تمهيد:

الامثلية هذه الكلمة مشتقة من الكلمة اللاتينية "optimum"، والتي تعني الأفضل والأكمل. كان إقليدس قد صاغ بالفعل مشاكل الأمثلية في القرن الثالث قبل الميلاد. السير إسحاق نيوتن (1642-1727)، مؤلف كتاب "المبادئ الرياضية للفلسفة الطبيعية" الشهير، وكذلك قدم غوتفريد فيلهلم لايبنتز (1646-1716)، إذا كانت أولى **مسائل الحد الأقصى والحد الأدنى** على الرغم من أن أولى مسائل الحد الأقصى والصغرى يمكن إرجاعها إلى العصور القديمة، إلا أنه من الإنصاف القول إن أولى الطرق العامة للحل ظهرت في أواخر القرنين السابع عشر والثامن عشر. تطور التحليل الرياضي، ولا سيما حساب التفاضل والتكامل التفاضلي (نيوتن، بابوس)، وإدخال (أويلر، لاغرانج) مكن الأمثلية من لعب دور مهم في العلوم الدقيقة. وانتقلت طرق الأمثلية من العلوم الدقيقة إلى الاقتصاد بفضل تطور الرياضيات والحاسوب والإحصاء، وتطبيقها على مجالات مختلفة مثل النقل والإنتاج والتخطيط والتسويق والتمويل وغيرها.

1- القيم المثلى والقيم المتطرفة

يعتبر الاقتصاد بالدرجة الأولى علم اختيار. فعندما يطلب تنفيذ مشروع اقتصادي كتحقيق قدر معين من الانتاج فهناك عدد من الطرق البديلة لإنجازه. وستكون احدى (أو بعض) هذه الطرق أكثر ملائمة من غيرها. يتم اختيارها وفق معيار معين يمثل جوهر مسألة تحديد الوضع الأمثل. ومن أشهر المعايير المألوفة في علم الاقتصاد للقيام بعملية الاختيار هذه، هو هدف تعظيم أو تصغير (تدنية) شيء ما.من وجهة نظر الاقتصادية نستطيع أن نضع عمليات التعظيم والتدنية تحت عنوان تحديد الأمثلية (أو تحديد الأوضاع المثلى) Optimization والتي تعني "طلب الأفضل" .أما من وجهة نظر الرياضية البحتة فإن مصطلح التعظيم والتدنية تعكس مايعرف بتحديد القيم المتطرفة (النهايات العظمى أو الصغرى).

2- صياغة مشكلة الأمثلية

تتكون أي مشكلة أمثلية بشكل أساسي من ثلاثة عناصر:

أ- **المتغيرات:** هي الكميات المجهولة التي ترمز إلى الحلول الممكنة للمشكلة، وتكون عادة ممثلة بحروف الأبجدية مثل x و y وZ أو x_1, x_2 و x_3 .

ب- **دالة الهدف:** هي الدالة الرياضية التي تعبر عن الهدف الذي نريد تحقيقه من خلال حل المشكلة، اعتمادا على طبيعة دالة الهدف هذه ، هناك حاجة إما إلى تعظيمها أو تصغيرها. **على سبيل المثال:**

هدف التعظيم	هدف التدنية
تعظيم الربح	تدنية تكلفة انتاج سلعة ما
تعظيم منفعة المستهلك	تدنية الانفاق
تعظيم الانتاج أو المبيعات	تدنية عدد الموظفين
تعظيم معدل النمو الاقتصادي	تدنية استهلاك الموارد

ت- **القيود:** هي المعادلات أو عدم المساواة التي تحدد مجموعة الحلول المقبولة للمشكلة، وتكون عادة مرتبطة بالشروط أو الموارد المتاحة.

بالنسبة لجانب القيود من خلاله يمكن التمييز بين : **الامثلية المقيدة والامثلية غير المقيدة.**

3- الامثلية المقيدة والامثلية غير المقيدة

- **في حالة عدم وجود أي قيد**، فهي مشكلة غير مقيدة. وفي هذه الحالة لا توجد قيود مفروضة في اختيار الحل الامثل او اتخاذ القرار الافضل وحساب التفاضل يستخدم لتحليل مثل هذا النوع من المشاكل.
- **إذا تم فرض قيود معينة**، فيتم الإشارة إليها على أنها مشكلة الأمثلية المقيدة. حيث تكون قيود المشكلة في شكل علاقات متساوية (=)، وتستخدم فيه طريقة مضاعف لاجرانج أو طريقة جاكوبي لحل مثل هذا النوع من الدوال ويمكن ان تكون القيود في شكل علاقات غير متساوية ($\geq$, $\leq$) وتستخدم فيه طريقة كاين- توكر للحل. سوف نتطرق اليها بالتفصيل لاحقاً.

