العلم : الحقيقة والنمذجة

قد يكون للإشارات الخطيرة التي تبعثها اليوم تطبيقات العلم ما يبرّر التشكيك في نتائجه بالنظر إلى ما يثيره من مفارقة يكون فيها العلم مصدرا للمخاوف المتزايدة من نتائج تطبيقاته التكنولوجية على الحياة والبيئية بمقدار ما تتزايد من جهة ثانية ثقتنا في تطوّر معارفه و ما يمكن أن يتعلّق به من رفاه و نجاح في تحقيق غايات المشاريع الإنسانية و التساؤل من ذلك عن طبيعة ما يقدّمه العلم معرفيا هل هي حقائق يقينية ثابتة أم هي مقاربات و نماذج تأويلية ممكنة ؟ هل أن ما يثيره من تشكيك و مخاوف تردّ إلى طبيعة العلم الخطرة أم إلى توظيفاته اللا-إنسانية ؟ ما قيمة النماذج التي يقدّمها، هل هي نماذج يمكن الثقة في بنيتها أم أنها تبعث على التشكيك فيها ؟ ما الذي يجعل نموذجا ما مقبولا؟

I من اكتشاف الحقائق إلى ابداع الحقائق بالنمذجة (من النمذجة التحليلية إلى النمذجة النسقية)

معنى العلم

إذا ما سلمنا بأن العلم هو البحث النظري فيما يبدو غامضا من ظواهر الواقع أو وضعياته نعجز عن فهمها و التحكم في أسبابها،فهو بذلك يبدو كبحث عن حقيقة الواقع الثابتة و المطلقة بتفسير الواقع المرئي المعقّد و ما يتحكّم فيه من قوى لا-مرئية و ترجمته في معادلات رياضية تعبّر عن القوانين العقلية (حدسية) التي تخضع إليها حركة كلّ الأجسام الطبيعية المتماثلة وفق مبدأ الحتمية.

لكنّ هذه البناءات النظرية تبقى ترجمة فكرية أي نسخا للواقع و هي ليست الواقع المادي ذاته فما قدّمه العلماء كحقيقة متطابقة مع الواقع تبدو بالنسبة إليهم ثابتة و يقينية ليست سوى كتابة رياضية رمزية أو هي كما يقدّمها **قاليلي** في إشارة للطبيعة **"كتاب كبير مفتوح أمامنا مكتوب كتابة رياضية"** ، غير أنّ تطوّر العلم وانهيار اليقين العلمي نتيجة ما عرف بأزمة الأسس في الرياضيات(مع ظهور الهندسة اللاإقليدية +مجموعة الأعداد الخيالية complexe)وأزمة الحتمية في الفيزياء(مع ظهور اللاحتمية و النسبية مع الفيزياء الذرية) يدفعنا إلى التساؤل :هل أن ما قدّمه العلماء حقائق موضوعية أم فهمهم الخاص للوقائع و نماذج رياضية تناسب ما وضعوه من فرضيات و تصوّروا به الظواهر المدروسة؟

قد لا يعني هذا التّحول في وضع العلم و النظريات العلمية سوى أن العلم كما يشير إلى ذلك **ألكسندر كويري** قد تطوّر من حيث مناهجه و رهاناته و هو ما أثّر في منتجاته بتحوّله من علم موضوعي مستقلّ عن التطبيقات الممكنة في الواقع إلى علم غائي يخدم أهداف السياسيين و المستثمرين و المهندسين و الأطباء و غيرهم من مستعملي النماذج التفسيرية التي تقدّمها مخابر البحث العلمي و مكاتب الدراسات لتتحوّل بذلك قيمة العلم من قيمة معرفية ترتبط بالمراهنة على اكتشاف الحقيقة اليقينية و صياغة نظريات ثابتة تكون مبهرة إلى قيمة منهجية تبرّر إختلاف الباحثين باختلاف المناهج و تعدّد المشاريع العلمية و مخابر البحث في العالم و تقرّ بأن ما يقدّمه العلم ما هو إلاّ نماذج تقريبية ننتظر منها أن تساعد في فهم الواقع و التّحكّم فيه.

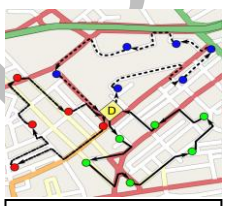
معنى النمذجة

النمذجة تهتم لا بالحقائق العلمية بل بتأويلات تحدّدها علاقة الباحث بالمواضيع المدروسة أو الواقع و غايات المشروع الذي يشتغل عليه من جهة أخرى حيث تبدو النمذجة تمثيلا اختزاليا لنسق واقعي معقّد بتبسيطه في نسق صناعي افتراضي نطالبه بأن يكون فعّالا و قادرا على تحقيق غايات المشروع، و هو ما يجعل النموذج يقترن لا بالإنتاج النظري و التفسير العقلي فحسب كما يدعي العلم الكلاسيكي بل و ترتبط كذلك بالتطبيقات في الواقع و بما نراهن عليه من رغبة في التحكم فيه، و هو ما يجعل النمذجة في العلم ترتبط لا فقط بالموضوع المدروس بل و كذلك بالفاعلين في إنتاج النماذج من باحثين و مهندسين أو تقنيين ومستثمرين و سياسيين أو صنّاع قرار، إذ لم نعد نتحدث عن المنمذج بوصفه ملاحظا و باحثا موضوعيا بل بوصفه مبتكرا أو مبدعا و متحكّما في الواقع من خلال مشروع تتحدّد فيه قيمة النموذج العلمي بالنظر إلى توظيفاته أو أدائه و مدى نجاعته في الواقع.

