

أولاً: تمهيد عام: تواجه المؤسسات الحديثة، خاصة في ظل بيئة شديدة التنافس وتسارع العولمة الاقتصادية، مشكلات وقرارات إدارية ومالية معقدة، تتعلق باختيار البدائل الاستثمارية الأمثل، تخصيص الموارد المحدودة، إدارة أوقات الانتظار في الخدمات، تحديد خطط الإنتاج والمزيج الأمثل للمنتجات، ومراقبة جودة العمليات الإنتاجية. ولم تعد هذه القرارات تعتمد على الخبرة الشخصية للمدير أو الحدس فحسب، بل أصبحت تتطلب أسلوباً علمياً ومنهجياً يقوم على تحليل الأرقام والبيانات، واستخدام النماذج الرياضية والإحصائية، والمحاكاة، ونظرية الألعاب، والبرمجة الخطية والديناميكية، بما يضمن ترشيد القرار وتحسين فعاليته.

يمكن أن نطرح على الطلبة مجموعة من الأسئلة في بداية المحاضرة:

- لماذا تخسر بعض المؤسسات مشاريع استثمارية كبيرة رغم دراستها المسبقة للسوق؟  
لأن الدراسات التقليدية قد تكون غير دقيقة وتعتمد على افتراضات سطحية، أو على الحدس الشخصي.  
التحليل الكمي يساعد على تقييم العوائد والتكاليف واحتمالات السيناريوهات المختلفة قبل اتخاذ القرار.
  - هل تكفي الخبرة وحدها لاتخاذ قرار استثماري أو تمويلي بمبالغ ضخمة؟  
لا، الخبرة وحدها قد تكون محدودة أو متحيزة، خصوصاً مع تعقيد المتغيرات المالية والسوقية.  
الأساليب الكمية توفر أساساً علمياً وموضوعياً لاتخاذ القرار بناءً على بيانات وأرقام واقعية.
  - كيف يمكن للمؤسسة أن تقلل من المخاطر وأن تختار القرار الأكثر فائدة من بين عدة بدائل؟  
عن طريق جمع البيانات وتحليل البدائل ضمن قيود محددة باستخدام نماذج رياضية وإحصائية.  
نماذج مثل البرمجة الخطية، شجرة القرار والمحاكاة تساعد على اختيار البديل الأمثل مع تقليل المخاطر.  
مثال بسيط: مؤسسة صناعية في الجزائر تفكر في فتح خط إنتاج جديد. قبل اتخاذ القرار، يجب أن تجيب عن أسئلة مثل:
    - كم ستكون التكاليف الثابتة (آلات، تجهيزات، بنايات)؟
    - كم ستكون التكاليف المتغيرة لكل وحدة منتجة؟
    - ما حجم الطلب المتوقع على المنتج؟
    - ما هو حجم المبيعات الذي يضمن عدم تحقيق خسارة (نقطة التعادل)؟
    - ما هو الربح المتوقع في حال سيناريوهات مختلفة للسوق (سوق نشطة، سوق متوسطة، سوق ضعيفة)؟
- هذه الأسئلة لا يمكن الإجابة عنها بدقة دون استخدام أساليب كمية: تحليل التكاليف، نقطة التعادل، التنبؤ بالطلب، نماذج المحاكاة... وهنا تظهر أهمية هذه المادة في تكوين طالب الماستر في الإدارة المالية.
- ثانياً: تعريف الأساليب الكمية في الإدارة: يمكن تعريف الأساليب الكمية في الإدارة كما يلي:
- الأساليب الكمية هي: مجموعة من النماذج والأدوات الرياضية والإحصائية التي تُستخدم لتحليل المشكلات والقرارات الإدارية والمالية بشكل كمي (رقمي)، من أجل مساعدة متخذ القرار على اختيار البديل الأمثل أو الأفضل من بين عدة بدائل ممكنة، بشكل موضوعي، بدل الاعتماد على الحدس فقط.
- مجالات تطبيق الأساليب الكمية: تُستخدم الأساليب الكمية في مجالات واسعة داخل المؤسسة، نذكر منها على سبيل المثال:

