

## كيفية تساعد التكنولوجيا الحيوية على تنظيف البيئة؟

### (دروس بلاسومز المرئية والتفاعلية)

الدكتور أمجد خليل، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن

#### 1 - مفهوم

سوف يعرض هذا النموذج للطلاب واحدة من أهم القضايا البيئية التي تهم صحة وحياة البشرية في القرن 21. وسيتم تعريف الطلاب بمفهوم التكنولوجيا الحيوية والمعالجة البيولوجية. كما سيتم عرض لبعض الجوانب والموضوعات التي تربط بين التكنولوجيا الحيوية والبيئة. التكنولوجيا الحيوية هي إزالة الملوثات من المناطق شديدة التلوث مثل وكيفية مساع انسكابات النفط. الهدف الرئيسي هو إشراك الطلاب في الفهم والتفكير في دور الكائنات الدقيقة (البكتيريا) على سبيل المثال (في تنظيف البيئة وربط ذلك في مفهوم المعالجة التفكير لديهم. ستحفز هذه المفاهيم والأفكار التفكير الطلاب مع البيولوجية، وتعزيز مهارات ال بعض الأسئلة مثل، كيف يمكن للبكتيريا أن تتغذى على النفط وتحطيمه إلى جزيئات ر بعض الأمثلة الحقيقية على تسرب النفط في أذكصغيرة. ماذا ستكون نتائج هذا التحطيم التاريخ الحديث؟ ما هو تأثير ذلك على البيئة؟

#### 2 - الأنشطة

نبدأ مع تعريف التكنولوجيا الحيوية البيئية والمعالجة البيولوجية ، ودور البكتيريا في تنظيف البيئة. ثم نطلب من الطلاب كيف يمكننا عزل البكتيريا من مواقع ملوثة بالنفط؟ بعد على المعالجة ذلك اختبر تأثير النفط على الكائنات الدقيقة وتحديدها إذا كانت تمتلك القدرة البيولوجية. وسيطلب من الطلاب كيف يمكننا تحسين قدرات المعالجة البيولوجية لهذه البكتيريا. وستجرى تجربة بسيرة لعزل البكتيريا من مواقع ملوثة بالنفط، وكذلك معرفة يكون تحدي للطلاب بعض تأثير بعض العناصر الغذائية على تعزيز المعالجة البيولوجية. سخرى السامة والخطرة الموجودة بالفعل في البيئة وكيف يمكن للبكتيريا إزالة هذه المواد السامة؟ وسوف نناقش دور البكتيريا المعدلة وراثيا في تعزيز المعالجة البيولوجية وتقديدها.

#### 3 - السعوية المللئة -3

لكة العربية السعوية ، أكبر المعالجة البيئية للمواقع الملوثة يمثل الأولوية القصوى للمم منتج للنفط في العالم. إن إدخال الطلاب وتعرفهم بالأنشطة المتصلة بالمعالجة البيولوجية طريقة العميق للطلاب وتحسين التفكير الأنشطة سيكون مثيرا للاهتمام والتحدى. وستعزز هذه بيئية. هذا الموضوع سوف تفكيرهم عن دورهم في التكنولوجيا الحيوية في تنظيف ال القرن 21. المهمة في مساعدة الطلاب على إدراك أهمية التكنولوجيا الحيوية وتطبيقاتها

## مسودة النص

### الفقرة 1

بداية هذا الجزء مع فيديو عن واحد من حوادث تسرب النفط في التاريخ الحديث في جامعة الملك مشارك قسم الأحياء، اسمي أمجد خليل، أسأتاذالسلام عليكم ورحمة الله وبركاته القضايا البيئية أهمواحدة من أهم فهد للبتروول والمعادن. في هذا الدرس أود تسليط الضوء على الهامة جدا والتي هي قضية التلووث ، وبالتحديد التلووث الناجم عن تسرب النفط في البحار ورجيا الحيوية في تنظيف البيئية؟في هذا الدرس سنناقش كيفي مساعدة التكنولوالمحيطات. البيئية/ كيف يمكنك تنظيفذلك،"الآن بعد أن رأيت حجم انسكاب النفط والأضرار الناجمة عن المحيط ؟

