



برنامج

مهارات فهم العلوم الحديثة عبر تطبيق المذكرة



ترحيب

نحيكم ونرحب بكم أجمل ترحيب لحضوركم
وونتمنى للجميع تحقيق الاستفادة المنشودة
من حضور هذا البرنامج المتميز بمشاركةكم
وإثراءاتكم.

محتوى برنامج مهارات فهم العلوم الحديثة عبر تطبيق النماذج

اليوم الأول: مدخل إلى النماذج في تعليم العلوم

اليوم الثاني: مهارات الفهم العميق في العلوم الحديثة

اليوم الثالث: تطبيق النماذج التعليمية

اليوم الرابع: استخدام النماذج الرقمية في العلوم

اليوم الخامس: تحليل الظواهر العلمية بالنماذج

محتوى برامج مهارات فهم العلوم الحديثة عبر تطبيق النمذجة

اليوم السادس: النمذجة والتعلم القائم على المشكلات

اليوم السابع: التعلم التعاوني عبر النمذجة الجماعية

اليوم الثامن: توظيف النمذجة في تقييم تعلم العلوم

اليوم التاسع: التكامل بين النمذجة والتفكير الإبداعي

اليوم العاشر: مشروع النمذجة العلمية التطبيقي

اليوم التدريسي الأول



محاور اليوم الأول



العنوان
العنوان

الجسسة الأولى

مفهوم المذجة وأهميتها في التعليم



نشاط تدريسي (جماعي)

عزيزي المتدرب

ماذا تعرف عن مفهوم المذكرة في
السياق العلمي والتربوي؟



استراتيجية النمذجة

فيديو (1)



مفهوم النمذجة وأهميتها في التعليم

ما هي النمذجة؟

يمكننا النظر إلى النمذجة من منظورين متكاملين:

• المنظور العلمي:

هي تمثيل بسيط و مجرد لظاهرة طبيعية أو نظام معقد. الهدف ليس نسخ الواقع، بل اختراله إلى عناصره الأساسية لفهم آلياته، تفسير سلوكه، أو حتى التنبؤ بنتائجها. تخيل نموذج الكرة والعنصر الجزيء الماء: فهو لا يصور الحقيقة الكمية للروابط، لكنه ينجح تماماً في نقل فكرة التركيب الجزيئي والروابط الكيميائية.



مفهوم النموذجية وأهميتها في التعليم

• المنظور التربوي :

هي استراتيجية تدريسية تتحول فيها الأفكار المجردة إلى نماذج مادية أو ذهنية أو رقمية. القيمة هنا لا تكمن في النموذج نفسه، بل في رحلة التفكير التي يمر بها المتعلم أثناء تفاعله مع هذا النموذج، مما يبني جسراً بين معرفته السابقة والمفهوم الجديد.



لماذا النمذجة؟ أدوار حاسمة في التعلم

. كسر حاجز التجريد :

ترجم النمذجة مالا يمكن رؤيته أو لمسه إلى شيء ملموس. كيف لطالب أن يفعل تركيب الحمض النووي دون نموذج يجسد ذلك اللوب المزدوج الشهير؟ النماذج تجعل غير المرئي مرئياً.

. إعادة القياس للمنطق :

تمكننا النماذج من "تقليص" الكون إلى غرفة صفيحة، أو "تضخيم" الذرة لتصبح بحجم كرة القدم. هذا اللالعب بالمقاييس هو أداة تعليمية لا غنى عنها.



لماذا النمذجة؟ أدوار حاسمة في التعلم

• تبسيط التعقيد:

تركز النماذج على العلاقات السببية الجوهرية وتجاهل التفاصيل الثانوية. مثلاً دوره الماء في الطبيعة، على سبيل المثال، يركز على التبخر والتكاثف والهطول، متغاضياً عن العوامل الجوية الدقيقة.

النمذجة والتفكير العلمي: علاقة تكافلية



الأهم من مجرد شرح المفاهيم، أن النمذجة تُغذِّي عقل المتعلم ببذور التفكير العلمي. التفاعل مع النموذج ليس سلبياً، بل هو محاكاة كاملة للمنهج العلمي:

- الملاحظة والاستكشاف: يبدأ المتعلم بفحص النموذج وملاحظة كيف يُعمل.
- التنبؤ: يبدأ في استخدام النموذج لتوقع ما سيحدث إذا تم تغيير أحد متغيراته ("ماذا لو قطعت هذا السلك في الدائرة الكهربائية؟").

- الاختبار: يقوم بتجريب تنبؤاته عملياً على النموذج.

- التعديل والمراجعة: إذا فشل النموذج في تفسير ما يُحدث، يبدأ المتعلم في تعديل نموذجه الذهني أو المادي، أو حتى استبداله بنموذج أفضل.

المذكرة كجسر بين النظرية والتطبيق

فبدلاً من حفظ المعادلات والنظريات بشكل مجرد، يرى الطالب من خلال النماذج كيف تُطبق هذه النظريات في سياقات واقعية. على سبيل المثال:

- نموذج محاكاة للطقس يساعد في فهم كيفية تطبيق قوانين الفيزياء على الغلاف الجوي
- مجسم للقلب يوضح كيفية ترجمة مبادئ الهندسة والفيزياء إلى تصميم عضوي
- محاكاة رقمية للتيارات الكهربائية تظهر كيفية عمل القوانين الرياضية في دوائر حقيقة



تطور النماذج وديناميكية المعرفة

هذا المفهوم يساعد في بناء الفهم الحقيقي لطبيعة العلم المتغيرة. نرى
هذا بوضوح في:

- تطور نموذج الذرة من نموذج دالتون إلى النموذج السحابي الحديث
- تغير نماذج النظام الشمسي من النموذج الأرضي إلى النموذج الشمسي
- تطور نماذج الخلية من النموذج البسيط إلى النموذج الجزيئي المعقد

تحديات استخدام النماذج في التعليم

رغم فوائدها العديدة، تواجه النماذج بعض التحديات التي يجب أخذها في الاعتبار:

- خطر أن يأخذ الطالب النماذج بشكل حرفي ويصعب عليهم التمييز بين النموذج والواقع
- صعوبة تحميل نماذج دقة وعبرة في نفس الوقت
- تكلفة بعض النماذج المادية وتقنيات المحاكاة
- حاجة المعلمين لتدريب كافي على استخدام النماذج بشكل فعال



استراتيجيات فعالة لتنفيذ النمذجة في الصف

لتحقيق أقصى استفادة من النمذجة، يمكن اتباع عدة استراتيجيات:

- التشجيع على بناء النماذج بدلاً من الاكتفاء بعرضها
- ربط النماذج بمواصفات حياتية واقعية
- تشجيع المناقشة حول إيجابيات وسلبيات كل نموذج
- استخدام أنواع متعددة من النماذج للفصل المفهوم
- ربط النماذج المادية بالتمثيلات الرياضية والرموز



سيكولوجية التعلم عبر النماذج

يعلم الدماغ البشري على ترتيب المعلومات في نماذج عقالية. عندما نقدم نماذج تعليمية، فإننا:

- نستفيد من ميل الدماغ الفطري لبناء التمثيلات الذهنية
- نخاطب الذكاءات المتعددة (البصرية، الحركية، المنطقية)
- نخلق روابط عصبية أقوى through التجربة الحسية
- نبني جسورةً بين المعرفة السابقة والمعرفة الجديدة

الاستراحة
Break



الجلسة الثانية

أنواع النماذج العلمية وتطبيقاتها الصحفية



أولاً: النماذج المادية (الواقعية والمجسمة)

تشكل النماذج المادية الحلقة الأولى في سلسلة الفهم العلمي، حيث تمثل نقطة الالقاء بين الحواس والمفاهيم. تنقسم هذه النماذج إلى نوعين رئيسيين:

النماذج الواقعية:

تمثل هذه النماذج نسخاً دقيقة من الظواهر الطبيعية، ولكن بمقاييس مصغرة أو مكبرة. فمثلاً نموذج القلب البشري الذي يظهر جميع التفاصيل التشريحية بدقة، بما في ذلك العبرات الأربع، الصمامات، والأوعية الدموية الرئيسية، يمكن للطبيب من رؤية ما لا يمكن رؤيته في الواقع.



أولاً: النماذج المادية (الواقعية والمجسمة)

النماذج المجسمة:

تركز هذه النماذج على الجوهر وتجاهل التفاصيل الثانوية. نموذج الكرة والعصا في الكيمياء هو خير مثال، حيث تمثل الكرات الذرات والعصا تمثل الروابط الكيميائية. هذا النموذج يلخص التركيب الجزيئي دون الدخول في التفاصيل المقدمة للروابط الكيميائية، مما يجعله أداة مثالية لشرح الأساسية.



التطبيقات المُهنية للنماذج المادية:

- في مادة الأحياء، يمكن استخدام نماذج الهيكل العظمي لدراسة تركيبة الجسم البشري، حيث يلمس الطالب العظام ويرون كيفية ارتباطها ببعضها.
- في الكيمياء، يمكن بناء جزيئات معددة باستخدام كرات البوليسترين والعلوي الخشبية، مما يمكن الطالب من فهم الروابط الكيميائية بشكل ملموس.
- في الفيزياء، يمكن تطبيق نماذج الطائرات الورقية لدراسة مبادئ الديناميكا الهوائية، حيث يرى الطالب كيفية تأثير شكل الطائرة على طيرانها.
- في الجيولوجيا، يمكن استخدام نماذج للراكيين لوصف آلية الثوران البركاني، مما يجعل العملية الجيولوجية المقدمة قابلة للملاحظة.



ثانياً: النماذج الرمزية والرياضية في العلوم

النماذج الرمزية:

تستخدم الرموز والرسوم البيانية لتمثيل العلاقات بين العناصر. خريطة الطقس التي تظهر فيها الرموز المختلفة للضغط الجوي واتجاهات الرياح تمثل نموذجاً رمزاً. كذلك المخططات الانسية لعمليات التمثيل الضوئي في النبات، حيث تظهر تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية.

ثانياً: النماذج الرمزية والرياضية في العلوم

النماذج الرياضية:

تحول الظواهر الطبيعية إلى معادلات وعلاقات رياضية. معادلات الحركة في الفيزياء، معادلات التفاعلات الكيميائية، ونماذج النمو السكاني في الأحياء، جميعها تمثل لغة رياضية تصف سلوك الأنظمة الطبيعية. هذه النماذج تمكن العلماء من إجراء تنبؤات دقيقة واختبار فرضياتهم.



التطبيقات الحاسوبية للنمذجة الرمزية والرياضية:

في الفيزياء، يمكن استخدام المعادلات لحساب مسار قذيفة، حيث يتعلم الطالب كيفية تطبيق المعادلات على مواقف حقيقة. في الكيمياء، يمكن موازنة المعادلات الكيميائية، مما ينمي مهارات التفكير المنطقي. في الأحياء، يمكن تحليل منحنيات النمو البكتيري، حيث يربط الطالب بين النظرية والتطبيق. في علوم الأرض، يمكن تفسير الفرائط الجيولوجية والطقس، مما ينمي مهارات التحليل.



ثالثاً: النماذج الفكرية والذهنية وأهميتها في الفهم المجرد

النماذج الذهنية الشخصية:

كل متعلم يبني في ذهنه تمثيلاً له الخاصة للمفاهيم العلمية. عندما نفك في التيار الكهربائي، قد يتصوره أحد الطالب كسهل من الإلكترونيات، بينما يتصوره آخر كطاقة تنتقل في الأشراك. هذه النماذج تتطور مع تراكم الخبرات والمعرفة.

ثالثاً: النماذج الفكرية والذهنية وأهميتها في المهم المجرد

النماذج المفاهيمية المجردة:

تمثل الإطار النظري الذي ينظم فيه المتعلم معاركه. فكرة "الانتخاب الطبيعي" في نظرية التطور، أو مفهوم "الطاقة والمواد" في دورة الكربون، تمثل نماذج مفاهيمية تساعده في ربط الحقائق المنفصلة. هذه النماذج تمكن الطالب من رؤية الصورة الكبيرة.



التطبيقات الصحفية للنماذج الفكرية والذهنية:

يمكن استخدام الاستعارات والتشبيهات لبناء نماذج ذهنية، مثل تشبيه الذرة بالنظام الشمسي. تصميم خرائط مفاهيمية تربط بين الأفكار، مما ينمي مهارات التنظيم. تنظيم جلسات عصف ذهني لتوليد نماذج تفسيرية، حيث يتعلم الطالب التفكير الإبداعي. تحليل النماذج الذهنية الخاطئة وتصحيرها، مما ينمي التفكير الناقد.



تكامل الأنواع في الممارسة المنهجية:

المعلم الفعال لا يقتصر على نوع واحد من النماذج، بل يدمجها جميعاً لتحقيق تعلم شامل. في درس عن الخلية النباتية، يمكن البدء بالنموذج المادي (جسم الخلية) لتفعيل الحواس، ثم الانتقال إلى النموذج الرمزي (الرسوم البيانية) لتنظيم المعلومات، وأخيراً بناء النموذج الذهني (الفربيطة المفاهيمية) لربط المعرفة. هذا التكامل يضمن تغطية جميع أنماط التعلم.

استراتيجيات التقييم:

يمكن تقييم فهم الطالب من خلال تحايل نماذجهم الذهنية باستخدام الفرائط المفاهيمية. تقييم قدرتهم على تحويل النماذج المادية إلى رموز رياضية. ملاحظة تفاعلهم مع النماذج المختلفة وتحليل أسئلتهم. تقييم قدرتهم على تعديل النماذج بناء على ملاحظات جديدة.

نشاط تدريسي (فردي)

عزيزي المتدرب

من خلال ما تم شرحه ومحظى أنواع النماذج
العلمية وتطبيقاتها الصحفية.



اليوم التدريسي الثاني



محاور اليوم الثاني



العنصر الثاني
العنصر الثاني

الجلاسة الأولى

الفرق بين الفهم السطحي والعميق



نشاط تدريسي (جماعي)

عزيزي المتدرب

ماذا تعرف عن الفرق بين الفهم
الповضي والعميق؟



فيديو (2)

استراتيجيات التدريس
الدرية التعليم
بالنسبة



مؤشرات الفهم السطحي في تعلم العلوم



يظهر الفهم السطحي في سلوكيات وأداء المتعلمين بعدة طرق واحدة، 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 سطحي 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 المعقّدة.

مؤشرات الفهم السطحي في تعلم العلوم

صعوبة 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 لكتاب، لكنه يفشل في تطبيق نفس المبادئ على حركة المطاعد أو الأرجوحة.

الاعتماد على الإجابات النموذجية:

نجد هذا الطالب يبحث دائماً عن "الإجابة الصحيحة" دون اهتمام بالعملية الفكرية التي تؤدي إليها. في المناقشات الصحفية، 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 وافية:

الربط الشبكي للمعارف:

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

خصائص المهم العميق ومظاهره في أداء المتعلم

المرنة في تطبيق المعرفة:

يمكن هذا المتعلم من نقل معرفته بسلسلة إلى سياقات جديدة. فمن درس مبادئ التوازن في الفيزياء، يستطيع تطبيقها على فهم استقرار السفن، وتصميم المباني، وحتى تحليل حركة الجسم البشري. هذه المرنة 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، وبيني 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 بالطالب من متقين سلبيين إلى مفكرين نشطين:

التعلم القائم على الاستهلاط:

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



استراتيجيات الانتقال من التلقين إلى الفهم العميق

التعلم بالمشاريع:

يمكن 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)، وكمحطة أسمهم (تمثيل رمزي)، وكمعادلات (تمثيل رياضي)، يبني فهماً شاملًا.



استراتيجيات الانتقال من التلقين إلى الفهم العميق

التعلم التعاوني:

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

التقييم التكويوني المستمر:

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

استراتيجيات الانتقال من التلقين إلى الفهم العميق

ربط العلم بالحياة اليومية:

إظهار تطبيقات المفاهيم العلمية في الحياة الواقعية يجعل التعلم ذات 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".



الاستراحة
Break



الجلسة الثانية

أدوات قياس الفهم في تعليم العلوم



أدوات قياس الفهم في تعليم العلوم

تمثل عملية قياس الفهم الحقيقي في العلوم تحدياً كبيراً للمعلمين، حيث يتطلب الأمر الانتقال من تقييم الحفظ والتلقين إلى تقييم الفهم العميق والتطبيق الوعي. وفي هذا الإطار، تبرز ثلاثة أدوات رئيسية تمكن المعلم من قياس مدى استيعاب الطالب 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 موقف جديد.

أسئلة تحليل البيانات:

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

اختبارات التوقع العلمي:

تُقدم سيناريوهات علمية متنوعة ويُطلب من الطالب التنبؤ بالنتائج بناء على فهومه للمبادئ العلمية.



التقدير القائم على المشاريع العلمية

مشاريع البحث العلمي:

يقوم الطالب بتنفيذ بحث كامل حول ظاهرة علمية، بدءاً من تحديد المشكلة، ومروراً بتصميم التجارب، وجمع البيانات، وتحليل النتائج، وانتهاء بتقديم التوصيات. هذا النوع من التقدير 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 رحلته تعلمه عبر وسائل 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 يضمم 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

الفرائط المفاهيمية:

تكشف الفرائط المفاهيمية عن الشبكات الذهنية للطالب و مدى ترابط المفاهيم في عقله. من خلال تحليل هذه الفرائط، يمكن للمعلم أن:

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



استخدام النماذج كوسيلة لقياس مدى الفهم

النماذج الرياضية:

عندما يحول الطالب ظاهرة عالمية إلى معادلات رياضية، فإن هذا يدل على فهم عميق للعلاقات الكمية والنسبية بين متغيرات الظاهرة. هذا النوع من النماذج يقيس:

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

تكامل 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 متسلقة
- الشمول: أن تغطي مختلف جوانب الفهم
- الوضوح: أن تكون معايير التقييم واضحة للطالب
- الملائمة: أن تناسب مستوى الطالب وقدراتهم
- التنوع: أن تتنوع بين أشكال تقييم مختلفة

نشاط تدريسي (فردي)

عزيزي المتدرب

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



اليوم التدريسي الثالث



محاور اليوم الثالث



العنصر الثالثي
العنصر الرابع

الجلسة الأولى

خطوات بناء النموذج العلمي



نشاط تدريسي (جماعي)

عزيزي المتدرب

ماذا تعرف عن خطوات بناء النموذج
العلمي؟



التعلم بالنمذجة د.
حسين رئيسة

فيديو (3)



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 تطوير 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، وتنطوي عميقاً في التحليل ودقة في التوصيف.

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 سيسخدم 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 الضرورية. 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 يتضمنه النموذج وما سيستبعده بشكل واضح. هذا التحديد يساعد في الحفاظ على تركيز النموذج ومنع الإفراط في التعميد. فعلى سبيل المثال، عند تصميم نموذج للجهاز التنفساني، قد نقرر التركيز على مسار الهواء فقط أو تضمين عملية تبادل الغازات أيضًا.

ثانياً: اختيار نوع النموذج المناسب للغرض التعليمي

بعد التحديد الدقيق للمفهوم والأهداف، تأتي مرحلة اختيار نوع النموذج الأنسب. هذا القرار يعتمد على موازنة دقة 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 بأكبر دقة ممكنة، ونماذج مجسمة تركز على الجوهر وتجاهل 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 الانسية. بينما تستخدم النماذج الافتراضية التقنيات الرقمية لتمثيل الظواهر، وتشمل برامج المحاكاة والنمذج ثلاثية الأبعاد التفاعلية وتقنيات الواقع المعزز والافتراضي.



ثالثاً: تطبيق النموذج وفق معايير الموضوع والبساطة العلمية

تمثل مرحلة التطبيق العملي للخطوات السابقة، حيث يتم تحويل الأفكار والمفاهيم إلى نموذج ملموس أو مرئي. تخضع هذه المرحلة لمعايير دقة 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 الازمة وتحديد خطوات التنفيذ بالتسلاسل وتوقع الصعوبات وإعداد حلول بديلة.

ثالثاً: تطبيق النموذج وفق معايير الموضوع والبساطة العلمية

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



الاستراحة
Break



الحمد لله رب العالمين

خطائق النموذج الفعال في تبسيط المفاهيم



خصائص النموذج الفعال في تبسيط المفاهيم

يمثل النموذج التعليمي الفعال أداة محوسبة في تبسيط المفاهيم العلمية المعقدة، حيث يعمل ك وسيط بين الطالب والمحنتوى العلمي المجرد. ولكي يحقق النموذج الغرض المطلوب منه، لابد أن يتضمن بمجموعه من الخصائص الأساسية التي تضمن فعاليته في تحقيق الأهداف التعليمية.



