

محاضرة جامعية  
نمذجة وصياغة  
العمليات الكيميائية الصناعية



الجامعة  
التكنولوجية  
**tech**

## محاضرة جامعية نمذجة وصياغة العمليات الكيميائية الصناعية

- « طريقة التدريس: أونلاين
- « مدة الدراسة: 6 أسابيع
- « المؤهل الجامعي من: TECH الجامعة التكنولوجية
- « مواعيد الدراسة: وفقاً لوتيرتك الخاصة
- « الامتحانات: أونلاين

رابط الدخول إلى الموقع الإلكتروني: [www.techtute.com/ae/engineering/postgraduate-certificate/modeling-formulation-industrial-chemical-processes](http://www.techtute.com/ae/engineering/postgraduate-certificate/modeling-formulation-industrial-chemical-processes)

# الفهرس

02

الأهداف

صفحة 8

01

المقدمة

صفحة 4

05

المنهجية

صفحة 20

04

الهيكل والمحتوى

صفحة 16

03

هيكل الإدارة وأعضاء هيئة تدريس الدورة التدريبية

صفحة 12

06

المؤهل العلمي

صفحة 28

# المقدمة

يعود الفضل في تحسين كفاءة الموارد في الصناعة الكيميائية إلى حد كبير إلى استخدام النمذجة القائمة على البيانات والمحاكاة في الوقت الحقيقي والتحسين المستمر للعمليات. يقترن ذلك بالابتكار في صياغة العمليات الكيميائية الصناعية التي تعزز الاستدامة. في هذا السياق، تم إنشاء هذا المؤهل العلمي 100% عبر الإنترنت لتزويد المهندسين المتخصصين في الهندسة بالمعرفة المتقدمة حول التقدم في النمذجة وبرامج المحاكاة المستخدمة والأدوات المستخدمة لتحسين الطاقة. كل هذا، بفضل المواد التعليمية العديدة التي طورها فريق تدريس ممتاز يتمتع بخبرة واسعة في هذا القطاع ويمكن الوصول إليها على مدار 24 ساعة في اليوم و7 أيام في الأسبوع.

محاضرة جامعية مكثفة 100%  
عبر الإنترنت حول نمذجة وصياغة  
العمليات الكيميائية الصناعية"



تحتوي هذه محاضرة جامعية في نمذجة وصياغة العمليات الكيميائية الصناعية على البرنامج التعليمي الأكثر اكتمالاً وحدثاً في السوق. أبرز خصائصها هي:

- ♦ تطوير دراسات الحالة التي يقدمها خبراء في الهندسة الكيميائية
- ♦ محتوياتها البيانية والتخطيطية والعملية البارزة التي يتم تمورها بها تجمع المعلومات العلمية والرعاية العملي حول تلك التخصصات الأساسية للممارسة المهنية
- ♦ التمارين العملية حيث يمكن إجراء عملية التقييم الذاتي لتحسين التعلم
- ♦ تركيزها على المنهجيات المبتكرة
- ♦ كل هذا سيتم استكماله بدروس نظرية وأسئلة للخبراء ومنتديات مناقشة حول القضايا المثيرة للجدل وأعمال التفكير الفردية
- ♦ توفر المحتوى من أي جهاز ثابت أو محمول متصل بالإنترنت

من أجل استدامة العمليات الكيميائية وتحسينها ومحاكاتها، يجب أن يكون المهندس المتخصص في الهندسة على دراية بتحسين التقنيات والأدوات الرقمية المستخدمة في المحاكاة، وكذلك النموذج الحالي للقطاع في مواجهة المصانع متعددة المنتجات. وفي ضوء هذا السيناريو، طورت جامعة TECH المحاضرة الجامعية هذه في نمذجة وصياغة العمليات الكيميائية الصناعية التي تستغرق 180 ساعة تدريب.