Mme ROUIS

فالنمذجة بما هي نمذجة نسقية (سيستيمية أو بنائية) modélisation systémiqueوفق هذا التحديد ليست العلم و إنّما التمشي المنهجي الذي يستعمل العلم و يفضي إلى إنتاج نماذج ممكنة و قابلة للتحقيق و هي جملة الأنساق النظرية و التقنية التي تصاغ وفق سيناريوهات خاصة بمشروع و تكون موجّهة لحلّ مشكل أو أزمة في الواقع (معالجة مشكل طبي :أنفلونزا الخنازير مثلا) حيث تتحدّد قيمة النتائج و فعالية النموذج بالنظر إلى **متغيّرات الدخول** variables d'entrée (V.E)سواء كانت **متغيّرات أساسية(** variables de bases (V.B أو **متغيّرات حرة** (V.L) variables libresو ما ينتج عنها من متغيّرات خروج varibles de sorties(V.S) تشكّل نسقا تمثيليا similation غير مكتمل و قابل للتعديل باستمرار بالتوازي مع نظام تحوّلات الموضوع في الواقع .ذلك ما يعبّر عنه **فاليزار** بقوله **" لا ينفصل مفهوم النسق في الحقيقة عن مفهوم النموذج منظورا إليه كنسق تصوّري لنسق واقعي. وكل نسق واقعي لا يعرّف إلا بالعودة إلى نماذج تصورية (التصورات الذهنية أو التصورات الصورية) وعلى العكس من ذلك فإن كل نموذج يمكن اعتباره نسقا خصوصيا أيا كانت طبيعته فيزيائية (maquette) أو مجردة(ensemble de signes) "**

معنى النموذج



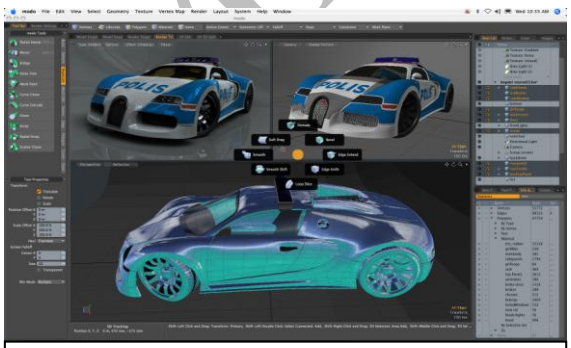
نموذج لمسلك توجيه السيارة(قمر صناعي) يتطلب برمجة الأعداد الصحيحة.

نعثر على مفهوم النموذج في علاقة بالتقنية.و قد اتخذ النموذج طابعا منهجيا، إذ يشير في علاقته بالمعرفة العلمية حسب **نوال مولود** إلى **"كل الصور أو الإنتاجات التي تخدم أهداف المعرفة"** .و هو بذلك تمثّل اختزالي لنسق واقعي معقّد بنسق افتراضي رمزي مبسّط يُطلب منه تقديم فهم ممكن للواقع يساعد في التّوقع ثم التّحكم في أداء النّسق الواقعي. لذلك يُعرّفه **فاليزار** بأنه **"كل تمثل لنسق واقعي سواء كان ذهنيا أو ماديا، يتم التعبير عنه بلغة أدبية أو في شكل رسوم بيانية أو رموز رياضية"** كما يعرّفه **جيلبار دوران** بقوله **" يشمل معنى النموذج في دلالته الأكثر اتساعا كل تمثّل لنسق واقعي مهما كان شكل هذا التمثل".**

النموذج والبراديغم:

يختلف النموذج عن البراديغم باعتبار أن البراديغم حسب **توماس كوهن** هو طريقة في النظر إلى الأشياء و تمثل العالم أو **نموذجا إرشاديا متناسقا** في رؤية العالم يستند إلى جملة معايير أو بارمترات و قيم ومبادئ أوقواعد تتبناها مجموعة علمية معينة و تتفق عليها (المواضعة) لقراءة الواقع أو للحكم على الأحداث في فترة زمنية معينة. ذلك ما نتبّنه مثلا في التحوّل من البراديغم الميكانيكي (فيزياء نيوتن)داخل النمذجة التحليلية بالإهتمام بالقوة و كمية الحركة اعتمادًا على منهج استقرائي يقوم على التجربة إلى براديقمات فرضية إستنتاجية داخل أنساق مختلفة(نسبية أنشتاين) تسمح ببناء نمذجة نسقية أو سيستيمية. وعلى هذا الأساس يختلف النموذج عن البراديغم اختلافا يمكن توضيحه على أساس أن النموذج إنما يتحرك داخل براديغم معين إذ ترتبط النمذجة ببراديغم الكون المبني أو التركيبي للأنساق أو لبراديقم **الإستكشاف** في مقابل براديغم الكون المعطى أو براديغم **الإكتشاف** و تحليل المعطى و ما يترتب عن ذلك من تقابل بين النمذجة النسقية أو السيستيمية systémique و النمذجة التحليلية analytique .

II بنية النماذج و وظائفها



نمذجة أو تمثيل رقمي simulation numérique لهيكل سيارة شرطة حسب الغايات منها: جمالية/ سرعة للتدخل السريع/حجم انزلاقي صغير يسمح بالملاحقة رغم عوائق حركة المرور

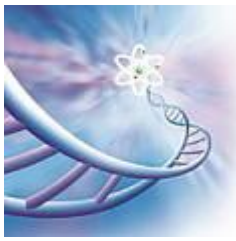
إنّ تأكيد **بول فاليري** على **"أنّنا لا نفكّر إلاّ وفق نماذج"**، إنّما يفهم في إطار حضور النموذج في كافّة مجالات الإنتاج الفكري و التقنيبما أنّه ليس شأن المنظّر فحسب لذلك يميّز **لوموانيي** بين بنية العلم الكلاسيكي و مقتضياته أو ما يسمّيه **بالنمذجة التحليلية** أي باراديقم العلم الوضعي و **بنية** العلم المعاصر المقترن بالتطبيقات التكنولوجية و مشاريع التكنوقراطيين أو **النمذجة التركيبية أو السيستيمية** أي باراديقم الواقع المبني فما الذي يميّز النمذجة العلمية بما هي إنتاج للنماذج؟ يمكن تعريف النموذج بالنظر في أدائه إمّا من جهة بنيته أو من جهة وظائفه.

