الوحدة السادسة
أخطاء القياس

أخطاء القياس فى التربية البدنية والرياضة

تلعب أخطاء القياس دوراً هاما فى صدق النتائج التى نسعى للحصول عليها، مما قد ينعكس على الأحكام التى نصدرها على الأفراد، فنتيجة القياس هى الأساس الذى تبنى عليه عملية إصدار الأحكام؛ لذلك يجب العمل على تلاشى (أو تقليل) أخطاء القياس بقدر المستطاع ضماناً لإصدار أحكام تعبر عن الواقع تعبيراً صادقًا.

ولقد تعددت وسائل القياس وطرقه فى مجال التربية البدنية والرياضة، وبالتالى تعددت أيضًا ألوان وأشكال الأخطاء الشائعة فى استخدامات هذه الأدوات، مما أوجب ضرورة إجراء دراسات عديدة اهتمت بكيفية تلاشى هذه الأخطاء أو التقليل من وجودها بقدر المستطاع.

وسواء كانت أدوات القياس مصممة فى مؤسسات وهيئات لها سمعتها الجيدة، أو قام بإعدادها وتصميمها الباحث نفسه، ففى كلتا الحالتين يجب الاهتمام بتجريب الأداة المستخدمة فى القياس قبل استعمالها للتأكد من سلامتها ودقتها وموضوعيتها فى قياس مانسعى لقياسه، وخصوصًا إذا كنا بصدد استخدام نتائج القياس فى إصدار أحكام على قضايا لها أهميتها وخطورتها.

أولا: أخطاء القياس الشائعة فى مجال التربية البدنية والرياضة:

(أ) التصنيف الأول لأخطاء القياس:

١ ـ أخطاء فى إعداد أو صناعة أدوات القياس:

قد تكون الأخطاء كامنة فى الجهود التى بذلت لإعداد أدوات القياس أو تصنيعها (فى حالة استخدام أجهزة) فإذا كانت الاختبارات المستخدمة مثلا مترجمة عن أصل أجنبى، فهناك الأخطاء المحتملة فى الترجمة وصعوبة اختيار الألفاظ المناسبة (فى بعض الأحيان) لبعض الاصطلاحات أو التعبيرات الأجنبية مما يؤدى إلى استخدام لفظ لا يعبر عن الأصل الأجنبى تعبيراً سليما.

وقد يكمن الخطأ أيضًا فى الصياغة الرديئة للاختبار مما قد يسبب حدوث أخطاء فى التفسير أو الفهم مما يفتح المجال لظهور أخطاء فى التطبيق.

أما إذا كانت تستخدم أجهزة فى القياس، فهناك احتمال حدوث أخطاء فى صناعة الجهاز أو فى تركيبه مما قد يؤثر على نتائج الاختبار عند التطبيق.

٢ـ أخطاء الاستهلاك:

فى الاختبارات التى يستخدم فيها أجهزة هناك إمكانية حدوث أخطاء نتيجة لكثرة استخدام هذه الأجهزة، فمثلا عند استخدام جهاز الديناموميتر Dynamometer لقياس القوة العضلية هناك احتمال لحدوث أخطاء فى القياس نتيجة كثرة استعمال الجهاز؛ لأن كثرة الاستعمال تضعف يايات (سست) الجهاز فيصبح غير معبر تمامًا عن مقدار قوة الفرد المختبر.

٣ـ أخطاء عدم الفهم:

قد يكمن الخطأ فى قدرة القائمين بتنفيذ القياس على الفهم الصحيح لمواصفات ومكونات أدوات وأجهزة القياس المستخدمة، وخاصة فى حالة استخدام أجهزة معقدة. والفهم الخاطئ سوف يتبعه بالضرورة تطبيق خاطئ.