هو برنامج مدته 6 أسابيع مع منهج دراسي صممه وطوره فريق من المتخصصين ذوي الخبرة الواسعة في هذا القطاع وفي مجال البحث العلمي. بهذه الطريقة، سيتعلم الطلاب المزيد عن برامج المحاكاة مثل Aspen plus أو Aspen hysys أو Unisim أو Matlab أو COMSOL. بالإضافة إلى ذلك، سوف يستكشف إمكانيات إعادة تجهيز المصانع التقليدية الحالية إلى مصانع متعددة المنتجات أو الخوض في طريقة القرص ومزاياها.

علاوة على ذلك، وبفضل طريقة إعادة التعلم، التي تعتمد على تكرار المحتوى، سيقبل الخريج من ساعات الدراسة والحفظ الطويلة، مما يعزز المفاهيم الأساسية بطريقة بسيطة. بالإضافة إلى ذلك، سيتم جعل هذا التدريس ديناميكياً من خلال موارد تدريس عالية الجودة مثل أقران الوسائط المتعددة أو دراسات الحالة.



هو يوفر أفضل مادة تعليمية عن  
إمكانيات تحويل المصانع التقليدية  
القائمة إلى مصانع متعددة المنتجات"

هذا البرنامج يتيح لك إدارة وقت  
دراسك ذاتياً وجعله متوافقاً  
مع أنشطتك اليومية. سجل الآن.

احصل على أدق وأحدث المعلومات  
عن تقنيات المحاكاة في عمليات  
الوحدة في الصناعة الكيميائية.

سيأخذك هذا المؤهل العلمي إلى مفهوم  
المصانع متعددة المنتجات، مع تسليط الضوء  
على مزاياها في نموذج الصناعة الحالي"



البرنامج يضم أعضاء هيئة تدريس محترفين يصبون في هذا التدريب خبرة عملهم، بالإضافة إلى متخصصين معترف بهم من الشركات الرائدة والجامعات المرموقة.

سيتيح محتوى البرنامج المتعدد الوسائط، والذي صيغ بأحدث التقنيات التعليمية، للمهني التعلم السياقي والموقعي، أي في بيئة محاكاة توفر تدريباً غامراً مبرمجاً للتدريب في حالات حقيقية.

يركز تصميم هذا البرنامج على التعلّم القائم على حل المشكلات، والذي يجب على المهني من خلاله محاولة حل مختلف مواقف الممارسة المهنية التي تنشأ على مدار العام الدراسي. للقيام بذلك، سيحصل على مساعدة من نظام فيديو تفاعلي مبتكر من قبل خبراء مشهورين.





# الأهداف

تهدف هذه المحاضرة الجامعية إلى تزويد الطلاب بتعليم في محاكاة العمليات الكيميائية وتحسينها. في نهاية البرنامج الذي يستمر لمدة 6 أسابيع، سيكون الخريج قد أتقن الأدوات والاستراتيجيات الأساسية لتحسين الكفاءة والفعالية في الصناعة الكيميائية. لهذا الغرض، توفر جامعة TECH أحدث الأدوات التربوية المتطورة التي تستخدم فيها هذه المؤسسة أحدث التقنيات المطبقة في المجال الأكاديمي العالي.



قم بتحليل برامج المحاكاة والتحسين  
المختلفة للعمليات الكيميائية  
ووسّع مهاراتك الرقمية مع "TECH"



## الأهداف العامة



- ♦ تحليل تقنيات تحسين ومحاكاة العمليات الكيميائية
- ♦ تطبيق تقنيات المحاكاة على عمليات الوحدات الشائعة في الصناعة الكيميائية.دراسة الصناعة متعددة المنتجات واستراتيجيات تحسينها
- ♦ دراسة الصناعة متعددة المنتجات واستراتيجيات تحسينها

ستسمح لك منهجية إعادة التعلم  
بالحصول على تعلم متقدم في صياغة  
العمليات الكيميائية الصناعية دون  
استثمار ساعات طويلة من الدراسة"