أولاً: الارتباط بالمحنوى 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 النسب المئوية للكواكب ومسافاتها بشكل دقيق، وإن كان بمقاييس مصغرة.



أولاً: الارتباط بالمحنوى العلمي المقرر

الارتباط الوثيق بالأهداف التعليمية

ينبغي أن يضم 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 تناصق 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 يتكمّل معه بشكل عظوي. فهو يجب أن يدعم ما يتم شرحه نظرياً في الصف، ويعزز فهم الطالب لشروح و المفاهيم العلمية. هذا التكمّل يمكن تحقيقه من خلال ربط استخدام النموذج بالأنشطة الصحفية والتمارين العملية.

ثانياً: القابلية للتطبيق والتجريب داخل الصنف

الملاعة للبيئة الصنفية

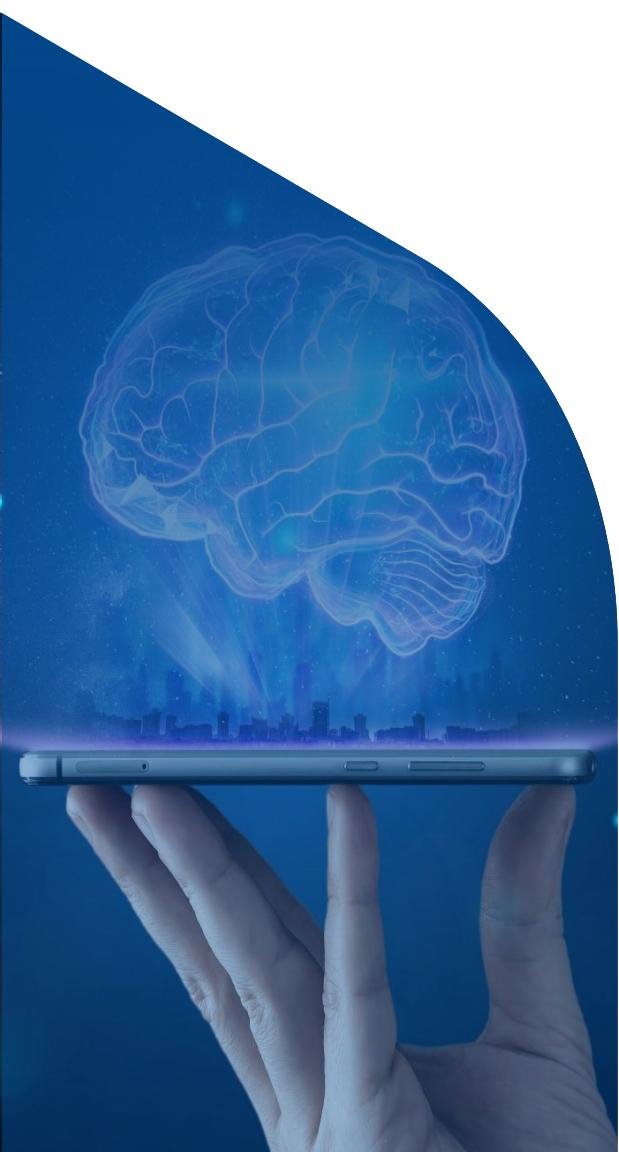
يجب أن يكون النموذج مناسباً من حيث الحجم والوزن للاستخدام داخل الفصل الدراسي. كما ينبغي أن يكون سهلاً في التحضير والاستخدام، بحيث لا يستغرق وقتاً طويلاً في الإعداد أو يحتاج إلى مهارات تقنية معقدة. النموذج الفعال هو الذي يمكن استخدامه بشكل متكرر دون أن يفقد فعاليته أو يتعرض للتلف السريع.



ثانياً: القابلية للتحقيق والتجريب داخل الصنف

الأمان وسهولة الاستخدام

من الفضائل 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 الصنف

القدرة على التكيف والمرنة

النموذج الفعال هو الذي يمكن تكييفه ليتناسب مع مختلف الظروف الصنفية وأساليب التدريس. فالقدرة على استخدام النموذج في أنشطة فردية وجماعية، وإمكانية تعديله ليتناسب مع حمض مختلفة، كلها عوامل تزيد من فعالية النموذج وقيمة 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 المدرستة. 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 الطالب.

خصائص إضافية للنموذج الفعال

الجاذبية البصرية والوضوح

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

القدرة على تحفيز التفكير الناقد

النموذج التعليمي الجيد لا يقتصر على شرح الحقائق العلمية، بل يحفز الطالب على التساؤل والتفكير الناقد.

المرونة والتطور

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

التكلفة والفعالية

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

نشاط تدريسي (فردي)

عزيزي المتدرب

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



اليوم التدريسي الرابع



محاور اليوم الرابع



العنصر الشعري
العنصر العجمي

الجسسة الأولى

برمجيات النمذجة الافتراضية



نشاط تدريسي (جماعي)

عزيزي المتدرب

ماذا تعرف عن برمجيات النمذجة
الافتراضية؟



نظريّة التّدريس من أجل الفهم

فيديو (4)



التعرف على تطبيقات المحاكاة العلمية الرقمية

تشمل تطبيقات المحاكاة العلمية الرقمية نطاقاً واسعاً من البرمجيات المتخصصة التي صممت لتلبية احتياجات تعليمية متنوعة. في مجال الفيزياء، تبرز برمجيات مثل PhET التفاعلية التي تقدم محاكاة دقيقة للظواهر الفيزيائية، تمكن الطالب من تعديل المتغيرات وملاحظة التأثيرات في الوقت الفعلي. هذه البرمجيات تغطي موضوعات متعددة بدءاً من الميكانيكا الكلاسيكية وصولاً إلى فيزياء الكم.



التعرف على تطبيقات المحاكاة العلمية الرقمية

في الكيمياء، تقدم برمجيات مثل Avogadro و ChemLab بيئة معملية افتراضية شاملة. يتميز هذا النوع من البرمجيات بقدرتها الفائقة على محاكاة التجارب الكيميائية بدقة عالية، مع توفير ميزات فريدة مثل:

- ← عرض ثلاثي الأبعاد للجزيئات والمركبات
- ← محاكاة التفاعلات الكيميائية المعقدة
- ← توفير بيئة آمنة للتجربة مع المواد الخطرة
- ← إمكانية إجراء تجارب غير ممكنة عملياً في المعامل الحقيقة



مزايا المحاكاة الرقمية في التعليم العلمي

تتميز برامجيات المحاكاة الرقمية بمزايا تعليمية متعددة تجعلها أدوات لا غنى عنها في التعليم العلمي الحديث. أهم هذه المزايا قدرتها على تحويل المفاهيم المجردة إلى نماذج بصرية تفاعلية يسهل فهومها. فبدلاً من الاعتماد على التخييل المجرد، يمكن للطلاب مشاهدة و"التفاعل" مع المفاهيم العلمية بشكل ملموس.



مزايا المحاكاة الرقمية في التعليم العالمي

ومن المزايا التعليمية العامة:

- توفير بيئة تعلم آمنة خالية من المخاطر
- إمكانية تكرار التجارب بلا حدود
- تقليل التكاليف الباهظة للتجهيزات المعملية
- تنمية مهارات التفكير العلمي والاستقصاء
- توفير فرص التعلم الفردي وفق وثيرة كل طالب
- تمكين الطلاب من اختبار فرضياتهم بشكل عملي

توظيف البرمجيات في عرض المفاهيم العلمية

يعتمد التوظيف الناجح للبرمجيات المذكورة على فهم عميق لإمكانياتها واستراتيجيات دمجها الفعال في العملية التعليمية. يمكن للمعلمين استخدام هذه البرمجيات بطرق إبداعية متعددة لتعزيز فهم الطالب للمفاهيم العلمية.

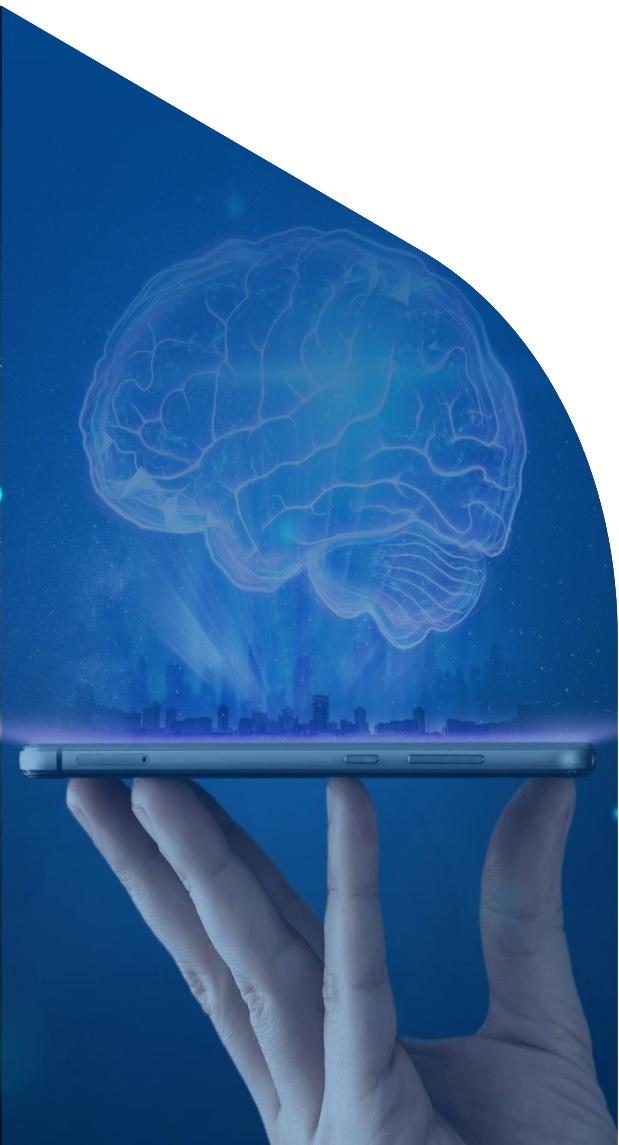
إحدى الاستراتيجيات الفعالة هي "التعلم القائم على الاستكشاف الموجه"، حيث يوجه المعلم الطالب لاستكشاف الظواهر العلمية بأنفسهم باستخدام برامج المحاكاة. هذا الأسلوب ينمي مهارات البحث العلمي والاستقصاء، ويجعل الطالب شركاء فعاليين في رحلة التعلم.

دمج النمذجة الرقمية في الأنشطة الصحفية

يعد دمج النمذجة الرقمية في الأنشطة الصحفية عملية استراتيجية تحتاج إلى تحديد منهجي وتنفيذ مدروس. يمكن البدء بالدمج التدريجي، حيث تستخدم البرمجيات كمكمل للدروس التقليدية، ثم التقدم نحو الدمج الشامل حيث تصبح البرمجيات جزءاً أساسياً من نسيج العملية التعليمية.

من الأنشطة الصحفية الفعالة التي يمكن تطبيقها:

- ورش عمل استكشافية باستخدام المحاكاة التفاعلية
- مشاريع بحثية جماعية تعتمد على النمذجة الرقمية
- مسابقات علمية افتراضية تنبه روح المنافسة الإيجابية
- تمارين تحليلية متقدمة باستخدام البرمجيات المتخصصة
- جلسات العصف الذهني المدعومة بالتجارب الافتراضية



لضمان نجاح عملية الدمج، ينبغي مراجعة عدة عوامل أساسية:

- إعداد وتدريب المعلمين على الاستخدام الأمثل للبرمجيات
- توفير البنية التحتية التكنولوجية الملائمة
- تصميم أنشطة تعليمية تناسب مع المستويات المختلفة للطلاب
- توفير الدعم الفني والإداري المستمر
- تطوير آليات تقييم مناسبة لقياس فعالية الاستخدام

تقييم فعالية استخدام المذكرة الرقمية

يعد تقييم فعالية استخدام برمجيات المذكرة أمراً حيوياً لضمان تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة. يمكن تنفيذ التقييم من خلال آليات متعددة تشمل:

- مراقبة وتحليل تفاعل الطالب مع البرمجيات
- قياس مدى تحسن مستوى الفهم للمفاهيم العلمية
- تقييم تطور مهارات التفكير العلمي والتحليلي
- اختبار قدرة الطالب على تطبيق المعرفة في سياقات جديدة
- تقييم أثر استخدام البرمجيات على دافعية التعلم



التحديات وطرق التغلب عليها

رغم المزايا العديدة لبرمجيات النماذج، إلا أن هناك تحديات عديدة تواجه تطبيقها الفعال، من أبرزها:

- صعوبة دمجها بشكل عضوي مع المناهج الدراسية القائمة
- الحاجة المستمرة لتدريب وتأهيل المعلمين
- المتطلبات التقنية العالية للأجهزة والبرمجيات
- صعوبة تطوير أدوات تقييم دقيقة للتعلم عبر المحاكاة
- التحديات المالية المرتبطة بتوفير التجهيزات اللازمة



للتغلب على هذه التحديات، يمكن اتباع استراتيجيات متعددة:

- تطوير خطط تكامل تدريجية مع المناهج الحالية
- تنفيذ برامج تدريبية مستدامة وشاملة للمعلمين
- الاعتماد على الحلول السحابية لتقليل تكاليف الأجهزة
- تطوير أدوات تقييم متعددة تناسب مع طبيعة التعلم الرقمي
- إشراك الطلاب في عملية التطوير والتحسين المستمر

الاستراحة
Break



الجلسة الثانية

تطبيقات الواقع المعزز في تعليم العلوم



أولاً: مفهوم الواقع المعزز وأمثلة علمية تطبيقية

مفهوم الواقع المعزز (Augmented Reality)

يمكن تعريف الواقع المعزز بأنه تكنولوجيا تدمج العناصر الرقمية (مثل الصور، الفيديوهات، النماذج ثلاثية الأبعاد، المعلومات النصية) مع بيئه المستخدم الواقعية في وقت حيقي. يعكس الواقع الافتراضي الذي يخلق عالماً رقمياً منفصلاً بالكامل، فإن الواقع المعزز يبني على العالم الحقيقي ويضيف إليه طبقات من المعلومات التفاعلية، مما يعزز إدراك المستخدم للواقع ولا يرهقه عنه.



أمثلة علمية تطبيقية على الواقع المعزز في التعليم:

في علم الأحياء (Biology)

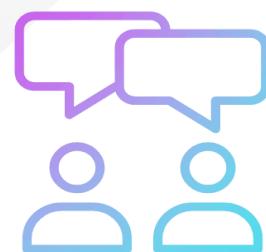
- تدريس الكائنات الحية: بدلاً من الاعتماد على الرسوم المسطحة في الكتب، يمكن للطالب باستخدام تطبيق الواقع المعزز توجيه كاميرا جهازه نحو صورة لجسم الإنسان.
- دورة حياة الكائنات: يمكن محاكاة دورة حياة الفراشة أو المفدع بشكل تفاعلي، حيث يرى الطالب الشرنقة تتحول إلى فراشة أمام عينيه، أو يراقب تحول الشرغوف إلى مفدع بالغ.
- الواقع المعزز في دراسة الخلية: يصبح من الممكن عرض نموذج ثلاثي الأبعاد تفاعلي للخلية الحيوانية أو النباتية.



أمثلة علمية تطبيقية على الواقع المعزز في التعليم:

← في الكيمياء (Chemistry)

- **المختبرات الافتراضية الآمنة:** يتيح الواقع المعزز للطلاب إجراء تجارب كيميائية خطيرة أو مكلفة بشكل افتراضي وآمن. يمكنهم خلط المواد الكيميائية ورؤية التفاعلات (كإنتاج الغاز أو تغير اللون أو الانفجارات) دون أي مخاطر فعلية.
- **نمذجة الجزيئات والذرارات:** يتيح إمكان الطالب بناء جزيئات معقدة مثل الحمض النووي (DNA) أو جزيء الجلوكوز في فراغ الغرفة الصفيحة. يمكنه رؤية الروابط الكيميائية وفهم البنية الفراغية للمركبات التي كان من المستحيل تصورها سابقاً إلا في الخيال.



ثانياً: خطوات إعداد تجربة تعليمية باستخدام الواقع المعزز

الخطيط والتحليل (Planning & Analysis)

- **تحديد الهدف التعليمي:** هذه هي الخطوة الأهم. ما الذي أريد أن يتعلمه الطالب في نهاية التجربة؟ هل هو فهم تركيب الخلية؟ أم استيعاب قانون فيزيائي؟ يجب أن يكون الهدف واضحًا وقابلًا للقياس.
- **تحليل جمهور المتعلمين:** تحديد الفئة العمرية، والمستوى الأكاديمي، وخلفياتهم المعرفية المسبقة. هذا يساعد في اختيار المحتوى المناسب وطريقة العرض.
- **تحديد المحتوى:** ما هي المعلومات والنمادج ثلاثية الأبعاد أو مقاطع الفيديو التي سيتم إضافتها إلى العالم الحقيقي؟

ثانياً: خطوات إعداد تجربة تعليمية باستخدام الواقع المعزز

التصميم (Design)

- اختيار "المحفز" (Trigger): وهو العنصر في العالم الحقيقي الذي سيتعرف عليه التطبيق ليطلق المحتوى الرقمي.
- تصميم المحتوى الرقمي: هنا يتم إنشاء أو اختيار النماذج ثلاثية الأبعاد، والرسوم المتحركة، والتعليق الصوتية، والنصوص الإيضاحية.
- تحفيط التفاعل: كيف سيتفاعل الطالب مع المحتوى؟ هلسينقر على أجزاء معينة؟ هل سيدير النموذج؟ يجب تصميم واجهة مستخدم سهلة ومبشرة.



ثانياً: خطوات إعداد تجربة تعليمية باستخدام الواقع المعزز

التطبيق والتنفيذ (Implementation)

- **تحضير البيئة الصفيّة:** التأكد من توفر الأجهزة اللازمة (هواتف ذكية، أجهزة لوحيّة) واتصال قوي بالإنترنت إذا لزم الأمر.
- **توجيه الطالب:** شرح الهدف من النشاط وكيفية استخدام التطبيق. من المهم التأكيد على أن التكنولوجيا هي وسيلة للتعلم وليس الهدف بحد ذاته.
- **تنفيذ التجربة:** يبدأ الطالب في التفاعل مع المحتوى، سواء بشكل فردي أو في مجموعات.



ثالثاً: أثر الواقع المعازز في تعزيز الفهم والتفاعل

تعزيز الفهم الاستيعابي (Enhancing Conceptual Understanding):

- تحويل المفاهيم المجردة إلى ملموسة: أكبر تحدٍ في تعليم العلوم هو طبيعة مفاهيمها المجردة (كالذرات، المجالات المغناطيسية، الخلايا).
- التعلم متعدد الحواس: لا يعتمد الطالب على حاسته السمع والبصر فقط، بل يصبح متعلماً نشطاً من خلال التفاعل الامامي (بالأطابع) مع النماذج.
- الكشف عن العلاقات الخفية: يسمح للطالب برؤية ما هو غير مرئي في الواقع، مثل تدفق الطاقة في النظام البيئي، أو حركة الإلكترونيات، مما يعمق فهمه للعلاقات السببية.



ثالثاً: أثر الواقع المعزز في تعزيز الفهم والتفاعل

زيادة التفاعل والمشاركة (Increasing Engagement & Motivation)

- تحويل التعلم إلى مغامرة: البيئة التفاعلية والغامرة التي يوفرها الواقع المعزز يجعل من درس العلوم تجربة ممتعة وشبيهة بالألعاب، مما يزيد من دافعية الطالب للتعلم ويقلل من مللهم.
- التعلم القائم على الاستكشاف: يصبح الطالب هو محور العملية التعليمية، حيث يتحكم في وثيرة التعلم ويستكشف النماذج بناءً على فضوله، مما يعزز روح الاستقصاء والاستكشاف لديه.
- جذب انتباه الطالب من مختلف الأنماط التعليمية: سواء كان الطالب بصرياً، أو سمعياً، أو حسياً حركياً، فإن الواقع المعزز يقدم محتوى يناسب جميع الأنماط.