4- الأمثلية الخطية والأمثلية غير الخطية

إن مشكلة الأمثلية التي تكون في شكل خطي سواء فيما يتعلق **بدالة الهدف** أو **القيود**، يمكن نمذجتها والوصول إلى الحل الأمثل لها باستخدام **البرمجة الخطية**. أما اذا كانت دالة الهدف أو القيود أو كلاهما غير خطية، أي أنها تتضمن تربيع أو جذر أو جيب أو لوغاريتم أو غيرها من العمليات الرياضية فالأمثلية في هذه الحالة **غير خطية** تتطلب **برمجة غير خطية** لحلها.

1) الأمثلية الخطية: تستخدم في العديد من التطبيقات العملية، مثل التخطيط والتوزيع والنقل والجدولة تخطيط وتنسيق عمليات الإنتاج والتوزيع والنقل، تحديد أفضل مزيج من المنتجات والموارد لتحقيق أقصى ربح أو أدنى تكلفة وتتميز بأنها سهلة الحل والتحليل، ويوجد العديد من الخوارزميات الفعالة لحلها، مثل الطريقة طريقة الرسم البياني أو طريقة السمبلكس أو الطريقة الزاوية أو النقطة الداخلية.
2) الأمثلية غير خطية: تتميز بأنها تعكس الواقع بشكل أفضل، وتتضمن العديد من الدوال المهمة والمفيدة، مثل الدوال المحدبة والدوال الأسية والدوال اللوغاريتمية والدوال الجيبية وغيرها... كما تواجه بعض التحديات في الحل والتحليل، وتحتاج إلى استخدام بعض الطرق والخوارزميات المتقدمة لحلها، مثل طريقة

نيوتن – رافسون، طريقة جاكوب، طريقة لاجرونج، طريقة كون – توكر. كما يمكن حلها باستخدام بعض البرامج الجاهزة مثل : QSB، LINGO، Maple، MATLAB

حيث تعتبر من أصعب أنواع الأمثلية فلم يتفق حتى الآن على امثل طريقة لحل هذا النوع من البرامج الرياضية.

5- الأمثلية الاقتصادية ودورها في عمليات اتخاذ القرار

اتخاذ **القرار الفعال** هو عملية الوصول بكفاءة الي **افضل الحلول الممكنة** للمشكلة المعطاة. واذا كان هناك حل واحد اذن لن تواجهنا مشكلة اتخاذ قرار، اما اذا كان هنالك حلول بديلة متوفرة فالحل الامثل هو الحل الذي يؤدي الي الوصول الي أمثل (اكبر او أصغر) قيمة لدالة الهدف. وعملية الوصول الي أمثل قرار أو أفضل حل للمشكلة تسمي الامثلية الاقتصادية. **علي سبيل المثال**، في اتخاذ قرار تسعير المنتجات او السلع تتبني المنشاة سياسة تسعيرية لتحقيق أقصي الأرباح. وفي مشكلة الانتاج تسعي المنشاة الي ايجاد تشكيلة من عوامل الانتاج او الموارد الاقتصادية لتحقيق اقل تكلفة انتاج.

الخلاصة:

تساعد طرق الأمثلية الاقتصاديين على تحليل الظواهر الاقتصادية واتخاذ القرارات الفعالة والمناسبة للظروف المحيطة، حيث تهدف إلى إيجاد الحل الأفضل لمشكلة ما من بين مجموعة من الحلول الممكنة أو البديلة.

كما أن البرامج غير الخطية تتعدد وتختلف من حيث عدد المتغيرات وفي حالة وجود أو عدم وجود قيود، وان كانت هناك قيود يجب الانتباه إن كانت في شكل متباينة. وبالتالي فان مشكلة الأمثلية غير الخطية فهي تندرج في العناصر التالية :

أ- مشكلة أمثلية غير خطية بدون قيود

ب- مشكلة أمثلية غير خطية بقيود خطية.

ت- مشكلة أمثلية غير خطية بقيود غير خطية.