## الأهداف المحددة



- ♦ تأسيس أساسيات تحسين العمليات الكيميائية
- ♦ ترسيخ طريقة القرصة كأداة رئيسية لإدارة الطاقة
- ♦ استخدام أساليب التحسين في ظل عدم اليقين
- ♦ فحص software محاكاة العمليات الكيميائية والتحسين الأمثل لها
- ♦ محاكاة عمليات الفصل الأساسية في الصناعة الكيميائية
- ♦ إجراء عمليات محاكاة لشبكات التبادل الحراري
- ♦ تحديد الحواجز الأساسية للمصانع متعددة المنتجات





# هيكل الإدارة وأعضاء هيئة تدريس الدورة التدريبية

ترتكز فلسفة جامعة TECH على تقديم تعليم عالي الجودة للطلاب يكون في متناول الجميع. لهذا السبب، تختار بعناية أعضاء هيئة التدريس لكل درجة من المؤهلات العلمية. بهذه الطريقة، سيحظى الطلاب بضمان الحصول على مستوى عالٍ من التعليم من خبراء حقيقيين من ذوي الخبرة في هذا القطاع. بالإضافة إلى ذلك كله، ستتمكن أيضًا من الاتصال بأعضاء هيئة التدريس لحل أي شكوك قد تكون لديك حول محتوى المحاضرة الجامعية طوال فترة تطورها.

احصل على تحديث كامل حول  
تحسين الطاقة مع المحاضرين  
الخبراء الذين يشكلون هذا البرنامج"



## هيكل الإدارة

### د. Barroso Martín, Isabel

- ♦ خبيرة في الكيمياء غير العضوية وعلم البلورات وعلم المعادن
- ♦ باحثة ما بعد الدكتوراه في الخطة الثابتة للبحث والنقل والنشر العلمي في جامعة ملقة
- ♦ عضوة هيئة البحث في جامعة ملقة
- ♦ مبرمحة ORACLE في شركة CMV Consultores Accenture
- ♦ دكتوراه في العلوم من جامعة ملقة
- ♦ ماجستير في الكيمياء التطبيقية - تخصص توصيف المواد - من جامعة ملقة
- ♦ ماجستير في مدرسو التعليم الاعدادي والثانوية والتدريب المهني وتعليم اللغات - تخصص في الفيزياء والكيمياء. جامعة مالبا



## الأساتذة

### د. Montaña, Maia

- ♦ باحثة في وحدة النفايات والطاقة والأثر البيئي في يوروكات
- ♦ مساعدة مؤقتة في قسم الهندسة الكيميائية في كلية الهندسة في جامعة La Plata الوطنية
- ♦ مدرسة متعاونة في مادة مقدمة في الهندسة الكيميائية
- ♦ مدرسة خصوصية في جامعة La Plata الوطنية
- ♦ دكتوراه في الكيمياء من جامعة La Plata الوطنية
- ♦ خريجة الهندسة الكيميائية من جامعة La Plata الوطنية





# الهيكل والمحتوى

سيقود المنهج الدراسي لهذه الشهادة الجامعية الطلاب إلى التعمق في تحسين العمليات واستخدام أدوات المحاكاة والتصميم الأكثر تطوراً، بالإضافة إلى فهم أهمية تحسين الطاقة والمصانع متعددة المنتجات في الصناعة الكيميائية. تعلم مكثف وجذاب في نفس الوقت بفضل أدوات تدريس الوسائط المتعددة عالية الجودة ودراسات الحالة والقراءات المتخصصة.





