



الوحدة الثامنة

أنواع الأخطاء ومصادرها



الوحدة الثامنة

أنواع الأخطاء ومصادرها

اسم الوحدة : مصادر الأخطاء.

الجدارة:

التعرف على مصادر الأخطاء التي تحدث في الأرصاد المساحية بأنواعها المختلفة كالأخطاء الشخصية والتي تحدث نتيجة الراصد نفسه والأخطاء الآلية التي تحدث نتيجة سوء استخدام الأجهزة والأخطاء الطبيعية نتيجة تغير الأحوال الجوية ، كما يتم التعرف على الأنواع المختلفة لتلك الأخطاء.

الأهداف:

- بعد الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً وبكفاءة على أن :
- يتعرف على الأنواع المختلفة لمصادر الأخطاء وكيفية معالجتها.
 - يعدد أنواع الأرصاد المختلفة وكيفية التغلب عليها.

مستوى الأداء المطلوب : أن يصل المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة 100 %

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة : 12 ساعة.

الوسائل المساعدة :

- الآلة الحاسبة.
- القوانين الرياضية.
- التطبيقات العملية (أمثلة محلولة).

متطلبات الجدارة :

أن يكون المتدرب قادراً على تطبيق العمليات الحسابية باستخدام الآلة الحاسبة ، وأن تكون لديه الخلفية الكافية عن العلاقات الرياضية المختلفة.



مقدمة :

للحصول على قيمة عددية لأية زاوية أو مسافة فإن ذلك لا يأتي مباشرة ، بل إنه لا بد أن يقوم الراصد بعدة عمليات للحصول على هذه القيمة ، فعلى سبيل المثال لو استخدمنا جهاز المحطة الشاملة (Total Station) للحصول على قيمة زاوية فإن على الراصد أن يقوم بالخطوات التالية :

- احتلال النقطة وتحقيق شروط الضبط المؤقت للجهاز (ضبط الأفقية و التسامت).
 - التوجيه على الهدف.
 - تصفير قيمة الزاوية الأفقية على الهدف المرجع.
 - التوجيه على الهدف.
 - قراءة قيمة الزاوية.
 - تسجيل القراءة الخاصة بالزاوية الأفقية في الجداول المعدة لذلك.
 - حسابات إيجاد قيم الزوايا المرصودة.
- فعند تطبيق هذه الخطوات نحصل على قيمة الزاوية المقاسة ولا تخلو جميع هذه الخطوات من الخطأ نتيجة اختلاف قدرات الراصد واختلاف العوامل الجوية وإمكانات الجهاز المستخدم.

القياس :

هو إيجاد قيمة عددية للشيء المقاس (زاوية أو طول) وعملية القياس تشمل الآتي:

1. راصد .
2. الجهاز المستخدم في القياس.
3. الطريقة المتبعة في القياس.
4. العوامل الطبيعية المحيطة بعملية الرصد.

ويرجع سبب اختلاف قيمة الكمية المقاسة عند تكرار القياس إلى عدة عوامل هي:

1. عدم الكمال في حواس الإنسان مثل السمع والبصر واللمس.
2. عدم إمكانية صنع أجهزة و أدوات قياس تصل إلى درجة الكمال.
3. اختلاف العوامل الجوية من حرارة ورياح وضغط أثناء القياس عنها أثناء المعايرة.



الخطأ الحقيقي True Error :

هو الفرق بين القيمة المقاسة والقيمة الحقيقية ، وقد يكون سالباً أو موجباً ويمثل مدى ابتعاد القيمة المقاسة عن القيمة الحقيقية . ويمكن حسابه كالتالي :

$$\text{الخطأ الحقيقي} = \text{القيمة المقاسة} - \text{القيمة الحقيقية}$$

نظراً لتعذر معرفة القيمة الحقيقية لأي شيء مقاس فلا يمكن معرفة قيمة الخطأ الحقيقي ولذلك سوف يتم استبدال القيمة الحقيقية بقيمة أقرب ما يمكن إليها وهي المتوسط الحسابي ويسمى الخطأ في هذه الحالة بالفرق.

مصادر الأخطاء :

للأخطاء المحتمل حدوثها في القياسات مصادر ثلاثة هي:

1. الأخطاء الشخصية.
2. الأخطاء الآلية.
3. الأخطاء الطبيعية.

1. الأخطاء الشخصية Personal Errors :

وهي أخطاء تنتج من إمكانيات الراصد نفسه فكل راصد إمكانيات سمعية وبصرية وحسية ، وعدم الكمال في هذه الحواس يسبب هذا النوع من الأخطاء.