1- النمذجة من جهة البنية: أبعاد النمذجة

فمن جهة **البنية** أو النسق يتحدّد النموذج وفق ثلاثة أبعاد متماسكة و متداخلة و ضرورية هي: 1**البعد التركيبي و**2**البعد الدلالي و**3**البعد التداولي**. و يمثّل ترابط هذه الأبعاد في بناء النموذج العلمي تجاوزا لمحدودية العلم الكلاسيكي و الفكر الوضعي الذي يشترط الترييض أو التكميم و القيس (باعتماد الرياضيات للقيس) من حيث المنهج و الموضوعية من حيث الغاية لتحديد القيمة العلمية لكلّ بحث، في حين يكون الترييض في النمذجة النسقية المعاصرة ليس شرطا أساسيا و إنّما مجرّد أداة باعتبار أنّ النمذجة حسب **لوموانيه** Le Moigne تعتمد الصورنة من حيث المنهج و تعتمد الفهم و النجاعة أو الفعّالية من حيث الغاية. ففيم تتمثّل هذه الأبعاد؟

أ.البعد التركيبي:

و هو يحيل إلى ما يسمح ببناء أو تركيب النماذج كأنساق صناعية رمزية ،حيث يكون التعبير عن النموذج حسب **فاليزار** إلى حدّ ما في لغة صورية formelle أي رياضية منطقية . وتتكوّن كلّ لغة صورية من مجموعة عناصر أوّلية أو رموز ومن مجموعة قواعد منظّمة لهذه الرموز في علاقات تسمح بالإستنتاج. وبشكل أدقّ يتحدّد النسق الصوري بما هو نظام منطقي يعتمد لغة صورية تقوم على مجموعة أوليات أو أكسيومات axiomes(قواعد بديهية نسلم بها دون البرهنة عليها وهي ضرورية في بداية كل نسق لنستنتج منها) ومجموعة قواعد استنباطية règlesهي ما به تتحدّد المبرهناتthéorèmes .



ويكون النسق الصوري إمّا أكسيوميا Axiomatique أو شبه أكسيومي، ذلك أنّ النسق الأكسيومي هو البناء المنطقي الذي تكون كلّ أوّلياته وقواعده بديهية و لا تقبل البرهنة أو التشكيك و إنّما نسلّم بها لنستنتج منها ما يترتّب عنها صوريا، مثال ذلك الميكانيكا الكوانطية(الذرية). تبعا لذلك ترتبط مستويات صورنة النموذج بنوعية اللّغة الرمزية المستعملة التي تكون إمّا أدبية أو رياضية أو رقمية (برمجيات إعلامية)أو مجسّمات أو منحنيات و رسوم احصائية أو غيرها. وبحسب اللّغة المعتمدة يكون النموذج رمزيا، كيفيا، معياريا، أو رقميا. كما يتكوّن البعد التركيبي للنموذج من ثوابت (constantes) ومتغيّرات (variables) وثابتات (paramétres) وعلاقات(relations) [علاقة إحصائية أو علاقة سببية أو علاقة اشتراط أو غيرها...].

وعلى مستوى خاصياته التركيبية، يقتضي النموذج أن يكون **متماسكا** (أن لا يتضمّن مبرهنات متناقضة)، **تامّا** (أن لا يتضمّن قضايا لا تقبل البرهنة أو الدحض)، **مستقلاّ** (أن لا يتضمّن مسلمات تحتاج أن نستنبطها من مسلمات أخرى)، **قطعيا** (أن يتضمّن تمشّيا برهانيا يسمح بالحكم على قضيّة ما بالصواب أو الخطأ)، **مشبعا** (أن لا يحتاج إلى استخدام أكسيومات إضافية من خارج النسق). ويقوم النموذج في بعده التركيبي على **مبدإ الثبات** داخل تغيّر الإحداثيات repèresوالمكونات.

ب.البعد الدلالي

و هو يحيل إلى ما يسمح به تركيب النموذج من **معنى** يرتبط **بتأويل المنمذج** ، حيث يتحدّد البعد الدلالي للنموذج بما هو نسق صناعي أو تقني يعدّ تأويلا ممكنا لموضوع واقعي بإعادة بناء النّسق بما يجعل متغيّرات الخروج متناسبة مع متغيّرات الدخول،و هو ما يتطلّب:

I .أوّلا **في علاقة بالنسق الواقعي** بالمماثلة وفق علاقة تفاعلية تأخذ بعين الاعتبار عند تمثيله مدى الملاءمة بينهما و عند التطبيق التقني كيفية اشتغاله و مدى نجاعة النموذج حيث يكون إمّا **شاملا** أو **جزئيا** أو **مغلقا** أو **مفتوحا**.

لذلك يقول **جان لادريار "فكلّ نموذج في بعض وجوهه، يمكن أن يعدّ وسيطا بين حقل نظري يمثّل تأويلا له وحقل تجريبي يمثّل تأليفا له"**.

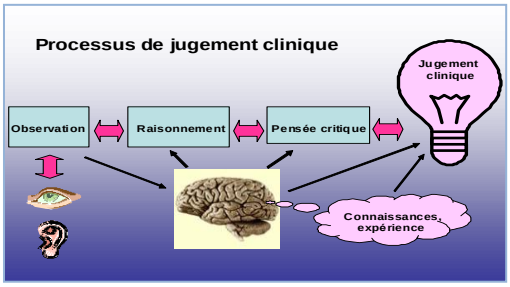
II . ثانيا **في علاقة بمجال صلاحيته** (أي ما يجعله مقبولا و يصلح في حلّ مشكل) و التي تتحدّد: .

- 1- في علاقة بالمنمذج و معارفه أو تقنياته و غاياته التي تمكنه من الإقرار منهابصلاحية النموذج
- 2 - وفي علاقة بمجموعة الأنساق الأخرى التكنولوجية أو الإقتصادية أو مراكز القرار التي يكون بها صالحا
- 3 - وفي علاقة بمجال صلاحيته الموضوعية كالزمان والمكان أو الوضعية.

Mme ROUIS

III . ثالثا في علاقة **بخاصياته الدلالية** التي يضبطها **فاليزار** في **الصلاحية النظرية والصلاحية التجريبية** والثراء والقابلية للدحض والمرونة والبساطة. /أو بتعبير **روني توم** التبرير الماقبلي(العقلي) و التبرير المابعدي(تجريبي).

ج. البعد التداولي



و هو يحيل إلى **توظيفات** النموذج و **فاعليته** أو مدى **نجاعته** في تحقيق **غايات المشروع**، حيث يكون انتاج النماذج متعلّقا بجملة وظائف نحدّد أهمها : الوظيفة المعرفية و التعليمية و الوظيفة التوقعية لتحديد فرضيات نجاح مشروع ما و وظيفة اتخاذ القرار المناسب لتحقيق المنفعة و يمكن أن نحدّد خصائص هذا البعد على المستويات التالية:

I أوّلا من جهة **أهداف النموذج** بما هو **تمثيل** لكيفية اشتغال نسق ما بغرض $_1$**معرفته** ثم $_2$**التحكّم فيه بالمساعدة في اتخاذ القرار** و هو شأن التكنوقراطيين و رجال السياسة و المستثمرين و المقاولين و غيرهم.