لديك المكتبة الافتراضية على مدار 24 ساعة  
في اليوم، 7 أيام في الأسبوع. قم بالوصول  
إليه من أي جهاز إلكتروني متصل بالإنترنت"



## الوحدة 1. محاكاة العمليات الكيميائية وتحسينها

- 1.1 تحسين العمليات الكيميائية
  - 1.1.1 القواعد الاستدلالية في تحسين العمليات
  - 2.1.1 تحديد درجات الحرية
  - 3.1.1 اختبار متغيرات التصميم
- 2.1 تحسين الطاقة
  - 1.2.1 المنحنيات العامة والمركبة
  - 2.2.1 التأثيرات الديناميكية الحرارية التي تؤثر على التحسين
  - 3.2.1 الرسوم البيانية التعاقبية
  - 4.2.1 طريقة القرص: المزايا
- 3.1 التحسين في ظل عدم اليقين
  - 1.3.1 برمجة خطية
  - 2.3.1 الطرق البيانية وخوارزمية البسيطة في برمجة خطية
  - 3.3.1 البرمجة غير الخطية
  - 4.3.1 الطرق العددية للتحسين الأمثل للمشاكل غير الخطية
- 4.1 محاكاة العمليات الكيميائية
  - 1.4.1 تصميم عمليات المحاكاة
  - 2.4.1 تقدير الممتلكات
  - 3.4.1 الحزم الديناميكية الحرارية
- 5.1 برنامج لمحاكاة وتحسين العمليات الكيميائية
  - 1.5.1 Aspen hysys و Aspen plus
  - 2.5.1 Unisim
  - 3.5.1 Matlab
  - 4.5.1 COMSOL
- 6.1 محاكاة عمليات الفصل
  - 1.6.1 طريقة تدفق البخار الهامشي لأعمدة التصحيح
  - 2.6.1 أعمدة الطحن المقترنة حرارياً
  - 3.6.1 الطريقة التجريبية لتصميم الأعمدة متعددة المكونات
  - 4.6.1 حساب عدد الأدنى اللوحات



- 7.1 الطريقة التجريبية لتصميم الأعمدة متعددة المكونات
  - 1.7.1 عمليات بسيطة: سخان ومبرد
  - 2.7.1 الرؤوس على المبادلات الحرارية
  - 3.7.1 التكوينات والمتغيرات التي يجب تحديدها في تصميم المبادل الحراري
- 8.1 محاكاة المفاعل
  - 1.8.1 محاكاة المفاعلات المثالية
  - 2.8.1 محاكاة المفاعلات في حالة تفاعل أو في حالة توازن
  - 3.8.1 محاكاة أنظمة المفاعلات المتعددة
- 9.1 تصميم مصنع متعدد المنتجات
  - 1.9.1 مصنع متعدد المنتجات
  - 2.9.1 مزايا المصانع متعددة المنتجات
  - 3.9.1 تصميم مصنع متعدد المنتجات
- 10.1 التحسين الأمثل للمصانع متعددة المنتجات
  - 1.10.1 استراتيجيات تحسين الكفاءة
  - 2.10.1 التصميم المضروب المطبق على المصانع متعددة المنتجات
  - 3.10.1 تحسين حجم الفرق
  - 4.10.1 تجديد المصانع القائمة

تعمق في استراتيجيات تحسين المصانع  
متعددة المنتجات من راحة منزلك"



# المنهجية

يقدم هذا البرنامج التدريبي طريقة مختلفة للتعلم. فقد تم تطوير منهجيتنا من خلال أسلوب التعليم المرتكز على التكرار: **Relearning** أو ما يعرف بمنهجية إعادة التعلم.

يتم استخدام نظام التدريس هذا، على سبيل المثال، في أكثر كليات الطب شهرة في العالم، وقد تم اعتباره أحد أكثر المناهج فعالية في المنشورات ذات الصلة مثل مجلة نيو إنجلند الطبية (**New England Journal of Medicine**).





