المحاضرة الرابعة :

النمذجة في النقل وإدارة سلسلة الإمداد (تابع).

1-النموذج :

هو عملية تجريد للنظام حيث انه يتكون من تجمع لمعلومات حول النظام لغرض دراسته . ولدراسة نظام ما يجب ان نبني نموذج (**model**) لوصف هذا النظام لغرض إجراء تجارب للإجابة على أسئلة وافتراضات لا يمكن إجرائها على النظام مباشرة حتى لا يضطرب النظام الأصلي ويحدث ارتباك في عمله يؤدي إلى تغيير النظام وفقدانه لخواصه الأصلية كما أن دراسة النموذج بدلا من النظام تمكن من تجربة عدة حوارات حول النظام وذلك بإعادة النموذج إلى الحالة الأصلية عند إجراء كل حوار يعكس النظام الأصلي الذي إذا تغير لا يمكن إعادته مرة أخرى لحالته الأصلية . فمثلا لدراسة نظام اقتصادي بتغيير سياسات العرض والطلب قد يؤدي إلى نتائج لا يمكن عكسها.

كما إن النموذج يمكن أن يدرس في أزمنة افتراضية ، فمثلا يمكن إجراء محاكاة للنظام باستخدام النموذج ومعرفة بعض تصرفات النظام لفترات عدة أشهر أو سنوات في دقائق قليلة وكذلك يمكن عن طريق النموذج دراسة النظام قبل إنشائه ووجوده . فمثلا نريد بناء مصنع ولدينا عدة خيارات للبناء فتحديد إي خيار أفضل نكون نموذج لكل خيار متاح ونحاكي تصرف المصنع تحت هذه الخيارات وتحت ظروف متعددة

2-نمذجة التظام :

في بعض الأحيان ندرس النظام لفهم العلاقات بين مكوناته ودراسة كيفية عمله تحت ظروف جديدةوفي بعض الأوقات من الممكن تجربة النظام نفسه ولكن ليس دائما . مثلا في حالة النظم الجديدة التي لم توجد بعد أو التي يمكن أن تكون في شكل افتراضات أو في مرحلة التصميم ، وحتى إذا كانت النظم موجودة يمكن إن تكون غير مطبقة عمليا لاختبارها.

ويعرف النموذج كتمثيل بسيط للنظام بغرض دراسته من اجل فهمه بصورة أسهل أو التحكم فيه وتحسينه أو مراقبة تصرفاته . في معظم الدراسات من الضروري وضع اعتبارات للتوقعات التي تحدث تأثيرات أو تغيرات للنظام وهو في طور المناقشة وهذه التوقعات تمثل داخل نموذج النظام ، والنموذج على حسب التعريف هو تبسيط للنظام ومن جهة أخرى نجد أن النموذج يجب ان يوفر ايجاز صحيح للنظام الحقيقي .والنماذج المختلفة للنظام الواحد يمكن ان تكون مطلوبة لتعبر على التغيرات في النظام قيد الدراسة.

وعليه النمذجة هي عملية انشاء علاقات متداخلة بين العناصر الأساسية في نظام شامل (الأهداف ،الأداء،المعوقات التي تعترض بناء النظام). وعملية النمذجة هي عملية متكررة ومتداخلة وذلك نسبة لاستخدام أكثر من عملية في نظام التغذية العكسية مرتدة من نماذج كل عملية لكل مرحلة .

3-مكونات النموذج :

مكونات النموذج هي نفسها مكونات النظام وهي كيانات وصفات ونشاطات ويمكن أن يحتوي على أي مكونات أخرى تكون مهمة للدراسة.

4-انواع النماذج :هناك نوعين رئيسيين :

اولا : **فيزيائية ((مادية):** وهي التي تمثل نظم فيزيائية وعملية بنائها مكلفة جدا ، في بعض الاحيان يمكن القول ان النموذج الفيزيائي له وجود مادي ومحسوس ويشغل حيزا.النماذج الفيزيائية تبنى بمواد حسية مثل بناء نموذج طائرة في مرحلة التصميم وذلك لاختبار هيكلها تحت ظروف معينة وتقسم الى :

- ✓ **نماذج ساكنة :** هي التي لا تتغير حالتها مع الزمن (نموذج بناء طائرة ، سفينة...)
- ✓ **نماذج متحركة** :هي التي تتغير حالتها مع الزمن (نموذج محرك الاحتراق الداخلي حيث تستهلك مكوناته مع الزمن).

ثانيا : نماذج رياضية (تحليلية):هي التي تستخدم الرموز والمعادلات الرياضية لتمثيل النظام ونموذج المحاكاة هو نموذج معين من النماذج الرياضية للنظام.
تتكون المكونات الرياضية من اربعة عناصر :
-المكونات
-المتغيرات
-العوامل
-العلاقات الوظيفية.
تقسم النماذج الرياضية إلى ساكنة ومتحركة حيث تقسم النماذج الساكنة إلى عددية وتحليلية والنماذج الحركية إلى تحليلية وعددية ومحاكاة لان عدد قليل جدا من النماذج الرياضية يمكن حلها تحليليا باستخدام النظريات الرياضية والاستنتاجات المنطقية واغلبها يمكن حلها عدديا باستخدام الطرق والخوارزميات العددية وجميعها يمكن حلها بواسطة المحاكاة.