II ثانيا من جهة **العلاقة** بين $_1$منتجي النماذج و $_2$مستعمليها والفاعلين في النسق على اعتبار أنّ المعرفة التي تقود النموذج هي **معرفة موجّهة نحو الفعل** و"أنّ الحقيقة ذاتها لا تعدو أن تكون سوى الفعل عينه".

III ثالثا من جهة **تأثير النموذج** في الفرد أو المجموعة على مستوى التمثّلات و التصوّرات والأفعال وتأثيره في الواقع وما يمكن أن يحتمله النموذج ذاته من تعديلات وفق ما تسمح به القيم الاجتماعية والوسائل التقنية المتاحة.

IV رابعا من جهة **معاييره التداولية** (أي استعمالاته) حيث يشترط في النموذج أن يكون ذو أداء ثابت وايجابي، بسيط، مرن وقابل للتوظيف.

مثال أول من حيث علم التحليل النفسي

البعد التركيبي.حيث ننظر إلى الجهاز النفسي من جهة العلاقة المفهومية بين الهو و الأنا و الأنا الأعلى

البعد الدلالي حيث يطلب من الموضوع المدروس أن يكون أداؤه قارا و يراعي تفاعل متغيراته من كبت و دوافع ليبيدية و غيرها و رسمها في خارطة للحياة النفسية ببيان قيمة **النظرية الموقعية** و وظيفة كلّ منظمة من منظمات الجهاز النفسي باعتبارها متغيّرات أساسية(أنا/هو/أنا أعلى) و الواقع كمتغيرات حرة و مفاجئة.

البعد التداولي حيث يكون أداء منظّمات الجهاز النفسي مراقبا برهانات نظرية و أخرى تقنية من أجل فهم ميكانيزمات الحياة النفسية و التحكّم في النموذجين :النموذج الطاقي + النموذج الإقتصادي .

كما يطلب من النموذج أن يساعد المحلّل النفسي في **اتخاذ القرار** لمعالجة المريض و مساعدته في مقاومة تأثير العصابات و الذهانات و ضمان توازن الجهاز النفسي.

مثال ثاني من علم النفس التربوي يتعلّق ببيان تعدّد الأنساق و التأويلات أو سيناريوهات معالجة مشكل ما

المشروع: تحسين نسبة التحصيل الدراسي للمتعلّمين(التكوين و النجاح)

تعريف النموذج: **يرى جودوين وكلوزماير** أن النموذج في علم النفس التربوي هو:**"مجموعة من العلاقات المنظمة والمتفاعلة فيما بينها ، والتي تربط بين عدد من العناصر أو المكونات باعتبارها متغيّرات تشكل كلاً أو نمطاً موحداً ومتكاملاً ويؤدي وظيفة معينة "**و هي تقييم أداء عينة تقليدية من المتعلّمين للتعرّف على الخصائص التي تؤثّر في قدرات المتعلّمين و تحديد تأثيرها في التحصيل وقابليتها للقياس ، كالقدرات العقلية ومستوى النمو ، والخلفية الاقتصادية والاجتماعية والثقافية ومستوى الدافعية والتحصيل . من أجل فهم الظاهرة بغاية تأويج (تفعيل)أداء عينة جديدة من خلال التّحكّم في وضعياتها التربوية.

Mme ROUIS

الهدف :انتاج نموذج يسمح باستكشاف ظاهرة ضعف التحصيل الدراسي للمتعلّمين من خلال

- ✓ دراسة أدائهم في وسطهم الطبيعي المعقّد بغاية تبسيطه لتحديد أسبابه(قيسه و وصفه كميا) لفهمه (نظريا)
- ✓ مساعدة المعلّمين في اتخاذ القرار المناسب لتحسين أداء المتعلّمين(تطبيقيا).

تفسيرات علم النفس التربوي للتعلّم

1. نموذج باڤلوف: الاقتران والاشتراط الكلاسيكي

فالاقتران: "التعلم بمبدأ الاقتران" أو " التجاور"//أي تلازم حدثين كتلازم فكرة الدرس مع تمثيلها من خلال حدث في الواقع(وضعية دالة) فعندما يقع أحد هذين الحدثين كمثير يتم تذكر الحدث الآخر تبعاً لذلك كاستجابة.

البعد التركيبي:تحديد مدخلات المشروع أو المتغيرات:مربّي/مربَّى/وضعية تربوية تحديد التعريفات(الوضعية التربوية:وسائل الإيضاح الدرس زمن التّعلّم و جملة المثيرات الأخرى...) تحديد القواعد(معادلة قيس الذكاء مثلا QI//الإقران بوضع سيناريوهات درس ناجح و تحديد الأهداف و ربطها بالوضعيات الدالة)

البعد الدلالي :تحديد الصلاحية النظرية بالتناسب بين المثيرات و الإستجابات و التلازم الشرطي بينهما أي بين المتغيرات المتعلّقة بالمداخل و المخارج و ما يترتب عن ذلك من معنى (فهم معنى الفشل الدراسي و مراقبة اشتغال العملية التربوية) +الصلاحية التجريبية بالملاءمة مع الواقع و التّحكم فيه(بالتوقع و إخضاع المتعلّم إلى عمليات تشريط صناعية)

البعد التداولي:1/ مساعدة المعلّمين في اتخاذ القرار بوضع سيناريوهات ناجحة للوضعية التربوية و تحسين أداء العينات المدروسة في التحصيل الدراسي. 2 / مساعدة المتعلّمين على المجازفة و تحسين أدائهم الدراسي.

2. نموذج سكينر : التشريط الإجرائي

التشريط: "التعلّم بمبدأ التعزيز" أو "الإثابة و العقاب" //أي دراسة الظاهرة السلوكية من خلال دراسة السلوك نفسه، و تحديد المحفّزات أو عناصر"التعزيز" أي الإثابة أو العقاب كعامل أساسي في التعلم الناجح.