اكتشف منهجية *Relearning* (منهجية إعادة التعلم)، وهي نظام يتخلى عن التعلم الخطي التقليدي ليأخذك عبر أنظمة التدريس التعليم المرتكزة على التكرار: إنها طريقة تعلم أثبتت فعاليتها بشكل كبير، لا سيما في المواد الدراسية التي تتطلب الحفظ"





## منهج دراسة الحالة لوضع جميع محتويات المنهج في سياقها المناسب

يقدم برنامجنا منهج ثوري لتطوير المهارات والمعرفة. هدفنا هو تعزيز المهارات في سياق متغير وتنافسي ومتطلب للغاية.



مع جامعة TECH يمكنك تجربة طريقة تعلم تهز  
أسس الجامعات التقليدية في جميع أنحاء العالم"

سيتم توجيهك من خلال نظام التعلم القائم على إعادة  
التأكيد على ما تم تعلمه، مع منهج تدريب طبيعي وتقدمي  
على طول المنهج الدراسي بأكمله.

## منهج تعلم مبتكرة ومختلفة

إن هذا البرنامج المُقدم من خلال TECH هو برنامج تدريس مكثف، تم خلقه من الصفر، والذي يقدم التحديات والقرارات الأكثر تطلبًا في هذا المجال، سواء على المستوى المحلي أو الدولي. تعزز هذه المنهجية النمو الشخصي والمهني، متخذة بذلك خطوة حاسمة نحو تحقيق النجاح. ومنهج دراسة الحالة، وهو أسلوب يرسي الأسس لهذا المحتوى، يكفل اتباع أحدث الحقائق الاقتصادية والاجتماعية والمهنية.

يعدك برنامجنا هذا لمواجهة تحديات جديدة  
في بيئات غير مستقرة ولتحقيق النجاح في  
حياتك المهنية "

كانت طريقة الحالة هي نظام التعلم الأكثر استخداماً من قبل أفضل الكليات في العالم. تم تطويره في عام 1912 بحيث لا يتعلم طلاب القانون القوانين بناءً على المحتويات النظرية فحسب، بل اعتمد منهج دراسة الحالة على تقديم مواقف معقدة حقيقية لهم لاتخاذ قرارات مستنيرة وتقدير الأحكام حول كيفية حلها. في عام 1924 تم تحديد هذه المنهجية كمنهج قياسي للتدريس في جامعة هارفارد.

أمام حالة معينة، ما الذي يجب أن يفعله المهني؟ هذا هو السؤال الذي سنواجهك بها في منهج دراسة الحالة، وهو منهج تعلم موجه نحو الإجراءات المتخذة لحل الحالات. طوال البرنامج، سيواجه الطلاب عدة حالات حقيقية. يجب عليهم دمج كل معارفهم والتحقيق والجدال والدفاع عن أفكارهم وقراراتهم.



سيتعلم الطالب، من خلال الأنشطة التعاونية  
والحالات الحقيقية، حل المواقف المعقدة  
في بيئات العمل الحقيقية.

## منهجية إعادة التعلم (Relearning)

تجمع جامعة TECH بين منهج دراسة الحالة ونظام التعلم عن بعد، 100% عبر الانترنت والقائم على التكرار، حيث تجمع بين 8 عناصر مختلفة في كل درس.

نحن نعزز منهج دراسة الحالة بأفضل منهجية تدريس 100% عبر الانترنت في الوقت الحالي وهي: منهجية إعادة التعلم والمعروفة بـ *Relearning*.



في عام 2019، حصلنا على أفضل نتائج تعليمية متفوقين بذلك على جميع الجامعات الافتراضية الناطقة باللغة الإسبانية في العالم.

في TECH تتعلم بمنهجية رائدة مصممة لتدريب مدراء المستقبل. وهذا المنهج، في طبيعة التعليم العالمي، يسمى *Relearning* أو إعادة التعلم.

جامعتنا هي الجامعة الوحيدة الناطقة باللغة الإسبانية المصرح لها لاستخدام هذا المنهج الناجح. في عام 2019، تمكنا من تحسين مستويات الرضا العام لطلابنا من حيث (جودة التدريس، جودة المواد، هيكل الدورة، الأهداف...) فيما يتعلق بمؤشرات أفضل جامعة عبر الإنترنت باللغة الإسبانية.