ثالثاً: أثر الواقع المعزز في تعزيز الفهم والتفاعل

تطوير المهارات العليا في التفكير (Developing Higher-Order Thinking Skills)

- **تحليل العلاقات المعقدة:** عندما يرى الطالب نموذجاً كاملاً للخالية، يمكنه تحليل العلاقة بين العنيفات ووظائفها. عندما يرى التفاعل الكيميائي، يمكنه تحليل المدخلات والمخرجات.
- **التركيب والإبداع:** بعض منصات الواقع المعزز تسمح للطالب بناء نماذجهم الخاصة، مما يشجع على الإبداع والتفكير التكعيبي.
- **حل المشكلات:** في تجارب المحاكاة، يواجه الطالب مشكلات (مثلاً: لماذا لم ينجح التفاعل الكيميائي؟) ويجب عليه استخدام معرفته لحلها.

ثالثاً: أثر الواقع المعزز في تعزيز الفهم والتفاعل

توفر بيئة تعلم آمنة وفعالة من حيث التكلفة (Safe & Cost-Effective Learning)

- السلامة: يتيح إجراء التجارب الخطيرة (التفاعلات الكيميائية الانفجارية أو تفريغ الكائنات) بشكل افتراضي دون أي مخاطر.
- التكلفة: يوفر تكاليف شراء الأجهزة المعملية باهظة الثمن، والم הודاد الكيميائية، والعينات البيولوجية، حيث يمكن استبدالها جميعاً بتطبيق على جهاز لوحدي.



ثالثاً: أثر الواقع المعزز في تعزيز الفهم والتفاعل

دعم التعلم التعاوني (Supporting Collaborative Learning) يمكن لمجموعة من الطلاب التجمع حول نموذج معزز واحد والعمل معاً على تحليله وحل المسائل المتعلقة به، مما يعزز مهارات التواصل والعمل الجماعي.

التحديات والاعتبارات:

رغم المزايا العديدة، هناك تحديات يجب أخذها في الاعتبار:

- **التكلفة التقنية:** ضرورة توفير الأجهزة الذكية واتصال إنترنت قوي.
- **التدريب:** حاجة المعلمين إلى تدريب كافي على كيفية دمج هذه التكنولوجيا في خطة التعلم الدراسية بشكل فعال.

نشاط تدريسي (فردي)

عزيزي المتدرب

من خلال ما تم شرحه وضح خطوات إعداد
تجربة تعليمية باستخدام الواقع المعزز.



اليوم التدريسي الخامس



محاور اليوم الخامس



الدكتور علي جابر

الجلسة الأولى

منهجية التفكير العلمي والنمذجة



نشاط تدريسي (جماعي)

عزيزي المتدرب

ماذا تعرف عن خطوات التفكير العلمي
في دراسة الظواهر ؟



نحوه التعلم
التعليمي العام
ADDIE

فيديو (5)



أولاً: خطوات التفكير العلمي في دراسة الظواهر

التفكير العلمي ليس حكراً على العلماء في مختبراتهم، بل هو منهجية عقلانية يمكن لأي شخص تطبيقها في حياته اليومية لحل المشكلات واتخاذ القرارات. وهو عملية ديناميكية متكاملة، يمكن تلخيص خطواتها الرئيسية فيما يلي:



أولاً: خطوات التفكير العلمي في دراسة الظواهر

الملاحظة (Observation)

• البداية الحقيقة:

تبدأ رحلة البحث العلمي بـ **الملاحظة** ظاهرة ما في الطبيعة. هذه الملاحظة قد تكون عرضية (كملاحظة زيون لسقوط التفاحة) أو مقصودة (كملاحظة عالم الأحياء لسلوك حيوان معين).

طرح التساؤلات:

تدفع الملاحظة الفضولية الباحث إلى طرح أسئلة: "لماذا حدث هذا؟"، "كيف يعمل هذا؟"، "ما العلاقة بين هذا وذاك؟".



أولاً: خطوات التفكير العلمي في دراسة الظواهر

وضع الفرضية (Hypothesis Formulation)

• التخمين الذكي:

الفرضية هي تفسير أولي مقترن بالإجابة على السؤال المطروح. وهي ليست تخميناً عشوائياً، بل هي استنتاج مبني على المعرفة السابقة واللاحظات الأولية.

يجب أن تكون الفرضية قابلة للاختبار *experimentally falsifiable*، أي يمكن إثبات خطئها من خلال التجربة أو الملاحظة. مثال: "إذا زادت كمية الضوء، فإن معدل نمو النبات سيزداد".



أولاً: خطوات التأكير العلمي في دراسة الظواهر

التجريب والاختبار (Experimentation & Testing)

محك الحقيقة: هذه هي الخطوة العملية لفحص صحة الفرضية. يتم تطبيق تجربة محاكمة تتضمن:

- المتغيرات:** تحديد المتغير المستقل (الذي يتم اللعب به، ككمية الضوء)، والمتغير التابع (الذي يتم قياسه، ك معدل النمو)، والمتغيرات الثابتة (التي تبقى كما هي لضمان نزاهة التجربة، كنوع التربة وكمية الماء).
- المجموعة الضابطة:** مجموعة يتم مقارنة نتائجها بنتائج المجموعة التجريبية لتحديد تأثير المتغير المستقل بشكل واضح.
- جمع البيانات:** يتم تسجيل القياسات واللاحظات الناتجة عن التجريب بدقة وأمانة.

ثانياً: استخدام النمذجة كأداة لتوليد الفرضيات

مفهوم النموذج العلمي (Scientific Model)

تمثيل مبسط للواقع: النموذج العلمي هو تمثيل مجرد ومبسط لنظام أو ظاهرة معقدة في العالم الحقيقي. هدفه ليس نسخ الواقع بدقة مستحيلة، بل هو استخلاص الجوهر والعلاقات الأساسية لتسهيل الفهم والتنبؤ. يمكن أن يكون النموذج:

- ← **فيزيائياً**: كجسم للخلية أو نموذج للطائرة في نفق رياح.
- ← **رياضيًّا**: كمعادلات تصف حركة الكواكب (قانون الجذب لنيوتن) أو نموذج وباي.
- ← **حاسوبيًّا**: كمحاكاة لتغيير المناخ أو حركة المرور.
- ← **تصوريًّا**: كتمثيل بور للمدارات الإلكترونية في الذرة.



آلية توليد الفرضيات من خلال النماذج:

• استكشاف الممنوع :

تسمح النماذج، وخاصة الحاسوبية منها، للباحثين باستكشاف سيناريوهات قد تكون خطيرة أو مكلفة أو مستحيلة في الواقع. مثلاً، يمكن لعالم الفيزياء الفلكية تعديل معاملات في نموذج حاسوبي لمجرة ليرى كيف يؤثر ذلك على تكوين النجوم، مما يولد فرضيات جديدة حول تطور المجرات.



آلية توليد الفرضيات من خلال النموذجة:

• الكشف عن الثغرات والتناقضات:

عندما يفشل النموذج في محاكاة الواقع أو يتباين تباينًا تعارض مع الملاحظات، فإن هذه "الثغرة" تكون بمثابة منجم ذهب لتوليد الفرضيات.

التنبؤات القابلة للختبار:

النموذج الجيد لا يشرح الماضي فحسب، بل يتباين بظواهر أو علاقات جديدة لم تلاحظ بعد.

ثالثاً: دور الملاحظة والتجريب في بناء النموذج العلمي

الملاحظة: المادة الخام للنموذج

- الأسس:** كل نموذج علمي يبدأ من قاعدة صلبة من الملاحظات الدقيقة. كانت ملاحظات تيخو براهي الدقيقة لحركة الكواكب هي المادة الخام التي بني عليها كبلر قوائمه، والتي بدورها شكلت الأساس لنموذج نيوتن للجاذبية.
- التحقق:** بعد بناء النموذج، تعود الملاحظة (واليقظة) والتجربة (observational experiments) لدور التحقق.



ثالثاً: دور الملاحظة والتجريب في بناء النموذج العلمي

التجريب: مركب دقة النموذج ومحرك تطويره

• **الاختبار الحاسم:** بينما توفر الملاحظة بيانات من العالم في وضعه الطبيعي، فإن التجريب يسمح للباحث بالتحكم في الظروف وعزل المتغيرات لاختبار علاقات السببية بشكل مباشر. التجريب هو المركب الذي يُختبر فيه مدى دقة وقدرة النموذج.

التجريب: محاكٍ دقة النموذج ومحرك تطويره

- **تحديد حدود التطبيق:** لا يوجد نموذج كامل. كل نموذج له حدود صلاحيته. التجريب هو الذي يرسم هذه الحدود.
- **التطوير التكراري:** النموذجة عملية تكرارية. يبني العلماء نموذجاً أولياً based على الملاحظات والتجارب الحالية. ثم يتم اختبار هذا النموذج بتجارب جديدة. الفشل في الاختبار لا يعني فشل العلم، بل هو فرصة لتعديل النموذج أو استبداله بنموذج أفضل وأكثر شمولاً.

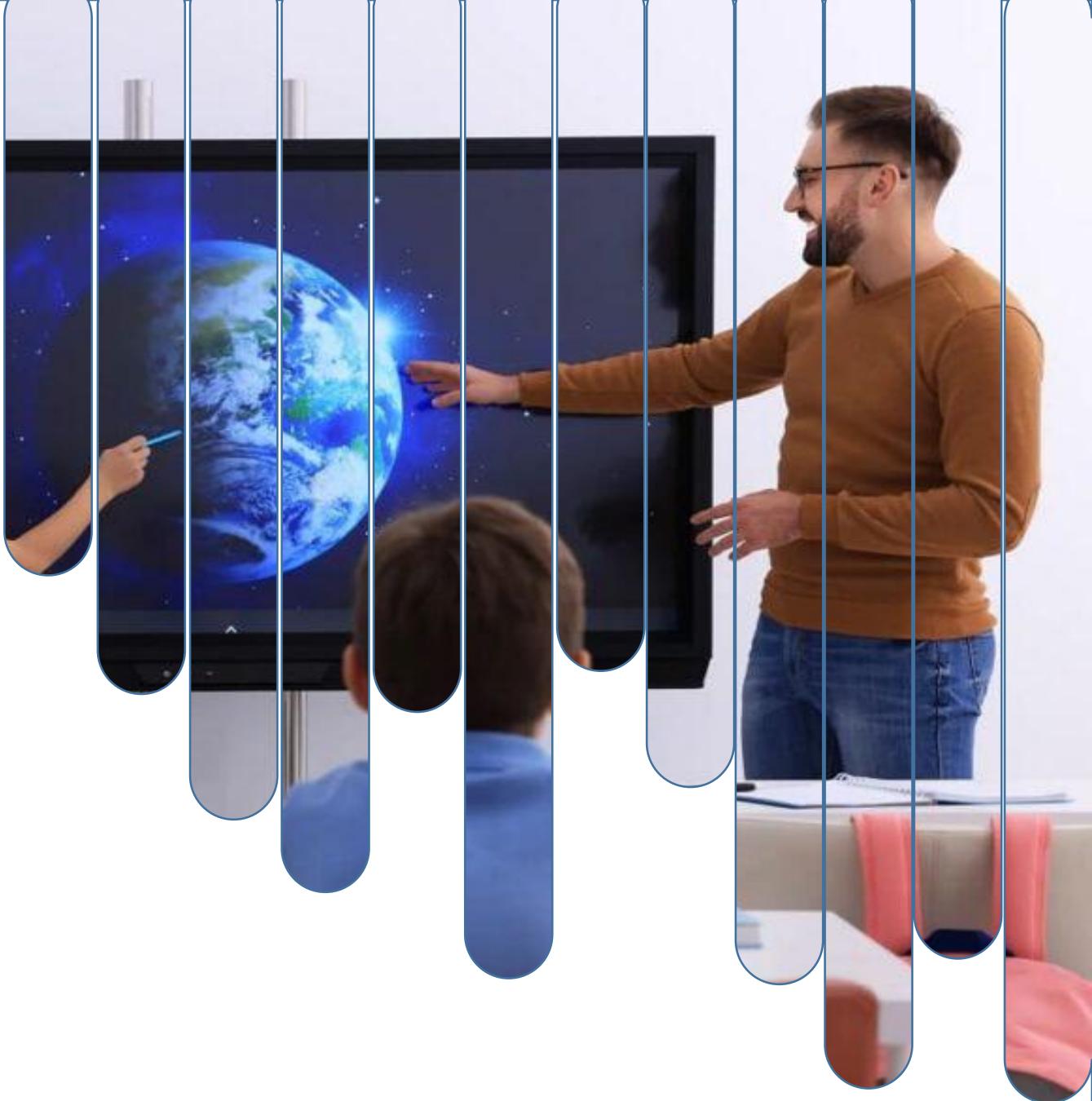


الاستراحة
Break



الجلسة الثانية

تحليل البيانات والتنبؤ العلمي



أولاً: أدوات جمع البيانات في النمذجة التعليمية

الأدوات التقليدية المباشرة:

- . الاختبارات والتقييمات: تشكل الم الدر الأساسي للبيانات الكمية عن التحصيل الدراسي. لا تقتصر على قياس المعرفة فحسب، بل يمكن تضمينها لقياس المهارات العليا مثل التحليل والتركيب وحل المشكلات.
- . الاستبيانات: تُستخدم لجمع بيانات كمية ونوعية حول اتجاهات الطلاب، ودوافعهم، ورضاهم عن عملية التعلم، وصعوباتهم. يمكن أن تكون أدلة فعالة لتقدير تجربة المستخدم مع منصة تعليمية رقمية أو نموذج محاكاة.



أولاً: أدوات جمع البيانات في النموذجة التعليمية

- **المقابلات:** تقدم بيانات نوعية غنية وعميقة. مقابلة ٧٥ مجموعه من الطلاب بعد تفاعلهم مع نموذج تعليمي لمعرفة التحديات التي واجهوها، أو الأفكار التي تكونت لديهم. تقدم رؤى لا يمكن للبيانات الكمية وحدتها الكشف عنها.
- **الملاحظة المباشرة:** مراقبة سلوك الطالب أثناء تفاعلهم مع النموذج (مثل نموذج تعليمي بالواقع المعزز). تسجيل وقت المهمة، وتعبيرات الوجه، وطريقة التفاعل، ومستوى المشاركة.



أدوات جمع البيانات الرقمية والتجزئية:

- تحليلات التعليم (Learning Analytics): تمثل هذه الأدوات ثورة في جمع البيانات التعليمية. تقوم بجمع وتحليل البيانات الضخمة التي يولدتها الطلاب أثناء تفاعلهم مع البيانات التعليمية الرقمية. تشمل البيانات التي يتم جمعها:
- ← **بيانات التصفح**: عدد مرات الدخول إلى المادة، الوقت المضن على كل صفحة، الترتيب الذي يتم به استهلاك المحتوى.
 - ← **بيانات الأداء**: درجات الاختبارات القيمية، عدد المحاولات لحل مسألة ما، الوقت المستغرق لحل كل مسألة.
 - ← **بيانات التفاعل الاجتماعي**: عدد المشاركات في المنتديات، الردود على زملاء الدراسة، التعليقات.



أدوات جمع البيانات الرقمية والتقنية:

- **التقاط بيانات المحاكاة (Simulation Data Capture):** عندما يتفاعل الطالب مع نموذج محاكاة (كمحاكاة جراحة طبية، أو محاكاة إدارة مشروع)، يتم تسجيل كل إجراء له.
- **أجهزة الاستشعار الحيوية (Biosensors):** بدأت هذه الأدوات تدخل مجال التعليم لقياس الاستجابات الفسيولوجية. يمكن لجهاز تتبع نظرة العين (Eye-tracking) أن يخبرنا بأين يركز الطالب انتباهه في نموذج مقدم.

أهمية جودة البيانات:

بغض النظر عن الأداة المستخدمة، فإن مبدأ "إدخال غير صحيح يؤدي إلى إخراج غير صحيح (Garbage in, garbage out)" ينطبق تماماً على النمذجة. يجب أن تكون البيانات:

- ← ذات صلة: تخدم أهداف النموذج مباشرة.
- ← دقيقة: خالية من الأخطاء قدر الإمكان.
- ← كاملة: لا تحتوي على فراغات كبيرة تشوّه التحليل.
- ← ممثلة: تعكس تنوع المجتمع التعليمي المدروس.



ثانياً: تفسير العلاقات والنتائج من خلال النماذج

من الوصف إلى الاستدلال:

- **الإحصاء الوصفي:** هو الخطوة الأولى، حيث يقوم بتلخيص البيانات باستخدام مقاييس مثل المتوسط الحسابي، والوسيط، والمنوال، والانحراف المعياري. هذا يعطينا صورة عامة. على سبيل المثال، يمكننا حساب متوسط الدرجات التي حصل عليها الطالب بعد استخدام نموذج محاكاة.



ثانياً: تفسير العلاقات والنتائج من خلال النموذج

- **الإحصاء الاستدلالي:** هنا نستخدم النموذج للانتقال من عينة الدراسة إلى المجتمع الأكبر، ولاختبار العلاقات السببية. تهنيات مثل:
 - اختبارات الفرضيات: (t-test, ANOVA) لمقارنة متوسطات مجموعتين أو أكثر.
 - تحليل الارتباط: (Correlation) لقياس قوة واتجاه العلاقة بين متغيرين.
 - تحليل الانحدار: (Regression) للنجدجة والتنبؤ.

ثانياً: تفسير العلاقات والنتائج من خلال النماذج

تفسير العلاقات في النماذج السببية:

بعض النماذج التعليمية مصممة خصيصاً لفهم آليات السببية. على سبيل المثال، نموذج حاسوبي لمحاكاة انتشار فكرة تعليمية جديدة في مدرسة. عند تشغيل النموذج ببيانات حقيقة، يمكننا أن نرى كيف أن تغيير عامل واحد (مثل زيادة عدد "المعلمين المؤثرين") يؤدي إلى تسريع وتيرة الانتشار. تفسير النتائج هنا يعني فهم الشبكة المعقّدة من العلاقات السببية داخل النظام التعليمي.



ثالثاً: التنبؤ بالنتائج بناءً على محاكاة النماذج

آلية التنبؤ عبر المحاكاة:

- نماذج المحاكاة الديناميكية: يتم برمجة النموذج (غالباً حاسوبي) بمجموعة من القواعد والمعادلات التي تحاكي سلوك النظام التعليمي الحقيقي. ثم نقوم "بتشغيل" النموذج إلى الأمام في الزمن.
- سيناريوهات "ماذا لو": (What-if Scenarios) هذه هي القوة الحقيقة للتنبؤ. يمكن للمسؤولين في وزارة التعليم استخدام نموذج تنبؤي لاختبار عواقب قرارات مختلفة قبل تطبيقها على أرض الواقع.

أمثلة تطبيقية على التنبؤ في المذكرة التعليمية:

التنبؤ بمخاطر التسرب المدرسي (Early Warning Systems): يتحليل بيانات تاريخية عن الطالب (مثل الغياب، الدرجات، السلوك). يمكن بناء نموذج تنبؤي يتعرف على الطالب المعرضين لخطر التسرب من المدرسة في وقت مبكر

تحصيص التعليم (Personalized Learning): تستخدم منصات التعليم التكيفية نماذج تنبؤية لتقدير مستوى معرفة الطالب الحالي، ومن ثم تنبأ بأفضل مسار تعليمي له بعد ذلك.

حدود التنبؤ وأخلاقياته:

- **عدم اليقين:** التنبؤ ليس تنبؤاً بالمستقبل الحتمي، بل هو تقدير للاحتمالات. النماذج تبني على افتراضات، وإذا كانت الافتراضات خاطئة، ستكون التنبؤات خاطئة.
- **خطر "نبوءة التحقق الذاتي":** الخطر الأخلاقي هو عندما يؤدي التنبؤ عن طالب ما بأنه "ضعيف" إلى معاملته على هذا الأساس، مما يدفعه حقيقة إلى أن يصبح ضعيفاً، فيتحقق التنبؤ بشكل خاطئ.
- **الشفافية والمسؤولية:** يجب أن تكون النماذج التنبؤية شفافة وقابلة للتفسير. لا يمكننا الاعتماد على "الصندوق الأسود" الذي يخرج تنبؤات دون أن نفهم كيف وصل إليها، خاصة عندما تتعلق هذه التنبؤات بمصير الأفراد.

نشاط تدريسي (فردي)

عزيزي المتدرب

من خلال ما تم شرحه وضح أدوات جمع البيانات في النماذج التعليمية.