المشكلة." هذه والتفكير بشكل خلاق حول سبل حل مجموعات، عليكم الجلوس في ما هي النتائج المترتبة من تسرب النفط على الحيوانات والنباتات؟

### الفقرة 2

والتي تكون درجة العضوية الطيارة النفط الخام الذي يتسرب إلى البيئية يحتوي على المواد بدوره يقلل من التلووث بنسبة 25 % ولكن فوراً والذي غلغانها من خفضة، حيث تتبخر هذه المواد مثل ينتج مواد سامة في الجو. الزيت المتبقي هو سميك جدا ولزج ويلتصق بأي شيء يلأمسه لمجموعة واسعة الحلول البيئية التكنولوجيا الحيوية توفر والصخور والرمال والحياة البحرية. من الملوثات البحرية. ويمكن تحقيق ذلك من خلال بعض الكائنات الحية الدقيقة التي لديها قدرة لقيام بذلك. لعل فيريدة تحلل النفط الخام، وبعض الكائنات من أنوع مختلفة من الكائنات الحية الدقيقة يمكنها أن الحية الدقيقة تعمل بشكل أسرع وأكثر كفاءة من غيرها تبعاً للعوامل البيئية التي تحيط هذه نزيومات(الكائنات الدقيقة، فضلاً عن العوامل الداخلية الأخرى) ها ويمكن تعريف التقنيات الحيوية بالتقنيات التي تستخدم الكائنات الحية أو منتجات لتحسين الصحة البشرية والبيئية البشرية. بأن تساعداً "كيف يمكن لهذه الكائنات الصغيرة التي يعثقد الكثيرون أنها تمثل مصدر إزعاج في تنظيف البيئية؟ البكتيريا والذي يوجد بوفرة في ، ما هو عنصركيميائي الذي تحتاجه لنمو نشاط جماعي النفط؟"

### الفقرة 3

مثل الكائنات الحية الدقيقة لتسريع التخلص من حيوية استخداً عملية البيولوجي هوالتحلل التلووث)مثل تسرب النفط( البيئي. ويعتبر التحلل البيولوجي طريقة صديقة للبيئية عندما يتعلق الأمر بانسكاب النفط حيث يتم تحلله إلى مواد غير ضارة مثل ثاني أكسيد القدرة على تحلل الهيدروكربونات المعقدة إنزيمات على لبكتيريا تحتوي الكربون والماء. " المعلقة ، ، وتحويله الكربونية الموجودة في النفط. حيث تقوم البكتيريا باستخدام المواد والماء." CO2 إلى الوقود الأحفوري أو المسمى ب نوع من المواد الهيدروكربونية كما تشاهدون في هذا العرض يظن لثاني أكسيد الكربون والماء. المتحلل من أين تأتي هي هذه البكتيريا ؟ هل من أنوع مختلفة من هذه البكتيريا؟ كيف يمكننا عزل مثل الأسئلة. هذه الجلوس في مجموعات ، والإجابة على عليكم هذه الأنواع من البكتيريا؟

#### الفقرة 4

منك أنواع و. الخام في النفط موجود وتعتبر هذه البكتيريا أساسا كالبكتيريا أصلية ، وهي عديدة من هذه البكتيريا.

هل يمكنك تسمية بعض هذه البكتيريا؟ البكتيريا تختلف بشكل كبير من حيث قدرتها على تحلل النفط الخام.

في هذا الجزء سنبين كيفية عزل البكتيريا من عينات التربة الملوثة بالنفط، في داخل المختبر.

التالي: قووم فني المختبر بإجراء الخطوات وسوف ي

100 مل من سائل خاص في سنخلط معها ، من التربة الملوثة بالنفط الخام لدينا حوالي 10 جم - 1  
قارورة بحجم 500 مل.

5 أيام. -الخليط في الحاضنة على درجة 30 مئوية لمدة 3 نضع - 2

القارورة إلى أطباق بتري المحتوية على نقل عينات بحجم 1.0 مل من السائل في نقوم ب - 3  
كتيريا ( غنية بالماد اللازمة لنمو البكتيريا). (بالغذاء الخاص بال

48 ساعة .-الأطباق في الحاضنة على درجة 30 مئوية لمدة 24 ثم نضع هذه - 4

بنة وقد نمت عليها البكتيريا والتي كان مصدرها عينة التربة رؤية الأطباق التي الآن بإمكانكم - 5  
الملوثة.