في برنامجنا، التعلم ليس عملية خطية، ولكنه يحدث في شكل لولبي (نتعلم ثم نطرح ماتعلمناه جانبًا فننساها ثم نعيد تعلمه). لذلك، نقوم بدمج كل عنصر من هذه العناصر بشكل مركزي. باستخدام هذه المنهجية، تم تدريب أكثر من 650000 خريج جامعي بنجاح غير مسبوق في مجالات متنوعة مثل الكيمياء الحيوية، وعلم الوراثة، والجراحة، والقانون الدولي، والمهارات الإدارية، وعلوم الرياضة، والفلسفة، والقانون، والهندسة، والصحافة، والتاريخ، والأسواق والأدوات المالية. كل ذلك في بيئة شديدة المتطلبات، مع طلاب جامعيين يتمتعون بمظهر اجتماعي واقتصادي مرتفع ومتوسط عمر يبلغ 43.5 عاماً.

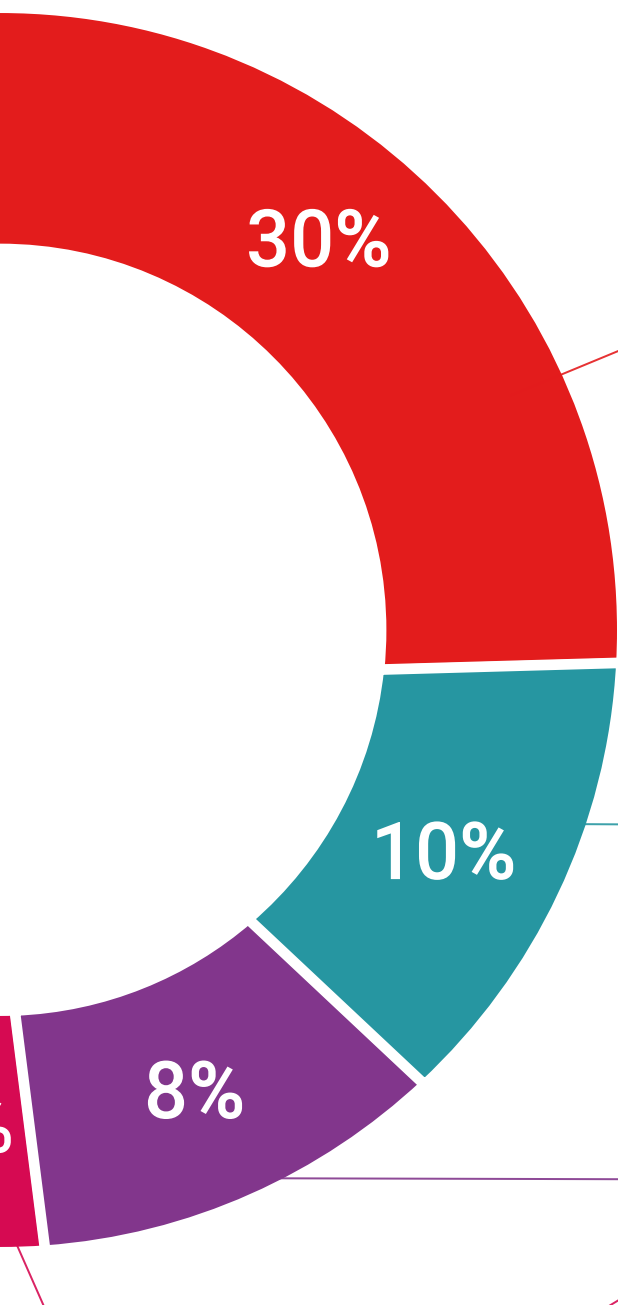
ستتيح لك منهجية إعادة التعلم والمعروفة بـ *Relearning*،  
التعلم بجهد أقل ومزيد من الأداء، وإشراكك بشكل أكبر في  
تدريبك، وتنمية الروح النقدية لديك، وكذلك قدرتك على  
الدفاع عن الحجج والآراء المتباينة: إنها معادلة واضحة للنجاح.