اليوم التدريسي السادس



محاور اليوم السادس



الدكتور علي جمال

الجلاسة الأولى

الربط بين النمذجة وحل المشكلات



نشاط تدريسي (جماعي)

عزيزي المتدرب

ماذا تعرف عن التعلم القائم على
المشكلات ؟



فيديو (6)

العلم يُحيي: هل يتفوق
الكبار على الصغار في
الفهم العميق؟



أولاً: تعریف التعلم القائم على المشكلات

التعلم القائم على المشكلات هو استراتيجية تعليمية تتمرکز حول المتعلم، حيث يُقدم له مشكلة حقيقة أو واقعية غير محددة المعالم بشكل كامل، وغير مرتبطة بحل مسبق. يعمل الطالب بشكل تعاوني في مجموعات صغيرة لتحديد ما يحتاجون إلى تعلمه لفهم المشكلة وحلها، مما يدفعهم إلى البحث المستقل وتطوير مهارات حل المشكلات.



خصائص التعلم القائم على المشكلات الجيد:

- **البدء بمشكلة غير منظمة:** المشكلة تكون مفتوحة، تحاكي موقفاً حقيقياً يواجهه المتخصصون في الميدان، وقد يكون لها أكثر من حل واحد.
- **الطالب محور العملية:** دور المعلم يتحول من ملقم إلى مرشد ومحرك (Facilitator)، بينما يتحمل الطالب مسؤولية تعلمهم.
- **العمل التعاوني:** يعمل الطلاب في فرق، حيث يتداولون المعرفة، ويناقشون الأفكار، وينونون الفهم بشكل جماعي.

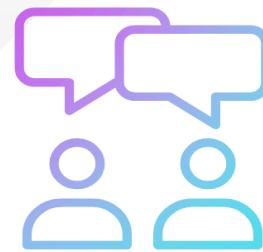


خصائص التعلم القائم على المشكلات الجيد:

التعلم الذاتي: تدفع المشكلة الطلاب إلى تحديد "فجوات المعرفة" لديهم والبحث عن المعلومات من مصادر متعددة (كتب، أبحاث، إنترنت، خبراء) لسد هذه الفجوات.

التقييم التكويني: يتم التركيز على تقييم عملية التعلم (كيفية العمل الجماعي، مهارات البحث، التفكير النقدي) إلى جانب تقييم الحل النهائي نفسه.

الهدف النهائي من PBL ليس فقط اكتساب المعرفة، بل تنمية الكفاءة، أي القدرة على تطبيق المعرفة والمهارات بفاعلية في سياقات جديدة.



ثانياً: كيفية دمج النماذج في مواقف التعلم الواقعية

تقديم المشكلة الواقعية كمألف:

تبدأ الرحلة بتقديم مشكلة تعاكي الواقع. على سبيل المثال: "سكان قرية ساحلية يشكرون من تناقص أعداد الأسماك بشكل ملحوظ، مما يهدد مصدر رزقهم الرئيسي. كيف يمكننا التحقيق في أسباب هذه المشكلة واقتراح حلول؟".



ثانياً: كيفية دمج النمذجة في مواقف التعلم الواقعية

تحليل المشكلة وتحديد المتغيرات:

يقود المعلم الطالب لتحليل المشكلة وتفكيكها. من خلال العصف الذهني، يحدد الطالب العوامل المحتملة (التلويث، الصيد الجائر، تغير درجة حرارة الماء، تغير الملوحة، ظهور مفترسات جديدة). هذه العوامل ستمثل المتغيرات في النموذج لاحقاً.

بناء النموذج الأولي (التحفيظ والتتمثيل):

- 
- **نموذج تصوري/لفظي:** يصف الطالب العلاقات بين المتغيرات بكلماتهم. ("نعتقد أن زيادة التلوث تؤدي إلى موت العوالق النباتية، مما يقلل الطعام للأسمك الصغيرة، فتنخفض أعداد الأسماك الكبيرة").
 - **نموذج فيزيائي:** بناء حوض سماد صغير (نموذج مادي) لمحاكاة النظام البيئي البحري.
 - **نموذج رياضي:** استخدام معادلات بسيطة لتمثيل العلاقات (معدل نمو الأسماك = معدل التكاثر - معدل الوفاة بسبب التلوث - معدل الصيد).

تشغيل النموذج وجمع البيانات

(المحاكاة والاختبار):

يبدأ الطالب في "تشغيل" نموذجهم لاختبار فرضياتهم. في النموذج الحاسوبي، قد يغيرون قيمة متغير "كمية الملوثات" ويراقبون كيف يتغير متغير "أعداد الأسماك" مع مرور الوقت الافتراضي. في النموذج الفيزيائي، قد يضيفون مادة ملونة لمحاكاة التلوث ويراقبون تأثيرها على النباتات المائية. خلال هذه العملية، يجمعون بيانات عن سلوك النظام.



ثالثاً: أمثلة تطبيقية لمشكلات علمية تُحل عبر النمذجة

المثال الأول: مشكلة صحية عامة (تفشي وباء)

• **المشكلة الواقعية:** ظهرت حالات من مرض غامض في مدينة مغيرة. كيف يمكننا تتبع مصدر التفشي، والتبؤ بمسار الانتشار، واقتراح إجراءات للسيطرة عليه؟.

• **دمج النمذجة:**

تحليل المشكلة: يحدد الطالب العوامل: طريقة انتقال المرض (هواء، ماء، تلامس)، فتره الحضانة، عدد الأفراد المعرضين للإصابة، معدلات الاتصال بين الناس.



الاستراحة
Break



الجلسة الثانية

تصميم دروس قائمة على
سيناريوهات المذكرة



أولاً: بناء سيناريو تعليمي يعتمد على نموذج علمي



خطوات بناء السيناريو التعليمي:

اختيار المشكلة المحوسبة (المنطلق):

- ← أن تكون **حقيقية** وذات صلة: يجب أن تكون المشكلة مستمدة من حياة الطالب أو من القضايا العلمية المعاصرة لتزيد من دافعيتهم. (مثال: تفشي مرض معدني في المدرسة، أزمة تلوث في نهر محلي، تطوير نظام إنذار مبكر للزلزال).
- ← أن تكون **مفتوحة**: ليس لها حل واحد واضح، مما يشجع على تعددية الحلول والتفكير الإبداعي.
- ← أن تكون **قابلة للنمذجة**: يجب أن تكون الظاهرة قابلة للتمثيل بنموذج (فيزيائي، حاسوبي، رياضي).

أولاً: بناء سيناريو تعليمي يعتمد على نموذج علمي

تحديد الأهداف التعليمية (الوجهة):

- ← **أهداف معرفية**: ما المفاهيم العلمية التي يجب على الطالب فهمها؟ (مثل: مفهوم العدوى، سلوك الموجات الزلزالية، التوازن البيئي).
- ← **أهداف مهارية**: ما المهارات التي يجب أن يطوروها؟ (مثل: مهارة بناء النماذج، تحليل البيانات، العمل الجماعي، التواصل).
- ← **أهداف وجدانية**: ما القيم والاتجاهات التي نريد تعزيزها؟ (مثل: المسؤولية الاجتماعية، الدقة العلمية، المثابرة).



أولاً: بناء سيناريو تعليمي يعتمد على نموذج علمي

تجهيز الموارد والمحفظات (الأدوات):

- ← **المواد الخام للنموذج**: تحدد بناءً على نوع النموذج المستهدف.
 - **نموذج فيزيائي**: خرائط، مجسمات، أدوات معملية بسيطة.
 - **نموذج حاسوبي**: برامج محاكاة (مثل CoSpaces Edu, Stella, NetLogo) أو أجهزة حاسوب، جداول بيانات (Excel).
- ← **مصادر المعلومات**: كتب، مقالات، مواقع إلكترونية موثوقة، مقابلات مع خبراء (افتراضية أو حقيقة).
- ← **المحفظ البصري**: فيديو ي chiar يوضح المشكلة، صورة، خبر صحفي، رسالة من " جهة مختصة" (كبلدية أو وزارة مختصة) تطلب المساعدة.

أولاً: بناء سيناريو تعليمي يعتمد على نموذج علمي

صياغة السيناريو (القصة):

- **التمهيد:** تقديم المشكلة بشكل درامي يثير الفضول. ("تخيل أنك عالم أحياء في منظمة الصحة العالمية، وقد وصلتك تقارير عن انتشار غامض لمرض في قرية نائية...").
- **التحدي:** طرح المهمة بشكل واضح. ("مهما ذكرت هي بناء نموذج لمحاكاة انتشار هذا المرض، وتقديم توصيات للسيطرة عليه.").
- **الأدوار:** يمكن تقسيم الطالب إلى مجموعات وتمكينهم بأدوار (عالم أحياء، مهندس، مسؤول صحي، خبير بيئي) لتعزيز التعلم التعاوني القائم على الأدوار.

ثانياً: توجيه الطالب لاستكشاف حلول من خلال النماذج

استراتيجيات التوجيه الفعال:

توجيه عملية بناء النموذج:

- طرح أسئلة مفتوحة: بدلًا من إعطاء الإجابة، اسأل: "ما هي العوامل الرئيسية التي تؤثر على نظام البحيرة؟"، "كيف يمكننا تمثيل هذه العوامل في نموذجنا؟".
- مساعدة في تحديد المتغيرات: توجيه الطالب لتمييز المتغير المستقل (مثل: كمية الأسمدة التي تصل للبحيرة)، والمتغير التابع (مثل: تركيز الطحالب)، والمتغيرات الثابتة (مثل: حجم البحيرة).
- تشجيع البساطة أولاً: شجع الطالب على البدء بنموذج بسيط ثم تطويره تدريجياً. "لنبدأ بتمثيل العلاقة بين الأسمدة والطحالب فقط، ثم نضيف متغيرات أخرى لاحقاً".



ثانياً: توجيه الطالب لاستكشاف حلول من خلال النماذج

تسهيل عملية المحاكاة والاستكشاف:

- تشجيع اختبار السيناريوهات: (What-if) هذا هو قلب التعلم القائم على النماذج. شجع الطالب على طرح فرضيات واختبارها: "ماذا لو منعنا وصول المخلفات الزراعية؟", "ماذا لو قمنا بزيادة عدد الأسماك التي تتغذى على الطحالب؟".
- التأكيد على أهمية جمع البيانات: ذكر الطالب بتسجيل نتائج كل محاكاة يقومون بها (مثلاً: نسجل تركيز الطحالب عند كل مستوى من مستويات التلوث).
- توجيه الانتباه إلى الأنماط غير المتوقعة: عندما تظهر نتائج مفاجئة من النموذج، أسأل: "لماذا تعتقد أن النموذج أعطى هذه النتيجة؟ هل هذا يعني أن فرضيتنا خاطئة؟ أو أن هناك علاقة لم نأخذها في الاعتبار؟".



ثانياً: توجيه الطالب لاستكشاف حلول من خلل النماذج

دعم التحليل والتفسير:

- مناقشة العلاقة السببية: اسأل: "هل تؤكد بياناتكم أن زيادة الأسمدة تسبب زيادة في الطحالب؟ ما الدليل الذي لديكم؟".
- ربط النتائج بالواقع: كيف تطبق ما توصلتم إليه في النموذج على بحيرتنا الحقيقة؟.
- تشجيع التفكير الناقد في النموذج نفسه: ما هي حدود نموذجكم؟ ما الذي لم يستطع تمثيله؟ هل تعتقدون أن النموذج مبسط جداً؟. هذا يعلم الطلاب أن النماذج ليست نسخاً طبق الأصل عن الواقع.



ثالثاً: تقييم الأداء في أنشطة التعلم القائم على المشكلات

التقييم التكويني (خلال العملية):

- **ملاحظة الأداء:** مراقبة عمل المجموعات وتسجيل مشاركة الأفراد، وقدرتهم على التعاون، ومهاراتهم في إدارة النقاش وحل الخلافات.
- **مقابلات قصيرة وسريعة:** التحدث مع كل مجموعة أثناء العمل لاستيضاح تفكيرهم وتحقيق المسار إذا لزم الأمر.
- **سجلات التعلم (Learning Logs):** يطلب من الطلاب كتابة يوميات أو ملاحظات قصيرة يشرعون فيها ما فعلوه، وما تعلموه، وما التحديات التي واجهوها، وأسئلتهم الجديدة.
- **قوائم المراجعة (Checklists):** قائمة بالمهام التي يجب إنجازها (مثل: تحديد المتغيرات، بناء النموذج الأولي، إجراء ثلاث محاكاة على الأقل، تحليل النتائج).



ثالثاً: تقييم الأداء في أنشطة التعلم القائم على المشكلات

التقييم الختامي (في نهاية المشروع):

- عرض الحلول وتقديم التوصيات: تقييم قدرة الطالب على عرض نموذجهم ونتائجهم وتقديم توصياتهم بشكل منطقي ومحنة أمام زملائهم أو "لجنة تحكيم" (ممثلة من المعلم والطلاب).
- التقارير العلمية: تقييم تقرير مكتوب يشرح المشكلة، والفرضية، وطريقة بناء النموذج، وتحليل البيانات، والاستنتاجات، وحدود النموذج.
- ملف الإنجاز (Portfolio): تجميع جميع وثائق المشروع (مسودات، بيانات، صور للنموذج، التقرير النهائي) لتقييم التطور الذي حدث خلال الرحلة التعليمية بأكملها.

ثالثاً: تقييم الأداء في أنشطة التعلم القائم على المشكلات

مقاييس التقييم (Rubrics):

- ← أداة أساسية لتقدير الأداء بشكل موضوعي وشفاف. يجب أن تعطى للطلاب في البداية ليرفروا المعايير التي سيتم الحكم عليهم بناءً عليها.
- ← تشمل معايير متنوعة مثل:
 - الفهم العلمي: دقة المفاهيم المستخدمة.
 - مهارات النمذجة: قدرة الطالب على تصميم، تشغيل، وتحليل النموذج.
 - تحليل البيانات: قدرته على تفسير النتائج واستخلاص الاستنتاجات.
 - الإبداع في حل المشكلات: أصالة الحلول المطروحة.
 - العمل الجماعي: فعالية المشاركة والتعاون within the group.
 - التواصل: وضوح العرض أو التقرير.

نشاط تدريسي (فردي)

عزيزي المتدرب

من خلال ما تم شرحه وضح كيفية تصميم
دروس قائمة على سيناريوهات النمذجة.



اليوم التدريسي السابع



محاور اليوم السابع



العنوان
العنوان

الجلاسية الأولى

بناء النماذج ضمن مجموعات التعلم





نشاط تدريسي (جماعي)

عزيزي المتدرب

ماذا تعرف عن مفهوم المذكرة
الجماعية ؟

فيديو (7)

التدريس المتفاوض مع
المخ: استراتيجية التعلم
القائم على مشكلة



أولاً: مفهوم النمذجة الجماعية ودورها في تنمية العمل الجماعي

مفهوم النمذجة الجماعية (Collaborative Modeling)

لا تقتصر النمذجة الجماعية على مجرد قيام مجموعة من الطلاب بالعمل على نموذج واحد معاً، بل هي عملية بناء مشترك للمعرفة من خلال التمثيل المشترك لنظام أو ظاهرة.

إنها حوار مستمر، مادي وفكري، حيث يتعاونون الطلاب على مستوى الظاهرة، ويقترحون تمثيلاً لها، وينتقدون أفكار بعضهم البعض، ويتوصلون إلى نموذج جماعي يعكس فهوم المشترك.



دور النمذجة الجماعية في تنمية العمل

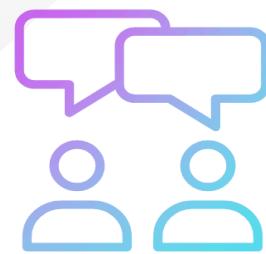
الجماعي:

- تعزيز التفكير الجماعي (Collective Intelligence): المجموعة قادرة على إنتاج أفكار وحلول أكثر ثراءً وتعقيداً مما يستطيع فرد واحد إنتاجه. فكل طالب يأتي بخلفية معرفية ونقطة قوة مختلفة، مما يثري عملية النمذجة.
- تنمية مهارات التواصل العلمي: يعبر العمل الجماعي الطلاب على شرح أفكارهم بشكل واضح، واستخدام المفاهيم العلمية بدقة، والاستماع النشط لأفكار الآخرين، والدفاع عن وجهات نظرهم باستخدام الجargon والبراهين.



دور المذكرة الجماعية في تطبيق العمل الجماعي:

- **بناء مهارات التفاوض وحل الخلافات:** نادراً ما يتافق جميع أفراد المجموعة على كيفية تمثيل عنصر ما في النموذج. هذه الخلافات ليست سلبية، بل هي فرصة ثمينة للتعلم. يتعلم الطلاب كيفية إدارة الخلافات بشكل بناء، والوصول إلى حلول وسط، واحترام الآراء المخالفة.
- **تطوير المسؤولية الفردية والجماعية (Interdependence):** يدرك الطالب أن نجاح النموذج النهائي يعتمد على مسانته الشخصية (المسؤولية الفردية) وكذلك على مسانته كل فرد في المجموعة (المسؤولية الجماعية).



ثانياً: توزيع الأدوار داخل مجموعات النموذجية

الأدوار المقترنة داخل مجموعة النموذجية:
منسق النموذج (The Model Coordinator):

- المسؤوليات: ينسق عملية البناء، ويتأكد من أن الجميع على دراية بالمهمة الحالية، ويدير الوقت، ويحافظ على تركيز المجموعة على الهدف. هو ليس "الزعيم" بل "منظم العملية".
- المهارات المستهدفة: القيادة التوزيعية، إدارة الوقت، التنظيم.

ثانياً: توزيع الأدوار داخل مجموعات النموذج

مصمم النموذج: (The Model Designer)

- **المسؤوليات:** يقود عملية تحويل الأفكار المجردة إلى تمثيل ملموس (رسم تخريطي، هيكل النموذج الحاسوبي). يتأكد من أن النموذج يمثل العلاقات الأساسية في الظاهرة بدقة.
- **المهارات المستهدفة:** التفكير التصميمي، التمثيل البصري، الدقة العلمية.

باحث البيانات والموارد: (The Data & Resources Researcher)

- **المسؤوليات:** مسؤول عن جمع المعلومات والبيانات اللازمة لبناء النموذج واختباره. يبحث في الكتب أو على الإنترنت عن قيم للمتغيرات، أو صور، أو معلومات خلفية.
- **المهارات المستهدفة:** البحث المعلوماتي، تقييم المصادر، جمع البيانات.



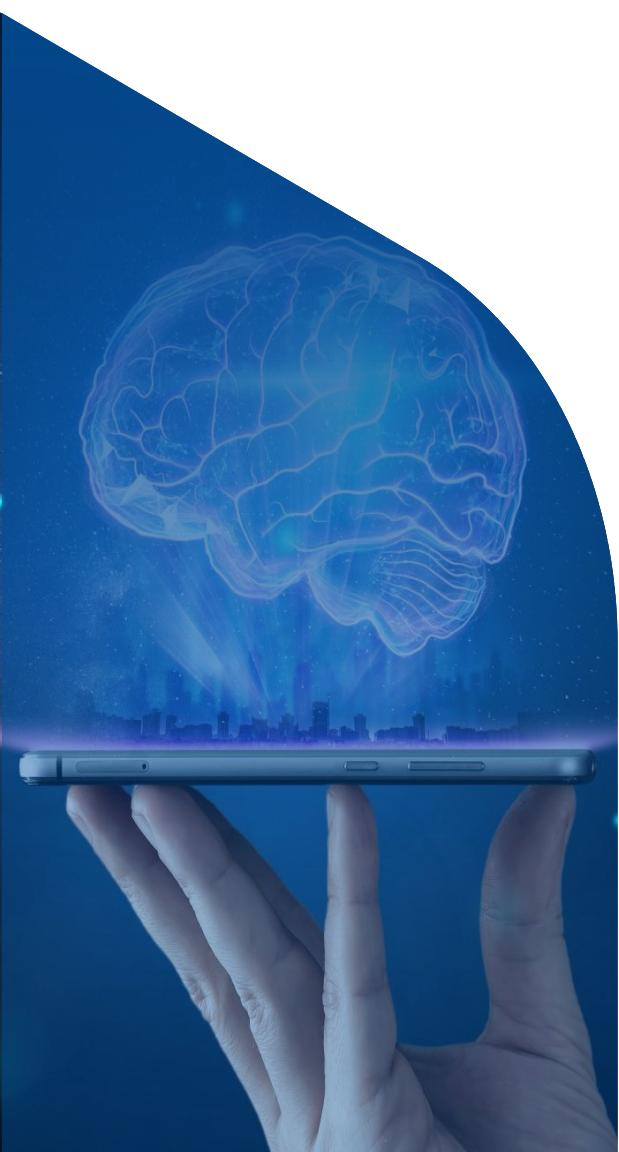
ثانياً: توزيع الأدوار داخل مجموعات النموذج

(The Results Analyst): محلل النتائج

- **المسؤوليات:** مسؤول عن تسجيل البيانات الناتجة عن كل محاكاة أو اختبار للنموذج. ينظم البيانات في جداول أو رسوم بيانية، ويساعد المجموعة في تفسير الأنماط والاستنتاجات.