التخطيط المالي :إعداد الموازنات، اختيار المشاريع الاستثمارية، تحديد هيكل التمويل الأمثل؛ إدارة الإنتاج والعمليات :تحديد خطة الإنتاج المثلى، إدارة المخزون، تنظيم جداول العمل والموظفين؛ التسويق :تحليل الطلب، تحديد الأسعار وسياسات الخصم، اختيار مزيج المنتجات؛ إدارة المخاطر :تقييم المخاطر في المحفظة الاستثمارية، أنواع القرارات الإدارية وعلاقة الأساليب الكمية بها: حتى نفهم دور الأساليب الكمية، يجب أن نميز بين أنواع القرارات التي يتخذها المديرون في المؤسسة. يمكن تقسيم القرارات إلى ثلاثة مستويات رئيسية:

أ. القرارات الروتينية (أو التشغيلية): هي قرارات تتكرر بشكل يومي أو أسبوعي أو شهري، مثل:

- تحديد كمية الطلب من المواد الأولية لهذا الأسبوع.
- توزيع العمال على المناوبات في مصنع.
- تنظيم عدد الشبائيك المفتوحة في بنك خلال اليوم.

هذه القرارات غالبًا تكون قصيرة الأجل، وتأثيرها محدود نسبيًا، لكنها كثيرة ومتكررة، والأساليب الكمية المناسبة لها تشمل: نماذج المخزون، صفوف الانتظار، البرمجة الخطية البسيطة، بعض الأساليب الإحصائية.

ب. القرارات التكتيكية (متوسطة الأجل): هي قرارات تتعلق بالفترة المتوسطة (سنة تقريبًا) مثل:

- وضع خطة إنتاج لسنة كاملة.
- تحديد خطة تمويل قصير ومتوسط الأجل.
- إعداد خطة تسويق ومبيعات للسنة القادمة.

هذه القرارات تؤثر على أداء المؤسسة في المدى المتوسط، والأساليب الكمية المناسبة تشمل: نماذج التنبؤ بالطلب، البرمجة الخطية، تحليل التكاليف، بعض نماذج المحاكاة.

ج. القرارات الاستراتيجية (طويلة الأجل): هي قرارات لها تأثير كبير وطويل المدى على المؤسسة، مثل:

- الدخول إلى سوق جديد (محلي أو دولي) أو إطلاق منتج جديد أو الاستثمار في مشروع كبير (مصنع جديد، تكنولوجيا جديدة)، وهذه القرارات تحمل درجة كبيرة من عدم اليقين والمخاطرة، وتكون مكلفة إذا كانت خاطئة، والأساليب الكمية تساعد بشكل مهم في دراسة هذه القرارات عن طريق:

- شجرة القرار.
- نظرية الألعاب (خاصة في حالة وجود منافسين)
- المحاكاة.

- نماذج تقييم المشاريع الاستثمارية (القيمة الحالية الصافية، معدل العائد الداخلي).

4. مستويات التحليل الكمي: وصفي – تنبؤي – معياري: من المهم أن نفهم أن استخدام الأساليب الكمية يمر عادة بثلاثة

مستويات متكاملة:

1 -التحليل الوصفي(Descriptive Analytics) : هذا النوع من التحليل يهدف إلى الإجابة عن سؤال:

ماذا حدث؟ وكيف هو وضع المؤسسة حاليًا؟

في هذا المستوى، يتم استخدام البيانات التاريخية وتحويلها إلى معلومات مفهومة وصور واضحة عن الأداء السابق والحالي. أدوات التحليل الوصفي تشمل: (الجدول الإحصائية، الرسوم البيانية (أعمدة، دوائر، منحنيات)، المقاييس الإحصائية الأساسية) مقاييس التشتت والتزعة المركزية))

2- التحليل التنبؤي (Predictive Analytics) : هذا المستوى يحاول الإجابة عن سؤال: ماذا يمكن أن يحدث في المستقبل إذا استمرت الاتجاهات الحالية أو تغيرت بعض الظروف؟

يستخدم التحليل التنبؤي بيانات الماضي مع بعض الفرضيات لنموذج رياضي من أجل توقع قيم مستقبلية.

من أدواته: (نماذج السلاسل الزمنية) (Time Series)، نماذج الانحدار (Regression Models)، بعض أساليب المحاكاة.