5-خصائص نموذج المحاكاة :

ا. **نماذج حقيقية او عشوائية** :
النماذج الحتمية هي النماذج التي لا تحتوي على متغيرات عشوائية وهي التي لها مجموعة واحدة ومحددة من المتغيرات.مثال : جدول مواعيد عند طبيب الأسنان إذا التزم كل مريض بموعده يمكن أن يكون زمن الوصول محدد.
النماذج العشوائية يكون لها متغير واحد أو أكثر من المدخلات متغيرات عشوائية. والمدخلات العشوائية تؤدي إلى مخرجات عشوائية لذلك نستخدم الإحصاء للحصول على مميزات صحيحة للنظام مثلا متوسط وقت الانتظار للمستفيدين ،متوسط عدد الأشخاص المنتظرين.
ب.**نماذج ثابتة او متغيرة :**
النماذج الثابتة تسمى محاكاة مونت كارلو: وهي تمثيل للنظام في نقطة زمنية محددة
النماذج المتغيرة تمثل النظم التي تتغير خلال فترة زمنية محددة .
ج-نماذج مستمرة أو متقطعة : ليس بالضروري استخدام محاكاة النماذج المتقطعة كما ليس بالضروري استخدام محاكاة النظم المستمرة في النظم المستمرة ويمكن لنماذج المحاكاة ان تستخدم المتقطعة والمستمرة معا لاختبار أي نموذج مستمر أو متقطع وكيفية الاختبار تكون واحدة من أهداف تحديد مميزات النظام وأهداف الدراسة.مثلا في حالة قناة الاتصال يمكن أن نستخدم النموذج المتقطع إذا كانت حركة كل رسالة ضرورية للدراسة.

6-تطوير النموذج :
تطوير نموذج المحاكاة يتم بواسطة دراسة كيفية عمل النظام وتطويره خلال فترة زمنية معينة ،وهذا النموذج يأخذ عادة شكل مجموعة من الافتراضات متعلقة بتشغيل النظام ويعبر عن هذه الافتراضات بعلاقات رياضية أو منطقية أو رمزية لمكونات النظام وبعد تطويره وتصحيح هذا النموذج يمكن أن يستخدم للإجابة عن استفسارات كثيرة في شكل what…….if (ماذا يحدث.....اذا).
الطرق الرياضية المستخدمة في عملية تطوير النموذج تشمل نظريات الاحتمالات أو طرق جبرية ، مميزات هذه الطرق إذا كانت تستخدم في الأنظمة العادية (غير معقدة) تؤدي إلى نتائج دقيقة بالرغم من استخدامها لعدد قليل من العوامل.
يمكن كذلك استخدام طرق رياضية اعتمادا على الحاسوب تتميز هذه الطرق بأنها بسيطة ومرنة في حالة الأنظمة المعقدة.
لتطوير نموذج محاكاة الأحداث المتقطعة :

-تحديد الأهداف؛
-بناء نموذج تخيلي؛
-التحويل إلى نموذج وصفي ؛
-التحويل إلى نموذج حسابي ؛

-التحقق؛
-الصلاحية.

هناك ثلاث مستويات للنموذج :

1-نموذج تخيلي : مستوى عالي جدا ، كم يجب أن يشمل النموذج ،ماهي المتغيرات الثابتة والمتغيرة والمهمة.

2-نموذج وصفي : كتابة على الورق ،قد يحتوي على معادلات ، شفرات مزيفة ، كيف يمكن للنموذج إدخال البيانات.

3-نموذج حسابي : برنامج حاسوبي ، لغة عامة او لغة محاكاة.

- **مقارنة بين التحقق والصلاحية**

التحقق:النموذج الرياضي يجب ان يكون متطابق مع النموذج الوصفي . هل تم بناء النموذج الصحيح ؟

الصلاحية :النموذج الحسابي يجب أن يكون متطابق مع النظام المحلل.هل تم بناء النموذج الصحيح؟

هل يمكن لخبير أن يميز ناتج المحاكاة من ناتج النظام؟

7-فوائد النماذج

-تكون تكلفة تحليل النماذج اقل بكثير من تكلفة التجارب الشبيهة التي تجرى على النظام الحقيقي.
-تمكن النماذج من توفير الوقت.
-تكون معالجة النموذج أسهل كثيرا من معالجة النظام الحقيقي.
-تكون تكلفة حدوث الخطأ في تجربة المحاولة اقل عند استخدام النماذج عما في الواقع.
-يسمح استخدام النماذج بحساب المخاطر في إجراءات محددة.
-تمكن النماذج الرياضية من تحليل عدد كبير من الحلول.
-تعزز النماذج وتقوي التعليم والتدريب.

8-**استخدام النماذج :**

-**تسهل الفهم** : يكون النموذج ابسط من النظام الذي يفهم بسهولة اكبر عند تمثيل عناصره والعلاقات بطريقة مبسطة.

-**تسهيل الاتصال** :بمجرد فهم القائم بحل المشكلة للنظام غالبا ما يلزم توصيل هذا الفهم الى اخرين.

-**التنبؤ بالمستقبل** :يمكن للنموذج الرياضي التنبؤ بما سيحدث بالمستقبل قد لا تكون دقيقة 100/100.