



# برنامج

مهارات فهم العلوم الحديثة عبر تطبيق النمذجة



# اليوم التدريبي الثالث

# الجلسة الأولى

خطوات بناء النموذج العلمي





نشاط تدريبي ( جماعي )

عزيزي المتدرب

ماذا تعرف عن خطوات بناء النموذج  
العلمي؟



## فيديو (3)

التعلم بالتمذجة د.  
حسين رئيسة



# خطوات بناء النموذج العلمي

تمثل عملية بناء النماذج العلمية ركيزة أساسية في التعليم الفعال، حيث تخدم كجسر بين العالم المجرد للمفاهيم العلمية والعقل البشري الذي يتعلم بشكل أفضل من خلال المادة الملموسة. إن تصميم نموذج علمي ناجح ليس مجرد عملية تقنية، بل هو رحلة تفكير منهجية تبدأ بفهم عميق للمفهوم المستهدف وتنتهي بمنتج تعليمي فعال.



# أولاً: تحديد المفهوم أو الظاهرة المستهدفة

تبدأ رحلة بناء النموذج العلمي بتحديد دقيق وواضح للمفهوم أو الظاهرة المراد تمثيلها. هذه الخطوة تمثل الأساس الذي ستبنى عليه جميع المراحل اللاحقة، وتتطلب عمقاً في التحليل ودقة في التوضيف.

## العناصر الرئيسية في تحليل المفهوم:

- المكونات الأساسية للظاهرة
- العلاقات والتفاعلات بين المكونات
- القوانين والمبادئ العلمية الحاكمة
- المتغيرات المؤثرة والعوامل المرتبطة

# أولاً: تحديد المفهوم أو الظاهرة المستهدفة

## تحليل متطلبات البيئة التعليمية

من الضروري أيضاً دراسة البيئة التي سيستخدم فيها النموذج، سواء كان ذلك في الفصل الدراسي، المختبر، أو في التعلم الذاتي. هذا التحليل يساعد في تحديد الإمكانيات المتاحة والقيود والحدود وفرص التطوير والمتطلبات التقنية اللازمة. فالنموذج المصمم للاستخدام في فصل دراسي كبير يختلف عن ذلك المعد للمختبر أو للاستخدام الفردي.





# أولاً: تحديد المفهوم أو الظاهرة المستهدفة

## تحديد نطاق النموذج وحدوده

يجب تحديد ما سيتضمنه النموذج وما سيستبعده بشكل واضح. هذا التحديد يساعد في الحفاظ على تركيز النموذج ومنع الإفراط في التعقيد. فعلى سبيل المثال، عند تصميم نموذج للجهاز التنفسي، قد نقرر التركيز على مسار الهواء فقط أو تضمين عملية تبادل الغازات أيضاً.

## ثانياً: اختيار نوع النموذج المناسب للغرض التعليمي

بعد التحديد الدقيق للمفهوم والأهداف، تأتي مرحلة اختيار نوع النموذج الأنسب. هذا القرار يعتمد على موازنة دقيقة بين عدة عوامل، ويحدد إلى حد كبير فعالية النموذج في تحقيق الأهداف المرجوة.

### معايير اختيار نوع النموذج:

- الملاءمة للمستوى المعرفي للمتعلمين
- القدرة على تحقيق الأهداف التعليمية
- التكلفة والوقت المتاح
- الإمكانيات التقنية المتاحة

## ثانياً: اختيار نوع النموذج المناسب للغرض التعليمي

لدينا عدة أنواع من النماذج التعليمية التي يمكن الاختيار من بينها. النماذج المادية تشمل النماذج ثلاثية الأبعاد التي يمكن لمسها وتفكيكها، وتنقسم إلى نماذج واقعية تحاول محاكاة الواقع بأكثر دقة ممكنة، ونماذج مجسمة تركز على الجوهر وتتجاهل التفاصيل غير الأساسية، ونماذج تفاعلية تسمح للمتعلم بالتعديل والتغيير.

## ثانياً: اختيار نوع النموذج المناسب للغرض التعليمي

أما النماذج الرمزية فتعتمد على الرموز والتمثيلات المجردة مثل المخططات والرسوم البيانية والخرائط المفاهيمية والمخططات الانسيابية. بينما تستخدم النماذج الافتراضية التقنيات الرقمية لتمثيل الظواهر، وتشمل برامج المحاكاة والنماذج ثلاثية الأبعاد التفاعلية وتقنيات الواقع المعزز والافتراضي.