تحلل النفط. أن هذه البكتيريا المزعزولة من التربة الملوثة بالنفط قادرة على - 6

نقل هذه الكائنات الدقيقة من أطباق المغذيات العادية إلى أطباق تحتوي على سنقوم الآن - 7  
النفط الخام فقط كمصدر وحيد للكربون.

10 أيام. -درجة 30 مئوية لمدة 5 هذه الأطباق الجديدة في الحاضنة على سنضع - 8

التي تحتوي على النفط الخام فقط كمصدر على الأطباق والآن يتضح لدينا نمو البكتيريا - 9  
وحيد للكربون .

"كم تحتاج من البكتيريا لتكون قادرة على تنظيف بقعة متلوثة بالنفط من مقاييس نموذجية؟  
لنفط الخام؟ كيف يمكننا تحسين قدرة البكتيريا على تحلل  
الجلوس في مجموعات ، والإجابة على الأسئلة"

#### الفقرة 5

منحنى النمو) ثم والذي يعرف في هذا الجزء سوف نعرض الرسم البياني للنمو البكتيري (

سأذكر مفهوم النمو من خلال ما يلي :

والتي ستكون تستنفذ المواد الضرورية سيكون نمو البكتيريا في بيئات النمو الخاصة بها  
إلى الأربع . وعادة ما تنقسم الخلية البكتيرية إلى خليتين ، و الخليتين إلى أربع ولها

. وفي غضون ساعات قليلة يصبح عدد البكتيريا كبير جدا قد يصل إلى مئات هكذا ثمانية و  
نظيف بقعة النفط من الحجم الملائم ( وهذا عدد كبير من البكتيريا وسوف يكون كافيا لت  
ونموها على أساس توافر الغذاء )النفط الخام على سبيل البكتيريا انقسام الكبير. ويعد  
المثال)

وفي هذه الحالة هو الإضافية ومن المعروف أن إضافة بعض المواد الغذائية مثل مصادر الكربون  
والفوسفور يؤدي إلى زيادة قدرة (السكّر على سبيل المثال) ، فضلا عن النتروجين

البكتيريا على تحلل النفط الخام.

تعزز عملية التحلل الإضافية من المهم جدا مراقبة هذه العملية ونرى كيف يمكن لهذه المواد  
الحوي.

ما هي أدوات التكنولوجيا الحيوية الأخرى والتي تعزز قدرة البكتيريا على التحلل الحيوي؟

#### الفقرة 6

التكنولوجيا الحيوية (وهي واحدة من الطرق والأدوات والمعروفة بالهندسة الوراثية) تستخدم يمكن  
الحديثة والتي من خلالها يمكن تعزز قدرة التحلل الحيوي للبكتيريا. الفكرة قائمة على

نظرية ان لكل بروتين أو أنزيم هناك جين محدد وهو المسؤول عن ذلك.

البكتيرييا المعدلة وراثيا والقدرة على تحلل النفط الخام بكفاءة وتتلخص الخطوات لإنتاج أكبر على النحو التالي:

- 1- المسؤولة عن التحلل البيولوجي. للإنتاجات تحديده وعزل الجينات المشفرة -- 1
- 2- استنساخ هذا الجين في ناقلات خاصة تسمى البلازميد-2 .
- 3- جديده نقل البلازميد إلى بكتيرييا - 3
- 4- اختبار قدرة هذه البكتيرييا الجديدة على تحلل النفط الخام في المواقع الملوثة. -- 4

## اختتام-الفقرة 7

بعد أن رأينا كيف أن الكائنات الحية الدقيقة تلعب دورا هاما جدا في تنظيف البيئية من المواد الأخرى الهيدروكربونية المعقدة في النفط الخام ، نحن بحاجة إلى التفكير في طرق طبيع حركة الأمواج ، وضوء الشمس ، والمياه الطبيعية التي تسهم في تحلل مثل تنظيف البيئية؟ المحيطة. وهناك بعض العوامل البيولوجية التي تؤدي إلى زيادة معدل إلى النفط المتسرب الأسمدة حيث يتم إضافتها إلى استخدام التحلل البيولوجي ، ومن هذه العوامل البيولوجية مركبات بكتيرييا الموجودة في النفط ، والتي بدورها تقوم بتحلل المركبات المعقدة إلى أبسط.

