

المحور الاول : تطور مفهوم الهندسة المالية

دراسة الهندسة المالية تُعتبر جوهرية في فهم وتحليل العديد من التحديات والفرص التي تواجه الأسواق المالية والمستثمرين.

في عالم التمويل والاستثمار، حيث يتسارع التقدم التكنولوجي وتتغير الأسواق بشكل مستمر، تبرز أهمية دراسة الهندسة المالية كأداة حيوية لفهم الأسواق المالية وتحليل البيانات المعقدة. يُعتبر المهندس المالي كخبير ملم بالتحليل الكمي والنماذج الرياضية المعقدة، وهذا يفتح الأبواب للفهم العميق للتحويلات التي تحدث في عالم الاقتصاد والاستثمار.

أساسيات الهندسة المالية تعتمد على تقنيات الرياضيات والإحصاء والبرمجة الحاسوبية لتحليل السوق وتقديم حلول لتحسين إدارة المخاطر واتخاذ قرارات استثمار مستنيرة. يتيح هذا التحليل العميق فهماً أفضل للعوامل التي تؤثر على الأسعار وتساعد في تطوير استراتيجيات فعالة للمستثمرين.

من خلال دراسة الهندسة المالية، يمكن للمحترفين في هذا المجال تقديم تقييمات دقيقة للأصول والمشتقات المالية، وتوفير حلول للمشاكل المالية المعقدة. بالإضافة إلى ذلك، تمكن هذه الدراسة المتخصصين من تصميم وتطوير أدوات مالية مبتكرة والمساهمة في تحسين فهمنا للعلاقة بين الأحداث الاقتصادية وتأثيرها على الأسواق.

باختصار، يُمكن اعتبار الهندسة المالية جسراً بين علمي الرياضيات والاقتصاد، وهي تحظى بأهمية كبيرة في تمكين الأفراد والمؤسسات من اتخاذ قرارات مالية مستنيرة ومبتكرة في عالم متطور وديناميكي.

تعريف الهندسة المالية:

يمكن تعريف الهندسة المالية على أنها تصميم وتطوير وتطبيق عمليات وأدوات مالية مستحدثة وتقديم حلول خلاقية ومبدعة للمشكلات الاقتصادية والمالية، ولا يقتصر دورها على المنتجات الجديدة فحسب بل يمتد إلى محاولة تطوير أدوات وأفكار قديمة لخدمة أهداف المؤسسات.

الهندسة المالية تجمع بين المفاهيم الرياضية والإحصائية والحوسبية، وتطبيقها على المشاكل المالية والاقتصادية. تهدف الهندسة المالية إلى تطوير وتحسين الأدوات والنماذج الرياضية التي تستخدم في فهم وتحليل الأسواق المالية واتخاذ القرارات المالية.

ويعتبر الاقتصادي الأميركي ماركويتز (Markwittz) هو اول من استخدم مصطلح الهندسة المالية سنة 1950م. ووضع فينرتي (Finnerty,1988) إطاراً محدداً للهندسة المالية (Financial Engineering) بأنها تعنى بتصميم وتطوير وتطبيق عمليات وأدوات مالية مستحدثة، وتقديم حلول خلاقية ومبدعة للمشكلات المالية .

فمجال الهندسة المالية ليس فقط في إيجاد أدوات مالية، والعمل على تخفيض تكاليف الإنتاج، وإنما يشمل- أيضاً - ابتكار واستحداث وتطوير أدوات ومنتجات مالية جديدة تقدم خدمات وحلولاً للمشكلات؛ التي تواجه المنشآت المالية؛ ولا بد أن ينطوي هذا الابتكار الذي تقدمه الهندسة المالية على أدوات تمويل وأنظمة عمليات، تسهم في تحسين الأداء وزيادة الربحية، وفي ظل ما سبق يمكن تحديد نطاق الهندسة المالية بثلاثة مجالات رئيسية:

المجال الأول: ابتكار أدوات مالية جديدة؛ مثل تقديم أنواع مبتكرة من السندات أو الأسهم وعقود المبادلة.
المجال الثاني: ابتكار عمليات مالية جديدة تعمل على تخفيض تكاليف المعاملات؛ مثل التداول الإلكتروني للأوراق المالية، وابتكار فكرة سمسار الخصم، والتسجيل على الرف (Shelf Registration) .