البعد التركيبي:تحديد متغيرات المشروع مربّي/مربَّى/وضعية تربوية (الوضعية التربوية:وسائل الإيضاح الدرس زمن التّعلّم...) تحديد القواعد
وضع سيناريوهات تعلّم:1 تحديد المثيرات أو الحوافز 2. توقّع السلوك 3.ملاحظة الإستجابات و قيسها 4.تنظيم الملاحظات و صياغة النموذج
البعد الدلالي :تحديد الصلاحية النظرية بايجاد تناسب بين المثيرات السابقة و المثيرات اللاحقة و التلازم الشرطي بينهما عبر السلوك أي بين المتغيرات المتعلّقة بتعزيزات موجبة مثل الشّكر و الإثابة و كأشكال التحفيز ثم المتغيرات المتعلّقة بالإستجابات أوالمخارج كالنجاح .
+الصلاحية التجريبية بالملاءمة مع الواقع و التّحكم فيه بما فيه من مرونة و قابلية للتعديل و الدحض (بالتوقع و تحفيز المتعلّم في اتجاه سلوك مناسب للمؤثرات)
البعد التداولي:1/ مساعدة المعلّمين في إتخاذ القرار بوضع سيناريوهات ناجحة للوضعية التربوية و تحسين أداء العينات المدروسة في التحصيل الدراسي.
2 / تحفيز المتعلّمين و مساعدتهم على اكتساب دافعية للتعلّم حيث تكون التغيرات على مستوى النتائج ذات دلالة إجابية يكون بها النموذج قابلا للإستعمال.

مثال ثالث من علم الاقتصاد

البعد التركيبي

دراسة العلاقة بين الاستهلاك C والدخل R

تصاغ العلاقة على النحو التالي: $C=aR+b$ حيث تكون a مُعامل (Coefficient) ايجابي وأصغر من واحد وحيث تكون b ثابتة (Constante)

وفق هذه الصيغة الدخل **R** هو الذي يحدّد الاستهلاك **C**، أمكن تبعا لذلك التساؤل ما الذي يحدّد الدخل؟ (مثال الأجر...)

إذا كان النموذج لا يقدّم إجابة عن هذا السؤال فذلك لاعتبار الأجر أو الوظيفة... متغيّرات خارجية أو عوامل مشوّشة

البعد الدلالي:

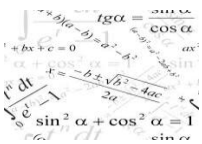
وهو يتحدّد تبعا لما إذا كنّا نعني بالدخل Rوبالاستهلاك C دخل الفرد أم دخل المجموعة.
إذا تعلّق الأمر بدخل الفرد نكون إزاء نموذج ميكرواقتصادي وإذا تعلّق الأمر بدخل المجموعة نكون إزاء نموذج ماكرواقتصادي.

البعد التداولي

يتحدّد ذلك في ضوء كيفية استعمالنا للنموذج داخل الواقع سواء الإقتصاد العائلي أو التخطيط الإقتصادي للدولة بما هو نموذج وصفي أو معياري.

2 وظائف النموذج

أ.الوظيفة الرمزية



يُعرف النموذج بنيويا بما هو مجموعة من العلاقات بين عناصر (غالبا ما تكون احتمالية).فهي ليست مكوّنات مجردة بشكل خالص بل تحيل على نسق مادي واقعي أو افتراضي. لذلك يسمح كل نموذج بالتمثيل الرمزي لمضوع واقعي بنسق رمزي (متغيرات)خيالي أو افتراضي، من أجل أن يكون قابلا للفهم و التأويل.

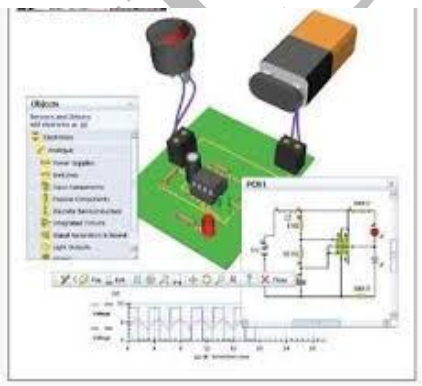
إنّ القيمة المنتظرة للنموذج في مستوى الوظيفة الرمزية، إنما تتحدد بقدرته التعبيرية، أي قدرته على تحقيق ضرب من التوافق بين طابعه الصوري الرمزي أو الفكري وتأويله أو المعاني التي يمكن أن نفهمه بها بحسب ما نضعه في كلّ نسق من فرضيات.

ب.الوظيفة القياسية:

يُقدّم النموذج **أوّلا** في صورة مجموعة من الفرضيات تلخص خصائص النسق الذي تم تمثيله، ويسمح **ثانيا** وبشكل خاص من استنباط جملة الاستنتاجات المتولدة عنها استدلاليا. ليكون النموذج أساسا للفهم الذي يأخذ بعين الاعتبار عناصر و مقاييس الموضوع المدروس من جهة و **أهداف المشروع** أو ما يمكن التعبير عنه في شكل **إفتراضي** من جهة ثانية خاصة بالمساعدة التي تضمنها اليوم **المعالجة الرقمية و البرمجيات الإعلامية** مما يجعل كلّ نموذج صياغة افتراضية للواقع.

فمن جهة الوظيفة القياسية، تكمن القيمة الأساسية للنموذج في صلابته، أي في قدرته على ربط الفرضيات بالنتائج النظرية و مخطّطات المعرفة من جهة و حساب امكانات النجاح أو تحديد سيناريوهات المشروع.

ج.الوظيفة التجريبية:

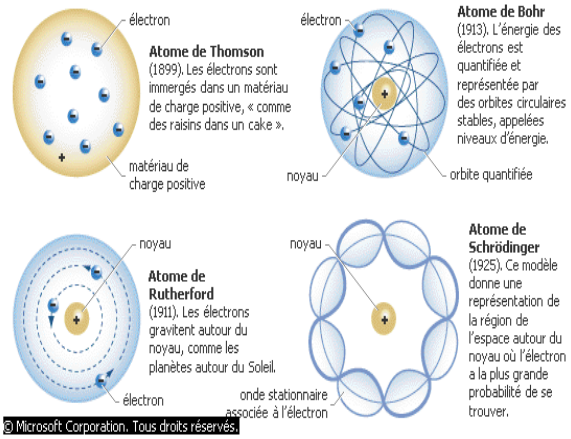


النموذج ليس مجرد وسيط بين نظريات خالصة غالبا ما تكون صارمة وبين أحداث ظرفية أو محلية، إذ يمكنه البحث عن معادلة تجريبية أكثر دقة مع المعطيات الموجودة و المتعلقة بنسق واقعي. فكل نموذج تبعا لذلك يسمح بصلاحية صارمة لمعطياته النظرية و تحديد مدى تماسكها المنطقي في علاقة بمعطيات تجريبية لتكون عندئذ النمذجة مسارا نظريا و تقنيا في ذات الوقت لا يفضي إلى انتاج نسق ما أو نموذج إلا حسب بعض السمات ووفق بعض الحدود.

