

# تصميم الآت ومعدات زراعية / م 1

قسم المكائن والآلات الزراعية  
كلية الزراعة - جامعة البصرة

المرحلة الثالثة - الفصل الدراسي الثاني

أستاذ المادة  
د. صادق جبار محسن

المصادر  
تصميم الآلات الزراعية - ا.د. نبيل العوضي

## التصميم Design

- يقصد به طريقة منهجية لحل مشكلة ما لغرض تصميم وخلق منتج نهائي يؤدي المهمة المطلوبة منه بكفاءة فضلا عن نجاحه تجاريا. ويعتمد على خبرة المصمم والادوات والمنهجيات والبرمجيات المستخدمة .

او

- فكرة لإشباع حاجة او لحل مشكلة معينة ممنهجة وفق مخطط مدروس منتظم يتضمن انشاء شيء جديد او تعديل تصميم سابق لمنتج معين وصولا لاتخاذ قرار باعتماد التصميم وتصنيعه.

## المراحل الأساسية للتصميم الميكانيكي :

- **تحديد مشكله معينه :** الحاجة الى تصميم منتج جديد او مشكلة يتطلب حلها بتصميم جديد
- **التحليل والحسابات :** جميع الحسابات والرسوم والقياسات والمعادلات الرياضية المحددة للتصميم الجديد.
- **التكرار :** اعادة الحسابات والرسوم والقياسات اكثر من مرة وصولا الى التصميم المطلوب.
- **التقييم :** تقييم التصميم المنشأ اعتمادا على الاساليب المنهجية والتخطيط المتبع من خلال الدقة في التصميم وانخفاض نسبة الخطأ.
- **القرار :** اتخاذ قرار باعتماد التصميم الاولي في تصنيع النموذج.
- **النموذج الاولي :** تصنيع نموذج اولي للمنتج وتقييم عملة من خلال اختبارات متنوعة.
- **الاعتماد :** اتخاذ قرار نهائي باعتماد التصنيع وفق التصميم النهائي.

## شروط التصميم المناسب

- **الاداء :** يجب ان يؤدي التصميم وظيفة معينة تحقق الاداء المطلوب من عمليه التصميم، مثلا المحراث المصمم يجب ان يؤدي وظيفته في تفكيك التربة بنسبة عاليه من الاداء والبادرة المصممة يجب ان تضع البذور بانتظام علما ان الاختلافات بين تصاميم الآلات الزراعية لانهاية حيث تختلف تبعاً لوظيفتها واختلاف العملية الزراعية المطلوبة.
- **الاقتصاد :** يجب ان يكون المنتج او الالة المصممة اقتصادية وكذلك التشغيل والانتاج اقتصادي فان لم يكن التصميم والتنفيذ اقتصاديا لا تنتشر او تعتمد الاله المصممة اذا يعد تحقيق الجانب الاقتصادي المؤشر المهم والنهائي لنجاح التصميم او الفكرة الابتكارية المنفذة.
- **الاستيعاب :** يجب ان يكون تصميم المنتج ذات استيعاب وقبول من قبل المستخدمين عند مراحل استخدام المنتج في التشغيل السليم والصيانة والكفاءه فمثلا ممكن ان يكون التصميم متميزا وعالي المستوى من الناحية الفنية واقتصادي ولكنه غير مناسب لعدم توفر قطع الغيار او صعوبه اجراء الصيانة مما ينعكس ذلك سلبا في عدم تقبله من قبل المستخدمين.

## مراحل التصميم لدورة الاداء

**1- اختيار مادة التداول :** يجب ان يبدأ التصميم المحقق لدورة الاداء بمادة التداول (غير المادة الانشائية) فمثلا يمكن ان تكون مادة التداول التربة وحرارتها او الري وميكنته في الطرق الحديثة او المحصول الحقلّي وعلاقته بالات الحصاد او ما بعد الحصاد ... الخ ، فالمجالات في الهندسه الزراعيه متسعة الى افاق لا نهائية. وعادة يتم تحديد مادة التداول من الخبرة والمشاكل التي يواجهها المصمم في الحقل التنفيذي او حسب ما يطلبه الطرف المستفيد (End User)

**2- طريقة المعاملة :** ويقصد بها الطريقة التي تتبع في معاملة مادة التداول وتنوعها وصولا الى تحقيق متطلبات التصميم فمثلا يجب اختيار طريقة او عمليه محددة لتفكيك التربة (مادة تداول) من قبل المحراث المصمم فمثلا يمكن ان تتم عمليه تفكيك التربة من خلال اختراق سلاح المحراث المصمم للتربة بطريقة الزحف او دوران السلاح على سطح التربه وهكذا . يتم اختيار الطريقة المناسبه في التصميم لحل المشكله (تفكيك التربة) بالخبرة او بالمقارنة مع التصاميم الاخرى او بالمقارنات الطبيعية والاقتصادية حسب شروط التصميم المناسب.