مواد واستخدام الماء، ويمكن استخدام طرق أخرى مثل التي تستخدم كاشطات لإزالة النفط من سطح حيث تصل نسبة الأمصاص إلى 50%. متفاوتة، ماصة تمتص النفط بدرجات إلى كل ما ذكر سابقا، علينا أن ندرك أن البيئية هي مسؤوليتنا ، وعلينا أن نعمل بجد بالإضافة إجراء البحوث في ذلك إن التي في الحفاظ عليها نظيفة وحمايتها من أي مواد خطرة. لهذه الأسباب مجال التكنولوجيا الحيوية مهم جدا لاكتشاف طرق جديدة لتنظيف البيئية.

ة الله وبركاته والسلام عليكم ورحم

## دليل المعلم

### مقدم

إن الهدف من هذا الدرس هو تعريف الطالب بواحدة من أهم القضايا البيئية التي تمس صحة وحيية البشرية في القرن الحادي والعشرين 21 وهي قضية التلوث البيئي وربطها بالمفهوم البيئي كواحدة من التطبيقات المهمة للتكنولوجيا البيئية الحديثة لتحقيق هذا الهدف. المرئي والتفاعلي بعض الطرق البيئية للمساعدة على تنظيف البيئية والحد من رسوبيات هذا الد التلوث البيئية. كما سيتم تعريف الطالب بمفهوم التكنولوجيا البيئية التلوث بالمواد الظاهرة والمعالجة البيولوجية. وستحفز هذه المفاهيم والأفكار تفكير الطالب مع بعض الأسئلة مثل، أن تتغذى على النفط وتحطيمه إلى جزيئات صغيرة. و ماذا ستكون كيف يمكن للبكتيرييا نتائج هذا التحطيم؟

### الفقرة 1

في هذا الدرس سنوضح مفهوم التلوث البيئي بالمواد البترولية و سنناقش كيفية مساعدة التكنولوجيا البيئية في تنظيف البيئية؟ على الحديث للتأثير في يدو عن واحد من حوادث تسرب النفط في التاريخ الفقرة معوتبدأ هذه لهم لا يحتاج مدى خطورة هذا النوع من التلوث على البيئية البحرية والبرية. ولفهم هذا التطبيق ا

لعلوم الحياة والتي تعطى عادة في المراحل المتوسطة والثانوية الطلاب إلا إلى الأساسيات الأولية  
سنة في المدر

## 2 الفقرة

لمجموعة الحلول البيئية الفقرة الثانية نناقش كيف تقوم التكنولوجيا الحيوية بتوفير في  
واسعة من الملوثات البحرية. ويمكن تحقيق ذلك من خلال بعض الكائنات الحية الدقيقة التي  
لديها قدرة فريدة للقيام بذلك.  
الدقيقة يمكنها أن تحلل النفط الخام، وبعض كم سيات عرف الطلاب على أنواع من الكائنات الحية  
الكائنات الحية الدقيقة تعمل بشكل أسرع وأكثر كفاءة من غيرها تبعاً للعوامل البيئية التي  
تحيط هذه الكائنات الدقيقة، فضلاً عن العوامل الداخلية الأخرى مثل الأنزيمات الموجودة في داخل  
ر بالتعرف على مفهوم التقنيات الحيوية ودورها في البكتيريا. وسيقوم الطلاب في هذه الفقرة  
وضع حلول لكثير من المشاكل البيئية في القرن الحادي والعشرين.

## 3 الفقرة

في الفقرة الثالثة سنناقش تعريف التحلل الحيوي وبأنه استخدام الكائنات الحية الدقيقة  
صديقة للبيئة لتسريع التخلص من التلوث البيئي البيئي. وتعتبر هذه الطريقة بأنها  
مر بانسكاب النفط حيث يتم تحلله إلى مواد غير ضارة مثل ثاني أكسيد عن دم يتعلق الأ  
نزيما في البكتيريا في تحليل الهيدروكربونات قش دور الأ. ومن سنالكربون والماء  
المعددة الموجودة في النفط. حيث تقوم البكتيريا باستخدام المواد الهيدروكربونية المعقدة ،  
والماء "CO2 كمصدر وحيد للكربون، وتحويله إلى ثاني أكسيد الكربون  
كون هناك عرض يظهر نوع من المواد الهيدروكربونية لية سي تسليط الضوء على هذه الأوزياد في  
لثاني أكسيد الكربون والماء المتحللة