(The Critical Evaluator): المقيّم الناقد

- **مسؤوليات أساسية:** يلعب دور "محامي الشيطان". وظيفته طرح الأسئلة الناقدة: "هل هذا التمثيل دقيق؟"، "ماذا لو افترضنا كذا؟"، "ما حدود نموذجنا؟". هذا الدور حاسم لدفع المجموعة نحو الدقة وتجنب التسرع.
- **مهارات المستهدفة:** التفكير الناقد، طرح الأسئلة المعمقة.



ثالثاً: تنظيم بيئة مفيدة داعمة للتعاون والابتكار العلمي

تنظيم البيئة المادية (الفضاء الصفي):

- **تخطيط مرن للمقاعد:** التخلص من الترتيب التقليدي (مصفوف). استخدام طاولات مستديرة أو مجموعات، أو طاولات كبيرة تسمح للمجموعات بالعمل معاً بسهولة، مع وجود مساحة كافية لانتقال المعلم بين المجموعات.
- **توفير جدران التفكير:** تخصيص مساحات من الجدران لوضع لوحات بيضاء أو ورقية كبيرة. تسمح للمجموعات برسم نماذجها الأولية، وكتابة الأفكار، وعرض البيانات بشكل مرئي ومشترك.



ثالثاً: تنظيم بيئة مهنية داعمة للتعاون والإنتاج العلمي

بناء البيئة النفسية والاجتماعية (ثقافة الصحف):

- . **تأسيس ثقافة الثقة والمحاطرة المحسوبة:** يجب أن يشعر الطالب بالأمان لتقديم أفكارهم، حتى لو كانت خاطئة. يشجع المعلم على النظر إلى "الأخطاء" على أنها فرص للتعلم وليس فشلاً.
- . **نموذجية المعلم:** يتصرف المعلم نفسه كنموذج للباحث المتعاون. يطرح أسئلة مفتوحة، يعترف عندما لا يعرف إجابة، ويظهر فضولاً علمياً حقيقياً. يتحول من "حَكَم" إلى "مرشد" و"ميسِر" للعملية.



ثالثاً: تنظيم بيئة مفيدة داعمة للتعاون والإنتاج العلمي

- **تأسيس قواعد واضحة للعمل الجماعي:** يتم وضع هذه القواعد بالمشاركة مع الطلاب. مثلاً: "كل الآراء محترمة", "تحدث بصوت هادئ داخل المجموعة", "ننتظر دورنا في الكلام", "نستمع بتركيز عندما يتحدث أحد الزملاء".
- **التغذية الراجعة البناءة والمستمرة:** لا ينتظر المعلم نهاية المشروع لتقديم التغذية الراجعة. يتجلو بين المجموعات، يقدم توجيهًا فوريًا، يسأل أسئلة تدفع التفكير إلى الأمام، ويساعد في حل الخلافات عندما تعجز المجموعة عن حلها.

الاستراحة
Break



الجلسة الثانية

أدوار المتعلمين والمعلمين في التعلم
التعاوني



أدوار المتعلم والمعلم في التعلم التعاوني

يأتي التعلم التعاوني القائم على النموذجة في صدارة هذه النماذج، حيث لا يتم فقط اكتشاف المعرفة العلمية، بل يتم أيضًا بناء المفهارات الاجتماعية والتفكيرية عبر العمل الجماعي. إلا أن نجاح هذا النموذج يعتمد بشكل أساسي على إعادة تعريف الأدوار بشكل جذري فلم يعد دور المعلم مقتصرًا على الإلقاء، ولم يعد دور الطالب مقتصرًا على الاستماع.

أولاً: دور المعلم كميسر ووجه لعملية النمذجة

مهندس السياق والمشكلة (The Architect of Context):

- مهمته:** يضم سيناريوهات تعلم غنية وواقعية تثير فضول الطالب وتحلق لديهم حاجة حقيقة للبحث والنمذجة. لا يقدم المشكلة جاهزة ومحبطة بذلة، بل يقدمها بشكل مفتوح يحتمل تفسيرات متعددة.
- ممارسته:** يختار مشكلات من الحياة الواقعية (الالتاؤث، أو انتشار مرض، أو تضييم نظام)، ويجهز الموارد الأولية (أدوات، برامج، مصادر معلومات)، ويضوّغ السؤال المحروري الذي يدفع المجموعات للتفكير.



أولاً: دور المعلم كميسر ووجه لعملية النمذجة

ميسر عملية الاستقصاء (The Facilitator of Inquiry):

- **مهمته:** إدارة عملية التعلم دون الميئنة عليها. دوره هو تسهيل الحوار والتفكير داخل المجموعات وليس توجيهها نحو إجابة "محبحة" مسبقة.
- **ممارساته:**
 - طرح الأسئلة المحفزة: بدلًا من إعطاء الإجابات، يطرح أسئلة مفتوحة تعمق التفكير مثل: "ما الذي يجعلك تعتقد ذلك؟"، "كيف يمكنك اختبار هذه الفكرة؟"، "ما الأدلة التي تدعم فرضيتك؟"، "ما العلاقة بين هذا المتغير وذاك؟".
 - التجول بين المجموعات: يتنقل بين المجموعات مراقباً تفاعلاتهم، مستمعاً لمناقشاتهم، وملاحظاً الصعوبات التي تواجههم.



أولاً: دور المعلم كميسر وموجه لعملية النماذج

موجه مهارات النماذج (The Modeling Mentor):

- **مهمته:** مساعدة الطالب على تطوير المهارات الخاصة ببناء النماذج وتقديرها، دون أن يقوم ببناء النموذج نيابة عنهم.
- **ممارساته:**
 - **توجيه عملية التمثيل:** يساعد الطالب على تحويل أفكارهم المجردة إلى تمثيلات ملموسة (رسوم بيانية، معادلات، نماذج مادية). "كيف يمكننا تمثيل هذه العلاقة في نموذجنا؟".
 - **تشجيع التفكير في النموذج ذاته:** يدفع الطالب لتقدير نماذجهم بشكل نقدي. "ما نقاط القوة والضعف في نموذجكم؟"، "ما الذي استبعدتموه من النموذج ولماذا؟"، "هل نموذجكم يشرح كل الملاحظات؟".

ثانياً: دور المتعلم كمكتشف وباحث مشارك

باحث نشط (Active Researcher):

- مسؤولياته:** لم يعد ينتظر أن تقدم له المعلومة، بل يطبع هو المسؤول عن البحث عنها من مصادر متعددة (كتب، إنترنت، تجارب، مقابلات). عليه أن يحدد "فجوات المعرفة" لديه ويبذل جهداً لسدتها.
- سلوكيه:** يطرح أسئلة، يبحث عن معلومات، يتحقق من مصداقية المصادر، ويجمع البيانات اللازمة لبناء النموذج واختباره.

ثانياً: دور المتعلم كمكتشف وباحث مشارك

بانِي نماذج (Model Builder)

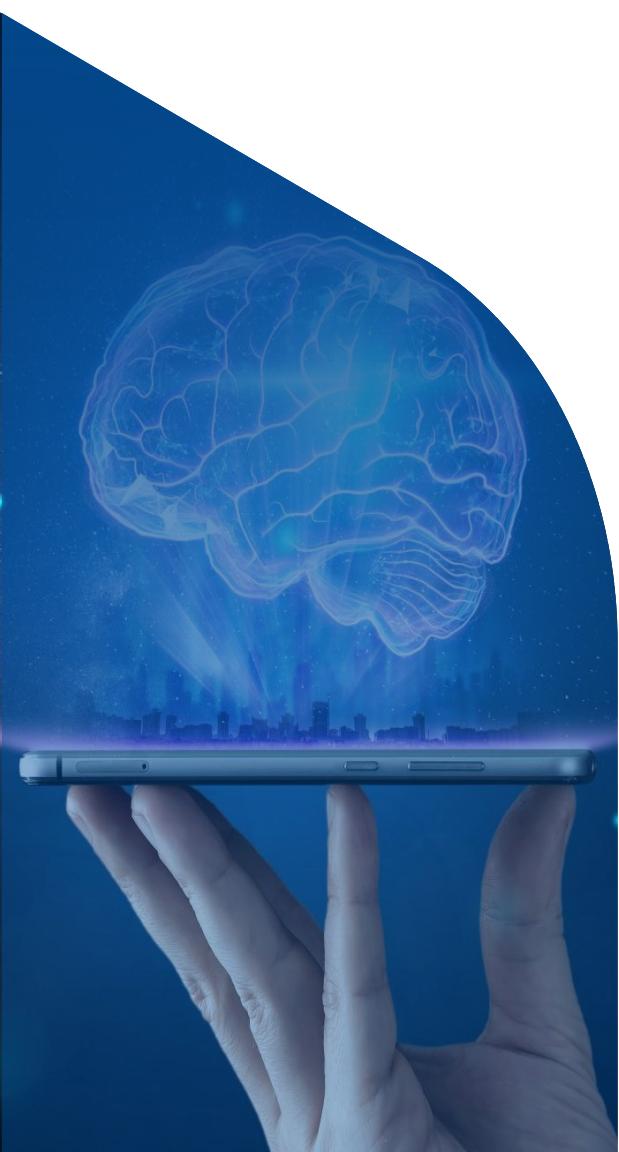
- **مسؤولياته:** يشارك بشكل فعال في عملية بناء النموذج الجماعي. يساهم بأفكاره، ويناقش أفكار الآخرين، ويشارك في عملية التمثيل (الرسم، البرمجة، البناء).
- **سلوكي:** يهكر في كيفية تمثيل العلاقات بين المتغيرات، ويقترح طرقاً لاختبار النموذج، ويكون مستعداً لتعديل النموذج أو التخلي عنه في ضوء الأدلة الجديدة.



ثانياً: دور المتعلم كمكتشف وباحث مشارك

مُقيِّمٌ ناقدٌ (Critical Evaluator)

- مسؤولياته:** يمارس النقد البناء تجاه نموذج مجتمعه ونماذج المجتمعات الأخرى. لا يقبل الأفكار دون تمحیص، بل يطلب الأدلة والبراهين.
- سلوکه:** يطرح أسئلة مثل "هل هذه هي أفضل طريقة لتمثيل هذه الظاهرة؟"، "ما الأدلة التي تدعم هذا الاستنتاج؟"، "ما العيوب في نموذجنا؟".



ثالثاً: أدوات دعم التواصل والتعاون أثناء النمذجة

أدوات التخطيط والتصور المشترك (Planning & Visualization Tools):

- اللوحات البيضاء التفاعلية مثل (Jamboard, Miro) . تسمح للمجموعات برسم مخططات النموذج الأولية، وكتابة الأفكار، وتنظيمها بصرياً في مكان واحد مشترك يمكن للجميع تعديله في الوقت الحقيقي، حتى عن بعد.
- بطاقات العصف الذهني (Digital or Physical Sticky Notes): تمكن كل طالب من كتابة أفكاره على بطاقة ثم تجميعها وتنظيمها مع المجموعة، مما يضمن مشاركة جميع الأصوات ويسهل رؤية الأنماط المشتركة.



ثالثاً: أدوات دعم التواصل والتعاون أثناء النمذجة

أدوات بناء النمذجة والتعاون التقني (Modeling & Technical Collaboration Tools)

- منصات النمذجة الحاسوبية التعاونية مثل NetLogo HubNet, StarLogo Nova تتيح للطلاب بناء نماذج محاكاة حاسوبية موحدة والعمل عليها معاً في وقت واحد، أو توزيع الأدوار (مثلاً: أحد الطلاب يتحكم في متغير بينما الآخر يراقب النتائج).
- مستندات وجداول مشتركة مثل Google Docs, Sheets تسمح للمجموعة بكتابه تقريرها النهائي معاً، أو تسجيل البيانات الناتجة عن المحاكاة في جدول واحد يمكن للجميع مشاهدته وتحديده في اللحظة.



ثالثاً: أدوات دعم التواصل والتعاون أثناء المذجحة

أدوات التواصل والتقويم: (Communication & Assessment Tools)

• أدوات التواصل المباشر (مثلاً منصات الاجتماعات عن بعد للتعلم المختلط، أو قنوات الدردشة الخاصة بالمشروع): تتيح للمجموعات المناقشة وتبادل الآراء بسرعة حتى خارج وقت الحصة.

• مقاييس التقييم (Rubrics) المشتركة: يتم تزويد الطالب بمقاييس تقييم واضح من البداية يوضح معايير تقييم الممودج العلمي، وكذلك معايير تقييم العمل الجماعي (مثلاً: المشاركة، الاحترام، إدارة الوقت).

ثالثاً: أدوات دعم التواصل والتعاون أثناء النمذجة

. أدوات التغذية الراجعة من الأقران (Peer Feedback Tools) استخدام نماذج جوجل (Google Forms) أو منصات مثل Peergrade لتمكين الطالب من تقديم ملاحظات منظمة وبناءة لعرض أو تقارير المجموعات الأخرى، مما يعزز التعلم وروح النقد البناء.

نشاط تدريسي (فردي)

عزيزي المتدرب

من خلال ما تم شرحه وضح دور المتعلم
كمكتشف وباحث مشارك.



اليوم التدريسي الثامن



محاور اليوم الشامن



العنصر الشامي
المتغير

الجِلْسَةُ الْأُولَى

أدوات التقييم القائمة على النمذجة



نشاط تدريسي (جماعي)

عزيزي المتدرب

ماذا تعرف عن أدوات التقييم القائمة
على النمذجة؟



فيديو (8)

أساليب تعليمية إبداعية
تخاليف الطالب يتضمن
ويطلب من الأستاذ شرح
الدرس بمودعه كلينارد
محمد العامري



أولاً: التقييم بالأداء العملي والمشروعات

مفهوم التقييم القائم على الأداء (Performance-Based Assessment):

- التركيز على التطبيق:** يطلب من الطالب توظيف معرفته في مهامه حقيقة أو شبه حقيقة تتطلب منه إظهار الكفاءة. في النمذجة، هذه المهمة هي تصميم نموذج، واختباره، والدفاع عنه.
- الملحوظة والتوثيق:** يعتمد التقييم على ملاحظة أداء الطالب أثناء العمل (كيف يتعاون، كيف يحلل، كيف يواجه التحديات) وتوثيق مراحل تطور النموذج.



أولاً: التقييم بالأداء العملي والمشروعات

مشروعات النمذجة كأداة تقييم شاملة:

- مشروع النمذجة الممتد: بدلًا من اختبار نهاية الوحدة، يُطلب من الطالب العمل على مشروع نمذجة يمتد على مدار الوحدة بأكملها. يُقيّم هذا المشروع على مراحل:
 - مرحلة التصميم: تقييم قدرة الطالب على تحديد المتغيرات، ووضع الفرضيات، وتحفيظ النموذج.
 - مرحلة البناء والاختبار: تقييم المهارات التقنية، والدقة في جمع البيانات، والمتابرة في مواجهة الصعوبات.
 - مرحلة التحليل والتواصل: تقييم قدرته على تفسير النتائج، واستخلاص الاستنتاجات، وعرض نموذجه وتوصياته.



أولاً: التقييم بالأداء العملي والمشروعات

أدوات توثيق الأداء:

- **ملف الانجاز (Portfolio):** مجموعة منظمة من أعمال الطالب التي توثق رحلته في بناء النموذج. قد يشمل: المخططات الأولية، بيانات التجارب، مسودات التقارير، الصور النهائية للنموذج، وتسجيالت العرض. يظهر الملف نمو الطالب وتطور فهمه.
- **سجل التعلم (Learning Log) أو اليوميات التأملية:** يكتب الطالب بشكل دوري انعكاساته: ماذا تعلمت اليوم؟ ما التحدي الذي واجهته؟ كيف تغلبت عليه؟ ما السؤال الجديد الذي خطر ببالك؟ هذه الأداة تقيس الوعي المعرفي (Metacognition) والمشاعر تجاه التعلم.



ثانياً: معايير تقييم النماذج العلمية التي يصممها الطلاب

الدقة العلمية(Scientific Accuracy)

- المستوى المتقدم: يمثل النموذج المبادئ والنظريات العلمية الأساسية بدقة عالية. العلاقات بين المتغيرات صحيحة ومبررة.
- المستوى المتوسط: يمثل النموذج المفاهيم الأساسية بشكل صحيح ولكن مع بعض الأخطاء البسيطة في التفاصيل أو العلاقات الثانوية.
- المستوى المبتدئ: يحتوي النموذج على أخطاء جوهريّة في تمثيل المفاهيم أو العلاقات العلمية.

ثانياً: معايير تقييم النماذج العلمية التي يضعها الطالب

الوظيفية والكفاءة (Functionality & Efficiency)

- **المستوى المتقدم:** النموذج يعمل كما هو مخطط له، ويؤدي الغرض منه بشكل فعال. يمكن استخدامه لمحاكاة سيناريوهات مختلفة وتوليد بيانات ذات معنى.
- **المستوى المتوسط:** النموذج يعمل ولكن مع بعض العيوب التقنية البسيطة التي لا تؤثر بشكل جوهري على أدائه الأساسي.
- **المستوى المبتدئ:** النموذج معطل أو لا يعمل بالشكل المطلوب، أو لا يحقق الغرض الأساسي منه.



ثانياً: معايير تقييم النماذج العلمية التي يصممها الطالب

الابداع والابطاله (Creativity & Originality)

- المستوى المتقدم: يظهر النموذج فكرة فريدة أو طريقة مبتكرة لتمثيل الظاهرة أو حل المشكلة. يتجاوز التمثيلات النمطية.
- المستوى المتوسط: النموذج تقليدي ولكنه مطور جيداً ومنفذ بدقة.
- المستوى المبتدئ: النموذج نسخ مباشر لأفكار موجودة مسبقاً دون إضافة تذكر.



ثانياً: معايير تقييم النماذج العلمية التي يصوّها الطالب

التعقيد والثراء (Complexity & Richness)

- المستوى المتمدد:** يأخذ النموذج في الاعتبار العديد من المتغيرات المترابطة ويعكس الطبيعة الناظامية المعقدة للظاهرة.
- المستوى المتوسط:** النموذج يلامس التعقيد ولكنه ينسّط الظاهرة بشكل كبير، مع التركيز على العلاقات الأساسية فقط.
- المستوى المبتدئ:** النموذج بسيط جداً ولا يعكس سوى علاقة أو علاقتين بسيطتين.

ثانياً: معايير تقييم النماذج العلمية التي يصممها الطالب

التمثيل والتواصل (Representation & Communication)

- المستوى المتقدم: النموذج مقدم بشكل واضح ومنظم. يتم استخدام الرموز والوسائل البصرية بفاعلية لتوسيع مكوناته ووظائفه. التسميات والشرح وافرة ودقيقة.
- المستوى المتوسط: النموذج مفهوم ولكن قد يحتاج إلى شرح إضافي لفهم بعض أجزائه.
- المستوى المبتدئ: النموذج غير منظم أو يصعب فهومه دون تفسير مطول من مصممه.



ثالثاً: التقييم الذاتي والتعاوني في بيئة المذجة

التقييم الذاتي (Self-Assessment)

- **مفهوم:** هو عملية يقوم فيها الطالب بتقييم أدائه وفهمه وبنفسه بناءً على معايير واضحة (كاستخدام مقياس التقييم, Rubric).
- **أهداف:**
- **تعزيز الوعي المعرفي:** (Metacognition) يجبر الطالب على التفكير في طريقة تفكيره، ونقطة قوته، ونقطة ضعفه.
- **بناء المسؤولية:** يجعل الطالب شريكاً فعالاً في عملية تقييمه، وليس مجرد متلقٍ سلبي للدرجات.
- **توجيه التعليم المستقبلي:** يساعد الطالب على تحديد الأهداف التي يحتاج إلى العمل عليها.