فمن جهة يمكّن النموذج بسهولة من إبراز الاستتباعات القابلة للاختبار، والتي تعبر عن نفسها في شكل علاقة بسيطة بين عناصر قابلة للملاحظة، ومن جهة أخرى من اختبار صلاحيتها على أرضية الواقع و المعطيات التجريبية المتوفرة.

د.الوظيفة الاستكشافية:

تسمح النماذج بتثبيت المعرفة القائمة في اختصاص علمي معين في شكل وحدات بسيطة ومستقلة و قد تكون مترابطة فيما بينها،ولكنها تلعب خاصة دور الأساس الذي يضمن تطوير المعرفة في اختصاص ما داخل المخابر العلمية أو وجدات البحث خاصة في الجامعات أو المخابر الخاصة في المصانع أو غيرها من مؤسّسات الخدمات التي تجعل النماذج ليس شأن العلماء و المنظرين فحسب بل و كذلك المهندسين و التقنيين و صنّاع القرارمن السياسيين و الإقتصاديين. وعلى هذا الأساس تخضع النماذج إلى ضرب من التراكم أو تفاعل الأبحاث و تطوّر النتائج و هو ما يفضي إلى إثرائها عبر الزمن عن طريق عمليات المراجعة أو الفهم و إعادة التأويل المتعاقب، **إذ لا وجود لنموذج مكتمل كالتجديد الذي لحق تعدّد نماذج الذرة و اختلاف نموذج شرودنقر مثلا عن نموذج بوهر.**



فمن جهة الوظيفة الاستكشافية فإن القيمة الأساسية للنموذج إنما تكمن في سعته أو خصوبته أي قدرته على إحداث أو توليد نماذج متنوعة .

ه. الوظيفة التطبيقية أو العملية:

يعد النموذج أداة فاعلة للتوقع والبرمجة في خدمة التحكم والمساعدة في القرار حيث يكون كلّ نموذج كما يشير إلى ذلك **لوموانى "هو نموذج شيء ما من أجل شيء"** و هو ما لا يتحقّق إلاّ داخل مشروع يسمح بتحديد القدرة على التحكم والفعل في الوضع الذي يراد السيطرة عليه. يخضع كل نموذج بشكل قصدي إلى مسار متلائم مع المحيط وبعض المشاكل التي يثيرها. وهو ما جعل انتاج النماذج يرتبط بمكاتب الدراسات و صناع القرار لا فقط

بمخابر العلماء حيث يجب أن تكون التوقعات المتعلّقة بأداء النموذج في الواقع دقيقة و واضحة ومحددة لأهدافها، إذ يطالب النموذج بضبط كل الاحتمالات أو الإمكانات المستقبلية.

إن مسار نجاح النموذج يتعلّق بصلاحيته النظرية و التطبيقية التقنية و ما تتطلّبه من تحديد لأهداف عملية يتم ضبطها مسبقا والتوافق بشأنها و التي تلزم بتحديد **وسائل الفعل و المعايير التي تسمح بالحكم على النتائج التي تم تحقيقها.**

فمن جهة وظيفته التطبيقية تكمن الخاصية الأساسية للنموذج في إجرائيته أي قدرته على معالجة المشكل المزمع معالجته نفعيا.

III حدود النمذجة

1. الحدود الإبستمولوجية للنمذجة

أ.في علاقة بالحقيقة:

إنّ مقاربة العلم بالنمذجة بما هي قدرة على إنتاج نماذج قوامها التمثيل الإختزالي و اعتماد معالجة رقمية و هندسية و احصائية تستند إلى بناءات استدلالية افتراضية استنتاجية ، تعني التخلّي عن النظر إلى العلم بما هو إنتاج **لحقائق مطلقة** وموضوعية **تفسّر الواقع** كما هو على غرار ما تقدّمه النمذجة التحليلية في العلم الكلاسيكي واعتباره على خلاف ذلك **ابداع نماذج لوضعيات أو أحداث مرتبطة بسياقات واختيارات**، بما يعني تجاوز براديغم المعرفة النظرية الخالصة(المعرفة/الموضوع) إلى براديغم المعرفة ذات المنحى العملي أو المعرفة من أجل التحكم في بنية الواقع (المعرفة/المشروع).

وإذا أقررنا بأنّ العالم لا يتعامل مع وقائع موضوعية معطاة بل هو الذي **يبدع موضوعاته و يبنيها رمزيا، فلا معنى عندها للقول بخصوص نموذج ما بأنّه صحيح أو خاطئ بل بأنه صالح أو غير صالح**، فالأمر يتعلّق بتغيّر في المعايير بإحلال **البساطة والملاءمة والصلاحية** (في النمذجة النسقية) محلّ الحقيقة والخطأ (في النمذجة التحليلية).

ب. في علاقة بالواقع:

إن المعالجة الفينومنولوجية للنمذجة تفيد أن منتج النماذج لا يقدّم الواقع كما يبدو(معقّد) بل رؤيته للواقع بالتبسيط أو الإختزال باهمال متعمّد لما لا يهمّه في المعالجة ، و هو ما يجعل النمذجة لا تنقل الواقع بل تعيد تركيبه و فق ما يسميه **باسكال نوفال "استراتيجيا الإهمال"**و تتصرّف فيه تقنيا داخل **مشروع** يشارك فيه كلّ المتدخّلون في النمذجة من منظّرين[1] أو علماء و مكاتب دراسات[2] أو مهندسين و تقنيين و صناع قرار[3] من سياسيين أو مستثمرين. و هو ما يجعل النمذجة تتجاوز التفسير إلى *الفهم و الصلاحية و القابلية للدحض و التعديل* باعتبار النماذج بنيات صناعية غير مكتملة و تتجاوز الموضوعية أو الحياد إلى *الغائية والنجاعة و المصلحة* حيث تكون *النماذج صياغات نظرية توجه من أجل الفعل* لذلك يعتبر **نيكولا بولو** أن العلم " **قد يتخذ من النموذج وسيطا لتوضيح بناءاته النظرية، فإن المهندس لا يملك في الغالب نظرية مرجعية تكون إطارا لفعله أو نشاطه"**. لذلك فإنّ كل نمذجة " **إنّما تنخرط ضمن سياق اجتماعي وهو ما يضفي عليها طابع النجاعة ولكن أيضا طابع الدنس"** على حدّ عبارة **نيكولا بولو.**