## مراحل التصميم لدورة الاداء

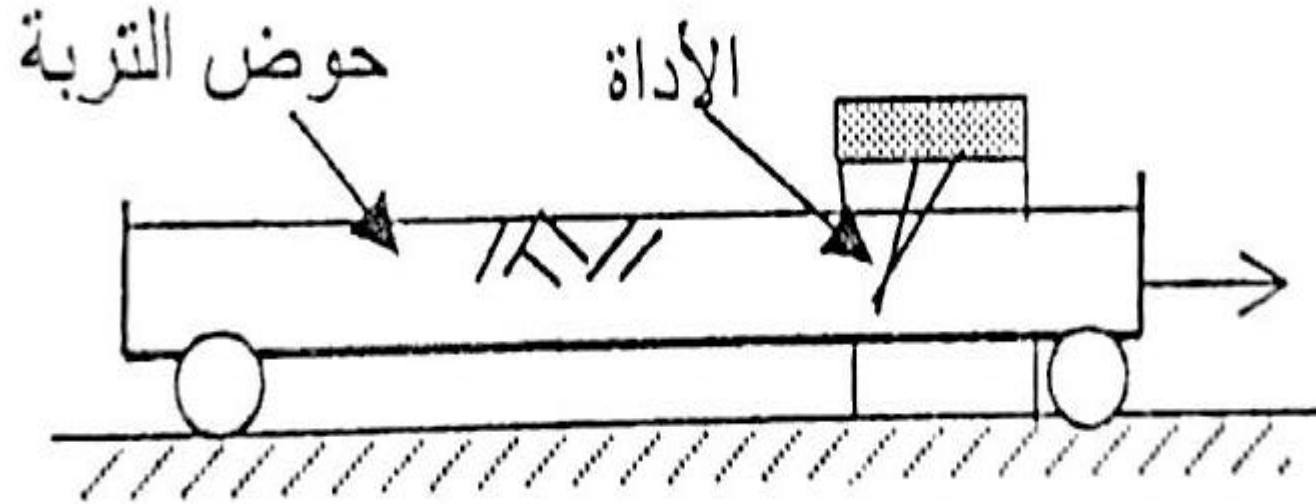
**3- تخطيط التصميم :** يتم في هذه المرحلة استخدام تخطيطات يدويه للتعبير عن فكرة التصميم فمثلا لتصميم محراث يعمل على تفكيك التربة يتم انشاء تخطيطات يدويه للمحراث ثم تتطور التخطيطات الى رسوم انشائية بمقياس رسم ومساقط وابعاد ومقاطع ... الخ ثم تتطور الى رسوم تنفيذية يتم فيها تثبيت تفاصيل التنفيذ المصمم لكل جزء من اجزاء المحراث ثم رسوم تجميعية تجمع فيها كل الاجزاء المصممة للمحراث .

**4- النموذج التجريبي:** في هذه المرحلة يتم انشاء النموذج المصمم اما بمقياس طبيعي (full scale) او مقياس مصغر (small scale) من خلال الاعتماد على وسائل نمذجة ( modeling ) مصممه على اساس ونظريات رياضية و طبيعية .

## مراحل التصميم لدورة الاداء

**5- اختبارات النموذج :** في هذه المرحلة يتم اختبار النموذج المصغر (المحراث المصغر المصمم) والذي يشابه هندسيا مع الاصل من خلال اجراء اختبارات عديدة عليه مثل اجهادات الشد والضغط والقوى المؤثرة عليه والمتانه وطريقه العمل في مادة التداول (التربة) ومن خلال هذه الاختبارات يتم تحديد ودراسة جميع العوامل المؤثرة على النموذج المصمم (النموذج المصنع). فمثلا ممكن اجراء اختبارات لجميع العوامل المؤثرة على المحراث المصغر باستخدام طريقة حوض التربة (soil bin) الموضحة صورته ادناه ويتم اخذ قياسات التربة والعمق وسرعة حركة المحراث (او الاداة المختبرة) والمقاومة والعزم والقوى المؤثرة عليه وغيرها من القياسات المطلوبة للاختبار.