ثالثاً: التقييم الذاتي والتعاوني في بيئة المذكرة

التقييم التعاوني (Peer Assessment)

- **مفهوم:** هو عملية يقوم فيها الطالب بتقييم عمل زملائهم في المجموعة الواحدة أو في المجموعات الأخرى.
- **أهداف:**
 - **تحسين جودة العمل:** تقدم التجذية الراجعة من الأقران منظوراً جديداً قد يغفل عنه المعلم، مما يساعد في تحسين النموذج أو طريقة العرض.
 - **تنمية مهارات النقد البناء:** يتعلم الطالب كيفية تقديم ملاحظات موضوعية ومحترمة ومركزة، وكذلك كيفية تلقيها.
 - **عميق الفهم:** عندما يقيّم الطالب عمل زميله، فإنه ينظر إلى التفكير بعمق في المعايير والمفاهيم، مما يعزز فهومه هو نفسه.

التكامل بين أدوات التقييم: نموذج متكامل

لتقييم مشروع نمذجة تعاوني بشكل شمولي، يمكن دمج جميع الأدوات السابقة:

تقييم المعلم: (50%) باستخدام مقياس التقييم (Rubric) لدراسة ملف الإنجاز وملحوظة الأداء النهائي.

التقييم الذاتي: (20%) تقييم الطالب لذاته بناءً على نفس المقياس، مع تقديم مبررات.

التقييم التعاوني: (30%) متوسط تقييمات زملاء المجموعة للطالب، وتقييم الطالب لزملائه.



الاستراحة
Break



الجلسة الثانية

تحليل أداء الطلاب عبر النماذج التطبيقية



أولاً: مؤشرات الأداء الجيد في النماذج العلمية

مؤشرات مرتبطة بالتفكير المنظومي (Systemic Thinking)

- تمثيل العلاقات وليس فقط العناصر: لا يقتصر النموذج الجيد على عرض مكونات النظام (مثل: الشمس، النبتة، الماء)، بل يظهر كيفية التفاعل بين هذه المكونات (كيف تستخدم النبتة الطاقة الشمسيّة في البناء الضوئي، وكيف يؤثّر توفر الماء على هذه العملية).



أولاً: مؤشرات الأداء الجيد في النماذج العلمية

- إظهار التغذية الراجعة (Feedback Loops): يظهر النموذج المتقدم حلقات التغذية الراجعة، سواء كانت تعزيزية (تزيد من تأثير التغيير) أو موازنة (تحافظ على استقرار النظام).
- التعقيد الملائم (Appropriate Complexity): النموذج الجيد ليس بالضرورة الأكثر تعقيداً، بل هو الذي يحقق توازناً بين البساطة والواقعية. فهو يسرّط الواقع ولكن دون تشويه للعلاقات الجوهرية.

أولاً: مؤشرات الأداء الجيد في النماذج العلمية

مؤشرات مرتبطة بالدقة العلمية والمنطق (Scientific Accuracy & Reasoning)

- . الاتساق الداخلي والخارجي: النموذج الجيد متناسق داخلياً (لا تتناقض أجزاؤه مع بعضها) وخارجياً (يتطابق مع الحقائق العلمية المقبولة والمعطيات التجريبية).
- . القدرة التفسيرية والتنبؤية (Explanatory & Predictive Power): لا يقتصر دور النموذج الجيد على وصف الظاهرة، بل على تفسير سبب حدوثها، وتقديم تنبؤات قابلة لاختبار حول سلوكها في ظل ظروف جديدة.



أولاً: مؤشرات الأداء الجيد في النماذج العلمية

مؤشرات مرتبطة بالعمالية والمرونة (Process & Flexibility)

- التوثيق والتأمل :** يوثق الطالب مراحل تطور نموذجه، ويسجل التحديات التي واجهها، والقرارات التي اتخذها لتعديلاته. هذه السجلات هي نافذة على عملية تفكيره.
- المرونة والاستجابة للأدلة:** لا يتعصب الطالب لنموذجه الأول. الأداء الجيد يتجلّى في استعداد الطالب لتعديل نموذجه أو التخلّي عنه تماماً عندما تتعارض تنبؤاته مع نتائج التجريب أو الملاحظة الجديدة.

ثانياً: تحليل نواتج التعلم المرتبطة بالنمذجة

نواتج التعلم المعرفية (Cognitive Outcomes):

- **الفهـم المفاهيمـي العمـيق (Deep Conceptual Understanding)** لا يتوقف عند تعريف المفاهيم، بل يمتد إلى فهم العلاقات بينها داخل إطار نظري.
- **تطـور التـفكـير النـظـمـي (Development of Systems Thinking)** القدرة على رؤـية العـالـم لـيـس كـمـجـمـوعـة أـجـزـاء مـنـهـمـلةـ، بل كـشـبـكـة مـعـدـدـة مـنـ الـعـلـاقـاتـ المـتـرـابـطـةـ.
- **تعـزيـز التـفكـير الحـسـابـي وـالـكـمـيـ (Computational & Quantitative Thinking)** خاصة في النـمـاذـج الحـاسـوـبـيـةـ وـالـرـياـضـيـةـ، حيث يـتـعـلـمـ الطـالـبـ تحـوـيلـ الـمـشـكـلـاتـ إـلـىـ صـيـغـ يـمـكـنـ تـحـلـيـلـهـ كـمـيـاـ.

ثانياً: تحليل نواتج التعلم المرتبطة بالنمذجة

نواتج التعلم المهارية (Skill-Based Outcomes):

- **مهارات البحث والاستدفاء (Investigation Skills):** تحديد الأسئلة، تضمين طرق للتحقق، جمع البيانات وتحليلها.
- **مهارات النمذجة (Modeling Skills):** من تحديد المتغيرات إلى التمثيل البصري والرياضي، واختبار النموذج وتقديره.
- **مهارات حل المشكلات (Problem-Solving Skills):** تطبيق المعرفة في سياقات جديدة، وتوليد حلول بديلة، وتقدير فعالية هذه الحلول.



ثانياً: تحليل نواتج التعلم المرتبطة بالنمذجة

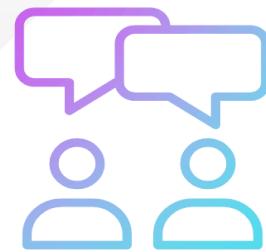
- نواتج التعلم الوجدانية والاجتماعية (Affective & Social Outcomes):**
- تعزيز الثقة بالنفس والمبادرة (Self-Confidence & Initiative) عندما يبني الطالب نموذجاً بنجاح، تتعزز ثقته بقدراته على فهم التعقيد والتأثير فيه.
 - تنمية المثابرة (Perseverance) عملية النمذجة مليئة بالتحديات والإخفاقات. التعامل معها ينمي لدى الطالب المرونة والتحمل.
 - تحصين مهارات التعاون والتواصل (Collaboration & Communication) العمل في فرق لبناء نموذج مشترك يطور مهارات الاستماع النشط، وإدارة الخلافات، والعرض الفعال.



ثالثاً: استخدام التغذية الراجعة لتحسين النماذج المستقرة

خصائص التغذية الراجعة الفعالة في النماذج:

- أن تكون محددة وقابلة للتنفيذ (Specific & Actionable) بدلًا من "نموذج جيد". نقول: "فكرة تمثيلك للتيار الكهربائي بسلسلة من الكرات واضحة، لكنك لم توضح كيف تؤثر المقاومة على سرعة تدفق هذه الكرات."
- أن تركز على النموذج وليس الشخص (Focused on the Model, Not the Person) هذا الجزء من النموذج لا يوضح العلاقة السببية. أفضل من "أنت لم تفهم العلاقة السببية".



ثالثاً: استخدام التغذية الراجعة لتحسين النماذج المستقبلية

- أن تكون في الوقت المناسب: (Timely) تقديم التغذية الراجعة أثناء عملية البناء أفضل من تقديمها بعد انتهاء المشروع، حتى يمكن الطالب من استخدامها فوراً.
- أن تحدى التفكير: (Thought-Provoking) أن تأتي على شكل أسئلة تدفع الطالب إلى التفكير بشكل أعمق: "ماذا يحدث لمودجك إذا افترضنا أن درجة الحرارة ليست ثابتة؟".



ثالثاً: استخدام التغذية الراجعة لتحسين النماذج المستقبلية

مقدار التغذية الراجعة:

- **التغذية الراجعة من المعلم** هي الأكثر منهجية، ويجب أن تكون مدروسة بمعايير واضحة.
- **التغذية الراجعة من الأقران** تسمح للطالب برؤية أعمالهم من منظور آخر وتعلّمهم مهارة النقد البناء.
- **التغذية الراجعة الذاتية** تشجيع الطالب على تقييم نماذجهم بأنفسهم باستخدام نفس معايير التقييم التي يستخدمها المعلم.

ثالثاً: استخدام التغذية الراجعة لتحسين النموذج المستقبلية

دورة التحسين المستمر بناءً على التغذية الراجعة:

- التقييم التكويني (خلال البناء):** يتم تقديم تغذية راجعة فورية أثناء عملية بناء النموذج (من المعلم والأقران والذات).
- التعديل والمراجعة:** يقوم الطالب أو المجموعة بتعديل النموذج بناءً على هذه التغذية الراجعة.
- التقييم الختامي (بعد الانتهاء):** يتم تقييم النموذج النهائي وتحليل نواتج التعلم.

نشاط تدريسي (فردي)

عزيزي المتدرب

من خلال ما تم شرحه وضح مؤشرات الأداء
الجيد في النماذج العلمية.



اليوم التدريسي التاسع



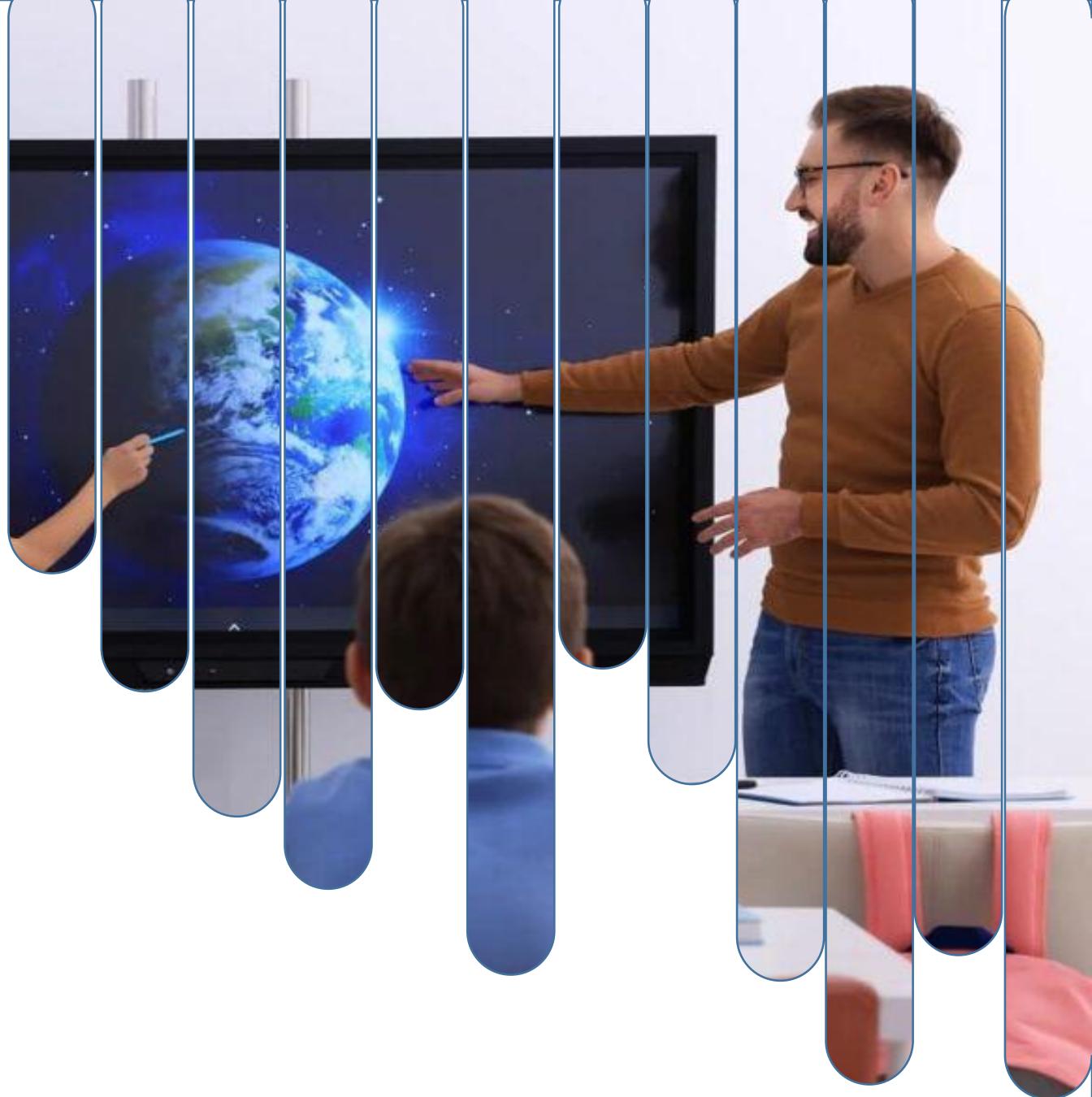
محاور اليوم التاسع



العنصر التاسع
العنصر العاشر

الجلسة الأولى

تنمية الابتكار في تصميم النماذج



نشاط تدريسي (جماعي)

عزيزي المتدرب

ماذا تعرف عن مفاهيم الإبداع العلمي
في سياق النمذجة ؟



فيديو (9)

أنشطة لتنمية مهارات
التفكير في مادة
العلوم | دليل المعلم
الحلقة الرابعة



أولاً: مفاهيم الإبداع العلمي في سياق النمذجة

الأصالة والمنفعة (Originality and Usefulness)

- **الأصالة:** تشير إلى مدى ابتكار الفكرة أو النموذج وعدم شيوعه. في النمذجة، قد يعني هذا تمثيلاً جديداً لعلاقة، أو استخدام مواد غير تقليدية، أو طرح منظور مختلف تماماً للمشكلة.
- **المنفعة (القيمة):** وهي المحك الحقيقي للإبداع العلمي. النموذج المبتكر ليس غريباً لمجرد الغرابة، بل يجب أن يقدم قيمة: إما بتفسير أفضل للظاهرة، أو بحل أكثر فعالية للمشكلة، أو بتتبؤات أدق، أو بتوضيح علاقات كانت غامضة.



أولاً: مفاهيم الإبداع العلمي في سياق النمذجة

التفكير التباعدي والتقاربي(Divergent and Convergent Thinking)

- . التفكير التباعدي: هو قلب عملية النمذجة الإبداعية. وهو القدرة على توليد أكبر عدد ممكن من الأفكار، التمثيلات، والحلول الممكنة لمشكلة ما.
- . التفكير التقاربي: يأتي بعد ذلك، حيث يتم تحليل وتقدير و اختيار أفضل الأفكار التي تم توليدها ودمجها لتشكيل النموذج الأمثل.

أولاً: مفاهيم الإبداع العلمي في سياق النمذجة

إعادة الهيكلة (Restructuring)

أحد أشكال الإبداع العلمي القوية هو القدرة على رؤية المشكلة أو النظام من خلال إطار جديد مختلف تماماً عن الإطار التقليدي. النمذجة تتيح هذه الإعادة الهيكلة بشكل ملموس. مثلاً، بدلاً من نمذجة الخلية كـ"مصنع" (الإطار التقليدي)، قد ينظر إليها طالب مبدع على أنها "مدينة" ذات أنظمة نقل واتصالات وطاقة معاقدة، مما يفتح مجالات جديدة للستكشاف والتمثيل.



أولاً: مفاهيم الإبداع العلمي في سياق النمذجة

النمذجة كاستعارة (Modeling as Metaphor):

- الإبداع في النمذجة يعتمد بشكل كبير على القوة الاستعارية. فهو عملية اختيار استعارة أو قياس مناسب (Analogy) لتمثيل النظام المجرد. اختيار استعارة مبتكرة (مثل مقارنة الشبكة العصبية بشبكة الإنترنت) يمكن أن يولد فهماً أعمق ويقود إلى اكتشافات جديدة.

ثانياً: تحفيز التفكير الابتكاري عبر بناء النماذج

تصميم مشكلات مفتوحة وغامضة (III-Structured Problems)

لا يمكن تحفيز الإبداع بمشكلات لها إجابة واحدة "صحيحة". يجب أن تكون مشكلات النماذج غنية، معقدة، وتحتمل تفسيرات وحلولًا متعددة. مثال: "كيف يمكننا تصميم نظام نقل داخل المدرسة يقلل من الازدحام ويشجع على الحركة الصحية؟" بدلاً من "ما هي أجزاء الخلية؟".

ثانياً: تحفيز التفكير الابتكاري عبر بناء النماذج

توفير مساحة للتجريب والخطأ (A Safe Space for Experimentation)

. الخوف من الفشل هو أكبر عدو للابداع. يجب أن تخلق بيئة التعلم ثقافة حيث الخطأ مصدر للتعلم وليس للعقاب. تشجيع العبارات مثل: "هذه فكرة جريئة، دعنا نختبرها". أو "ما الذي يمكننا تعلمه من فشل هذا النموذج؟".



استخدام استراتيجيات الـ الذهني المتقدمة:

- التفكير الجانبي (Lateral Thinking): تشجيع الطالب على اقتراح أفكار "مجنونة" ظاهرياً، وكسر القيود الذهنية التقليدية. "كيف سيحل مخلوق من كوكب آخر هذه المشكلة؟".
- SCAMPER هي أداة منهجية لتوسيع أفكار جديدة من خلال تحفيز الطالب بأسئلة محددة حول النموذج الحالي أو فكرة ما:
 - (S) استبدال ما الذي يمكن استبداله في النموذج؟
 - (C) دمج ما الذي يمكن دمجه؟



استخدام استراتيجيات العصف الذهني المتقدمة:

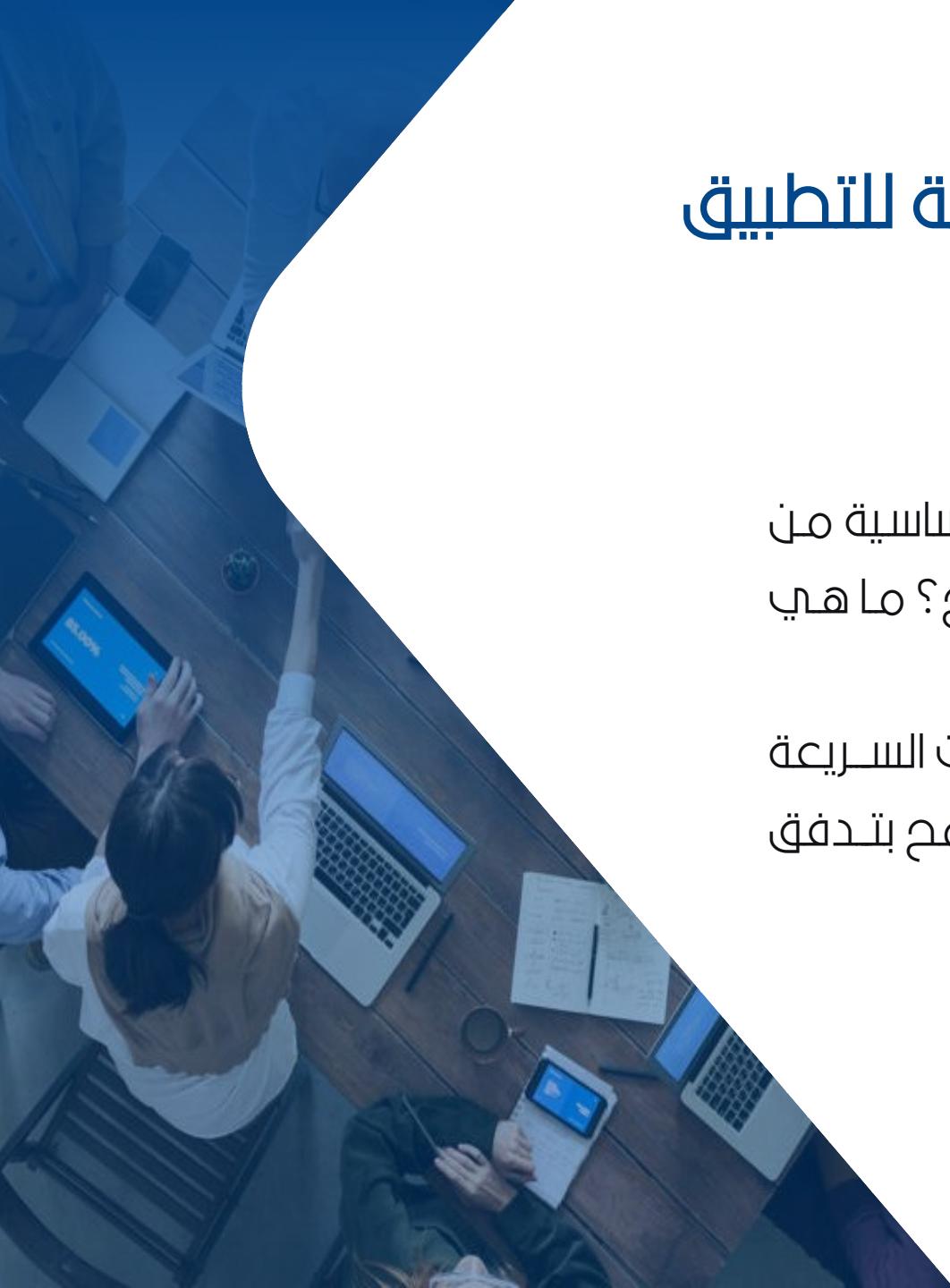
- (A) تكييف: (ما الفكرة الأخرى التي يمكن تكييفها هنا؟)
- (M) تعديل/تكبير: (ما الذي يمكن تغييره أو تكبيره؟)
- (P) استخدام آخر: (ما الاستخدامات الأخرى لهذا النموذج؟)
- (E) حذف/الغاء: (ماذا يحدث إذا حذفنا جزءاً ما؟)
- (R) عكس/إعادة ترتيب: (ماذا لو عكسنا الترتيب أو أعادنا ترتيب المكونات؟)



ثالثاً: تحويل الأفكار المجردة إلى نماذج قابلة للتطبيق

مرحلة التصور والتجريد (Ideation & Abstraction)

- تحديد النواة الأساسية: مساعدة الطالب على تجريد الفكرة الأساسية من التعقيدات المحيطة. ما هو الجوهر الذي يجب أن ينقله النموذج؟ ما هي العلاقات الأساسية؟
- الرسم التخطيطي الأولي (الاسكش): استخدام الرسومات السريعة والبدائية لالتقط الفكرة. هذه المرحلة مرئية وسريعة وتسمح بتدفق الأفكار دون الانشغال بالتفاصيل الدقيقة.



