تتبع تطور فهمه عبر الزمن. هذا الشكل من التقييم يمكن أن يشمل:

- تسجيلات فيديو للتجارب
- عروض تقديمية
- مدونات علمية
- portfolios رقمية



# استخدام النماذج كوسيلة لقياس مدى الفهم

## النماذج المادية:

عندما يصمم الطالب نموذجًا ماديًا لخلية حية أو نظام شمسي، يمكن للمعلم أن يقيس:

- مدى فهمه للعلاقات بين مكونات النموذج
- دقة تمثيله للحقيقة العلمية
- القدرة على شرح وظائف الأجزاء
- الإبداع في التصميم والتنفيذ

# استخدام النماذج كوسيلة لقياس مدى الفهم

## الخرائط المفاهيمية:

تكشف الخرائط المفاهيمية عن الشبكات الذهنية للطالب ومدى ترابط المفاهيم في عقله. من

خلال تحليل هذه الخرائط، يمكن للمعلم أن:

- يتعرف على الفجوات في الفهم
- يكتشف العلاقات الخاطئة بين المفاهيم
- يقيس مدى تكامل المعرفة عند الطالب
- يحدد مستوى التنظيم الذهني للمعلومات



# استخدام النماذج كوسيلة لقياس مدى الفهم

## النماذج الرياضية:

عندما يحول الطالب ظاهرة علمية إلى معادلات رياضية، فإن هذا يدل على فهم عميق للعلاقات الكمية والسببية بين متغيرات الظاهرة. هذا النوع من

النماذج يقيس:

- القدرة على التمثيل الرياضي للظواهر
- فهم العلاقات الكمية
- مهارات التحليل الرياضي
- القدرة على التنبؤ العلمي



# تكامـل أدوات التقييم

لا تكفي أداة تقييم واحدة لقياس الفهم بمختلف أبعاده، لذا ينبغي للمعلم أن يدمج بين هذه الأدوات بشكل متكامل. فبينما تكشف الاختبارات عن قدرة الطالب على التحليل والتطبيق، يظهر التقييم بالمشاريع مهاراته في البحث والاستقصاء، وتكشف النماذج عن البنى الذهنية التي شكلها.

# معايير التقييم الفعال

لكي تكون عملية التقييم ذات معنى، ينبغي أن تراعي:

- الصدق: أن تقيس ما صممت لقياسه
- الثبات: أن تعطي نتائج متسقة
- الشمول: أن تغطي مختلف جوانب الفهم
- الوضوح: أن تكون معايير التقييم واضحة للطلاب
- الملاءمة: أن تناسب مستوى الطلاب وقدراتهم
- التنوع: أن تتنوع بين أشكال تقييم مختلفة



نشاط تدريبي ( فردي )

عزيزي المتدرب

من خلال ما تم شرحه وضح أدوات قياس  
الفهم في تعليم العلوم.