استنادًا إلى أحدث الأدلة العلمية في مجال علم الأعصاب، لا نعرف فقط كيفية تنظيم المعلومات والأفكار والصور والذكريات، ولكننا نعلم أيضًا أن المكان والسياق الذي تعلمنا فيه شيئًا هو ضروريًا لكي نكون قادرين على تذكرها وتخزينها في الذاكرة، لكي نحتفظ بها في ذاكرتنا طويلة المدى.

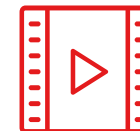
بهذه الطريقة، وفيما يسمى التعلم الإلكتروني المعتمد على السياق العصبي، ترتبط العناصر المختلفة لبرنامجنا بالسياق الذي يطور فيه المشارك ممارسته المهنية.



## يقدم هذا البرنامج أفضل المواد التعليمية المُعدَّة بعناية للمهنيين:



### المواد الدراسية



يتم إنشاء جميع محتويات التدريس من قبل المتخصصين الذين سيقومون بتدريس البرنامج الجامعي، وتحديدًا من أجله، بحيث يكون التطوير التعليمي محددًا وملموشًا حقًا. ثم يتم تطبيق هذه المحتويات على التنسيق السمعي البصري الذي سيخلق منهج جامعة TECH في العمل عبر الإنترنت. كل هذا بأحدث التقنيات التي تقدم أجزاء عالية الجودة في كل مادة من المواد التي يتم توفيرها للطالب.

### المحاضرات الرئيسية



هناك أدلة علمية على فائدة المراقبة بواسطة الخبراء كطرف ثالث في عملية التعلم. إن مفهوم ما يسمى *Learning from an Expert* أو التعلم من خبير يقوي المعرفة والذاكرة، ويولد الثقة في القرارات الصعبة في المستقبل.

### التدريب العملي على المهارات والكفاءات



سيقومون بتنفيذ أنشطة لتطوير مهارات وقدرات محددة في كل مجال مواضيعي. التدريب العملي والديناميكيات لاكتساب وتطوير المهارات والقدرات التي يحتاجها المتخصص لنموه في إطار العولمة التي نعيشها.

### قراءات تكميلية



المقالات الحديثة، ووثائق اعتمدت بتوافق الآراء، والأدلة الدولية. من بين آخرين. في مكتبة جامعة TECH الافتراضية، سيتمكن الطالب من الوصول إلى كل ما يحتاجه لإكمال تدريبه.





#### دراسات الحالة (Case studies)

سيقومون بإكمال مجموعة مختارة من أفضل دراسات الحالة المختارة خصيصًا لهذا المؤهل. حالات معروضة ومحللة ومدروسة من قبل أفضل المتخصصين على الساحة الدولية.