المجال الثالث: ابتكار حلول للمشكلات المالية، التي تواجه المنشآت المالية؛ مثل ابتكار استراتيجيات جديدة لإدارة مخاطر الاستثمار، أو أنماط جديدة لإعادة هيكلة منشآت الأعمال للتغلب على مشكلات قائمة.

باختصار الهندسة المالية هي فرع من الرياضيات المالية يستخدم النماذج الرياضية والأدوات التحليلية لتحليل الأسواق المالية واتخاذ القرارات المالية. تجمع بين المفاهيم المالية والرياضيات وتطبيقاتها العملية، مثل تقييم الأصول، وإدارة المخاطر، وتسعير الخيارات المالية. يهدف استخدام الهندسة المالية إلى فهم وتحليل سلوك الأسواق المالية وإدارة المخاطر المالية بشكل فعال.

أهمية الهندسة المالية:

- الهندسة المالية تلعب دورًا حيويًا في الأسواق المالية وعالم الأعمال، ولها أهمية كبيرة للعديد من الأطراف المعنية. إليك بعض النقاط التي توضح أهمية الهندسة المالية:
- توفير أدوات تحليلية ونماذج رياضية تساعد في فهم وتحليل السوق المالية، مما يساهم في اتخاذ قرارات استثمارية وإدارة المخاطر.
- تساعد الهندسة المالية في فهم وتحليل التحديات المالية الصعبة وتقديم حلول هندسية لتلك المشكلات المالية المعقدة.
- تقديم نماذج لتقييم وتسعير الأصول والأدوات المالية، مما يساعد المستثمرين في اتخاذ قرارات أفضل حول استثماراتهم.
- توفير أساليب وتقنيات لتحليل المخاطر المالية وتطبيق إستراتيجيات فعالة لإدارة هذه المخاطر.
- تصميم وتطوير أدوات مالية مبتكرة لتلبية احتياجات الأسواق والمستثمرين.
- استخدام النماذج الرياضية لتحليل حركة الأسواق وتوقع الاتجاهات المستقبلية.
- تشجيع على الابتكار في صناعة الخدمات المالية وتطوير منتجات مالية جديدة.
- مساعدة الشركات في تحليل هياكل رأس المال وتحسين العمليات المالية (تحليل العمليات التمويلية للشركات).
- تقديم تحليل هندسي لدعم قرارات السياسات المالية والاقتصادية للحكومات (دعم اتخاذ القرارات الحكومية).
- تساهم في توسيع الفهم الشامل للعمليات المالية والاستثمار وتعزيز الشفافية في هذا السياق.

بشكل عام، تلعب الهندسة المالية دورًا مهمًا في تعزيز فهمنا للعمليات المالية وتوفير الأدوات والتقنيات اللازمة لتحليل السوق واتخاذ قرارات مالية مستنيرة.

استراتيجيات الاستثمار في الهندسة المالية: نقصد بها الأهداف التي تسعى الهندسة المالية لتحقيقها على المدى البعيد باستخدام مجموع أدواتها الممكنة، وعلى العموم تتمثل الأهداف في:

1-التغطية (التحوط): يعرف التحوط بأنه الاجراءات التي تتخذ لحماية المال من التقلب غير المتوقع وغير المرغوب للعائد، وهو ما يعرف بالخطر المالي، وتستخدم الهندسة المالية لحماية الاستثمارات من مخاطر التغيرات في الأسعار أو معدلات الصرف أو الفائدة، وهي بذلك تساعد المنشآت في مخاطرها المالية بشكل يساهم بفعالية في تخفيض مخاطر أي تغيرات مستقبلية في قيمة الأصول المرتبطة بها عن طريق نقل عبء هذه المخاطر من طرف يتعرض لها ولكن لا يرغب في تحملها إلى طرف آخر لا يتعرض لها ولكن يرغب في تحملها وذلك مقابل تكلفة تمثل تكلفة العقد ذاته.