م	أمثلة على الأخطاء الشخصية	معالجة هذه الأخطاء
1	عدم العناية والإهمال أثناء الرصد .	التدريب الجيد واكتساب الخبرات
2	التوجيه الخطأ .	
3	التسجيل الخطأ للأرصاء .	
4	الخطأ في الحسابات .	



2. الأخطاء الآلية Instrumental Errors

وهي الأخطاء الناتجة من الأجهزة المستخدمة في الرصد نتيجة عدم صنع أجهزة و أدوات القياس بدرجة تصل إلى درجة الكمال.

م	أمثلة على الأخطاء الآلية	معالجة هذه الأخطاء
1	اختلاف الطول الحقيقي للشريط عن الطول الاسمي.	معايرة الجهاز للتأكد من صلاحيته للرصد.
2	عدم تساوي أقسام الدائرة الأفقية للجهاز.	الرصد على عدة أقواس ببدايات مختلفة.
3	عدم تعامد المحاور الرئيسة للجهاز.	الرصد في الموضعين المتياسر و المتيامن .
4	عدم مرور المستوى الذي ترتد منه الأشعة في العاكس بالمستوى الرأسي الذي يمر بالنقطة.	إدخال قيمة ثابت العاكس للجهاز (mm)

3. الأخطاء الطبيعية Natural Errors

وهي الأخطاء التي تنشأ نتيجة التغيرات المستمرة في العوامل الجوية من رياح وحرارة وضغط جوي.

م	أمثلة على الأخطاء الطبيعية	معالجة هذه الأخطاء
1	شدة الرياح .	مراعاة الإرشادات بدليل كل جهاز حيث يمكن عن طريق معرفة درجة الحرارة والضغط الجوي أثناء العمل للحصول على الثابت النسبي (p.p.m) . وإدخاله في الجهاز حتى يقوم بتصحيح المسافة المقاسة ونحصل على المسافة المصححة للعوامل الجوية .
2	درجة الحرارة .	
3	الضغط الجوي	



أنواع الأخطاء:

تنقسم أنواع الأخطاء إلى ثلاثة أنواع هي :

1. الغلط .
2. الأخطاء المنتظمة .
3. الأخطاء العشوائية .

1. الغلط : Gross Error or Mistake

وهو خطأ كبير المقدار وملحوظ بالنسبة لباقي الأرصاد ويوصى بحذف هذا النوع لكبر قيمته غير الطبيعية وسط الأرصاد.

م	أمثلة على أنواع الغلط	طريقة معالجة الخطأ
1	عدم اهتمام الراصد وإهماله.	الحرص والاهتمام أثناء العمل .
2	السهو أو النسيان .	تطبيق الاشتراطات الهندسية مثل مجموع الزوايا حول نقطة يجب أن يساوي 360 درجة .
3	التوجيه أو التسجيل الخطأ.	تكرار عملية القياس .

مثال :

زاوية أفقية (أ ب ج) تم قياسها أربع مرات فكانت نتائج القياس كالآتي :

م	//	/	o
1	50	14	93
2	30	14	93
3	10	14	83
4	00	15	93

بمراجعة الأرصاد نلاحظ أن الرصد رقم (3) هي غلط لأنها تعتبر رصد لا تتماشى مع قيمة الزاوية المرصودة لذا يجب علينا حذف هذه الرصد .

