جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم بحوث العمليات والتقنيات الذكائية

محاضرات النمذجة

المحاضرة الرابعة

تحديد التواريخ بالكربون المشع (Radiocarbon dating)

ان تحديد التواريخ بالكربون المشع تقنية يعود اكتشافها الى القرن العشرين . فقد لوحظ انه لو كانت

N(t) : تمثل عدد الذرات الموجودة في عينة من مادة مشعة فأن عدد الذرات التي تتعرض للتحلل الاشعاعي في وحدة الزمن تتناسب مع العدد الكلي من الذرات الموجودة.

اذا النموذج الرياضي الاتي يعبر عن نسبة التغير في عدد الذرات بالنسبة للزمن

$$\frac{dN(t)}{dt} = -\lambda N(t)$$

λ : يثل ثابت الاضمحلال

اذا ناتج حل المعادلة التفاضلية هو النموذج الرياضي

$$N(t) = N(0)e^{-\lambda t}$$

حيث ان تقنية تحديد التواريخ بالكربون المشع تتلخص بأيجاد الزمن $t = \tau$

والذي يحقق القيد $N(\tau) = \frac{N(0)}{2}$

وحيث ان τ هو العمر النصفي من النموذج الرياضي الاخير نعوض عن الزمن بالعمر النصفي

$$N(\tau) = N(0)e^{-\lambda \tau}$$

نعوض في القيد اعلاه $\frac{N(0)}{2} = N(0)e^{-\lambda \tau}$

وبعد حل المعادلة ينتج

$$\tau = \frac{Ln\ 2}{\lambda}$$

اذا

$$\lambda = \frac{Ln\ 2}{\tau}$$

ومن النموذج الرياضي

$$N(t) = N(0)e^{-\lambda t}$$

$$\frac{N(t)}{N(0)} = e^{-\lambda t}$$

وبأخذ Ln الطرفين

$$L\,n\left[\frac{N(t)}{N(0)}\right] = -\lambda t$$

وبفرض

$$k = L\,n\left[\frac{N(t)}{N(0)}\right]$$

اذا

$$t = \frac{-k}{\lambda}$$

وبالتعويض عن قيمة λ في المعادلة ينتج معادلة تحديد العمر

$$t = \frac{-\tau\ k}{Ln\ 2}$$

جامعة الموصل
كلية علوم الحاسوب والرياضيات
قسم بحوث العمليات والتقنيات الذكائية

العمر النصفي (Half-life) : هو المدة الزمنية التي تتحلل فيها نصف ذرات عنصر مشع معين . ان مدة العمر النصفي خاصية مميزة لكل النظائر المشعة فلكل نظير مشع عمر نصفي خاص به.

يوجد الكربون في جسم الكائن الحي في حالة توازن طبيعية ان الكربون المشع يقوم بتحليل المواد العضوية وفق نسبة اضمحلال اسي ثابتة للكربون المشع.

فمقابل عملية تخزين الكربون المشع في جسم الكائن الحي هناك ذرات من الكربون المشع تتحلل حسب معادلة كمياوية وبمقارنة النسبة المتبقية من الكربون المشع يمكن الوصول الى العمر التقريبي للعينة .

س) في عينة متحجرة كانت نسبة الكربون المشع الى الكربون الطبيعي مقارنة بالنسبة الطبيعية 10% فكم يبلغ العمر التقريبي لهذا المتحجر

Q) In a fossil sample, the ratio of radioactive carbon to natural carbon compared to the natural ratio was 10%. What is the approximate age of this fossil

س) عنصر مشع لديه نسبة نضوب مقدارها 2% لكل 20 سنة جد

1- اذا كانت الكمية الابتدائية من هذا العنصر هي 165 غرام فكم سيبقى من هذه الكمية بعد 60 سنة .

2- مالعمر النصفي لهذا العنصر

3- بفرض ان عظام حيوان معين تبقى على نسبة ثابتة من هذا العنصر المشع خلال حياتها ثم يبدأ هذا العنصر بالنضوب حال موت الحيوان فأذا وجد عظم من هذا الحيوان ووجد انه يحوي 10% من المستوى الطبيعي للعنصر المشع قدر عمر ذلك الحيوان

Q) A radioactive element has a depletion rate of 2% every 20 years. Find:

1. **If the initial amount of this element was 165 grams, how much of this amount will remain after 60 years?**
2. **What is the half-life of this element?**
3. **Assume that the bones of a certain animal retain a constant level of this radioactive element throughout its life, and then this element begins to deplete upon the animal's death. If a bone from this animal is found and it contains 10% of the normal level of the radioactive element, estimate the age of that animal..**