2-المضاربة: تعرف المضاربة على أنها شراء شيء رخيص في وقت لغرض بيعه بسعر أعلى في وقت آخر، وتستخدم الهندسة المالية في المضاربة عن طريق محاولة استغلال التقلبات السوقية المتوقعة في الأسعار ومعدلات الصرف والفائدة والتأثير المرتبط بذلك على بعض الأصول أو الالتزامات بما يسمح بتحقيق مكاسب نتيجة حدوث زيادات سعرية في قيمة عقود المشتقات المرتبطة بتلك الأصول أو الالتزامات.

3-المراجعة (التحكيم): تعتبر المراجعة من بين العمليات التي تمكن بعض المستثمرين من الحصول على أرباح لا يمكن لأي كان الحصول عليها وذلك بسبب عدم التوازن في السوق، حيث يقوم المستثمر بشراء السلع ذات السعر المنخفض في السوق ثم بيعها في سوق آخر تكون فيه السلع مرتفعة الثمن وهو بذلك

- يستفيد من الفرق بين السعيرين، و تهدف الهندسة المالية من خلال المراجعة إلى ابتكار فرص خالية من المخاطر في ظل سوق يتميز بعدم الكفاءة.
- توسع مجالات استخدام الهندسة المالية:**
- الهندسة المالية تشمل مجموعة واسعة من المجالات التي تستخدم فيها التقنيات الرياضية والهندسية لتحليل البيانات المالية واتخاذ القرارات المالية. إليك بعض مجالات استخدام الهندسة المالية:
1. **تسعير الأصول المالية:**
 - تطوير نماذج لتقدير قيمة الأصول المالية مثل الأسهم والسندات.
 - تحليل عوائد الاستثمار وتقييم الأصول.
 2. **إدارة المخاطر:**
 - تطوير نماذج لتقدير المخاطر المالية والتحكم فيها.
 - تستخدم الهندسة المالية المشتقات المالية كأدوات لإدارة المخاطر المالية، حيث تستبدل مخاطرة ما بأخرى أو تقلل المخاطرة إلى مستوى أدنى وفي بعض الأحيان تقضي على المخاطرة تماما (استخدام الخيارات المالية مثلا لتقليل المخاطر).
 3. **إدارة المحافظ:**
 - تطوير استراتيجيات لتحقيق التوازن المثلى بين المخاطر والعوائد في المحافظ الاستثمارية.
 4. **التحليل الاقتصادي:**
 - استخدام النماذج الرياضية لتحليل الاتجاهات الاقتصادية والتأثيرات المحتملة على الأسواق المالية.
 5. **تحليل السلوك السوقي:**
 - استخدام النماذج الإحصائية والرياضية لفهم سلوكيات الأسواق المالية وتوقع الحركات المستقبلية.
 6. **تحليل الائتمان والديون:**
 - تطوير نماذج لتقييم مخاطر الائتمان وإدارة الديون.
 7. **تصميم الأدوات المالية:**
 - تطوير وتصميم أدوات مالية معقدة تلبي احتياجات محددة للمستثمرين.
 8. **تكنولوجيا البلوكشين والعملات الرقمية :**
 - استخدام الهندسة المالية في فهم وتحليل العملات الرقمية وتأثير تكنولوجيا البلوكشين على الأسواق المالية.
- تعريف لتقنية لسلسلة الكتل (البلوكشين: Blockchain):** المبتكرة التي تستخدم بشكل أساسي في العمليات المالية الرقمية. (دفتر حسابات موزع ، قاعدة بيانات، مخزن البيانات الموزعة يسمى سلسلة الكتل)

تقنية البلوكشين هي نظام لتسجيل المعاملات الرقمية أو تداول الأصول (مثل العملات الرقمية مثل البيتكوين*) بطريقة آمنة وشفافة. يتم تخزين المعلومات في "كتل (Blocks)" تتصل ببعضها البعض

* **بيتكوين (□) بالإنجليزية (Bitcoin):** هي عملة مشفرة تم اختراعها في عام 2008 من قبل شخص أو مجموعة من الأشخاص مجهولي الهوية عرفوا باسم ساتوشي ناكاموتو، بدأ استخدام العملة في عام 2009 عندما تم إصدار تطبيقها كبرنامج مفتوح المصدر .