## ثالثاً: تصميم النموذج وفق معايير الوضوح والبساطة العلمية

تمثل مرحلة التصميم التطبيق العملي للخطوات السابقة، حيث يتم تحويل الأفكار والمفاهيم إلى نموذج ملموس أو مرئي. تخضع هذه المرحلة لمعايير دقيقة لضمان جودة النموذج وفعاليته التعليمية. لا يمكن إغفال مبدأ الدقة العلمية الذي يضمن الالتزام بالحقائق العلمية الثابتة، وتوضيح حدود النموذج وقيوده، وذكر الافتراضات المبسطة المستخدمة، والإشارة إلى الفروق بين النموذج والواقع. هذه الشفافية تساعد المتعلم على فهم طبيعة النماذج العلمية وحدود استخدامها.





## ثالثاً: تصميم النموذج وفق معايير الوضوح والبساطة العلمية

### مراحل التنفيذ العملية:

- التخطيط والتصميم الأولي
- تجميع المواد والأدوات
- البناء والتنفيذ
- الاختبار والتحسين

تمر عملية التصميم بعدة مراحل عملية. تبدأ مرحلة التخطيط بوضع تصور مبدئي للنموذج وإعداد قائمة المواد والأدوات اللازمة وتحديد خطوات التنفيذ بالتسلسل وتوقع الصعوبات وإعداد حلول بديلة.



## ثالثاً: تصميم النموذج وفق معايير الوضوح والبساطة العلمية

تليها مرحلة البناء التي تشمل جميع المواد والمعدات المطلوبة وتنفيذ النموذج حسب الخطط المعدة واختبار كل مرحلة من مراحل البناء وتوثيق عملية البناء بالصور والملاحظات. وأخيراً تأتي مرحلة التحسين التي تشمل اختبار فعالية النموذج وجمع الملاحظات من مستخدمين تجريبيين وإجراء التعديلات اللازمة وتطوير النموذج بناء على التغذية الراجعة.





# وقت الاستراحة

# الجلسة الثانية

خصائص النموذج الفعّال في تبسيط  
المفاهيم



# خصائص النموذج الفعال في تبسيط المفاهيم

يمثل النموذج التعليمي الفعال أداة محورية في تبسيط المفاهيم العلمية المعقدة، حيث يعمل كوسيط بين الطالب والمحتوى العلمي المجرد. ولكي يحقق النموذج الغرض المطلوب منه، لا بد أن يتسم بمجموعة من الخصائص الأساسية التي تضمن فعاليته في تحقيق الأهداف التعليمية.

# أولاً: الارتباط بالمحتوى العلمي المقرر

## الدقة العلمية والموثوقية

يجب أن يتميز النموذج بالدقة العلمية من حيث المعلومات والمفاهيم التي يقدمها. فالنموذج الذي يحتوي على أخطاء علمية قد يسبب تشويشاً للطالب ويؤدي إلى تكوين مفاهيم خاطئة. فعلى سبيل المثال، نموذج النظام الشمسي يجب أن يعكس الحجم النسبي للكواكب ومسافاتهما بشكل دقيق، وإن كان بمقاييس مصغرة.

# أولاً: الارتباط بالمحتوى العلمي المقرر

## الارتباط الوثيق بالأهداف التعليمية

ينبغي أن يصمم النموذج لتحقيق أهداف تعليمية محددة وواضحة. فالنموذج الفعال هو الذي يسهم بشكل مباشر في إيضاح مفهوم معين أو ظاهرة محددة. كما يجب أن يكون هناك تناسق بين تعقيد النموذج والمستوى التعليمي المستهدف، بحيث يكون مناسباً للفئة العمرية والمعرفية للطلاب.





# أولاً: الارتباط بالمحتوى العلمي المقرر

## التكامل مع المحتوى النظري

النموذج الجيد لا يعمل بمعزل عن المحتوى النظري، بل يتكامل معه بشكل عضوي. فهو يجب أن يدعم ما يتم شرحه نظرياً في الصف، ويعزز فهم الطالب للنصوص والمفاهيم العلمية. هذا التكامل يمكن تحقيقه من خلال ربط استخدام النموذج بالأنشطة الصفية والتمارين العملية.