ثالثاً: تحويل الأفكار المجردة إلى نماذج قابلة للتطبيق

مرحلة اختيار الوسيط (Choosing the Medium)

- ملاءمة الوسيط للفكرة:** اختيار المورد والأدوات المناسبة لطبيعة النموذج وأهدافه.
- النماذج المادية:** مناسبة لـ ظهار العلاقات المكانية والهيكلية (مثل: نموذج للبركان، النظام الشمسي).
- النماذج التمثيلية (الرسم، الرسم البياني):** مناسبة لـ تمثيل العمليات والتدفقات (مثل: دورة الماء، السلسلة الغذائية).
- النماذج الحاسوبية/الرياضية:** مناسبة للنماذج الديناميكية المعقّدة التي تتضمن متغيرات متعددة وتفاعلات غير خطية (مثل: نموذج لانتشار الوبائي، تغير المناخ).



ثالثاً: تحويل الأفكار المجردة إلى نماذج قابلة للتطبيق

مرحلة النمذجة الأولية (Prototyping)

- **بناء نموذج أولي سريع وبسيط:** التشديد على فكرة أن النموذج الأول ليس نهائياً. استخدام مواد رخيصة وسريعة (كالعجين، الورق المقوى، قطع الليغو، أدوات برمجية بسيطة) لبناء نسخة أولية قابلة للاختبار.
- **الهدف من النموذج الأولي:** هو اختبار وظيفة الفكرة وليس جمالها. هل يعمل؟ هل يوضح العلاقات كما هو مخطط؟



ثالثاً: تحويل الأفكار المجردة إلى نماذج قابلة للتطبيق

مرحلة الاختبار والتغذية الراجعة (Testing & Feedback)

- **اختبار النموذج ضد الواقع:** استخدام النموذج لتوليد تنبؤات ومقارنتها باللاحظات أو البيانات الحقيقة. "هل يتبع نموذجك بأن زيادة الملوثات تقتل الأسماك؟ هل هذا ما نراه في البيانات الفعلية؟".
- **جمع التغذية الراجعة:** عرض النموذج الأولي على الزملاء (تقييم القرآن) والمعلم. الأسئلة المحورية: "ما الذي فهمته من خلال النموذج؟", "ما الذي كان غامضاً؟", "كيف يمكن تحسينه؟".

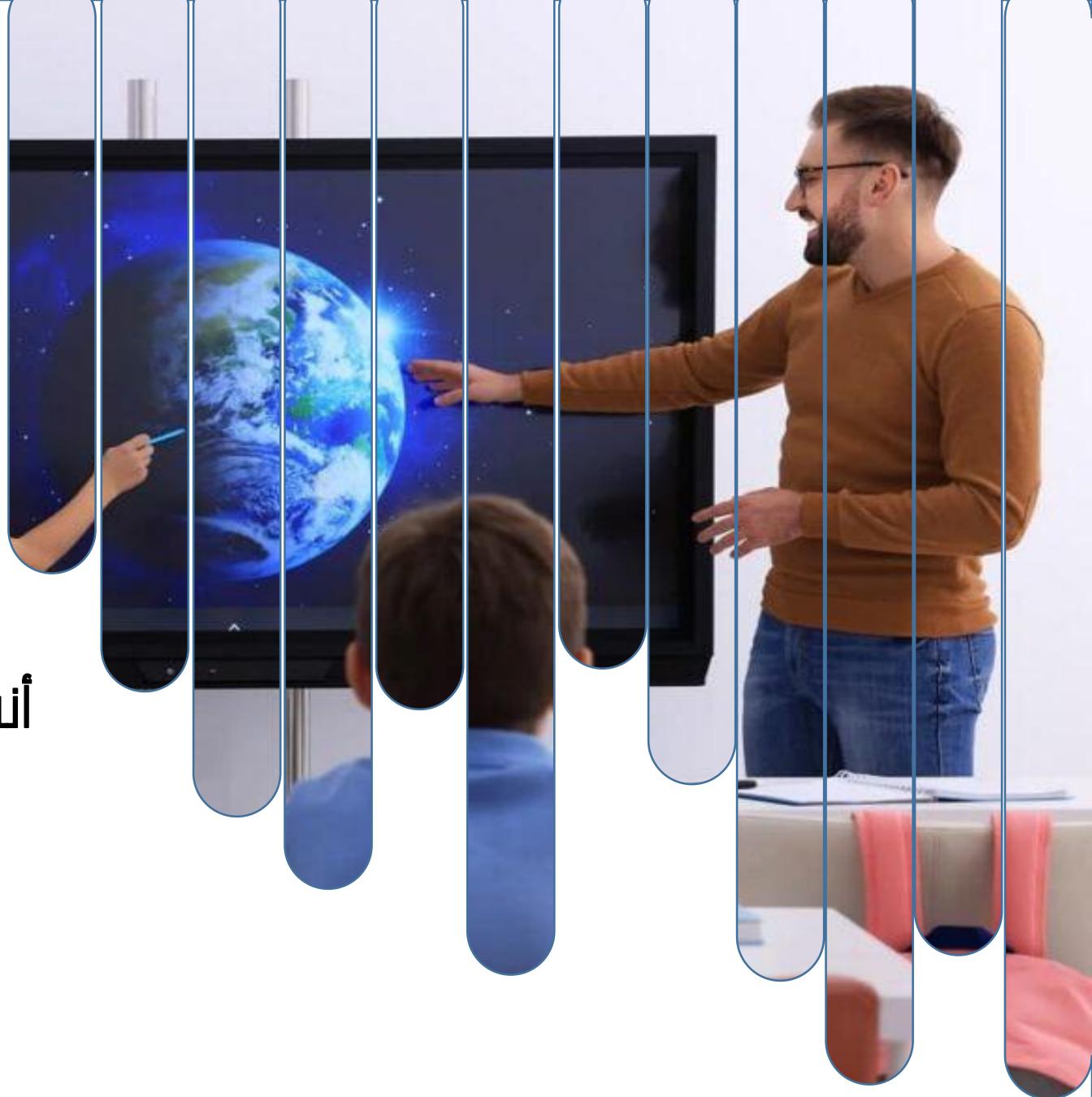


الاستراحة
Break



الجلسة الثانية

أرشطة محفزة للتفكير الإبداعي في العلوم



أولاً: الألعاب العلمية والأنشطة الذهنية

ألعاب الفرضيات والتوقعات (Hypothesis & Prediction Games)

• نشاط الصندوق الغامض:

- ← **التطبيق:** يوضع جسم مجهول داخل صندوق مغلق لا يمكن رؤية ما بداخله. مهمة الطالب هي هز الصندوق، تحريكه، والاستماع للأصوات الصادرة منه، ثم طرح أكبر عدد ممكن من الفرضيات عما بداخله (هل هو سائل؟ صلب؟ مكون من أجزاء؟) مع تقديم مبررات لكل فرضية بناءً على الملاحظات.
- ← **القيمة التعليمية:** يدرب هذا النشاط الطالب على الملاحظة الدقيقة، وربط الأدلة بالفرضيات، والتمايز بين الملاحظة والاستدلال. وهو تهديد مهم للمنهج العلمي.



أولاً: الألعاب العلمية والأنشطة الذهنية

- **لعبة "ماذا لو...؟" (What If...?)**:
• **التطبيق**: يطرح المعلم سيناريو خيالياً يتحدى القوانين الفيزيائية المعروفة ويطلب من الطالب التنبؤ بالنتائج. مثلاً: "ماذا لو اختفت الجاذبية فجأة لمدة دقيقة واحدة؟"، "ماذا لو استطاعت النباتات التحرك مثل الحيوانات؟"، "ماذا لو كان الماء أكثر لزوجة بمرتين مما هو عليه؟".
- **القيمة التعليمية**: يُعبر هذا النشاط الطالب على فهم العلاقات السببية بعمق، حيث أن تغيير قانون أساسي واحد سيكون له تبعات هائلة على النظام بأكمله. كما ينمي مهارة التفكير المنظومي والمرنة الفكرية.



أولاً: الألعاب العلمية والأنشطة الذهنية

ألعاب التصنيف والنمذجة (Classification & Modeling Games)

- **نشاط المفكر المتشعب** (Divergent Thinker):
 - ← **التطبيق**: يُعطى الطلاب كائناً أو مادة مألوفة (مثل: مشبك ورق، كوب بلاستيكي، ورقة شجر) ويُطلب منهم ابتكار أكبر عدد ممكن من التصنيفات لها. لا يمكنهم استخدام التصنيفات المعتادة (كاللون أو الحجم).
 - ← **القيمة التعليمية**: ينمي التفكير التباعدي والقدرة على رؤية الخصائص والوظائف غير الظاهرة للأشياء، وهي مهارة أساسية في الابتكار.



أولاً: الألعاب العلمية والأنشطة الذهنية

- لعبة "بناء النموذج الأعمى" (Blind Model Building):
← التطبيق: يغادر طالب أمام الفصل ليتمثل "نموذجًا" لشيء ما (مثل: جزيء، ذرة، خلية، نظام شمسي). باقي الطالب يجب أن يطرحوا أسئلة "نعم/لا" فقط ليكتشفوا ما هو هذا النموذج. يدفع هذا الطالب إلى التفكير في البنية والوظيفة والعلاقات الأساسية التي تميز أي نظام.

أولاً: الألعاب العلمية والأنشطة الذهنية

ألعاب حل المشكلات (Problem-Solving Games)

• تحدي إنقاذ البيضة (The Egg Drop Challenge):

← **التطبيق:** التحدي الكلاسيكي حيث يجب على الطالب تصميم وبناءً باستخدام مواد محددة (القابلش، والورق، والشريط اللاصق) يحمي بيضة من الكسر عند سقوطها من ارتفاع معين.

← **القيمة التعليمية:** يدمر هذا النشاط بشكل عملي مفاهيم القوة، والرخم، والطاقة، والامتصاص. يشجع على التصميم الهندسي، العمل الجماعي، والتكرار (حيث يقوم الطالب باختصار نماذجهم الأولية وتحسينها بناءً على نتائج الاختبار).



ثانياً: استخدام العصف الذهني لتوليد أفكار النماذج

قواعد العصف الذهني الفعال:

- **كمية فوق الجودة:** الهدف هو الحصول على أكبر عدد ممكن من الأفكار.
- **منع النقد:** لا يسمح بأي نقد أو تقييم للأفكار أثناء الجلسة.
- **ترحيب بالأفكار المجنونة:** الأفكار غير التقليدية مرحب بها، بل ومطلوبه، لأنها قد تقود إلى اختراعات.
- **البناء على أفكار الآخرين:** تشجيع العبارات مثل "وماذا لو أضفنا إلى فكرة أحمد كذا..."



تقنيات متقدمة للعصف الذهني في النمذجة العلمية:

- **تقنية القياس (Analogy)**
 - ← **التطبيق:** يطلب من الطلاب التفكير في نظام آخر يشبه النظام المدروس. مثلاً: "إذا كانت الخلية مثل مدينة، فماذا سيكون النواة؟ وماذا سيكون الميتوكوندريا؟ وماذا سيكون الغشاء اللازمي؟". أو "إذا كان الجهاز العصبي مثل شبكة الإنترنت، فكيف ستعمل الإشارات؟".
 - ← **الفائدة:** تساعد القياسات الطلاب على فهم الأنظمة المعقدة من خلال ربطها بأشياء مألوفة، وتولد أفكاراً مبتكرة لتمثيل العلاقات.



تقنيات متقدمة للعصف الذهني في النمذجة العلمية:

- **SCAMPER تقنية**
- **التطبيق**: يتم تطبيق هذه الأسئلة السبعة على نموذج قائم أو فكرة أولية لتوسيع أفكار جديدة:
- **S استبدال** ما الذي يمكن استبداله في النموذج؟ (المواد، الشكل، اللون).
- **C دمج** ما الذي يمكن دمجه؟ (هل يمكن دمج وظيفتين في جزء واحد؟).
- **A تكييف** ما الفكرة الأخرى التي يمكن تكييفها لهذا النموذج؟
- **M تعديل/تكبير/تصغير** ما الذي يمكن تغييره أو تكبيره أو تصغيره لتحسينه؟
- **P استخدام آخر** ما الاستخدامات الأخرى لهذا النموذج؟ هل يمكن استخدامه لشرح ظاهرة مختلفة؟
- **E حذف/إلغاء** ماذا يحدث إذا حذفنا جزءاً ما؟ هل يصبح النموذج أفضل أو أسوأ؟
- **R عكس/إعادة ترتيب** ماذا لو عكسنا ترتيب العمليات أو أعادنا ترتيب المكونات؟

تقنيات متقدمة للعصف الذهني في النمذجة العلمية:

- **تقنية "ماذا-كيف-لماذا" (What-How-Why Laddering):**
← التطبيق: طريقة منهجية للعمق في المشكلة. نبدأ بـ"الورقة لونها يتحول إلى الأصفر" (ماذا؟). ثم نسأل: "كيف حدث هذا؟" (ربما بسبب نقص المغذيات). ثم نسأل: "لماذا حدث نقص المغذيات؟" (ربما بسبب عدم طلبيه الترفة). نستمر في معود السلم للوصول إلى السبب الجذري، مما يفتح مجالات أوسع للنمذجة والحلول.

ثالثاً: دمج الأنشطة الإبداعية في دروس العلوم اليومية

بداية الدرس: "المثير الإبداعي"(The Creative Hook)

• **التطبيق:** بدلاً من البدء بطرح العنوان، ابدأ بسؤال مفتوح أو نشاط قصير يثير الفضول. قبل درس عن الضغط، اطرح سؤال: "كيف يمكنك إدخال بالون مملوء بالهواء داخل زجاجة دون أن تلمسها؟". قبل درس عن التفاعلات الكيميائية، اعرض تفاعلاً مثيراً (كتفاعل الصوديوم مع الماء) واسأل: "ما التخمينات التي لديكم حول ما يحدث؟".



ثالثاً: دمج الأنشطة الابداعية في دروس العلوم اليومية

· منتصف الدرس: محطات التفكير (Thinking Stations)

- التطبيق: قسم الفصل إلى محطات، كل محطة تقدم مهمة إبداعية مختلفة تتعلق بنفس المفهوم.
- محطة النمذجة: بناء نموذج فيزيائي أو رسم تخيلي.
- محطة القياس: للتفكير في تшибihat وكتابتها.
- محطة الأسئلة: لكتابه أكبر عدد ممكن من الأسئلة التي يثيرها المفهوم.
- محطة التطبيق: للتفكير في تطبيقات حياتية غير تقليدية للمفهوم.
- الفائدة: يختار الطالب المحطة التي تناسب مع أسلوب تعلمهم، مما يزيد من مشاركتهم وإبداعهم.

ثالثاً: دمج الأنشطة الإبداعية في دروس العلوم اليومية

- نهاية الدرس: "الخاتمة المتأملة"(The Reflective Closure)
- التطبيق: بدلاً من "هل هناك أسئلة؟"، استخدم أنشطة ختامية إبداعية:
 - **ارسم المفهوم:** اطلب من الطالب رسم ملخص للدرس دون استخدام كلمات.
 - **اكتب عنواناً صحفيّاً:** اطلب منهم كتابة عنوان صحفيي جذاب يلخص أهم ما تعلموه.
 - **السؤال الذي لم يُسأل:** اسأل: "ما هو السؤال الذكي الذي لم يخطر ببال أحد بعد حول هذا الموضوع؟".



ثالثاً: دمج الأنشطة الإبداعية في دروس العلوم اليومية

مشاريع التكرار والتحسين (Iteration & Improvement Projects)

التطبيق: قدم للطلاب مشكلة طويلة الأمد (مثل: تطوير نظام لتنقية المياه، أو تحسين كفاءة الطاقة في الفصل). أعلمهم يعملون على نماذج أولية، يختبرونها، يجمعون التغذية الراجعة، ثم يعودون تطويرها وتحسينها على مدار الوحدة الدراسية. هذا يعلمهم أن الإبداع ليس حدثاً لمرة واحدة، بل هو عملية مستمرة من التحسين.

ثالثاً: دمج الأنشطة الإبداعية في دروس العلوم اليومية

تقييم إبداعي (Creative Assessment)

- **التطبيق:** أجعل التقييم جزءاً من الإبداع. بدلاً من اختبار اختيار من متعدد، اطلب من الطلاب:
 - ← تصميم ملصق علمي (إنفوجرافيك) يشرح الطاهرة.
 - ← كتابة قصة قصيرة من منظور جزيء أو خلية.
 - ← إنشاء فيديو TikTok قصير يلخص قانوناً فيزيائياً.
 - ← بناء نموذج وظيفي وشرحه.



نشاط تدريسي (فردي)

عزيزي المتدرب

من خلال ما تم شرحه وضح كيفية استخدام
العنف الذهني لتوسيع أفكار النماذج.



اليوم التدريسي العاشر



محاور اليوم العاشر



العنصر التسالي
العنصر التسالي

البِلَادُ الْأُولَى

إعداد نموذج علمي تطبيقي من اختيار المتدرب



نشاط تدريسي (جماعي)

عزيزي المتدرب

ماذا تعرف عن إعداد نموذج علمي
تطبيقي؟



النماذج العالمية

فيديو (10)



أولاً: اختيار الظاهرة أو الفكرة العلمية المناسبة

معايير اختيار الفكرة:

- ← أن تشير فضولك الشخصي: اختر ظاهرة أو مشكلة تجد نفسك متحمساً لاكتشافها. هذا الفضول هو الوقود الذي سيدفعك خلال التحديات. اسأل نفسك: ما الذي أريد حقاً أن أفهم؟
- ← أن تكون قابلة للنمذجة: تأكد من إمكانية تمثيل الفكرة بنموذج، سواء كان فيزيائياً أو حاسوبياً أو رياضياً. تجنب الظواهر الضخمة أو المعقّدة جداً التي تستهيل نمذجتها بمصادر محدودة. ابحث عن نظام مصغر داخل الظاهرة الكبيرة.