2. الأخطاء المنتظمة : Systematic Errors

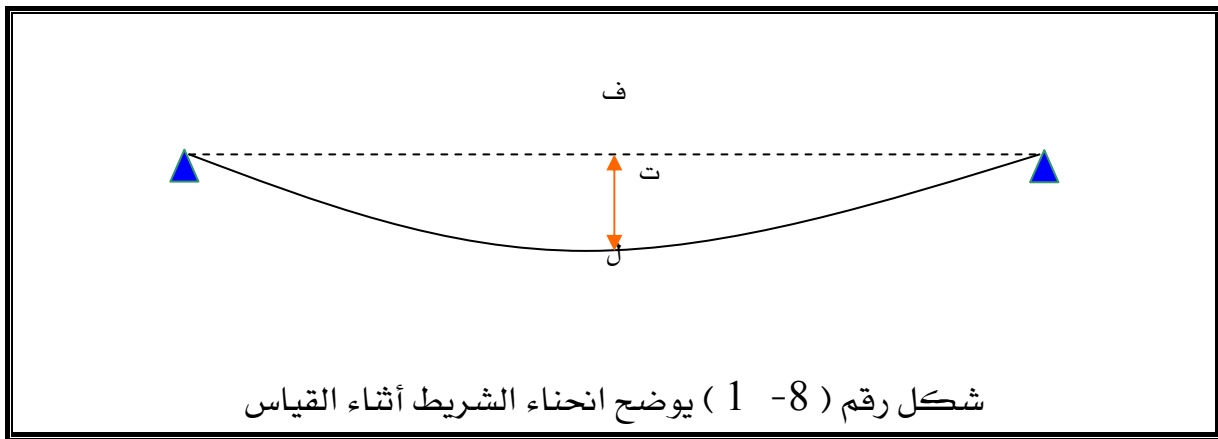


وهي أخطاء منتظمة الحدوث حيث إنها تتبع قانون فيزيائي معين ويمكن التعبير عنها بمعادلة رياضية ومن ثم يمكن إيجاد قيمة الخطأ ثم إيجاد القيمة المصححة، ويحدث هذا النوع من الأخطاء في القياسات نتيجة أسباب مختلفة ومصدر هذه الأخطاء: شخصي أو طبيعي أو آلي.

أ - أخطاء منتظمة مصدرها شخصي (الراصد) .

وهي أخطاء تنتج من الراصد نفسه، ويمكن التعبير عنها بمعادلة رياضية ومن هذه الأخطاء ما يلي:

1. انحناء الشريط أثناء عملية القياس :



عند معايرة الشريط يكون مفروداً فوق سطح مستو ولكن عند استخدام الشريط في القياس عادة يكون محملاً من طرفيه وعلى هذا لا يكون مستقيماً كما في حالة المعايرة بل يأخذ شكل منحنٍ طوله هو (ل) والمسافة الأفقية هي (ف) والمطلوب حسابها بين النقطتين كما هو موضح بالشكل رقم (8 - 1) . هذه المسافة يمكن حسابها من المعادلة الآتية :

$$\frac{8 \times t^2}{3 \times L} = \text{الخطأ الناتج من انحناء الشريط للطرفة الواحدة}$$

حيث :

- ف = طول الخط الحقيقي (الأفقي) .
- ل = الطول المقاس (المنحنى) .
- ت = مقدار الانحناء في منتصف الشريط .

مثال 1 :



قيست مسافة أفقية (أ ب) بشريط طوله = 20 متراً وكانت قيمة الانحناء ت = 40 سم في منتصف الشريط . احسب طول الخط الحقيقي إذا كانت المسافة المقاسة = 40 متراً .

الحل : الخطأ الناتج من انحناء الشريط للطرحة الواحدة = $\frac{8 \times T^2}{3 \times L}$

الخطأ الناتج من انحناء الشريط للطرحة الواحدة = $\frac{8 \times 40^2}{20 \times 3} = 2.13$ سم.

عدد الطرحات = المسافة المقاسة ÷ طول الشريط = $40 \div 20 = 2$ طرحة .

الخطأ في الطرحتين = $2.13 \times 2 = 4.26$ سم = 0.04 متراً .

المسافة الأفقية (ف) = المسافة المقاسة - الخطأ الناتج من انحناء الشريط في الطرحتين

= 40 - 0.04 = 39.96 متراً .

=====

مثال 2 :

قيست المسافة الأفقية (أ ب) فكانت = 300 متر ، وقد تم قياسها بشريط طوله = 20 متراً ، وكانت قيمة الانحناء عند منتصف الشريط = 25 سم.

المطلوب حساب طول الخط (أ ب) الحقيقي.

الحل :

الخطأ الناتج من انحناء الشريط للطرحة الواحدة = $\frac{8 \times T^2}{3 \times L} = \frac{8 \times 25^2}{2000 \times 3} = 0.83$ سم

عدد الطرحات = $300 \div 20 = 15$ طرحة .

خطأ الانحناء في كل الطرحات = عدد الطرحات × الخطأ في الطرحة الواحدة

= $15 \times 0.83 = 12.45$ سم = 0.12 متراً .

المسافة الأفقية = ل - الخطأ الناتج من انحناء الشريط

= 300 - 0.12 = 229.88 متراً .

2. خطأ التوجيه :

ينتج عند القياس في خط متعرج بدلاً من الخط المستقيم ، أية عند القياس على أكثر من طرحة نحصل على طول أكبر من الطول الحقيقي نتيجة الخطأ في التوجيه بالعين المجردة وتصبح قيمة التصحيح في هذه الحالة :



$$\text{مقدار التصحيح} = \frac{ع^2}{2 \times م}$$

من حيث :

■ ع : مقدار الخطأ في التوجيه.

■ م : الطول المقاس.

ويكون حساب الطول الحقيقي من خلال المعادلة الآتية :

$$\text{الطول الحقيقي} = \text{الطول المقاس} - \text{مقدار التصحيح}$$

مثال 1 :

قيس طول الخط (أ ب) على عدة طرحات و كان خطأ التوجيه (ع = 50 سم).
احسب الطول الحقيقي للخط (أ ب) إذا كان الطول المقاس للخط نفسه = 45 متراً .

الحل :

$$\text{مقدار التصحيح} = \frac{0.5^2}{45 \times 2} = 0.003 \text{ متراً .}$$

الطول الحقيقي للخط (أ ب) = الطول المقاس - مقدار التصحيح

$$= 45 - 0.003$$

$$= 44.997 \text{ متراً .}$$

مثال 2 :

قيس طول الخط (س ص) فكان طوله = 38 متراً ، وتم ذلك بخطأ توجيه عند نهاية الخط
مقداره 80 سم. احسب الطول الحقيقي للخط (س ص) ؟

الحل :

$$\text{مقدار التصحيح} = \frac{0.8^2}{38 \times 2} = 0.008 \text{ متراً .}$$

الطول الحقيقي للخط (أ ب) = الطول المقاس - مقدار التصحيح

$$= 38 - 0.008$$

$$= 37.992 \text{ متراً .}$$



ب - أخطاء منتظمة مصدرها آلي :

وهي أخطاء تنتج من الجهاز المستخدم ويمكن التعبير عنها بمعادلة رياضية ، ومن هذه الأخطاء : استخدام شريط يختلف طوله الحقيقي عن طوله الاسمي ويمكن التعبير عن الطول الحقيقي بالمعادلة التالية :

$$(1) \quad \text{الطول الحقيقي للشريط} = \text{الطول الاسمي للشريط} \pm \text{مقدار الخطأ في طول الشريط}$$

$$(2) \quad \frac{\text{الطول الحقيقي للشريط}}{\text{الطول الاسمي للشريط}} \times \text{الطول المقاس للخط} = \text{الطول الحقيقي للخط}$$

وإذا استخدمنا قياسات الشريط في تعيين مساحة قطعة أرض ، فيمكن إيجاد المساحة الحقيقية كالتالي :

$$(3) \quad \left[\frac{\text{الطول الحقيقي للشريط}^2}{\text{الطول الاسمي للشريط}^2} \right] \times \text{المساحة المعينة بالشريط} = \text{المساحة الحقيقية}$$

كما يمكن حساب المساحة الحقيقية من القانون الآتي في حالة استخدام شريطين مختلفين :

$$(4) \quad \frac{\text{الطول الحقيقي للشريط الأول} \times \text{الطول الحقيقي للشريط}}{\text{الطول الاسمي للشريط الأول} \times \text{الطول الاسمي للشريط}} = \frac{\text{المساحة الحقيقية}}{\text{المساحة المقاسة}}$$

مثال 1 :

تم قياس المسافة (أ ب) فكانت = 198 متراً وذلك عند استخدام شريط ينقص طوله 10 سم عن الطول الاسمي (20 متراً) . احسب الطول الحقيقي للخط (أ ب) .

الحل :

الطول الحقيقي للشريط = الطول الاسمي للشريط \pm مقدار الخطأ في طول الشريط

$$= 20 - 0.10 = 19.90 \text{ متراً}$$

$$\text{الطول الحقيقي للخط} = 198 \times \frac{19.90}{20} = 197.01 \text{ م}$$



مثال 2 :

قيس طول الخط (أ ب) بشريط طوله 30 متراً ، ويزيد طوله الحقيقي عن طوله الاسمي بـ 15 سم ، فكانت المسافة = 122.5 متراً . احسب المسافة الحقيقية لطول الخط (أ ب) .

الحل :

الطول الحقيقي للشريط = الطول الاسمي للشريط \pm مقدار الخطأ في طول الشريط

$$= 30 + 0.15 = 30.15 \text{ متراً .}$$

$$\text{الطول الحقيقي للخط} = 122.50 \times \frac{30.15}{30} = 123.11 \text{ م}$$

مثال 3 :

تم تعيين مساحة قطعة أرض بعد قياس أبعادها وذلك بشريط ينقص طوله الحقيقي عن طوله الاسمي بـ 20 سم ، فكانت المساحة = 4500 م² . احسب المساحة الحقيقية إذا كان طول الشريط الاسمي = 30م.

الحل :

الطول الحقيقي للشريط = الطول الاسمي للشريط \pm مقدار الخطأ في طول الشريط

$$= 30 - 0.20 = 29.80 \text{ متراً .}$$

$$\left[\frac{\text{الطول الحقيقي للشريط}^2}{\text{الطول الاسمي للشريط}^2} \right] \times \text{المساحة المعينة بالشريط} = \text{المساحة الحقيقية}$$

$$\text{المساحة الحقيقية} = 4500 \times \left[\frac{29.80^2}{30^2} \right] = 4440.20 \text{ م}^2$$

مثال 4 :

احسب المساحة الحقيقية لقطعة أرض على شكل مستطيل ، قيس طولها بشريط تيل طوله الاسمي 20 متراً فكان 225 متراً ، وعند معايرة الشريط وجد أن طوله الحقيقي 19.20 متراً ، ثم قيس عرضها بشريط تيل آخر طوله الاسمي 30 متراً فكان 180 متراً وعند معايرة الشريط وجد أن طوله الحقيقي 29.40 متراً.

**الحل :**

المساحة المقاسة = طول قطعة الأرض × عرضها = $180 \times 225 = 40500$ متراً .

$$\frac{\text{المساحة الحقيقية}}{\text{المساحة المقاسة}} = \frac{\text{الطول الحقيقي للشريط الأول} \times \text{الطول الحقيقي للشريط الثاني}}{\text{الطول الاسمي للشريط الأول} \times \text{الطول الاسمي للشريط الثاني}}$$

$$\frac{29.40 \times 19.20}{30 \times 20} = \frac{\text{المساحة الحقيقية}}{40500}$$

$$38102.40 \text{ م}^2 = 40500 \times \frac{29.40 \times 19.20}{30 \times 20} = \text{المساحة الحقيقية}$$

ج- أخطاء منتظمة مصدرها طبيعي :

وهي أخطاء تنتج من العوامل الطبيعية (درجة الحرارة، و الضغط الجوي) ويمكن التعبير عنها بمعادلة رياضية مثل القياس في درجة حرارة تختلف عن درجة الحرارة المعاييرة .

مقدار التصحيح = معامل تمدد الشريط × (درجة الحرارة أثناء القياس - درجة الحرارة أثناء المعاييرة) × الطول المقاس

مثال 1 :

قيس طول الخط (أ ب) فكان 127.15 متراً ، وتم ذلك بشريط صلب معامل تمدده (0.00012) وكانت درجة الحرارة 38° درجة مئوية، احسب الطول المصحح للخط (أ ب) إذا علمت أن درجة حرارة المعاييرة 25° درجة مئوية.

الحل :

مقدار التصحيح = معامل تمدد الشريط × (درجة الحرارة أثناء القياس - درجة الحرارة أثناء المعاييرة) × الطول المقاس

$$127.15 \times (25 - 38) \times 0.00012 =$$

$$= 0.198 \text{ متراً .}$$

الطول المصحح = الطول المقاس + مقدار التصحيح
 $127.348 = 0.198 + 127.15$ متراً .



مثال 2:

قيست مسافة أفقية فكانت 115.40 متر بشريط صلب معامل تمدده 0.000125 وذلك في درجة حرارة 20 درجة مئوية . احسب المسافة الأفقية المصححة إذا علمت أن درجة حرارة المعايرة 35 درجة مئوية .

الحل :

مقدار التصحيح = معامل تمدد الشريط × (درجة الحرارة أثناء القياس - درجة الحرارة أثناء المعايرة) × الطول المقاس .

$$115.40 \times (35 - 20) \times 0.000125 =$$

$$= - 0.216 \text{ متراً .}$$

الطول المصحح = الطول المقاس + مقدار التصحيح
 $= 115.40 - 0.216 = 115.18 \text{ متراً .}$

3. الأخطاء العشوائية Random Errors :

هي أخطاء صغيرة المقدار في القياسات المتكررة تسلك سلوكاً عشوائياً بعضها سالب والبعض الآخر موجباً ولا تحكمها معادلة رياضية ، منها ما مصدره شخصي ومنها ما هو مصدره آلي ومنها ما هو طبيعي كما هو موضح بالجدول الآتي :

مصدر الأخطاء العشوائية	أمثلة على الأخطاء العشوائية	كيفية معالجة هذه الأخطاء
شخصي	<ul style="list-style-type: none"> عدم إجراء التسامت بدقة. عدم ضبط الأفقية ضبطاً دقيقاً. 	لا يمكن حذف هذه الأخطاء العشوائية ولكن يمكن التقليل من تأثيرها على النحو الآتي :
آلي	عدم تساوي أقسام الدائرة الأفقية .	<ul style="list-style-type: none"> بتكرار القياس وبيدايات مختلفة وفي الوضعين المتيامن والمتياسر .
طبيعي	وجود رياح شديدة أثناء العمل	<ul style="list-style-type: none"> أخذ المتوسط الحسابي . الرصد في أوقات مختلفة لتلاشي الخطأ الناتج من العوامل الجوية .



مثال 1 :

زاوية أفقية تم رصدتها خمس مرات فكانت نتائج القياس كالتالي :

م	قيمة الزاوية المرصودة		
	o	/	//
1	102	15	20
2	102	16	00
3	102	26	10
4	102	15	10
5	102	15	15

والمطلوب تنقية هذه الأرصاد من الغلط وتقليل تأثير الأخطاء العشوائية .

الحل :

1. من جدول الأرصاد السابق نجد أن الرصدة رقم (3) تعتبر رصدة بها غلط حيث الفرق في قيم الدقائق كبير جداً مما يجعلنا نستبعدا من الحسابات .
2. لتقليل تأثير الأخطاء العشوائية نجمع الأرصاد الأربعة المتبقية ونقسمها على أربع قيم للزاوية المرصودة وذلك للحصول على المتوسط الحسابي للزاوية :

م	قيمة الزاوية المرصودة			المتوسط الحسابي
	o	/	//	
1	102	15	20	°102 '15 °26.25
2	102	16	00	
3	102	15	10	
4	102	15	15	



تمارين

س1 : اذكر مصادر الأخطاء المختلفة ، مع ذكر مثال لكل مصدر من مصادر الأخطاء .

س2 : عدد أنواع الأخطاء مع إعطاء مثال لكل نوع ، واذكر كيفية معالجة هذه الأخطاء .

س3 : اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس فيما يلي :

- أ. عدم شد الشريط بشكل جيد هو خطأ (شخصي ، آلي ، طبيعي) .
- ب. عدم تساوي أقسام الدائرة الأفقية للجهاز هو خطأ (شخصي ، آلي ، طبيعي) .
- ج. القياس في درجة حرارة مختلفة عن درجة المعايرة هو خطأ منتظم مصدره (شخصي ، آلي ، طبيعي) .
- د. عدم ضبط أفقية الجهاز بشكل جيد هو خطأ (غلط ، منتظم ، عشوائي) .
- هـ. خطأ توجيه الشريط أثناء القياس على عدة طرحات هو خطأ (غلط ، منتظم ، عشوائي) ومصدره يكون (شخصي ، آلي ، طبيعي) .

س4 : قطعة أرض على شكل مستطيل قيس طوله بشريط يزيد طوله عن الطول الاسمي (30 متراً) بمقدار (15 سم) فكان طول الخط يساوي (24.60 متراً) ثم قيس عرض المستطيل بشريط آخر ينقص عن الطول الاسمي (20 متراً) بمقدار (10 سم) فكان الطول المقاس (16.50) . احسب المساحة الحقيقية لقطعة الأرض .

س5 : قطعة أرض على شكل مثلث تم قياس القاعدة والارتفاع على أكثر من طرحة بانحناء في وسط الشريط مقداره (60 سم) فكانت القاعدة (36.5 متراً) والارتفاع (54.60 متراً) احسب المساحة الحقيقية لقطعة الأرض إذا علمت أن طول الشريط المستخدم في عملية القياس (30 متراً) .

س6 : تم قياس طول الخط (أ ب) على عدة طرحات وكان خطأ التوجيه = 90 سم والمسافة (أ ب) تساوي (142.90 متر) . احسب الطول الحقيقي للخط (أ ب)



نموذج تقويم المتدرب لمستوى أدائه

يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرب

بعد الانتهاء من التدريب على أنواع الأخطاء ومصادرها ، قوّم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقويم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة ، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.

اسم النشاط التدريبي الذي تم التدريب عليه : أنواع الأخطاء ومصادرها

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئياً	كلياً
57.					
58.					
59.					
60.					
61.					
62.					
63.					
64.					

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئياً" فيجب إعادة التدريب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.