البيتكوين عملة رقمية حيث أن عملية التحويل عبرها يتطلب فقط معرفة رقم محفظة الشخص المحول إليه ويتم تخزين عملية التحويل في سلسلة الكتل برقم تسلسلي خاص ولا يتضمن هذا اسم المرسل أو المتلقي أو أي بيانات أخرى خاصة بهما، مما يجعل منها فكرة رائجة لدى كل من المدافعين عن الخصوصية، أو بائعي البضائع غير المشروعة (مثل المخدرات) عبر الإنترنت على حد سواء.

تقوم بيتكوين على التعاملات المالية وتستخدم شبكة الند للند بالإنجليزية (Peer-to-Peer): والتوقيع الإلكتروني والتشفير بين شخصين مباشرة دون وجود هيئة وسيطة تنظم هذه التعاملات، حيث تذهب النقود من حساب مستخدم إلى آخر بشكل فوري ودون

وتشكل سلسلة زمنية (Chain) ، وهذا يجعل من الصعب تعديل المعلومات المخزنة في أي كتلة بشكل فردي دون أن يؤثر ذلك على باقي السلسلة.

المفهوم الرئيسي لتقنية البلوكشين يعتمد على اللامركزية، حيث يتم توزيع السجل الرقمي للمعاملات عبر شبكة من الأجهزة بحيث يكون لديها نسخة متطابقة من السجل. هذا يزيد من الأمان والشفافية، حيث لا يمكن التلاعب بالسجل دون موافقة من الشبكة.

تعريف سلسلة الكتل: أكبر سجل رقمي عالمي موزع ومفتوح، يسمح بنقل أصل الملكية من طرف إلى آخر في الوقت نفسه، دون الحاجة إلى وسيط، مع تحقيق درجة عالية من الأمان لعملية التحويل في مواجهة محاولات الغش أو التلاعب، ويشترك في هذا السجل جميع الأفراد حول العالم.

تقنية البلوكشين تستخدم أساساً في العمليات المالية والعقود الذكية، ولكنها تجذب أيضاً الاهتمام في مجالات مثل التوريد واللوجستيات، والصحة، والحكومة الرقمية بفضل الأمان والفعالية التي تقدمها.

9. تقييم الشركات:

- استخدام نماذج التقييم الهندسية لتقدير قيمة الشركات واتخاذ قرارات استراتيجية.

هذه مجرد أمثلة، ويمكن أن تستمر مجالات الهندسة المالية في التوسع مع تطور الأسواق المالية وتقدم التكنولوجيا المالية.

العوامل المساعدة على ظهور وتطور الهندسة المالية:

ظهور الهندسة المالية يعزى إلى عدة عوامل أساسية تطورت على مر الوقت، وقد ساهمت هذه العوامل في تشكيل هذا المجال وتعزيز اهتمام العديد من الأفراد والشركات به. إليك بعض العوامل التي ساعدت على ظهور الهندسة المالية:

وجود أي رسوم تحويل (باستثناء رسوم الشبكة التي تدفع للمعدنين (ودون المرور عبر أي مصارف أو أي جهات وسيطة من أي نوع كان).

تتوفر العملة على مستوى العالم ولا تحتاج لمتطلبات أو أشياء معقدة لاستخدامها. عند الحصول على العملة يتم تخزينها في محفظة إلكترونية. ومن الممكن استخدام هذه العملة في أشياء كثيرة منها شراء الكتب والهدايا أو الأشياء المتاحة شرائها عن طريق الإنترنت وتحويلها لعملات أخرى مثل الدولار أو اليورو.

أي بيتكوين هي أول عملة رقمية لامركزية، من دون وجود بنك مركزي، يمكن إرسالها من شخص إلى آخر عبر شبكة البيتكوين بطريقة الند للند دون الحاجة إلى طرف ثالث (وسيط كالبنوك) يتم التحقق من حوالات الشبكة باستخدام التشفير ويتم تسجيلها في دفتر حسابات موزع يسمى سلسلة الكتل، يتم إنشاء البيتكوين كمكافأة لعملية تعرف باسم التعدين. ويمكن استبدالها بعملات ومنتجات وخدمات أخرى. تشير تقديرات البحوث التي تنتجها جامعة كامبريدج إلى أنه في عام 2017، هناك ما بين 2.9 إلى 5.8 مليون مستخدم يستعمل محفظة لعملة رقمية، ومعظمهم يستخدمون البيتكوين.