## 4 في الفقرة

سنبدأ هذه الفقرة بالحديث عن مصدر هذه البكتيريا، من أين تأتي هذه البكتيريا؟ هل هناك أنواع  
مختلفة من هذه البكتيريا؟ وكيف يمكننا عزل مثل هذه الأنواع من البكتيريا؟  
في النفط أصلها. موجودة وسنذكر هنا أن هذه البكتيريا هي في الأساس بكتيريا أصلية، وهي  
وهناك أنواع عديدة من هذه البكتيريا.  
وسنوضح في هذه الفقرة كيفية عزل البكتيريا من عينات التربة الملوثة بالنفط، في  
المختبر من خلال مجموعة من الخطوات التي تنتهي بالحصول على البكتيريا القادرة على تحلل  
المواد الهيدروكربونية من البترول.

## فقرة 5 في ال

وفي هذا الجزء سوف نناقش تعريف مفهوم النمو البكتيري ودور ذلك في القيام بعملية التحلل  
الحيوي ولتوضيح ذلك سيتم عرض الرسم البياني للنمو البكتيري (منحنى النمو) ، وهنا  
سننظر إلى الغذاء الذي تحتاجه للنمو) وهو في هذه الحالة المواد البترولية كمصدر وحي

بعملية ألانقسام الخلوي والتي تؤدي إلى تكاثر ربون(. سن دعم موضوع نمو البكتيريا لكل البكتيريا في وجود الغذاء. وهنا يمكن أن نسأل السؤال التالي: "كم تحتاج من البكتيريا لتنظيف بقعة متلوثة بالنفط لخام؟ من مقياس نموذجي؟ وكيف يمكننا تحسين قدرة البكتيريا على تحلل النفط؟ وسنناقش أيضا دور إضافة بعض المواد الغذائية مثل مصادر الكربون الإضافية (السكر على سبيل المثال)، فضلا عن النتروجين والفوسفور والذي بدوره يؤدي إلى زيادة قدرة البكتيريا على تحلل النفط الخام.

## 6 في الفقرة

الحيوية الحديثة والتي تعزز قدرة في هذه الفقرة سنتعرف على دور أدوات التكنولوجيا الهندسة الوراثية استخدماتيات الحديثة هو . من هذه الأدوات أو الالبكتيريا على التحلل الحيوي (التكنولوجيا الحيوية) وهي واحدة من الطرق والأدوات التي من خلالها يمكن تعزيز قدرة التحلل التكنولوجي الحيوية والهندسة الوراثية الحيوي للبيكتيريا. وهنا سنناقش مفهوم وأساسه وكيفية القي او بذلك. ولتعزيز هذا المفهوم سيتم عرض صور متحركة توضح خطوات هذه التقنيات الحديثة.

## وفي الختام

أن يدرك الطالب دور الكائنات الحية الدقيقة في تحليل المواد ساسية لهذا الدرس هو إن من الأهداف اله الكائنات وترسيخ لية عمل هذه المواد البترولية والتعرف على أوالملوثة للبيئية مثال سامة نزيهات (الموجودة في داخل البكتيريا) للقيام بذلك الدور. وهذا النشاط يؤكد كيفية مفهوم ودور أن الكائنات الحية الدقيقة تلعب دورا هاما جدا في تنظيف البيئية من المواد الهيدروكربونية المعلقة في النفط الخام . وقبل أن أختتم أود أن أؤكد من على التفكير بطرق طبيعية أخرى لتنظيف البيئية مثل حركة الأمواج ، وضوء الشمس ، والمياه الطبيعية التي تسهم في تحلل إلى كل ما ذكر سابقا , علمنا أن ندرك أن البيئية هي بالإضافة إلى المحيط . إل النفط المتسرب ليتنا ، وعلمنا أن نعمل بجد في الحفاظ عليها نظيفة وحمايتها من أي مواد خطرة. وهذا يؤكد أن مسؤو إجراء البحوث في مجال التكنولوجيا الحيوية مهم جدا لاكتشاف طرق جديدة لتنظيف البيئية.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته