وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
الجامعة التقنية الشمالية
المعهد التقني الدور

الحقيبة التعليمية

القسم العلمي	: قسم التقنيات الميكانيكية
اسم المقرر:	القياسات واللحام
المرحلة / المستوى:	الاول
الفصل الدراسي:	الاول
السنة الدراسية:	2026-2025

معلومات عامة

اسم المقرر:	**عمليات تصنيع1**						
القسم:	قسم التقنيات الميكانيكة						
الكلية:	المعهد التقني الدور						
المرحلة / المستوى	الاول						
الفصل الدراسي:	الاول						
عدد الساعات الاسبوعية:	نظري	2	عملي	2			
عدد الوحدات الدراسية:	4						
الرمز:							
نوع المادة	نظري		عملي		كلهما	*	
هل يتوفر نظير للمقرر في الاقسام الاخرى	لا يوجد						
اسم المقرر النظير	-						
القسم	-						
رمز المقرر النظير	-						
معلومات تدريسي المادة							
اسم مدرس (مدرسي) المقرر:	أسماء منعم عبدالله						
اللقب العلمي:	**مدرس**						
سنة الحصول على اللقب	2020						
الشهادة :	**دكتوراه**						
سنة الحصول على الشهادة	**2020**						
عدد سنوات الخبرة (تدريس)	**14 سنوات**						

الوصف العام للمقرر

يتناول المقرر دراسة الأسس النظرية والعملية لعمليات تصنيع المعادن الأساسية، بما يشمل السباكة، التشكيل، التشغيل، واللحام. يهدف إلى إكساب الطالب المعارف والمهارات الأولية لفهم عمليات الإنتاج الصناعي وتطبيقها في الورش والمعامل..

الاهداف العامة

- تعريف الطالب بمفاهيم عمليات التصنيع الأساسية.
- تنمية مهارات الطالب في التعامل مع الأدوات والماكينات.
- تمكين الطالب من ربط الجانب النظري بالتطبيق العملي.

الأهداف الخاصة

- أن يتعرف الطالب على أنواع المعادن وخواصها التصنيعية.
- أن يشرح الطالب طرق السباكة وأفران الصهر.
- أن يميز الطالب بين عمليات التشكيل المختلفة (طرق – درفلة – بثق.)
- أن يتعرف الطالب على عمليات التشغيل الأساسية (خراطة – تفريز – ثقب.)
- أن يطبق قواعد السلامة المهنية في الورش.

الأهداف السلوكية او نواتج التعلم

- بنهاية المقرر يكون الطالب قادراً على:
- معرفة الأسس النظرية لعمليات التصنيع.
- تطبيق عمليات تشغيل بسيطة.
- قراءة رسومات تشغيل أولية وربطها بالعملية المناسبة.
- الالتزام بقواعد السلامة المهنية.

.

المتطلبات السابقة

- لا يحتاج الطالب الى أي مواد دراسية سابقة او مهارات معينة.

الأهداف السلوكية او مخرجات التعليم الأساسية		
ت		آلية التقييم
1	المجال العقلي والادراكي المجال المعرفي شرح مفاهيم ومبادئ عمليات السباكة والتشكيل والتشغيل	• **المحاضرات .** • **الواجبات الفردية والمشاركة .** • **الاختبارات.** • وصف الطالب مراحل عمليات السباكة وأهم مكوناتها.
2	يشرح الطالب مبادئ التشكيل المختلفة مثل الطرق والدرفلة والسحب.	• **المحاضرات .** • **الواجبات الفردية والمشاركة .** • **الاختبارات.**
3	تمييز أنواع قوالب السباكة وخصائص رمل السباكة	• **المحاضرات .** • **الواجبات الفردية والمشاركة .** • **الاختبارات.**
4	يوضح الطالب أساسيات عمليات التشغيل مثل الخراطة والتفريز والثقب.	• **الاختبارات** • **المشاريع الفردية والجماعية.**

أساليب التدريس (حدد مجموعة متنوعة من أساليب التدريس لتناسب احتياجات الطلاب ومحتوى المقرر)

الاسلوب او الطريقة	مبررات الاختيار
1. المحاضرات النظرية والعملية	تهدف إلى تعليم الطالب كيفية التحليل والتعامل مع المسائل واستخدام الاليساليب التكنولوجية الحديثة مثل مشاهدة فيديوهات توضيحية تبين

	المغزى مم الفكرة
2. **العصف الذهني**	اسلوب يهدف إلى توليد أفكار جديدة وحلول مبتكرة للمشاكل أو التحديات المطروحة
3. **التفكير الناقد**	تهدف إلى تقييم وتحليل الأفكار والمعلومات بشكل منطقي ومنظم
4. **التواصل اللغوي**	للتأثير على الآخرين وإقناعهم بالآراء أو الفكر الذي يتم تبادله، مما يساهم في بناء القناعات والاتفاقات.
5. **المناقشة والحوار**	تهدف كلاهما إلى تبادل الآراء والأفكار بين الأفراد ومناقشة المواضيع المختلفة

الفصل الاول من المحتوى العلمي							
عنوان الفصل	الوقت						
التوزيع الزمني	النظري	العملي	العنوان الرئيسي	العنوان الفرعي	طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع الأول	2	2	تعريف القياس		محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة	عرض الامثلة والمناقشة وملاحظة مستوى الطلبة
الأسبوع الثاني والثالث	2	2	القياس	ادوات القياس	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة	عرض الامثلة والمناقشة وملاحظة مستوى الطلبة
				انواع ادوات القياس المباشرة وغير المباشرة	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة	عرض الامثلة والمناقشة وملاحظة مستوى الطلبة
				طريقة استخدام كل اداة قياس مع الامثلة	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة	عرض الامثلة والمناقشة وملاحظة مستوى الطلبة

الفصل الثاني							
عنوان الفصل	الوقت						
التوزيع الزمني	النظري	العملي	العنوان الرئيسي	العنوان الفرعي	طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع الرابع و الخامس	2	2	القياس	اسباب الخطأ بالقياس	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة	عرض الامثلة والمناقشة وملاحظة مستوى الطلبة
الأسبوع السادس	2	2	القياس	وحدات القياس العالمية , اهمية القياس	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة	عرض الامثلة والمناقشة وملاحظة مستوى الطلبة

الفصل الثالث						
عنوان الفصل	الوقت					
التوزيع الزمني	نظري	عملي	العنوان الرئيسي	العنوان الفرعي	طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع السابع	2	2	الفيرنية	تعريفها , اجزائها, طريقة استخدامها	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة	عرض الامثلة والمناقشة وملاحظة مستوى الطلبة
الأسبوع الثامن والتاسع	2	2	الفيرنية	انواعها, حسابات الابعاد, كيفية حساب الدقة , امثلة حسابية وتمارين	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة	عرض الامثلة والمناقشة وملاحظة مستوى الطلبة
الأسبوع العاشر والحادي عشر	2	2	قوالب القياس	انواع قوالب القياس	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة	عرض الامثلة والمناقشة وملاحظة مستوى الطلبة
				استخدامات وطرق تحديد الابعاد باستخدام قوالب القياس	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة	عرض الامثلة والمناقشة وملاحظة مستوى الطلبة

الفصل الرابع (من المحتوى العلمي)							
عنوان الفصل	الوقت						
التوزيع الزمني	نظري	عملي	العناوين الرئيسية	العناوين الفرعية	طريقة التدريس	التقنيات	طرق القياس
الأسبوع الثاني عشر	2	2	الميكروميتر	اجزائه ,انواعه, استخداماته, طريقة القراءه	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة	عرض الامثلة والمناقشة وملاحظة مستوى الطلبة
الأسبوع الثالث عشروالرابع عشر	2	2	المايكروميتر	امثلة للقراءة وحساب الدقة	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة	عرض الامثلة والمناقشة وملاحظة مستوى الطلبة
الأسبوع الخامس عشر	2	2	جهاز الاسقاط الضوئي	اجزائه ومميزاته واستخداماته	محاضرة	عرض تقديمي، شرح، أسئلة وأجوبة	عرض الامثلة والمناقشة وملاحظة مستوى الطلبة

اختبار نهاية الفصل:

س1تكلم عن السباكة بالجاذبية

س2 قارن بين السباكة الرملية والمعدنية

خارطة القياس المعتمدة

المحتوى التعليمي	عناوين الفصول	الأهمية النسبية	الأهداف السلوكية					عدد الفقرات
			المعرفة	الفهم	التطبيق	التحليل	التقييم	
الفصل الاول	اجهزة القياس	**%50**	**%10**	**%25**	**%45**	**%5**	**%15**	45
الفصل الثاني	السباكة	**%50**	**%10**	**%25**	**%45**	**%5**	**%15**	30
المجموع	8	%100	%10	%25	%45	%5	%15	**75**

المحتوى العلمي

الهدف من الفصل: ان يعرف الطالب المواضيع التالية:

1. اهمية القياس
2. وحدات القياس
3. معرفة الخطأ في القياس واسبابه
4. طرق قياس الابعاد
5. اجهزة القياس البسيطة الناقلة

الاسئلة القبلية

1. ماهي اهمية عملية القياس
2. اسباب الخطأ في القياس
3. عدد طرق القياس

الفصل الاول (اجهزة وادوات القياس)

تعريف القياس:

القياس هو **عملية مقارنة كمية مجهولة بكمية معيارية معروفة (وحدة قياس) لتحديد مقدارها بشكل عددي.**

وبمعنى آخر: هو التعبير الكمي عن خاصية فيزيائية مثل الطول، الكتلة، الزمن، درجة الحرارة... باستخدام وحدة قياس محددة ومعتمدة دولياً.

أهمية القياس في التخصصات الميكانيكية:

1. ضمان دقة أبعاد القطع المصنّعة.
2. تحقيق المطابقة مع المواصفات القياسية.
3. تسهيل عمليات الفحص والجودة.
4. مساعدة المهندس والفني في تحديد صلاحية المنتج.

عناصر عملية القياس:

1. **الكمية المراد قياسها**)مثل الطول أو القطر.(
2. **أداة القياس**)مثل القدمة ذات الورنية أو الميكرومتر.(
3. **الوحدة المعيارية**)مثل المليمتر أو البوصة.(
4. **المقارنة** بين الكمية المجهولة والكمية المعيارية.

المصطلحات الأساسية في القياس

الكمية الفيزيائية:(Physical Quantity)

الخاصية التي يمكن قياسها كمياً مثل (الطول – الكتلة – الزمن – درجة الحرارة – القوة.(

وحدة القياس:(Unit)

المعيار المتفق عليه للتعبير عن الكمية الفيزيائية (مثل: المتر للطول، الكيلوغرام للكتلة، الثانية للزمن.(

النظام الدولي للوحدات:(SI Units)

النظام القياسي العالمي المستخدم في العلم والهندسة ويشمل سبع وحدات أساسية (المتر، الكيلوغرام، الثانية، الأمبير، الكلفن، المول، الشمعة.)

القياس:(Measurement)

عملية مقارنة كمية مجهولة بوحدة معيارية معروفة للحصول على قيمة عددية.

الدقة:(Accuracy)

مدى قرب نتيجة القياس من القيمة الحقيقية أو الصحيحة للكمية.

التكرارية:(Repeatability)

قدرة الأداة أو الشخص على إعطاء نفس النتائج عند تكرار القياس لنفس الكمية في نفس الظروف.

الضبط أو المعايرة:(Calibration)

عملية مقارنة أداة القياس بمعيار معتمد للتأكد من دقتها وضبطها.

الانحراف:(Error)

الفرق بين القيمة المقاسة والقيمة الحقيقية للكمية.

الحساسية:(Sensitivity)

قدرة أداة القياس على الكشف عن التغيرات الصغيرة في الكمية المقاسة.

المدى:(Range)

الحدود العليا والدنيا التي يمكن لأداة القياس قياسها بدقة.

التمييزية:(Resolution)

أصغر فرق في القيمة يمكن أن تميزه أداة القياس (مثلاً: الميكرومتر يميز حتى 0.01 مم).

<u>ادوات القياس</u>

أدوات القياس وأنواعها

-1أدوات القياس البسيطة (الأساسية):(

وهي الأدوات اليدوية التقليدية التي تستخدم للقياسات المباشرة.

- **المسطرة المدرجة (Ruler):** لقياس الأطوال البسيطة.
- **شريط القياس (Tape):** لقياسات المسافات الطويلة.
- **القدمات (Calipers):** مثل القدمة ذات الورنية (Vernier Caliper) لقياس الأقطار الداخلية والخارجية والأعماق.
- **الميكرومتر (Micrometer):** يستخدم لقياس الأبعاد الصغيرة والدقيقة (حتى 0.01 ملم).

2-أدوات القياس الدقيقة:(Precision Instruments)

تستخدم عندما تكون الحاجة لقياسات عالية الدقة.

- **الميكرومتر الداخلي والخارجي.**
- **الساعة القياسية (Dial Indicator):** لفحص الانحراف أو التوازي.
- **أدوات قياس الزوايا الدقيقة.(Angle Protractor – Bevel Protractor)**

3-أدوات القياس الخاصة:(Special Instruments) تصمم لغرض محدد في الورش والمعامل

- **قوالب القياس (Gauge Blocks):** للتحقق من دقة الأدوات والماكينات.
- **المقاييس الحلقية (Ring Gauges) والمقاييس السدادية (Plug Gauges):** لفحص الأقطار.
- **مقياس الخشونة.(Surface Roughness Tester)**

4-أدوات القياس الرقمية والإلكترونية:(Digital / Electronic Instruments)

تتميز بسهولة القراءة والدقة العالية.

- **القدمة الرقمية.(Digital Vernier Caliper)**
- **الميكرومتر الرقمي.(Digital Micrometer)**
- **أجهزة القياس ثلاثية الأبعاد.(CMM – Coordinate Measuring Machine)**

تقسيم آخر لأنواع القياس:

- **قياس مباشر :**يتم باستخدام أداة مباشرة مثل المسطرة أو الميكرومتر.
- **قياس غير مباشر :**يتم باستخدام حسابات أو أجهزة مساعدة (مثلاً قياس نصف القطر من خلال القطر

جدول أدوات القياس وأنواعها

الأداة	مجال الاستخدام	مدى القياس	دقة القياس
المسطرة المدرجة (Ruler)	قياس الأطوال البسيطة	حتى 300 مم عادةً	± 0.5 مم
شريط القياس (Tape)	قياس المسافات الطويلة	حتى عدة أمتار	± 1 مم
القدمة ذات الورنية (Vernier Caliper)	قياس الأقطار الداخلية والخارجية والأعماق	0 – 300 مم (حسب النوع)	± 0.02 مم
الميكرومتر (Micrometer)	قياس الأبعاد الصغيرة والدقيقة	0 – 25 مم (لكل قطعة)	± 0.01 مم أو أدق
الساعة القياسية (Dial Indicator)	فحص الاستواء والانحراف والتوازي	± 10 مم تقريباً	± 0.01 مم
المنقلة الدقيقة (Bevel Protractor)	قياس الزوايا	0 – 360°	± 5 دقائق قوسية
قوالب القياس (Gauge Blocks)	ضبط ومعايرة الأجهزة	حتى 100 مم تقريباً	± 0.001 مم
المقاييس الحلقية (Ring Gauge) والسدادية (Plug Gauge)	فحص القطر الداخلي/الخارجي للفتحات والأعمدة	حسب التصميم	يعتمد على المعيار (Go/No-Go)
القدمة الرقمية (Digital Caliper)	قياسات عامة دقيقة مع قراءة إلكترونية	0 – 300 مم	± 0.01 مم
الميكرومتر الرقمي (Digital Micrometer)	قياسات دقيقة جداً للأبعاد الصغيرة	0 – 25 مم	± 0.001 مم
آلة القياس ثلاثية الأبعاد (CMM)	قياس الأبعاد المعقدة للأجزاء الميكانيكية	حتى مئات المليمترات	± 0.001 مم أو أدق

جدول ادوات القياس وأنواعها

الاداة	مجال الاستخدام	مدى القياس	دقة القياس
	قياس الأطوال البسيطة	حتى 300 مم عادة	0.5 مم
	قياس المسافات الطويلة	حتى عدة أمتار	1 مم
	قياس الأقطار الداخلية والخارجية والأعماق	افواذى الووونماء صعرجد والنحرمة	0.02 مم
	قياس الأبعاد الدقيقة	قياس الأبعاد الصغيرة قصوالدفذة	صمر 0.01 ه مم
	ف قحص الاستمواء والمسلسادي	فحتحبل والتفنصرياء والبوائي	0.01 مم
	متقلة الدقيقة	قيدس الزوايا	0.01 مم
	قوالب الياميس	تطحية ومجؤيرة	صر 0.001 مم
	المماسس الحلقية	قحص الطزؤ العامة ؤ السعبحات والأعمدة	صر 0.001 مم
	القذمة الوقييم	فماس عامة دفيقة قراءة الغرولية	0.01 مم
	الميكرومر الرقمي	قياس لداقة دشعدة لعنر الصقيحد	صمر 1001.مم
	آلة فعاس ثلاتية الأبعاد	قياست قدخ القمة	صر 0.001 مم
	حنعز السطش اضنة للاعدد تامضنة	فياستتار الصقدامة الصغرية	صمر 0.001 مم

أسباب الخطأ في القياس

1-أخطاء بشرية:(Human Errors)

- خطأ في **قراءة التدريج** بسبب زاوية النظر (ظاهرة الـ **Parallax Error**).
- عدم ثبات يد القائم بالقياس.
- استخدام أداة غير مناسبة للغرض المطلوب.

2-أخطاء تتعلق بأداة القياس:(Instrument Errors)

- عدم **معايرة الأداة** بشكل دوري.
- وجود **تلف أو تآكل** في أجزاء الأداة (مثل فكوك القدمة أو الميكرومتر.)
- **دقة محدودة** للأداة لا تتناسب مع المطلوب.

3-أخطاء ناتجة عن الظروف البيئية:(Environmental Errors)

- **تغير درجة الحرارة** يؤدي إلى تمدد أو انكماش القطعة أو الأداة.
- **الرطوبة أو الأتربة** تؤثر على دقة القراءة.
- الاهتزازات أو عدم استقرار مكان القياس.

4-أخطاء مرتبطة بالقطعة المقاسة:(Workpiece Errors)

- خشونة السطح أو عدم استوائه.
- وجود زوائد أو نتوءات.
- عدم ثبات القطعة أثناء القياس.

طرق تقليل الخطأ:

1. استخدام الأداة المناسبة لكل نوع من القياسات.
2. معايرة الأدوات بشكل دوري.
3. أخذ القراءات أكثر من مرة وحساب المتوسط.
4. مراعاة الظروف البيئية (إجراء القياس في درجة حرارة قياسية 20°C).
5. تدريب الطالب أو الفني على أساليب القياس الصحيحة.

الوحدات الرئيسية للقياس (النظام الدولي(SI

الرمز	اسم الوحدة	الكمية الفيزيائية
m	المتر	**الطول**
kg	الكيلوغرام	**الكتلة**
s	الثانية	**الزمن**
A	الأمبير	**شدة التيار الكهربائي**
K	الكلفن	**درجة الحرارة المطلقة**
mol	المول	**كمية المادة**
cd	الشمعة (كانديلا)	**شدة الإضاءة**

1-القياس المباشر:(Direct Measurement)

- يتم بمقارنة الكمية مباشرة مع وحدة القياس باستخدام أداة بسيطة.
- **أمثلة :**قياس طول قطعة بمسطرة، أو قطر خارجي باستخدام القدمة ذات الورنية.
- **المميزات :**سريع – بسيط – سهل الاستخدام.
- **العيوب :**أقل دقة، عرضة للأخطاء البشرية.

2-القياس غير المباشر:(Indirect Measurement)

- يتم فيه حساب الكمية المطلوبة من خلال قياسات أخرى.
- **أمثلة :**قياس نصف القطر من خلال القطر(R = D/2) ، أو حساب الكثافة = الكتلة/الحجم.
- **المميزات :**مفيد للقياسات الصعبة مباشرة.
- **العيوب :**تتراكم الأخطاء الحسابية.

3-القياس بالمقارنة:(Comparative Measurement)

- مقارنة البعد المطلوب مع أداة مرجعية أو معيار معروف.
- **أمثلة :**استخدام قوالب القياس (Gauge Blocks) أو المقاييس الحلقية والسدادية (Go/No-Go Gauges).
- **المميزات :**دقة عالية – يستخدم للفحص والجودة.
- **العيوب :**لا يعطي القيمة العددية للبعد، فقط يحدد صلاحية أو عدم صلاحية القطعة.

4-القياس الإلكتروني / الرقمي:(Electronic / Digital Measurement)

- يتم باستخدام أجهزة إلكترونية تعطي القراءة مباشرة على شاشة رقمية.
- **أمثلة :**القدمة الرقمية(Digital Caliper) ، الميكرومتر الرقمي، أجهزة CMM ماكينات القياس ثلاثية الأبعاد.(
- **المميزات :**دقة عالية – سرعة – سهولة القراءة.

- **العيوب :**تكلفة مرتفعة – يحتاج صيانة ومعايرة دورية.

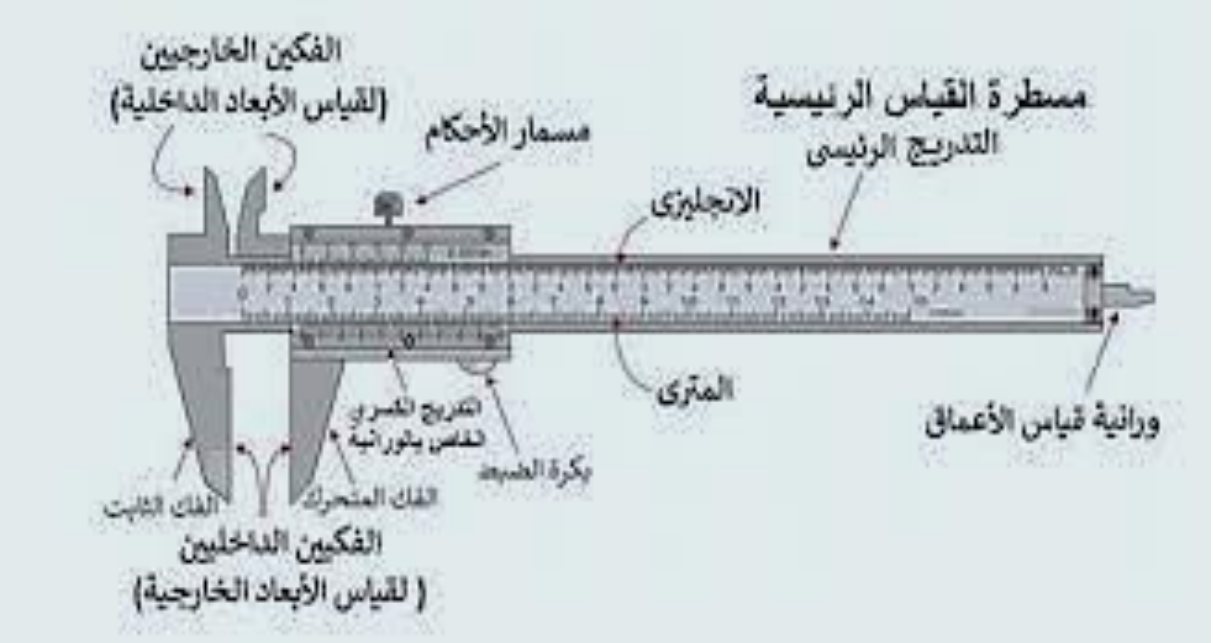
خطوات عامة لإجراء القياس بدقة

1. اختيار الأداة المناسبة للكمية المراد قياسها.
2. التأكد من معايرة الأداة وصلاحيتها.
3. تثبيت القطعة المراد قياسها جيداً.
4. وضع الأداة بشكل صحيح دون ميل أو انحراف.
5. قراءة القيمة بدقة وتجنب خطأ النظر.(Parallax Error)
6. تكرار القياس أكثر من مرة للتأكد من النتيجة

الفصل الثالث (القدمة ذات الورنية)

تعريف القدمة ذات الورنية(Vernier Caliper)

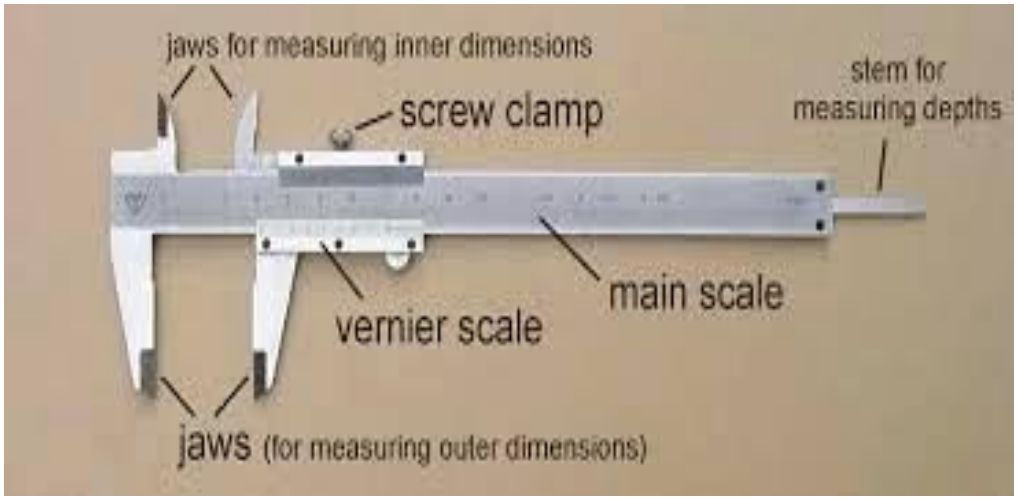
القدمة هي **أداة قياس دقيقة تستخدم لقياس الأطوال والأقطار الداخلية والخارجية وعمق الثقوب**، وتتميز بوجود تدريج إضافي يسمى "الورنية" يساعد على قراءة الكسور الدقيقة من المليمتر أو البوصة.



- مدى القياس: غالبًا (0 – 150 مم) أو (0 – 300 مم.)
- الدقة: حتى (0.02 مم) أو أدق حسب النوع.

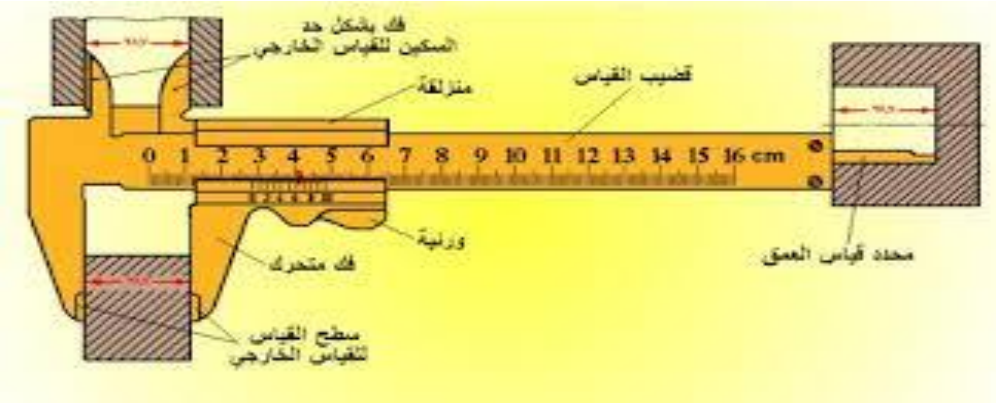
أجزاء القدمة ذات الورنية

1. **الفك الثابت (Fixed Jaw):** الجزء الثابت المتصل بالمقياس الرئيسي.
2. **الفك المتحرك (Sliding Jaw):** يتحرك على المقياس لملامسة القطعة المراد قياسها.
3. **المقياس الرئيسي (Main Scale):** مدرج بالمليمتر أو البوصة.
4. **المقياس الورني (Vernier Scale):** تدريج إضافي يعطي قراءة أدق (أعشار أو أجزاء من المليمتر.)
5. **فكوك خارجية (External Jaws):** لقياس الأقطار الخارجية والأطوال.
6. **فكوك داخلية (Internal Jaws):** لقياس الأقطار الداخلية للثقوب.
7. **قضيب العمق (Depth Rod):** لقياس العمق.
8. **المسمار القافل (Lock Screw):** لتثبيت الفك المتحرك بعد القياس.



أنواع القدمات ذات الورنية

1. **القدمة القياسية:(Standard Vernier Caliper)**
   - تقيس الأطوال الخارجية والداخلية والعمق.



2. **القدمة ذات الساعة:(Dial Caliper)**
   - بدلاً من الورنية، تحتوي على ساعة مدرجة لتسهيل القراءة.

3. **القدمة الرقمية:(Digital Vernier Caliper)**
   - تعطي القراءة مباشرة على شاشة رقمية، بدقة عالية وسرعة.

4. **قدمات خاصة:(Special Calipers)**
   - صممت لغرض محدد مثل قياس الأنابيب أو الأشكال غير المنتظمة.

ملاحظات مهمة :

- يجب مسك القدمة بحذر لتجنب انزلاقها أو كسر الفكوك.
- يجب التأكد من "صفر" الأداة قبل الاستخدام.(Zero Error)
- تنظيف القطعة والقدمة قبل القياس للحصول على دقة أفضل.

خطوات القياس بالقدمة ذات الورنية

1. **تجهيز الأداة:**
   - تأكد من نظافة القدمة والقطعة المراد قياسها.
   - تحقق من أن قراءة الورنية عند إغلاق الفكوك = صفر.(Zero Error)
2. **تثبيت القطعة:**
   - ضع القطعة المراد قياسها بين الفك الثابت والفك المتحرك.
   - استخدم الفكوك الخارجية لقياس الأبعاد الخارجية، والداخلية للفتحات، أو قضيب العمق للثقوب.
3. **القياس الخارجي:(External Measurement)**
   - ضع القطعة بين الفكوك الخارجية للقدمة.
   - أغلق الفك المتحرك برفق حتى يلامس القطعة دون ضغط زائد.
   - اقرأ التدريج من المقياس الرئيسي + التدريج الدقيق من الورنية.
4. **القياس الداخلي:(Internal Measurement)**

- استخدم الفكوك الداخلية الصغيرة.
- أدخلها داخل الفتحة وافتح الفكوك حتى تلامس الجدران الداخلية.
- خذ القراءة بنفس الطريقة (المقياس الرئيسي + الورنية).

5. **قياس العمق:(Depth Measurement)**
   - ضع قاعدة القدمة على السطح.
   - أنزل قضيب العمق حتى يلامس القاع.
   - خذ القراءة.
6. **قراءة التدريج:**
   - حدد قيمة المقياس الرئيسي حتى أقرب خط قبل صفر الورنية.
   - أضف إليها قيمة الورنية (الخط الذي يتطابق مع خط من المقياس الرئيسي).
   - الناتج = القراءة النهائية.

مثال توضيحي:

إذا كان المقياس الرئيسي يعطي **20مم**، والورنية أظهرت التطابق عند الخط رقم) **6**قيمة كل خط = 0.02 مم(،
فالقراءة النهائية = 20 + (6 × 0.02 **20.12** = (**مم**.

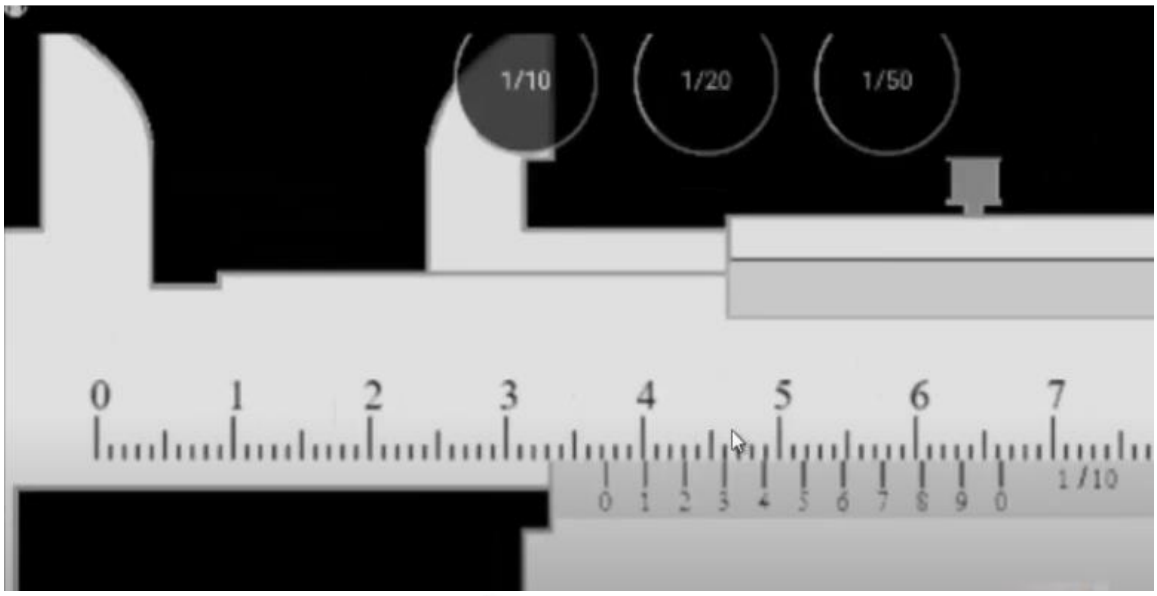
ملاحظات مهمة:

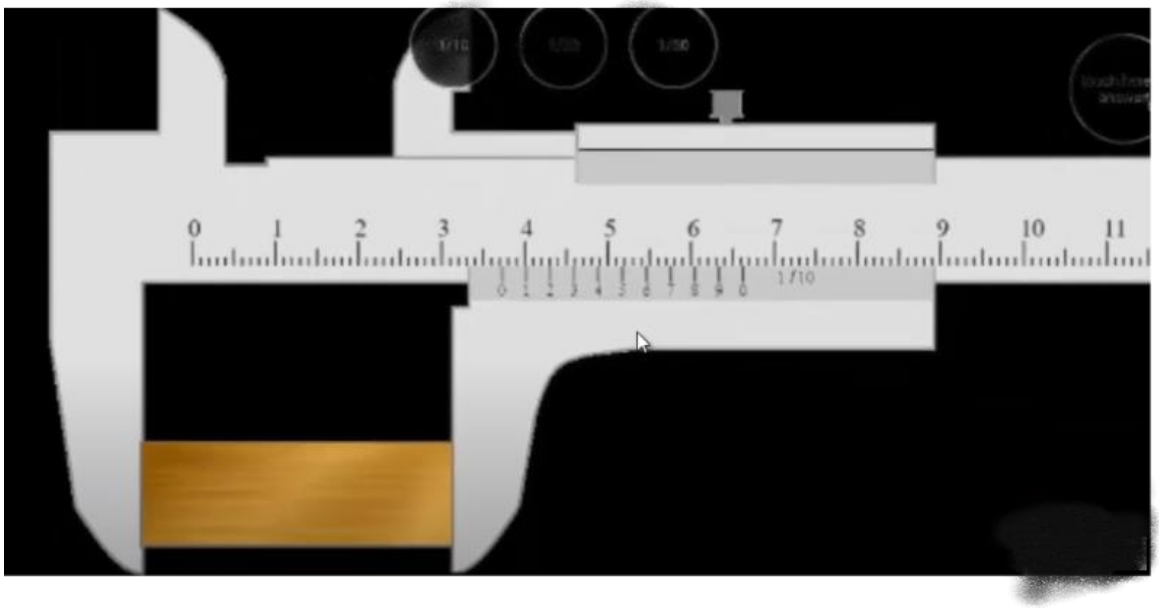
- لا تضغط على القطعة بقوة حتى لا يتغير القياس.
- كرر القياس أكثر من مرة للتأكد.
- احرص على النظر بشكل عمودي على التدريج لتجنب خطأ النظر.(Parallax Error)

https://www.nagwa.com/ar/videos/916168989531/?utm_source=chatgpt.com

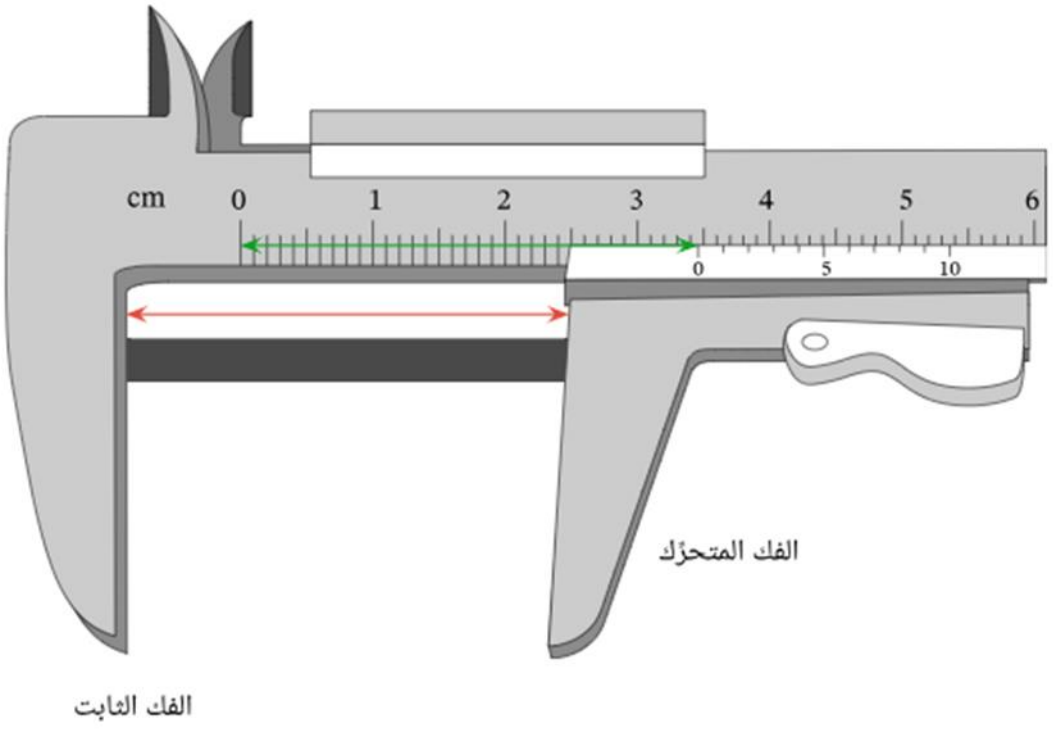
رابط فيديو توضيحي للقياس

https://www.alfreed-ph.com/2017/01/Vernier-caliper.html?utm_source=chatgpt.com


1/10
1/20
1/50
0 1 2 3 4 5 6 7
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
1/10

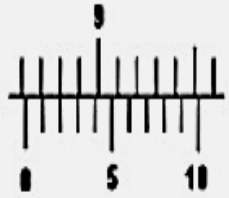
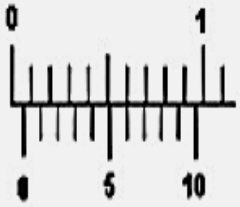
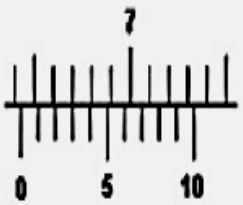
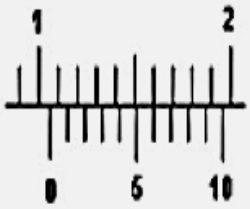
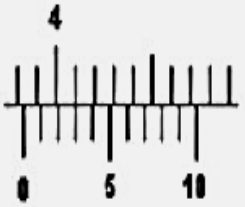
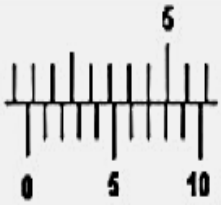
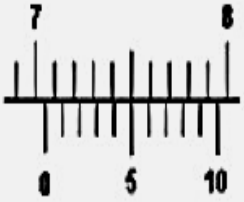
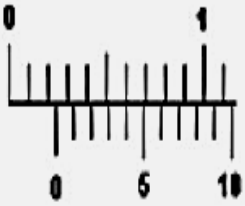

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

القدمة الخمسينية



الاختبار البعدي

جد قيمة القراءات التالية

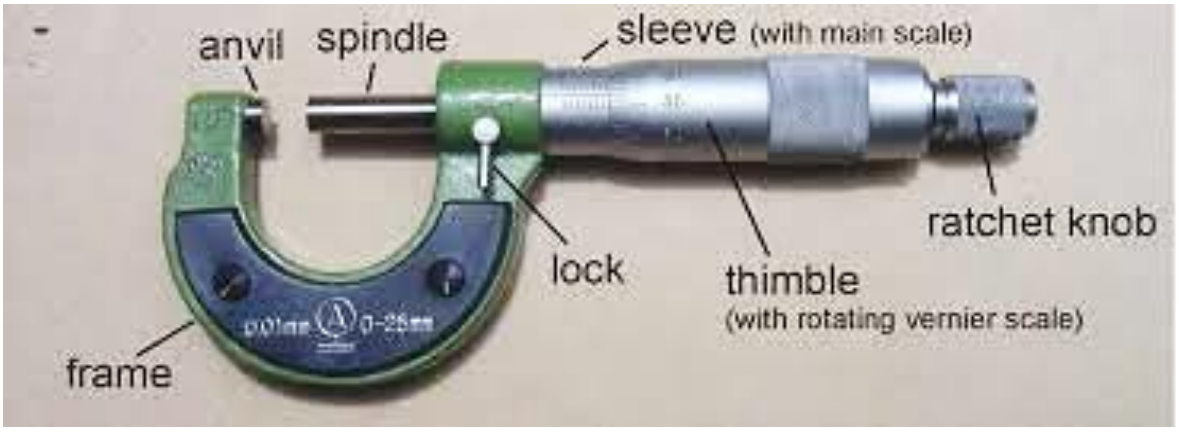
1. 	2. 	3. 
4. 	5.	6. 
7. 	8. 	9. 

الفصل الرابع : المايكروميتر

الميكروميتر هو أداة قياس دقيقة تُستخدم لقياس الأبعاد الصغيرة للأجسام المعدنية أو الميكانيكية، مثل السمك أو القطر أو العمق، بدقة عالية تصل عادة إلى جزء من المليمتر (غالبًا 0.01 مم أو 0.001 مم حسب نوع الميكرو متر.)

يعمل الميكرو متر عن طريق **برغي دقيق الحركة**، حيث تتحرك قطعة القياس (المسطرة أو الشفّة) تدريجيًا عند دوران البرغي، مما يسمح بقراءة دقيقة جدًا على المقياس المتدرج الموجود على الأسطوانة والدرج الحلزوني.

الميكروميتر يُستخدم في الهندسة الميكانيكية وعمليات التصنيع لضمان دقة الأبعاد ومطابقتها للمواصفات المطلوبة



مبدأ العمل:

يعتمد الميكرومتر على مبدأ قياس المسافة التي يتحرك بها برغي دقيق عند دورانه .يتم تحريك البرغي بواسطة الإصبعية (جزء قابل للدوران في الميكرومتر) ويتم قراءة القيمة المقاسة من خلال المقياس الموجود على الغلاف والمقياس الموجود على الإصبعية

أهمية الميكرومتر:

- **الدقة:**

يوفر الميكرومتر قياسات دقيقة جدًا للأبعاد الصغيرة، مما يجعله أداة أساسية في العديد من التطبيقات .

- **السهولة:**

يتميز الميكرومتر بسهولة الاستخدام والتركيب .

- **التنوع:**

تتوفر أنواع مختلفة من الميكرومترات لتلبية احتياجات القياس المختلفة .

- **المتانة:**

تم تصميم الميكرومترات لتحمل الاستخدام المتكرر في البيئات الصناعية .

انواع الميكروميترات

الميكروميتر يأتي بعدة أنواع حسب الغرض من القياس، أهمها:

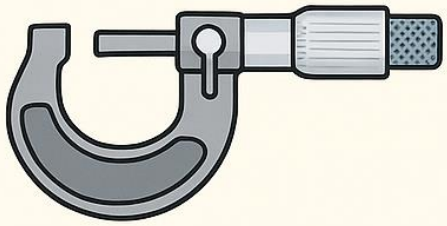
1. **الميكروميتر الخارجي:(External Micrometer)**
   - يُستخدم لقياس **الأبعاد الخارجية** للأجسام مثل القطر الخارجي للأسطوانات أو سماكة القطع المعدنية.

2. **الميكروميتر الداخلي:(Internal Micrometer)**
   - يُستخدم لقياس **الأبعاد الداخلية** مثل قطر الثقوب أو الفتحات.

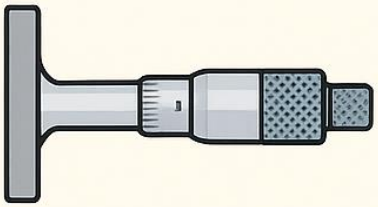
3. **الميكروميتر العمودي أو العمق:(Depth Micrometer)**
   - يُستخدم لقياس **عمق الفتحات أو الأخاديد** في القطع المعدنية.
4. **الميكروميتر الرقمي:(Digital Micrometer)**
   - يعطي **قراءة رقمية مباشرة** على شاشة رقمية، مما يسهل الاستخدام ويقلل الأخطاء البشرية في القراءة.
   -

TYPES OF MICROMETERS

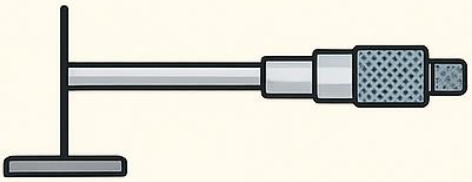
أنواع الميكروميترات



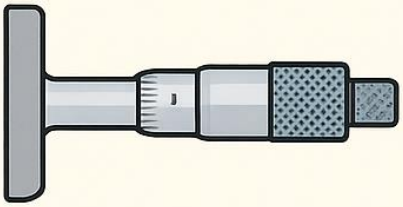
External Micrometer
الميكروميتر الخارجي



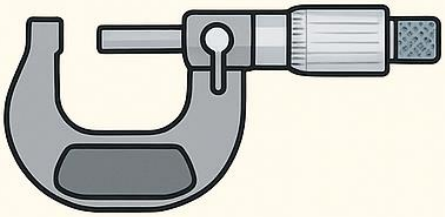
Internal Micrometer
الميكروميتر الداخلي



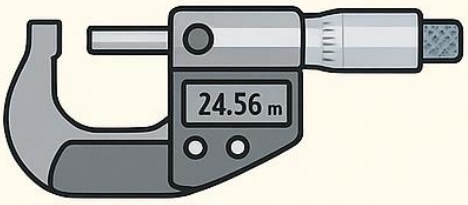
Depth Micrometer
الميكروميتر العمق



Vernier/Standard Micrometer
الميكروميتر الحدي



Digital Micrometer
الميكروميتر الرفمي



Digital Micrometer
الميكروميتر الرقمي

استخدامات الميكروميتر

استخدامات الميكرومتر:

- **قياس الأبعاد الصغيرة:**

يستخدم الميكرومتر لقياس الأبعاد الدقيقة للأشياء التي لا تتجاوز بوصة واحدة، مثل سمك الورق أو قطر سلك أو عمق شق في قطعة عمل .

- **قياس الأقطار الداخلية والخارجية:**

يمكن استخدام أنواع معينة من الميكرومترات لقياس الأقطار الداخلية للأجسام (مثل الأنابيب) والأقطار الخارجية (مثل المسامير .(

- **قياس السمك:**

يستخدم الميكرومتر لقياس سمك المواد المختلفة، مثل المعادن والبلاستيك والورق .

- **في التصنيع:**

يلعب الميكرومتر دورًا حاسمًا في ضمان دقة الأبعاد في عمليات التصنيع المختلفة .

- **في البحث العلمي:**

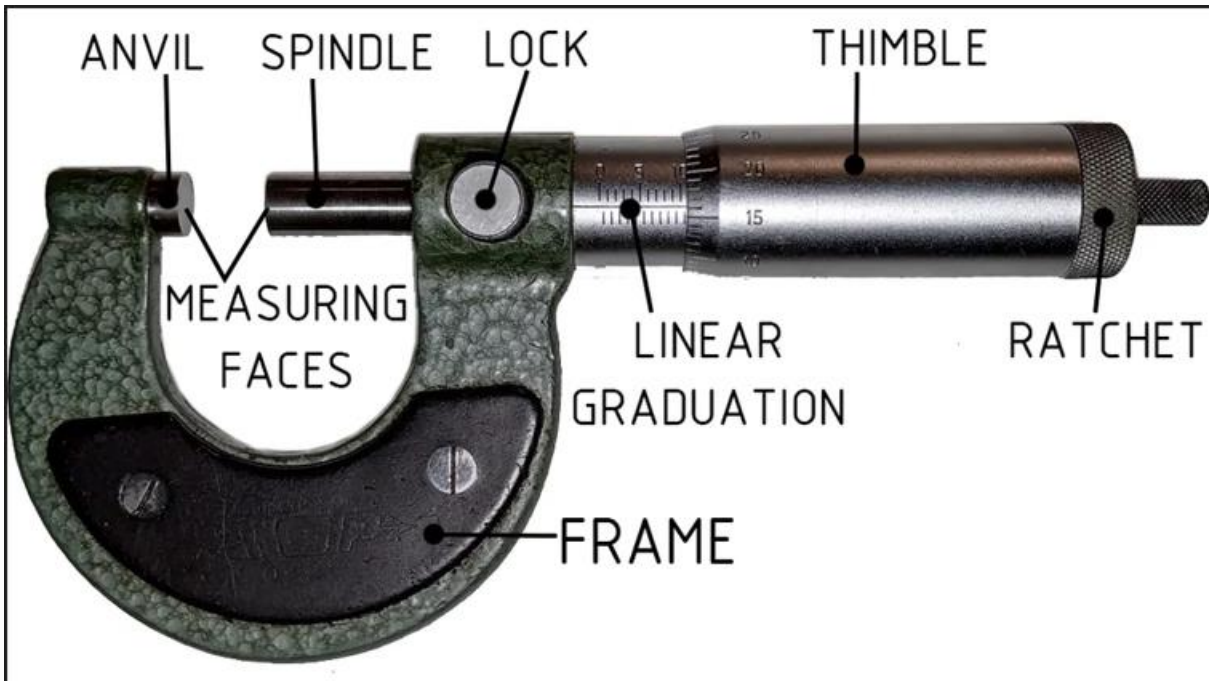
يستخدم الميكرومتر في العديد من التطبيقات البحثية لقياس الأبعاد الدقيقة للخلايا والأنسجة والمواد الأخرى .

- **في الصناعات المختلفة:**

يستخدم الميكرومتر في صناعات متنوعة مثل صناعة السيارات، وصناعة الطائرات، والإلكترونيات

طريقة القياس باستخدام الميكروميتر

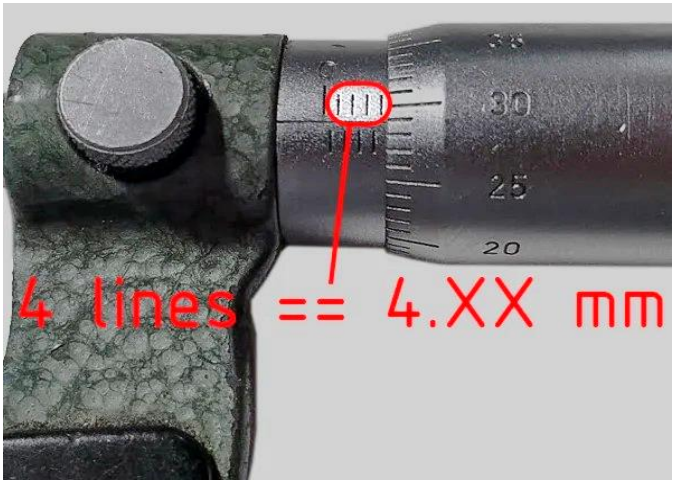
الخطوة 1: أخذ القياس



قم بإحضار وجه القياس نحو الجزء عن طريق تدوير المغزل.عند اقترابك، استخدم مزلاجًا للضغط

على سطح القياس على القطعة. يجب أن تحصل على قوة قياس كافية بتدوير المزلاج مرتين أو ثلاث مرات.الآن يمكنك قفل البعد باستخدام صامولة القفل.

الخطوة الثانية: قراءة التدرج الخطي

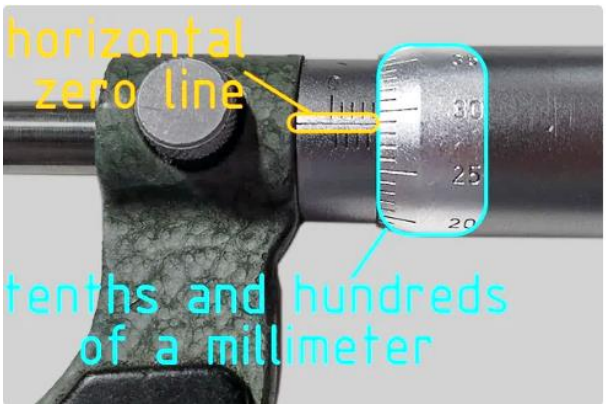


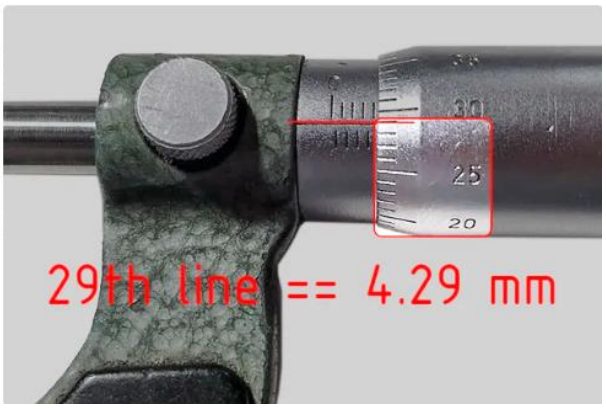
اقرأ التدرج الخطي

عدد الخطوط أعلى خط الصفر الأفقي يُشير إلى المليمترات. نرى أربعة خطوط لهذا القياس، **أي أن قياسنا يزيد عن 4 مم.**

الخطوط أسفل خط الصفر الأفقي تُظهر لنا أنصاف المليمترات. عندما **لا** يظهر خط النصف المليمترات، فهذا يعني أن بُعدك يتراوح بين 4.0 و4.5 ملم. أما إذا **ظهر** خط النصف المليمترات، فهذا يعني أن بُعدك يتراوح بين 4.5 و5 ملم.

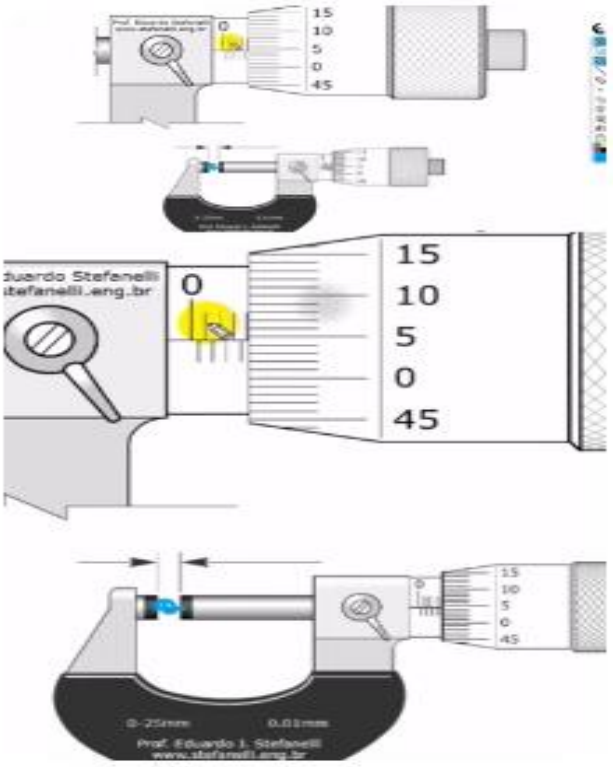
الخطوة 3: قراءة تدرج الإصبعية





يوضح لك هذا التدرج أعشار ومئات المليمتر. وهو مقسم إلى 50 تدرجًا. وبالتالي، يساوي كل تدرج 0.01 مم. سنلقي نظرة على أي تدرج يتوافق مع خط الصفر الأفقي. في هذا الجزء، نرى أن العدد هو 29. ولأننا **لا نستطيع** رؤية خط نصف المليمتر، نضيف هذا العدد إلى 4.0 مم. وبالتالي، يكون البعد النهائي 4.29 مم.من ناحية أخرى، إذا **تمكنا** من رؤية خط نصف ملم، فإننا نضيف هذا الرقم إلى 4.5 ملم، وستكون النتيجة 4.79 ملم.

امثلة لقراءة الميكروميتر



لقراءة الميكروميتر هنالك ثلاث قراءات (تؤخذ من العمود الرئيسي القراءة العليا والسفلى والقراءة الاخيرة من العمود المتحرك)

مثال لقراءة ميكروميتر

2

1

4
9+0.5+0.365=9.865
45
40
35
0.365
0.5
9
5
0

3
45
40
35
1
5
0

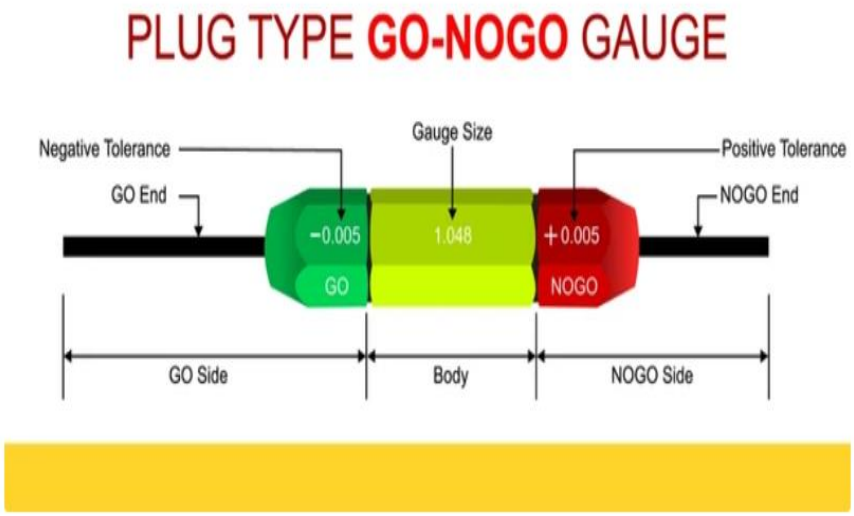
الفصل الخامس قوالب القياس

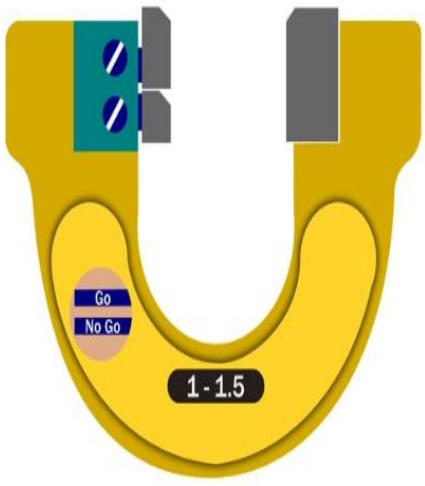
1.تعريف قولب القياس:

هي **أدوات قياس خاصة مصممة بشكل مطابق للقطعة أو البعد المطلوب**، تُستخدم للتأكد من أن المنتج النهائي ضمن الحدود المسموح بها.(tolerance)

2.أنواع قولب القياس:

- **قوالب التحقق(Go/No Go Gauges)** :
- هي أدوات فحص (وليست أدوات قياس مباشرة) تُستخدم للتأكد من مطابقة البعد المطلوب ضمن حدود التسامح.(Tolerances)
- **Go (مسموح يمر :(**يعني أن الجزء يقع ضمن الحد الأعلى أو الأدنى المسموح به.
- **No Go (مرفوض :(**يعني أن الجزء خارج حدود التفاوت وبالتالي غير مقبول.
-
  - تستخدم للتأكد من أن البعد لا يقل عن الحد الأدنى ولا يزيد عن الحد الأقصى.
  - مثال: إذا كان قطر ثقب محدد، فإن قالب Go يجب أن يدخل، و قالب No-Go يجب أن لا يدخل.





أنواع قوالب التحقق

1-حسب الشكل:

قوالب التحقق الأسطوانية:(Plug Gauges)

تستعمل لفحص الأقطار الداخلية (مثل الثقوب.(

طرف **Go**يجب أن يدخل في الثقب.

طرف **No Go**لا يجب أن يدخل.

قوالب التحقق الحلقية:(Ring Gauges)

تستعمل لفحص الأقطار الخارجية (مثل الأعمدة.(

حلقة **Go**يجب أن تنزلق على العمود.

حلقة **No Go**لا يجب أن تدخل.

قوالب التحقق الشرطية:(Snap Gauges)

لفحص الأبعاد الخارجية بسرعة، لها فتحتان:

الفتحة الأولى :**Go**إذا دخلت فالقطعة مقبولة من حيث الحد الأدنى.

الفتحة الثانية :**No Go**إذا دخلت فالقطعة مرفوضة لأنها تجاوزت الحد الأعلى.

قوالب التحقق المسطحة:(Feeler Gauges)

تستعمل لفحص الفجوات الصغيرة (مثل خلوص الصمامات.(

-2حسب الوظيفة:

قوالب ثنائية النهاية:(Double-ended Gauges)

في نفس الأداة يوجد طرف Go وطرف No Go.

قوالب منفصلة:(Single-ended Gauges)

كل أداة مخصصة إما Go أو No Go.

مميزات قوالب التحقق:

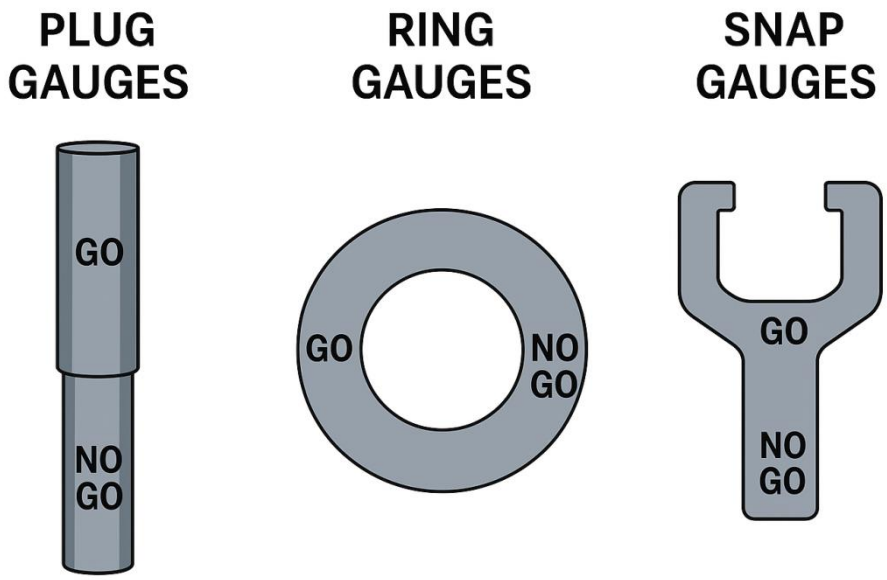
سريعة الاستخدام في خطوط الإنتاج.

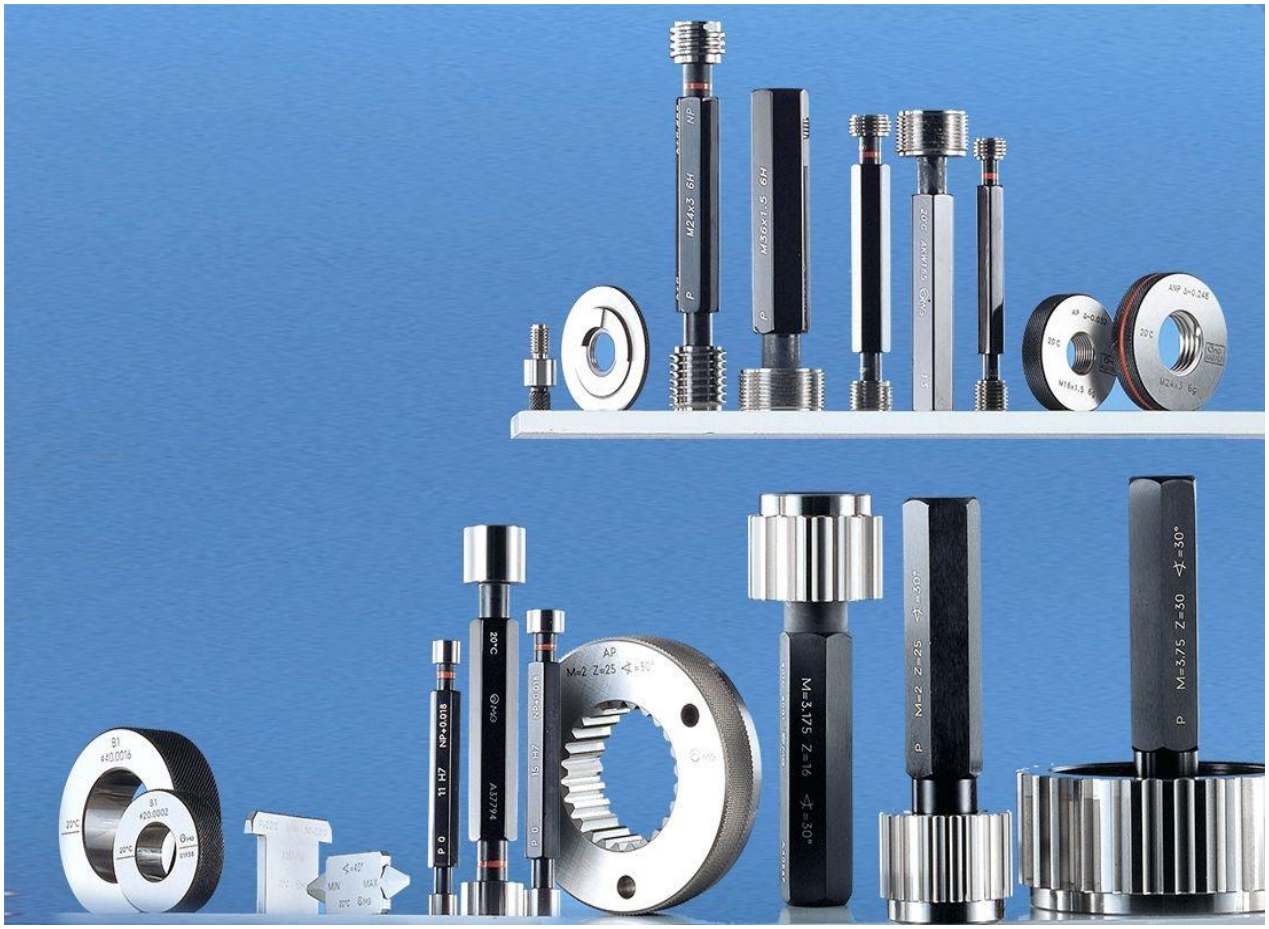
لا تحتاج قراءة رقمية مثل الميكروميتر.

تعطي نتيجة مباشرة (قبول ✔ أو رفض ✖

مثال عملي:

- لو كان القطر المطلوب (20 ± 0.02)mm
  - قطر (20.00 mm = **Go**يدخل بسهولة.)
  - قطر (20.02 mm = **No Go**لا يدخل
  - أبداً)





- **قوالب الشكل:(Profile Gauges)**
  - تستخدم للتحقق من شكل السطح أو الانحناء أو الزوايا.

تعريف قوالب الشكل

هي أدوات فحص تُستخدم للتحقق من **المقطع العرضي أو انحناء أو تقوس أو شكل سطح** معين، بدلاً من قياس أبعاد خطية فقط. أي أنها لا تقيس طولًا أو قطرًا، بل تتحقق من **مطابقة الشكل الهندسي**)الملف الجانبي أو البروفايل) المطلوب.

أنواع قوالب الشكل

1. **قوالب الشكل الثابتة:(Fixed Profile Gauges)**
   - تُصنع بشكل مطابق تمامًا للسطح أو الجزء المراد فحصه.
   - إذا طابقت القطعة القالب ← مقبولة ✔، وإذا لم تطابق ← مرفوضة. ✖
   - مثال: قالب لفحص سن ترس أو حافة قاطعة.

2. **قوالب الشكل المتغيرة:(Adjustable Profile Gauges)**
   - تتكون من أسنان أو شرائح متحركة يمكن ضبطها لتأخذ شكل السطح.
   - تُستخدم لمقارنة أو نسخ شكل غير منتظم (مثل الأقواس أو المجاري.(
   - تُعرف أيضًا بـ **Contour Gauges**أو **Shaping Gauges**.
3. **قوالب الفحص الخاصة:(Special Profile Gauges)**
   - تُصنع خصيصًا لفحص أجزاء ذات أشكال معقدة مثل الشفرات، التروس، أو القوالب المعدنية.
   -

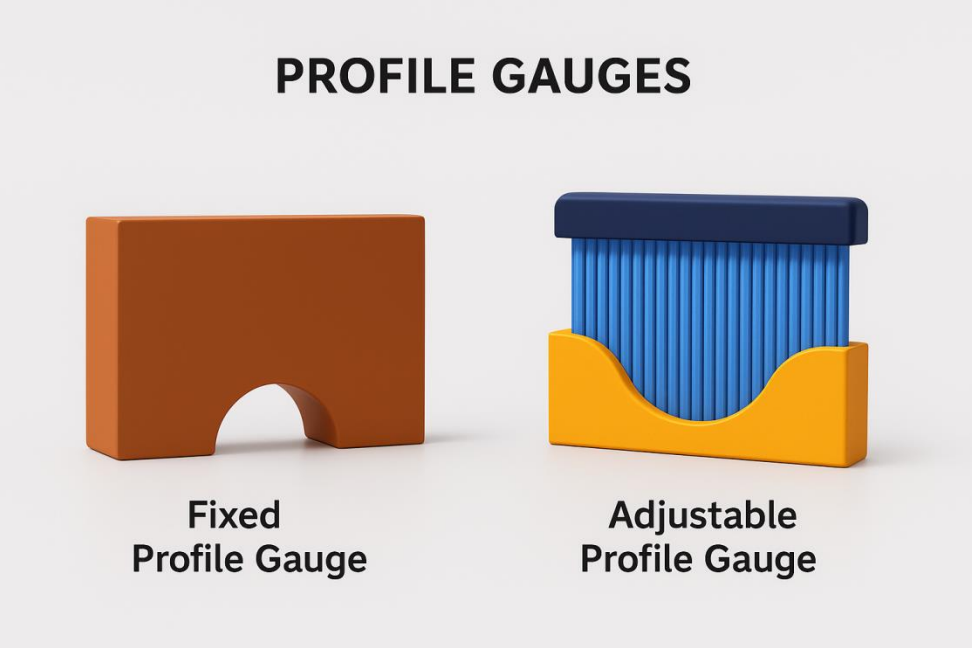
استخدامات قوالب الشكل

- فحص انحناءات أو تقوسات.
- مطابقة أسنان التروس أو القواطع.
- نسخ شكل سطح لنقله إلى قطعة أخرى.
- التأكد من دقة أعمال التشكيل والسباكة والحدادة.

مثال عملي:

- في صناعة التروس: يُستخدم **Profile Gauge**لمطابقة شكل السن مع الشكل القياسي للتأكد من صحة القطع.
- في الورش: يمكن استخدام (**Contour Gauge**ذو المسامير المتحركة) لأخذ شكل سطح غير منتظم ثم نقله للمعالجة.

- **قوالب التجميع:(Assembly Gauges)**
  - للتأكد من إمكانية تركيب القطع معًا بسهولة وفق الأبعاد المطلوبة.



مميزات قولب القياس:

- سرعة التحقق مقارنة بالقياس التقليدي.
- دقة عالية لتكرار القياس.
- مناسبة للعمليات الإنتاجية الكبيرة.

الفصل السادس
جهاز الاسقاط الضوئي

تعريف جهاز الإسقاط الضوئي

هو **جهاز قياس بصري** يُستخدم لفحص الأبعاد والشكل الهندسي للقطع الميكانيكية عبر إسقاط صورتها مكبرة بواسطة عدسات وإضاءات خاصة على شاشة (スク رين) مدرجة بمقياس.

- يعتمد على **القياس البصري غير التلامسي**.
- يوفر تكبير للصورة (x10، 20x، 50x) لفحص التفاصيل الصغيرة.

مكونات جهاز الإسقاط الضوئي

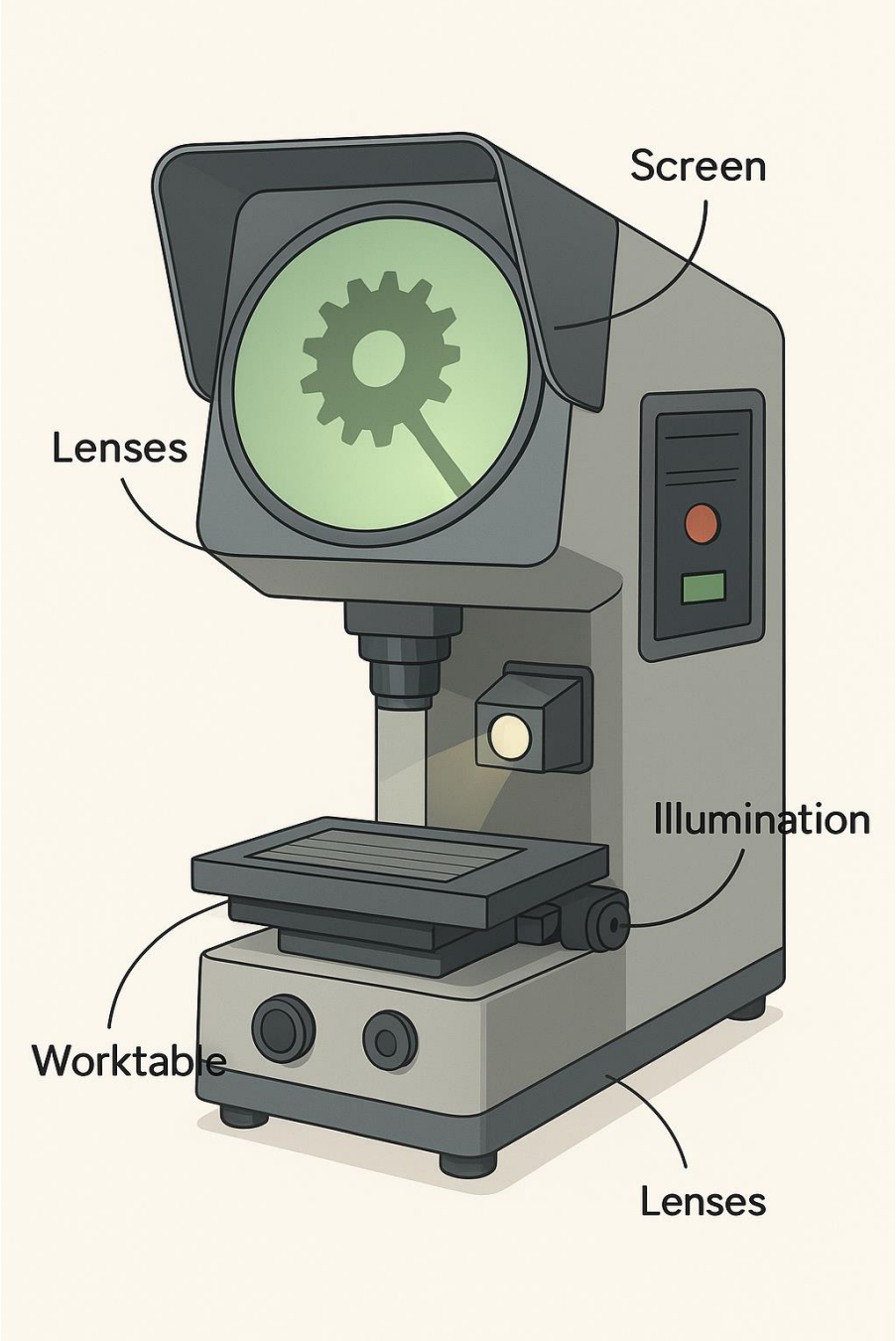
1. **منصة العمل:(Worktable)**
   - توضع عليها القطعة المراد فحصها، وغالبًا يمكن تحريكها بالاتجاهين.(X, Y)
2. **مصدر الإضاءة:(Illumination System)**
   - يستخدم ضوء موجه لإسقاط صورة القطعة.
   - نوعان من الإضاءة:
     - *ضوء موجه (Contour Illumination)* لرؤية حدود الشكل.
     - *ضوء سطحي (Surface Illumination)* لفحص تفاصيل السطح.
3. **العدسات:(Lenses)**
   - لتكبير صورة القطعة حسب الحاجة (x10، 20x، 50x).
4. **الشاشة:(Screen)**
   - دائرية غالبًا، عليها تدريجات (Grid / Protractor Scale) لقياس الأبعاد والزوايا.
5. **النظام الميكانيكي:(Stage Movement)**
   - لتحريك القطعة بدقة بالاتجاهات X, Y وحتى Z.
6. **وحدة التحكم:(Control Panel)**
   - للتحكم في الإضاءة والتكبير والحركة.

استخدامات جهاز الإسقاط الضوئي

- فحص الأبعاد الهندسية الدقيقة للقطع الصغيرة.
- التحقق من **الأشكال المعقدة (Profiles)** مثل التروس، الكامات، الخيوط اللولبية.
- قياس **الأطوال، الزوايا، الأقطار، والأنصاف** بدون تلامس.
- مقارنة الشكل المنتج مع الرسومات القياسية.
- يستخدم على نطاق واسع في الصناعات:
  - صناعة القوالب.
  - صناعة الساعات والإلكترونيات.
  - الصناعات الميكانيكية الدقيقة.

مثال عملي:

يتم وضع ترس صغير على منصة الجهاز ← يُسقط الضوء صورته مكبرة على الشاشة ← يتم مقارنة شكل السن والزوايا مع القالب القياسي أو مع خطوط التدريج.



الاختبار البعدي:

س1: عدد اجزاء جهاز الاسقاط الضوئي

س2: ما الغرض من جهاز الاسقاط الضوئي

المصادر

محمد مرضي – كتاب عمليات التصنيع 1

علي ابراهيم الموسوي عمليات تصنيع المعادن