أولاً: اختيار الظاهرة أو المكرة العلمية المناسبة

- ← أن تكون مناسبة للمستوى والمصادر: اختر فكرة تتوافق مع مستواك العلمي والإمكانيات المتاحة من مواد وأدوات وبرامج ووقت. النمذجة الذكية تعتمد على البساطة والبراعة، وليس التعقيد المكالف.
- ← أن تكون ذات نطاق محدد: تجنب الأفكار المفهافية. حدد نطاق مشروعك بدقة. فبدلاً من اختيار فكرة عامة مثل التغير المناخي، اختر فكرة محددة مثل كيف تؤثر زيادة تركيز ثاني أكسيد الكربون في حاوية مغلقة على درجة حرارة الهواء داخلها كنموذج مصغر لاحتباس الحراري.



آليات توليد الأفكار:

- الملاحظة من الحياة اليومية: انظر حولك. لماذا يتشكل ندى الصباح على أوراق النباتات؟ كيف يعمل مصباح الدراجة الدینامو؟ هذه الملاحظات اليومية يمكن أن تكون مصدراً غنياً للأفكار.
- الاستفصال من المنهج الدراسي: اختر مفهوماً درسته وأردت استكشافه بشكل أعمق. فبدلاً من حفظ قوانين نيوتون، يمكنك بناء سيارة صغيرة تعمل بالبالون لتوضيح قانون نيوتون الثالث.
- الاطلاع على المشكلات المجتمعية: فكر في مشكلات بيئية أو هندسية أو صحية في محيطك. كيف يمكن تصميم نموذج لفلترة مياه بسيطة؟ أو نموذج لبيت زجاجي صغير؟



أمثلة مقتربة لنماذج تطبيقية:

- ✓ في الفيزياء: نموذج لطائرة ورقية، نموذج لساعة شمسية، نموذج لمركبة تعمل بالطاقة الشمسية.
- ✓ في الأحياء: نموذج للرئة البشرية باستخدام زجاجة وكيس بلاستيكي، نموذج للرحم النموي باستخدام حلويات ملونة، نموذج للكلية لتوسيع عملية الترشيح.
- ✓ في الكيمياء: نموذج لمقاييس حموضة طبعي من خلاصة الملفوف الأحمر، نموذج لخلية كهروكيميائية بسيطة.
- ✓ في علوم الأرض: نموذج للبركان، نموذج لتكوين السحاب والأمطار.

ثانياً: تطبيق النموذج وفق خطوات المنهج العلمي

الخطوة الأولى: طرح السؤال والتحطيط المبدئي

- صياغة السؤال العلمي: اكتب سؤالك بشكل واضح وقابل للقياس. مثال: كيف تؤثر زاوية الجناح على مسافة طيران الطائرة الورقية؟
- البحث الأولي: ابحث عن معلومات خلافية حول الموضوع. ما الذي تعرفه already about الرفع والجاذبية؟ كيف صمم الآخرون نماذج مشابهة؟
- التخطيط للنموذج: ارسم مخططاً تخطيطياً لفكرتك. حدد المواد التي ستحتاجها وسبب اختيارك لها.



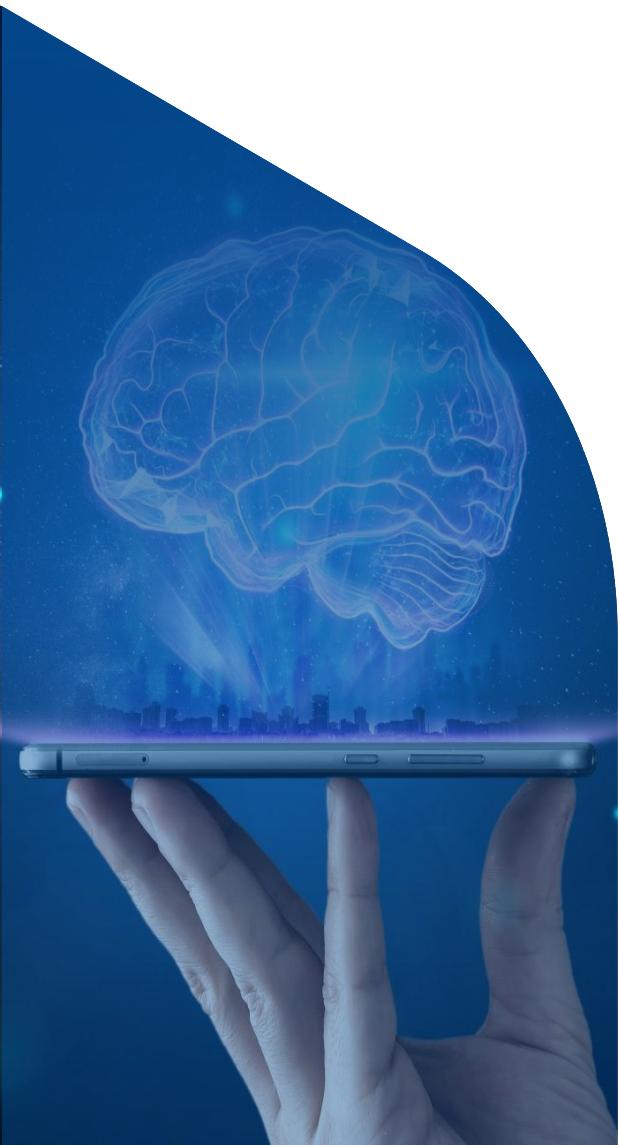
ثانياً: تصميم النموذج وفق خطوات المنهج العلمي

الخطوة الثانية: بناء الفرضية

توقع مبدئي: اكتب فرضيتك التي تجيب على سؤالك. يجب أن تكون قابلة لاختبار. مثال: إذا زادت زاوية جناح الطائرة، فإن مسافة طيرانها ستقل، لأن مقاومة الهواء ستزداد.

الخطوة الثالثة: تصميم النموذج وإجراء التجربة

- بناء النموذج الأولي: ابدأ ببناء نموذج بسيط وسريع. لا تتفق وقتاً طويلاً في التفاصيل في هذه المرحلة.
- تحديد المتغيرات: حدد المتغير المستقل الذي ستتلاعب به مثل زاوية الجناح والمتغير التابع الذي ستقيسه
- إجراء التجربة: اختبر نموذجك. قم بتغيير المتغير المستقل وسجل المتغير التابع لكل محاولة.



ثانياً: تصميم النموذج وفق خطوات المنهج العلمي

الخطوة الرابعة: تسجيل البيانات وملحوظتها

- إنشاء سجل البيانات: صمم طريقة منظمة لتسجيل بياناتك. سجل جميع القياسات بدقة.
- الملحوظات النوعية: دوّن ملاحظات لا يمكن قياسها بالأرقام، مثل ملاحظة أن الطائرة كانت تهتز أكثر عندما كانت الزاوية كبيرة.

الخطوة الخامسة: تحليل البيانات واستخلاص النتائج

- تمثيل البيانات بيانيًّا: ارسم رسوماً بيانية لتمثيل بياناتك.
- تحليل الرسم البياني: ابحث عن العلاقة.
- استخلاص الاستنتاجات: اكتب فقرة تلخص ما توصلت إليه.



ثانياً: تصميم النموذج وفق خطوات المنهج العلمي

الخطوة السادسة: مناقشة النتائج والتفكير في حدود النموذج

- مناقشة النتائج: لماذا حصلت على هذه النتائج؟ اربطها بالنظرية العلمية.
- حدود النموذج: كن ناقداً لنموذجك. ما الذي لم يأخذ في الاعتبار؟ ذكر حدود النموذج يظهر فهماً أعمق للظاهرة المدروسة.



ثالثاً: توثيق مراحل بناء النموذج وتحليل نتائجه

إنشاء دفتر الملاحظات العلمي

- سجل يومي: اكتب فيه كل شيء. تاريخ كل جلسة عمل، ماخطط التي وضعتها، ماالصعوبات التي واجهتك، ماالتعديلات التي أجريتها، وكل ملاحظة.
- الأسكتشات والصور: التقاط صوراً في كل مرحلة من مراحل البناء. ارسم مخططات تظهر تطور فكرتك.
- البيانات الخام: سجل جميع القياسات والمشاهدات الأولية في هذا الدفتر، حتى تلك التي تبدو فاشلة.

ثالثاً: توثيق مراحل بناء النموذج وتحليل نتائجه

إعداد التقرير العلمي النهائي
ينبغي أن يكون التقرير منظماً ويهكي القصة الكاملة لمشروعك. يمكن أن
يتضمن الأقسام التالية:

- ← الصفحة الأولى: اسم المشروع، اسمك، تاريخ التسليم.
- ← الملخص: فقرة واحدة تلخص المشروع بأكمله من حيث المدف
والطريقة والنتائج الرئيسية والاستنتاج.
- ← المقدمة: أشرح الظاهرة، واسأل سؤالك العلمي، وادرك فرضيتك، وقدم
المعلومات الخلفية.



ثالثاً: توثيق مراحل بناء النموذج وتحليل نتائج

- ← المواد والطريقة: اذكر جميع المواد المستخدمة، وصف خطوة بخطوة كيف بنيت النموذج وكيف أجريت التجربة.
- ← النتائج: اعرض بياناتك المنظمة مع الوصف النصي الموجز لها.
- ← المناقشة: فسر نتائجك. هل تدعم فرضيتك؟ لماذا؟ نقاش الأخطاء المحتملة ومصادر عدم الدقة. نقاش حدود نموذجك.
- ← الاستنتاج: أعد ذكر فرضيتك وادرك ما إذا كانت البيانات تدعمها. أجب على سؤالك العلمي.
- ← المراجع: اذكر المصادر التي استعنت بها.



ثالثاً: توثيق مراحل بناء النموذج وتحليل شائج

العرض التقديمي

- الملخص العلمي: حمم ملخصاً جذاباً بصرياً يلخص مشروعك. استخدم الصور والرسوم البيانية والعنوانين الواضحة.
- العرض الشفهي: تدرب على شرح مشروعك في دقائق قليلة. اشرح لماذا اخترت الفكرة، كيف عملت، ما الذي تعلمته، وما التحديات التي واجهتك.

الاستراحة
Break



الجلسة الثانية

عرض ومناقشة النماذج وتقديمها



أولاً: آليات العرض الشفهي والبصري للنموذج



تصميم العرض الشفهي الفعال:

- **البداية القوية:** ابدأ بجملة أو سؤال مثير ياخذ المشكلاة التي يعالجها النموذج. مثال: "تخيلوا أن بإمكاننا رؤية كيف تنتقل عدوى الفيروس في مكان مغلق... نموذجي اليوم يحقق ذلك."
- **هيكلة المحتوى (قاعدة 1-3):**
 - ← **لماذا؟** (المقدمة): اشرح الطاهرة، وأهمية المشكلة، والسؤال البحثي، والفرضية.
 - ← **كيف؟** (الطريقة): صف باختصار خطوات بناء النموذج، مع التركيز على التحديات وكيفية التغلب عليها.

أولاً: آليات العرض الشفهي والبصري للنماذج

- **ماذا؟ (النتائج والاستنتاجات):** اعرض أهم ما توصلت إليه، مستخدماً كلمات مثل "لاحظنا أن...، أظهرت البيانات أن...، نستنتج من ذلك أن...".
- **التدريب والممارسة:** تدرب على العرض مراًة أمام المرأة أو الأهل أو الأصدقاء. تأكد من التزامك بالوقت المحدد.
- **لغة الجسد ونبرة الصوت:** تواصل بصرياً مع الجمهور، استخدم نبرة صوت متنوعة، تحكم في سرعة كلامك، واستخدم الإيماءات لتوسيع الأفكار.
- **الاستعداد للأسئلة:** توقع الأسئلة المحتملة واعد إجابات مبدئية لها. تعامل مع الأسئلة بثقة واعترف بحدود نموذلك إذا لزم الأمر.



تحميم العرض البصري المؤثر:

- الملحق العلمي (Poster)
- التصميم الجرافيكي: استخدم عنواناً رئيسياً كبيراً وواضحاً. رتب المحتوى في أعمدة لتسهيل القراءة.
- التوازن البصري: اجعل الملحق جذاباً باستخدام الصور والرسوم البيانية الملونة، مع ترك مساحات بيضاء لمنع الاكتظاظ.
- العناصر الأساسية: تأكد من وجود: العنوان، الأسماء، المقدمة، الهدف/الفرضية، طريقة العمل (بالصور)، النتائج (رسوم بيانية)، الاستنتاجات، والمراجع.



تحصيم العرض البصري المؤثر:

- العروض التقديمية الرقمية مثل (PowerPoint)
- قلل من النص: استخدم النقاط الرئيسية فقط، ولا تملأ الشريحة بالنص. أنت المحاضر، والشريحة هي داعم لك.
- أكثر من الصور والفيديوهات: استخدم الصور عالية الجودة لفكرة النموذج أثناء البناء والتجريب. يمكن تضمين فيديو قصير يوضح النموذج أثناء العمل.
- الرسوم البيانية: اختر نوع الرسم المناسب للبيانات (أعمدة، خطوط، دائري). تأكد من وضوح العنوان والتسميات.

تمهيم العرض البصري المؤثر:

- عرض النموذج الفعلي:

- الترتيب والوضوح: ضع النموذج في مكان بارز وواضح. استخدم بطاقات مغيرة لتوسيع أجزاءه الرئيسية.
- التفاعل مع النموذج: إذا أمكن، أجرِ تجربة مغيرة أمام الجمهور أو اشرح كيف يعمل بشكل تفاعلي. هذا يزيد من تأثير العرض بشكل كبير.



ثانياً: معايير التحكيم العلمي والتربوي للنموذج

المعايير العلمية والمعرفية:

- الدقة العلمية:** مدى تطابق النموذج والمعلومات المقدمة مع المبادئ والنظريات العلمية الثابتة. هل التفاصيل صحيحة علمياً؟
- قوة الفرضية ووضوح السؤال:** هل السؤال العلمي محدد وواضح؟ هل الفرضية قابلة للاختبار وذات صلة؟
- تحليل البيانات والاستنتاج:** هل تم تحليل البيانات بشكل صحيح؟ هل الاستنتاجات مبنية على الأدلة والبيانات المدعومة؟ هل تم مناقشة الأخطاء المحتملة؟
- الفهم العميق:** هل يظهر الطالب فهماً عميقاً للظاهرة التي يعرضها، أم أنه مجرد ترديد للمعلومات؟



ثانياً: معايير التحكيم العلمي والتربوي للنموذج

المعايير المنهجية والعملية:

- التصميم والمنهجية:** هل تم اتباع خطوات المنهج العلمي؟ هل تم تحديد المتغيرات والتحكم فيها بشكل صحيح؟
- الوظيفية والأداء:** هل النموذج يعمل كما هو مخطط له؟ هل يتحقق الغرض منه في تمثيل الظاهرة أو اختبار الفرضية؟
- الجهد والابتكار:** هل بذل الطالب جهداً واضحاً في المشروع؟ هل هناك عنصر إبداعي أو أصيل في فكرة النموذج أو طريقة تنفيذه؟
- التوثيق:** هل وثق الطالب رحلته بشكل جيد بدفتر الملاحظات، الصور؟

ثانياً: معايير التحكيم العلمي والتربوي للنماذج

المعايير التربوية والعرضية:

- . **التواصل والعرض:** هل كان العرض الشفهي واضحاً، منظماً، ومتيناً؟ هل استخدم الطالب الوسائل البصرية بفعالية؟
- . **الإجابة على الأسئلة:** كيف كانت قدرة الطالب على الرد على أسئلة الممكرين والجمهور؟ هل كان متزناً وواثقاً؟
- . **العمل الجماعي (إذا كان المشروع جماعياً):** كيف تم توزيع المهام؟ كيف كانت روح التعاون بين أعضاء الفريق؟



ثانياً: معايير التحكيم العلمي والتربوي للنموذج

معايير الأصلة والتطبيق:

- الأصلة والإبداع:** هل فكرة النموذج جديدة أو مطورة بطريقة مبتكرة؟ هل قدم الطالب منظوراً فريداً للمشكلة؟
- التطبيق العملي:** هل للنموذج تطبيقات عملية في الحياة الواقعية؟ هل يساهم في حل مشكلة قائمة؟
- يمكن للمحكمين استخدام "مقياس التقييم" (Rubric) "يحدد مستويات الأداء (ممتاز، جيد جداً، مقبول، إلخ) لكل معيار من هذه المعايير مما يضمن الشفافية والعدالة في التقييم.

ثالثاً: تبادل الخبرات وتقديم التغذية الراجعة بين المشاركين

أهمية التغذية الراجعة البناءة:

- **للطالب المتلقى:** تساعدك على رؤية نقاط القوة والضعف في مشروعك من منظور جديد، مما يفتح آفاقاً للتحسين في المشاريع القادمة.
- **للطالب المقدم:** تعمق فهومك للموضوع، حيث أن شرح الفكرة لآخرين ومناقشتها يثبت المعرفة ويكشف عن الثغرات.
- **لبناء ثقافة التعلم:** تتمي بيئة من الثقة المتبادلة والاحترام، حيث يكون الهدف هو التطور المشترك وليس التنافس السلبي.

ثالثاً: تبادل الخبرات وتقديم التغذية الراجعة بين المشاركين

آليات فعالة لتبادل التغذية الراجعة:

- جلسات النقد المنظم (Structured Critique Sessions):
 - ↳ قواعد واضحة: يتم الاتفاق على قواعد مسبقة، مثل: "التركيز على العمل وليس الشخص"، "أن تكون التغذية الراجعة محددة وقابلة للتنفيذ"، "بدءاً بالإيجابيات ثم المقتراحات".

ثالثاً: تبادل الخبرات وتقديم التغذية الراجعة بين المشاركين

- 
- نموذج "أعجبني، أتساءل، أقترح": (I Like, I Wonder, I Suggest)
 - **أعجبني:** يبدأ الزملاء بذكر ما أعجب بهم في النموذج أو العرض. (مثال: "أعجبني وضوح الرسم البياني الخاص بك").
 - **أتساءل:** يطرحون أسئلة استرشادية أو محفزة للتفكير. (مثال: "أتساءل ماذا سيحدث لو غيرت هذه المتغير؟").
 - **أقترح:** يقدمون اقتراحات محددة للتحسين. (مثال: "أقترح إضافة مقياس إلى النموذج ليكون أكثر دقة").

ثالثاً: تبادل الخبرات وتقديم التغذية الراجعة بين المشاركين

- استمرارات التقييم من الأقران: (Peer Assessment Forms)
↳ تضم استماراة قصيرة بناءً على معايير التحكيم الرئيسية، يملأها الطالب بعد مشاهدة عروض زملائهم. هذا يجعل التغذية الراجعة أكثر موضوعية ومنهجية.
- جلسات العصف الذهني الجماعي للتحسين:
↳ بعد العرض، يمكن تحديد وقت لعصف ذهني جماعي حول كيفية تطوير النموذج أو تطبيقه في سياقات أخرى. ("كيف يمكن استخدام هذا النموذج في مجال الطب؟"، "ما التعديلات التي تجعله أكثر استدامة؟").

ثالثاً: تبادل الخبرات وتقديم التغذية الراجعة بين المشاركين

دور المعلم في تيسير عملية التغذية الراجعة:

- النمذجة:** يقدم المعلم نفسه تغذية راجعة بناءً كنموذج يحتذى به، يظهر كيفية الثناء بشكل محدد وكيفية تقديم النقد بطريقة محترمة.
- التجييه:** يتحول بين المجموعات أثناء جلسات التغذية الراجعة لضمان التزام الطلاب بالقواعد وتوجيه النقاش ليكون منتجًا.
- اللخيم:** في نهاية الجلسة، يلخص المعلم أبرز نقاط القوة المشتركة وأهم المقترنات التطويرية التي ظهرت، مما يعمم الفائدة على جميع الطلاب.



نشاط تدريسي (فردي)

عزيزي المتدرب

من خلال ما تم شرحه وضح آلية العرض
الشخصي والبصري للنموذج.



جامعة
الملك
سعود