## مراحل التصميم لدورة الاداء / اختبارات النموذج





## مراحل التصميم لدورة الاداء / اختبارات النموذج

بعد اجراء الاختبارات وتحديد القوى والعوامل المؤثرة على النموذج المصغر المصمم يتم دراستها وتحليلها وتحديد مدى ملائمة قياسات النموذج وتحمله لتلك القوى وفي حالة عدم ملائمة النموذج ليتحمل القوى المؤثرة او عدم اداء وظيفته بصورة صحيحة يتم اعادة وتعديل قياسات النموذج مره اخرى ويتم تكرار الاختبارات اكثر من مرة وصولا الى النموذج المطلوب. يتم المقارنة بين النموذج المصنع والاصل اعتمادا على نظرية النماذج (theory of models) والتي تستخدم في تحويل النتائج المستخرجة من النموذج المختبر الى نضيرتها المتوقعة للأصل الطبيعي من خلال اعتماد طريقة المجموعات او النسب العددية عديمة الوحدات لتبقى ممثله لكل من النموذج والاصل طالما انها شملت او اخذت بنظر الاعتبار جميع المتغيرات المؤثرة.

## مراحل التصميم لدورة الاداء/ اختبارات النموذج

وكمثال على ذلك ممكن نأخذ نموذج لمضرب دراس حبوب تم تصميمه وفق المراحل السابقة. عند مرحلة اختبار النموذج تم قياس اجهادات عمود الدوران والمطلوب تعديل القياسات للعمود لتقدير الاجهادات للأصل الطبيعي (عمود دوران مضرب دراس للحاصدة الحقلية) ، بعد تحديد كل العوامل المؤثرة على العمود للنموذج المصمم يتم حصرها في العلاقة الدالية التالية للمجموعات عديمة الوحدات (النسبية) والمعتمدة في نظرية النماذج.

$$S/U = f (d/D , L/D)$$

$S$  = الاجهاد على عمود مضرب دراس

$U$  = تحمل الياف المحصول ( القوة المؤثرة على الياف المحصول)

$d$  = قطر عمود المضرب

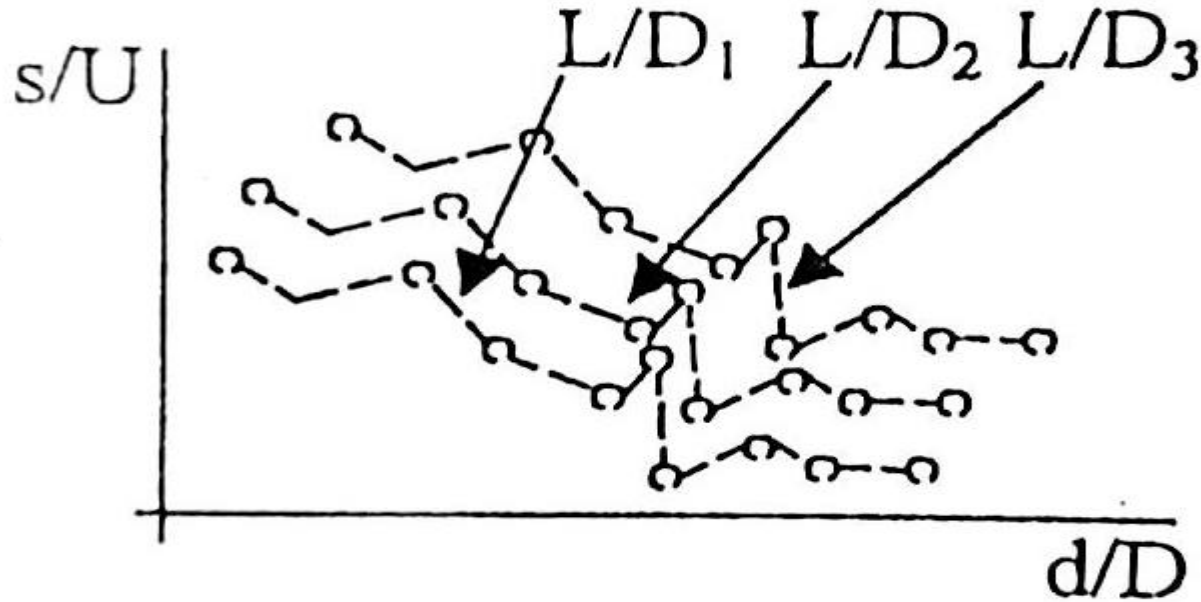
$L$  = طول عمود المضرب

$D$  = قطر اسنان المضرب

$f$  = داله رياضية تربط بين المتغيرات اعلاه

ترسم العلاقات الناتجة من الاختبارات على النموذج المصمم وتمثل كالتالي :

## مراحل التصميم لدورة الاداء/ اختبارات النموذج



حيث ان العلاقة الدالية تشمل كل المتغيرات المؤثرة وبالتالي فان نفس النتائج للنموذج المصمم لا يختلف عنها للأصل بعد اجراء التمثيل النسبي اعلاه لتقدير القياسات المتوقعة للأصل.