3- التحليل المعياري (Prescriptive Analytics) : هذا المستوى هو الأهم بالنسبة لمادة الأساليب الكمية في الإدارة. يحاول الإجابة عن سؤال: ما هو القرار الأفضل؟ وكيف نختار البديل الأمثل؟

في هذا المستوى لا نكتفي بوصف الواقع أو توقع المستقبل، بل نبني نموذجًا يساعدنا على اختيار أفضل البدائل المتاحة، وفقًا لهدف محدد (تعظيم الربح، تقليل التكلفة، تقليل الوقت، تقليل المخاطرة) ومن أشهر أدوات التحليل المعياري: (البرمجة الخطية) (Linear Programming)، البرمجة الصحيحة والعددية، البرمجة الديناميكية، شجرة القرار، نظرية الألعاب.

ملاحظة مهمة: هذه المستويات الثلاثة مترابطة وليست متناقضة؛ ففي العادة نبدأ بتحليل وصفي لفهم الوضع الحالي، ثم ننتقل إلى التحليل التنبؤي لتقدير المستقبل، وبعد ذلك نستخدم التحليل المعياري لاختيار القرارات المثلى بناءً على تلك التقديرات.

5- منهجية التحليل الكمي في اتخاذ القرار: الأساليب الكمية ليست فقط مجموعة أدوات منفصلة، بل تعتمد على منهجية عمل متسلسلة يمكن تطبيقها على أغلب المشكلات الإدارية والمالية. هذه المنهجية تمر عادة بالخطوات الآتية:

الخطوة 1: تحديد المشكلة وصياغتها بدقة: الخطوة الأولى هي الأكثر أهمية؛ لأن أي خطأ في فهم المشكلة يؤدي إلى بناء نموذج خاطئ مهما كان متقنًا رياضياً.

الخطوة 2: تحديد الأهداف ومعايير اتخاذ القرار: هنا نحدد ما الذي نريده المؤسسة بالضبط من القرار: (تعظيم الربح؟ أو تقليل التكلفة؟ أو تحقيق مستوى معين من الجودة بأقل تكلفة؟ أو الجمع بين أكثر من هدف (مثلا الربح + تقليل المخاطرة)؟

الخطوة 3: جمع البيانات والمعلومات اللازمة: هذه الخطوة عملية وميدانية، وتشمل:

- جمع البيانات التاريخية (مبيعات، تكاليف، إنتاج) و (تقدير البيانات المستقبلية (الطلب المتوقع، أسعار المستقبل، نسب التضخم) و (الاستعانة بتقارير السوق والدراسات السابقة) و استشارة الخبراء في بعض الحالات.

الخطوة 4: بناء النموذج الكمي: بعد تحديد المشكلة وجمع البيانات، ننتقل إلى صياغة المشكلة في شكل نموذج رياضي/إحصائي.

في نموذج برمجة خطية بسيط، يتكون النموذج من: (متغيرات القرار: تمثل القرارات التي نريد اتخاذها)

الخطوة 5: حل النموذج: بعد بناء النموذج، نستخدم أسلوبًا مناسبًا لحله:

الخطوة 6: تحليل النتائج وتفسيرها: الحصول على حل عددي ليس نهاية العمل؛ بل يجب أن: ( نفس النتيجة في ضوء الواقع) و التحقق من مدى واقعية الحل (هل يمكن تطبيقه فعلا داخل المؤسسة؟) وكذا ندرس حساسية الحل لتغير بعض المعطيات (ماذا لو تغير سعر البيع أو تكلفة المواد الأولية؟)

الخطوة 7: المتابعة والتحديث: البيئة الاقتصادية لا تبقى ثابتة؛ لذلك: ( يجب على المؤسسة أن تراجع النموذج والبيانات بشكل دوري) او إذا ظهرت معطيات جديدة (تغير في أسعار المواد، تغير في الطلب، دخول منافس جديد)، يجب تعديل النموذج.

#### 7-خاتمة المحاضرة:

تمكّن الأساليب الكمية المدير من اتخاذ قرارات دقيقة وموضوعية تعتمد على البيانات والنماذج الرياضية، وتغطي جميع أنواع القرارات سواء كانت روتينية أو تكتيكية أو استراتيجية، كما تتيح التحليل الوصفي والتنبؤي والمعياري. وتشمل منهجية التحليل تحديد المشكلة، جمع البيانات، بناء النموذج، حل النتائج، وتفسيرها، تمهيداً للبرمجة الخطية والأمثلة التطبيقية التي سيتم تناولها في المحاضرات القادمة.