فالنمذجة وفق قراءة **بولو** *ليست طريقة علمية وإنّما طريقة تستعمل العلم*، وخاصة علوم الإعلامية أو **السيبرنيتيقا** بما هي وسيط للانتقال من حقل العلم إلى مجال المجتمع و التوظيف.

2. الحدود الفلسفية للنمذجة

إن اعتماد النمذجة في العلم يكشف عن تورّطه داخل فكرة المشروع في خيارات ايديولوجية سياسية و اقتصادية لا تراعي سوى قيم المنفعة وكأننا بذلك أمام معالجة **"تبرر السيطرة والهيمنة والاضطهاد"** استعارة لقول **ماركوز**، تحوّل معها العقلانية إلى لاعقلانية و وهم ، والوعي تحوّل إلى جنون و أنانية ، والذكاء إلى **غباء**

Mme ROUIS

مبرمج، مادام الإنتاج العلمي غايته التحكم في الواقع و الأفراد وصار متعلّقا بقرار سياسي باعتباره شأن حكومات كالذي نتبيّنه في مخابر النازا و وزارة الدفاع في الولايات المتحدة أو في المؤسّسات الإقتصادية كالمخابر الخاصة بالمصانع لتطوير مردودية المؤسّسة الإقتصادية أو كأن يكون مرتبطا بالدور المتعاظم لوسائل الإتصال و تقنيات الإعلام في علاقة بجنون المصلحة والمنفعة والنجاعة و ما يمكن أن يترتب عن ذلك من مخاطر تهدّد وعي الأفراد (الإغتراب الفكري أو التوتر و القلق النفسي أو أمراض التّوحد)أو صحتهم (الزراعات المحوّلة جينيا)أو البيئة(التلوث البيئي و ثقب الأوزون)أو استقلالية الدول (سباق التسلح) لذلك يقول **فورستار " نتّخذ كلّ قراراتنا انطلاقا من النماذج"**.

لذلك لا تكون الحدود الفلسفية سوى مقاربة نقدية لا ترمي إلى تأثيم النمذجة مطلقا بل إلى تنسيبها بحسب الغايات الفلسفية لكلّ انتاج انساني أي بالبحث نقديا عن أبعاده الإنسانية من أجل الوعي بالمخاطر الناجمة عن توظيف النمذجة من جهة و تفكيك الخطاب المغالطي الذي تستند إليه تلك التوظيفات و فضح غايات السياسيين و التكنوقرطيين منها من أجل التنبيه إلى ما يشير إليه انشتاين من مسؤولية للعالم ينتبه فيها إلى امكانيات التوظيف اللا أخلاقي لأبحاثه بغرض تحييدها .

قد لا يتعلق الأمر برفض النمذجة في ذاتها، وإنما رفض توظيفاتها الإيديولوجية و غاياتها البراقماتيية (النفعية) المهدّدة لإنسانية الإنسان بوهم الحرية و الإغتراب ، وهو ما يستدعي التفكير في نمذجة بديلة، وهو ما يحمّل رجال العلم والفلاسفة ورجال السياسة و منظّمات المجتمع المدني مسؤولية إنقاذ العلم من جنون الهيمنة، و مخاطر العنف بأنواعه.

Mme ROUIS

العلم: الحقيقة و النّمذجة

العلم: هو نظام من الأنساق المعرفية //بناء نظري يسمح بتفسير ظواهر الواقع وضعياته و تحديد قوانين عملها في قواعد رياضية عامة تشكّل حقيقة الظاهرة (علاقات سبب – نتيجة) تسمح بالتّوقع منها .

الحقيقة: تطابق النظرية بما هي صياغة رمزية مع الوقائع

النمذجة التحليلية: هي مقاربة وصفية تجريبية للظواهر المدروسة في صياغات نظرية تقوم على علاقة السبب بالنتيجة.

النمذجة النسقية/السيستيمية/البنائية/التركيبية: و هي إعادة بناء نظام اشتغال الوقائع في أنساق صناعية افتراضية ذات علاقة تقريبية بالواقع.

الإكتشاف: هو البحث التجريبي عن حقيقة أصلية و ثابتة للظواهر المدروسة.

الواقع: هو بنية من العناصر المادية (معطى) و ما يتعلق بها من تأثيرات

النموذج: كل تمثل خيالي لنسق واقعي سواء كان ذهنيا أو ماديا، يتم التعبير عنه بلغة رمزية (هندسية أو رياضية أو مفهومية أو مادية مجسّمة في تصميم أو غيرها)

اللنمذجة: تمشي منهجي و تمثيل اختزالي للواقع في جملة أنساق نظرية و تقنية داخل سيناريوهات متحوّلة تكون خاصة بمشروع و تمكن من الفهم و التّحكم

النسق أو البنية : نظام العلاقات المنطقية بين عناصر و متغيرات تحكمها قواعد تكون تقريبية لنسق واقعي معطى و معقّد بنسق افتراضي مركّب.

البارادغم: نموذج إرشادي/منهج مقاربة الموضوع وفق بناء نسقي و مبادئ أو معايير و مفاهيم تتفق عليها مجموعة علمية أو مخبر ما للبحث و الحكم.