تنتقد البيتكوين بسبب إمكانية استخدامها في إجراء معاملات غير قانونية، وبسبب الكمية العالية من الكهرباء المستخدمة للتعبئة لإنتاج كمية جديدة من البيتكوين، ولتقلب سعر الصرف، ولاختراقات بورصات التداول بالبيتكوين. ووصفها بعض الاقتصاديين بأنها " فقاعة مضاربة".

شبكة البيتكوين تعمل منذ 2009 ولم تتوقف منذ ذلك الحين، وبسبب نظام الإجماع في العملة لم يستطع أحد اختراق سلسلة كتل البيتكوين، ومعظم الاختراقات التي تتم هي بسبب أخطاء بشرية في إدارة المحفظة وليست بسبب عيوب في التصميم.

عملات رقمية بديلة: لايتكوين ، دوجيكوين ، نوافاكوين ، نيمكوين، بيركوين، فزركوين، كاردانو

1. **تقدم التكنولوجيا:** تطور التكنولوجيا وتقدم الحواسيب ساهم في إمكانية تحليل كميات هائلة من البيانات بسرعة، مما أتاح الفرصة لتطوير نماذج رياضية معقدة وتنفيذ حسابات مالية تفصيلية.
2. **زيادة حجم البيانات:** تزايد حجم البيانات المتاحة في العصر الحديث مع ظهور التكنولوجيا الرقمية، مما فتح الباب أمام تطبيق الأساليب التحليلية الكمية وتحليل البيانات الضخمة في مجال الأسواق المالية.
3. **زيادة تعقيد الأسواق المالية:** مع تزايد تعقيد الأسواق المالية وتنوع الأدوات المالية، ظهرت حاجة متزايدة لتطبيق الرياضيات والهندسة لتسعير وإدارة هذه الأصول.
4. **توسع الأسواق المالية:** زيادة حجم التداول وتوسع نطاق الأسواق المالية أدى إلى زيادة الحاجة إلى أدوات تحليلية تكنولوجية لفهم وتسعير الأصول المالية.
5. **تحسين إدارة المخاطر:** في مواجهة التقلبات المالية، أدركت الشركات والمستثمرون أهمية تطبيق الرياضيات لفهم وإدارة المخاطر بشكل فعال (مخاطر اسعار الفائدة ، مخاطر تقلبات أسعار الصرف ، مخاطر السوقية...).
6. **تطور الأدوات المالية:** ظهور أدوات مالية معقدة مثل الخيارات والأدوات المشتقة أدى إلى توسع نطاق الهندسة المالية لتسعير وفهم هذه الأدوات.
7. **تطور نظريات التمويل:** تقدم في نظريات التمويل والاقتصاد، مثل نظرية السوق الفعالة (نظرية كفاءة الأسواق)، قاد إلى ظهور توجهات وأفكار تحليلية متقدمة.
8. **تطور البنية التحتية للتمويل:** تطور البنية التحتية للتمويل، بما في ذلك نظم التداول الإلكتروني والتكنولوجيا المالية (FinTech) ، ساهم في تسريع التطبيق العملي للهندسة المالية.
9. **تقدم في نظريات الاحتمالات والإحصاء:** تقدم في مجال نظريات الاحتمالات والإحصاء ساعد في تطبيقها على مشاكل مالية معقدة وتحسين دقة التوقعات المالية.
10. **الضرورة الاقتصادية:** تحتاج الشركات والمستثمرون إلى الأدوات الرياضية لفهم الأسواق واتخاذ قرارات استثمارية بناءة.
11. **تطور المعرفة الأكاديمية:** نمو المعرفة في المؤسسات الأكاديمية حول تكنولوجيا المال والرياضيات المالية ساعد في تداول الأفكار وتطوير المفاهيم.