## ثانياً: القابلية للتطبيق والتجريب داخل الصف

### الملاءمة للبيئة الصفية

يجب أن يكون النموذج مناسباً من حيث الحجم والوزن للاستخدام داخل الفصل الدراسي. كما ينبغي أن يكون سهلاً في التحضير والاستخدام، بحيث لا يستغرق وقتاً طويلاً في الإعداد أو يحتاج إلى مهارات تقنية معقدة. النموذج الفعال هو الذي يمكن استخدامه بشكل متكرر دون أن يفقد فعاليته أو يتعرض للتلف السريع.

## ثانياً: القابلية للتطبيق والتجريب داخل الصف

### الأمان وسهولة الاستخدام

من الخصائص المهمة للنموذج الفعال أن يكون آمناً للاستخدام من قبل الطلاب، خاصة في المراحل التعليمية المبكرة. كما يجب أن يكون بسيطاً في التعامل، بحيث يمكن للطلاب استخدامه بأنفسهم تحت إشراف المعلم. هذا يزيد من تفاعل الطلاب مع النموذج ويعزز تعلمهم.



## ثانياً: القابلية للتطبيق والتجريب داخل الصف

### القدرة على التكيف والمرونة

النموذج الفعال هو الذي يمكن تكييفه ليتناسب مع مختلف الظروف الصفية وأساليب التدريس. فالقدرة على استخدام النموذج في أنشطة فردية وجماعية، وإمكانية تعديله ليتناسب مع حصص مختلفة، كلها عوامل تزيد من فعالية النموذج وقيمته التعليمية.

## ثالثاً: القدرة على تمثيل العلاقات السببية في الظواهر العلمية

### إيضاح العلاقات والتفاعلات

النموذج الجيد هو الذي يستطيع أن يظهر بشكل واضح العلاقات بين مكونات الظاهرة المدروسة. فعلى سبيل المثال، نموذج دورة الماء في الطبيعة يجب أن يوضح كيف تتحول المياه من حالة إلى أخرى، وكيف تنتقل بين اليابسة والغلاف الجوي.



## ثالثاً: القدرة على تمثيل العلاقات السببية في الظواهر العلمية

### تمثيل العمليات الديناميكية

الكثير من الظواهر العلمية هي عمليات ديناميكية مستمرة، والنموذج الفعال هو الذي يستطيع تمثيل هذه الديناميكية. فالنموذج الذي يظهر فقط الشكل الثابت للظاهرة قد لا يكون كافياً لفهم آلية عملها. النماذج التفاعلية التي تظهر التغير والحركة تكون أكثر فعالية في إيضاح المفاهيم العلمية.



## ثالثاً: القدرة على تمثيل العلاقات السببية في الظواهر العلمية

### إظهار السببية والنتائج

من أهم وظائف النموذج التعليمي مساعدة الطالب على فهم العلاقات السببية في الظواهر العلمية. النموذج الفعال هو الذي يمكن الطالب من رؤية كيف تؤثر التغيرات في متغير معين على المتغيرات الأخرى في النظام. هذا يساعد في تطوير التفكير العلمي المنطقي لدى الطلاب.

# خصائص إضافية للنموذج الفعال

## الجاذبية البصرية والوضوح

النموذج الفعال يجب أن يكون جذاباً من الناحية البصرية، بحيث يلفت انتباه الطلاب ويشجعهم على التفاعل معه.

## القدرة على تحفيز التفكير النقدي

النموذج التعليمي الجيد لا يقتصر على شرح الحقائق العلمية، بل يحفز الطلاب على التساؤل والتفكير النقدي.

## المرونة والتطور

النموذج الفعال هو الذي يمكن تطويره وتحسينه بناء على الخبرات الميدانية وملاحظات المستخدمين.

## التكلفة والفعالية

أخيراً، النموذج التعليمي الفعال هو الذي يوازن بين التكلفة والقيمة التعليمية.



نشاط تدريبي ( فردي )

عزيزي المتدرب

من خلال ما تم شرحه وضح خصائص النموذج  
الفعال في تبسيط المفاهيم.