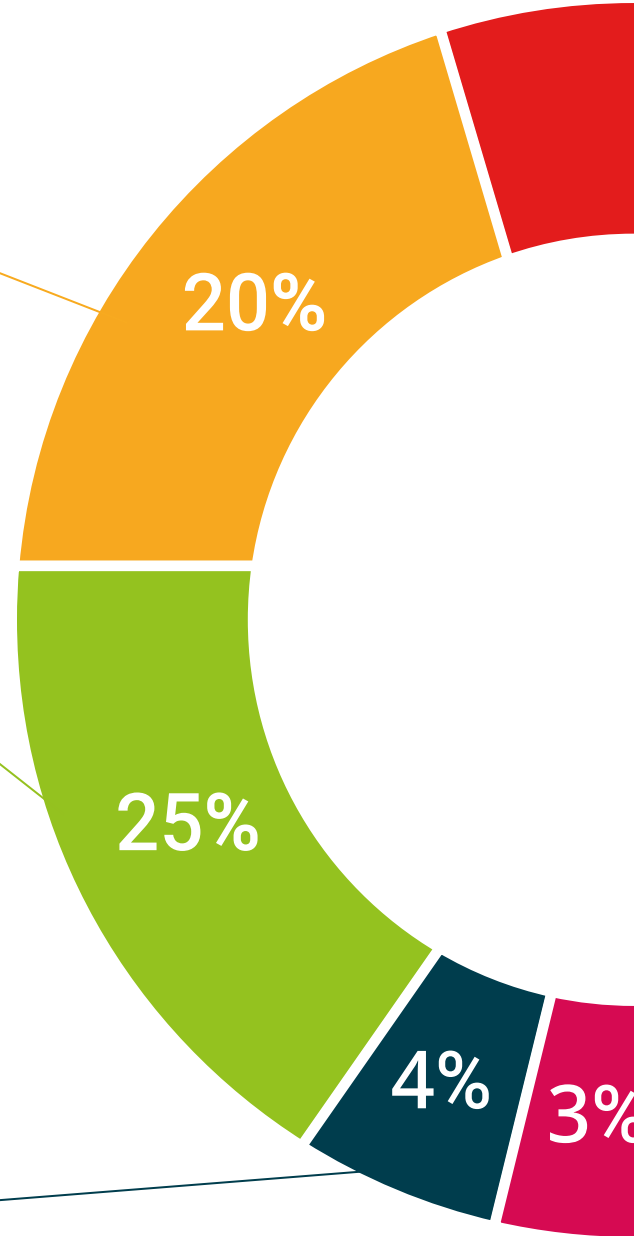
#### ملخصات تفاعلية

يقدم فريق جامعة TECH المحتويات بطريقة جذابة وديناميكية في أقراص الوسائط المتعددة التي تشمل الملفات الصوتية والفيديوهات والصور والرسوم البيانية والخرائط المفاهيمية من أجل تعزيز المعرفة. اعترفت شركة مايكروسوفت بهذا النظام التعليمي الفريد لتقديم محتوى الوسائط المتعددة على أنه "قصة نجاح أوروبية".



#### الاختبار وإعادة الاختبار

يتم بشكل دوري تقييم وإعادة تقييم معرفة الطالب في جميع مراحل البرنامج، من خلال الأنشطة والتدريبات التقييمية وذاتية التقييم: حتى يتمكن من التحقق من كيفية تحقيق أهدافه.



# المؤهل العلمي

تضمن المحاضرة الجامعية في نمذجة وصياغة العمليات الكيميائية الصناعية، بالإضافة إلى التدريب الأكثر دقة وحداثة، الحصول على مؤهل في المحاضرة الجامعية الصادرة عن TECH الجامعة التكنولوجية.



اجتاز هذا البرنامج بنجاح واحصل على شهادتك الجامعية  
دون الحاجة إلى سفر أو القيام بإجراءات مرهقة"





المستقبل

الأشخاص

الصحة

الثقة

التعليم

المرشدون الأكاديميون المعلومات

الضمان

التدريس

الاعتماد الأكاديمي

المؤسسات

التعلم

المجتمع

الالتزام

التقنية

**tech** الجامعة  
التكنولوجية

الحاضر

الإبتكار

الحاضر

الجودة

محاضرة جامعية

نمذجة وصياغة

العمليات الكيميائية الصناعية

« طريقة التدريس: أونلاين

« مدة الدراسة: 6 أسابيع

« المؤهل الجامعي من: TECH الجامعة التكنولوجية

« مواعيد الدراسة: وفقاً لوتيرتك الخاصة

« الامتحانات: أونلاين

التدريب الافتراضي

المؤسسات

الفصول الافتراضية

اللغات



محاضرة جامعية  
نمذجة وصياغة  
العمليات الكيميائية الصناعية