الإختزال / التبسيط: و هي **"استراتيجيا الإهمال"**أو عملية انتقاء العناصر الضرورة للصورنة

الاستكشاف : تتبع نظام تحوّلات الواقع بالتأويل وفق رؤية المنمذج و فرضياته

العلم **يكتشف** حقيقة النسق الواقعي**(كمعطى)**

العلم **استكشاف/تركيب** للنسق الواقعي**(إبداع الحقائق)**

	النمذجة التحليلية	النمذجة النسقية / السيستيمية
الموضوع	**الواقع** كمعطى حسب **روبار بلانشي** او هو الطبيعة أي **ظواهر** بما هي نظام تأثير الأجسام في بعضها //موضوع **للإكتشاف.**	**الواقع خيالي افتراضي** أو **نسق طبيعي معقّد** و هو موضوع **للإستكشاف** فالنموذج حسب **فاليزار** هو**"كل تمثل لنسق واقعي سواء كان ذهنيا أو ماديا".**
مسار العمل في العلم	**اكتشاف** الحقائق الثابتة و الكلية / فحقائق الواقع في النمذجة الكلاسيكية هي حسب **فاليزار** " **كنوزا نكتشفها"** البحث العلمي هو مسار إدراك الحقائق اليقينية تجريبيا داخل المخابر حيث يكون العلم حسب **الكسندركويري "هو طريقة في الرّبط بين وقائع تبدو بمعزل عن بعضها البعض".**	**استكشاف** الموضوع بتتبع نسق تحوّلاته حيث **"لا يجب أن نسمّي علما** –حسب **بول فالري- إلاّ مجموع الوصفات التي تكلّل بالنجاح"** // النّسق الصناعي في النمذجة يستعمل العلم للتطبيق و لا يقف عنده حيث يكون تتبع أداء النّسق الواقعي أثناء اشتغاله من خلال وظائف كلّ متغيّرات الدخول(variables d'entrées) و ما يترتّب عنها من متغيّرات خروج(v.sorties) لذلك يقول **بول فاليري" إنّنا لا نفكّر إلاّ من خلال نماذج"** لكن علينا أن نميّز بين النماذج بحسب علاقتها بالمشاريع التي تنتمي إليها لذلك يميّز **لوموني** بين النمذجة التحليلية في علاقة بالعلم الكلاسيكي و النمذجة النسقية في علاقة بالواقع الصناعي و المشروع.
المنهج	**وصف** الظواهر بانتساخها//**منهج تجريبي** أو **استقرائي** يقوم حسب **كلود برنار** على الملاحظة +الفرضية بما هي استباق نظري للنتيجة+ التجريب بقيس العناصر و الوضعيات و تنويعها بالتحكّم في المثيرات و التبعات+الإستنتاج ثم التعميم بصياغة الظاهرة في قاعدة مجرّدة أو قانون.	**تمثيل** النسق الواقعي لذلك يعتبر جان بياجيه **"إنّ الفكر في تنظيمه للعالم يعيد تنظيم ذاته"** //إعادة **تركيب** النسق الواقعي في أشكال خيالية باعتماد منهج أكسيومي/أو **صورنة** و التعبير عنه برموز رياضية أو هندسية أو رقمية أو تصميمات أو مفاهيم لذلك يعتبر **لوموانيي"فإذا ما أرغمنا عنوة على تسمية هذا المنهج البديل الذي ندّعي هنا إحلاله محلّ التجريب أجبنا دون شكّ: النمذجة"** تعتمد النمذجة التناسق المنطقي للنظرية في اتجاه النجاعة العملية يقول **نيكولا بولو** :**"نّ النمدجة أداة لتحقيق المصالح و الرهانات".**
الغايات	**التفسير** بتحديد العلاقات السببية للظواهر و القواعد التي تتحكّم فيها // أو هي حسب **ألكسندر كويري** تنظيم الملاحظات و التجارب المخبرية لصياغة القواعد الرياضية العامة أو قوانين الظواهر إدراك/اكتشاف **الحقيقة** بما هي سلسلة من المفاهيم و الرموز تتميّز **بتطابقها** مع سلسلة من الوقائع .	**الفهم** بما هو نتيجة جهد **تأويلي** يقوم به المنمذج من خلال مقاربة منهجية افتراضية //**الفهم** يحمل علاقة المنمذج بالمشكل الذي يجيب عنه(منطلق البحث)و الغايات العملية باعتباره حسب **نوال مولود** "يخدم أهداف المعرفة" **نيكولا بولو "هو نموذج شيء ما من أجل شيء".** بناء **معنى** ممكن يكون نتيجة للتمثيل الإختزالي .
النتائج	**الموضوعية** بما هي حياد الباحث في الملاحظة و التفسير و استبعاد الغائية //**المعرفة موضوع**(احترام بنية الموضوع).	**الغائية و النجاعة** بما هي تحديد براغماتي لما تصلح له النماذج داخل مخابر البحث العلمي في علاقة بمكاتب الدراسات و قرارات التكنوقراطيين//**المعرفة مشروع**(**لوموانيي**)بالبحث عن تطبيقات النموذج التقنية و توظيفاته العملية للتحكّم في الواقع يقول **فورستار" نتّخذ كلّ قراراتنا انطلاقا من النماذج".**
معايير الصلاحية	**التحقّق التجريبي** في المخبر في علاقة مباشرة بين النظرية و الواقع الذي تعبّر عنه(لكن هذه العملية كما يلاحظ **روني توم** مكلفة جدا)**الملاءمة** بين الإستنتاج و النظرية من جهة و الظاهرة المدروسة من جهة ثانية .	العلاقة بين النظرية و الواقع غير مباشرة بل هي بواسطة النماذج يقول **لادريار"بتوسّط النموذج ترتبط النظرية بالتجربة"** //المعايير تتحدّد بإحلال **الصلاحية المنطقية أو الإنسجام الداخلي:**1.من **جهة البعد التركيبي** من **تماسك** و **إشباع** (أو عدم اعتماد متغيّرات خارجية) 2.من **جهة البعد الدلالي**: **القابلية للدحض**(قابلية التعديل بحسب تطوّر الواقع)**البساطة**(يستعمل عددا محدودا من مراحل الإستدلال) **والمرونة**(التأقلم مع نماذج جديدة) **و الملاءمة** (التناسب مع نماذج نظرية أو تجريبية سبق التأكد من صلاحيتها) 3. **من جهة البعد التداولي** : **النجاعة** (الفعالية المحقّقة لغايات المشروع)**و الليونة**(تقبّل التغيرات السريعة لمتغيرات الدخول)**و الشفافية** (ما يجعله مقبولا لدى أغلب الباحثين أو المستعملين)**لذلك** يقول **جان بياجيي"لا نعرف موضوعا إلاّ بالفعل فيه و تحويله".**

MmeROUI