٤ـ أخطاء عدم الالتزام بتعليمات وشروط الاختبارات وخاصة الثانوية منها:

عدم التزام المحكمين بالشروط والتعليمات المرفقة بأدوات القياس يوجد إمكانية عالية لظهور أخطاء فى القياس، كما أن هناك بعض المحكمين الذين لايولون أهمية للشروط الثانوية لأدوات القياس (كمراعاة درجة حرارة الجو أو سرعة الرياح) مما قد ينشأ عنه تجميع لأخطاء صغيرة قد تكون فى مجملها خطأ جسيمًا يؤثر تأثيرا مباشرًا على النتائج.

٥ـ أخطاء عدم الالتزام بالتسلسل الموضوع لوحدات أداة التقويم:

تبرز هذه الظاهرة عند استخدام أدوات للتقويم على شكل بطارية Battery، مثل بطاريات اللياقة البدنية Physical Fitness التى تتكون من مجموعة من الاختبارات يقيس كل منها مكونًا من مكونات اللياقة البدنية، ومن المعروف أن ترتيب وحدات هذه البطاريات محددة وفقًا لأصول معينة تم استخلاصها أثناء تصميمها وخاصة إذا استخدم التحليل العاملى Factor Analysis فى بنائها، كما أن هناك اعتبارات أخرى تتعلق بالجهد المبذول فى كل اختبار. ومثال على ذلك ترحيل اختبارات الجلد الدورى التنفسى إلى نهاية البطارية نظرًا لما يتطلبه أداء هذا الاختبار من جهد يكون له تأثير كبير على الاختبارات التالية له.

مما سبق يتضح أن عدم الالتزام فى تنفيذ الاختبار بالتسلسل الموضوع له يسمح بظهور أخطاء جسيمة فى القياس.

٦ـ أخطاء عدم الالتزام بتوحيد ظروف القياس:

للوصول إلى نتائج معبرة بصدق عن مستويات الأفراد يجب توحيد جميع الظروف المحيطة بعملية القياس مثل درجة الحرارة والأجهزة المستخدمة ونوعية منفذى القياسات والحالة المزاجية للمختبرين. هذا

علاوة على عوامل الضبط التجريبى التى يجب مراعاتها بدقة من حيث ضبط المتغيرات التى قد تؤثر على الظاهرة موضوع القياس. ونتيجة لإهمال هذه العوامل يتعرض القياس لظهور العديد من الأخطاء.

٧. أخطاء الفروق الفردية:

لقد أوضحت نظرية الفروق الفردية أن الأفراد يختلفون فى قدراتهم واستعداداتهم، وهذه الاختلافات قد تؤدى إلى ظهور تباين فى تقديرات المحكمين، فمثلا كثيراً ما نلاحظ فى قياسات أزمنة اللاعبين فى اختبارات العدو أو الجرى وجود اختلافات بين محكمين يقومان بالقياس للاعب واحد. لذلك يعتبر هذا النوع من الأخطاء من أكثر أخطاء القياس انتشاراً فى مجال التربية البدنية.

٨. أخطاء التقدير الذاتى:

فى الاختبارات التقديرية Subjective يكثر ظهور هذا النوع من الأخطاء، إذ يتم تقدير الأداء بمقدار ما يرتبط بذات الفرد القائم بالقياس، ورغم وجود شروط دقيقة لمواصفات الأداء فى مثل هذا النوع من الاختبارات إلا أن هذا النوع من الأخطاء يمكن حدوثه.

فمن المعروف أن تقدير الأفراد للأمور يرتبط بالذات خصوصًا إذا قلت موضوعية أدوات القياس المستخدمة، فمثلا من العوامل التى تعتبر مرادفة للتقدير الذاتى مقدار معرفة المحكم بنوعية الأداء الذى يقوم به اللاعب، فقد تكون معرفة أحد الحكام بطبيعة الحركة التى يقوم بها اللاعب محدودة، فى حين يكون محكم آخر على درجة عالية من الدراسة بهذه المهارة. مما يترتب عليه من غير شك أن تقدير كل منهما للحركة سيكون مختلفًا عن الآخر، وهذا بالطبع سينعكس على التقدير الموضوع للأداء، ومن المعروف أن مثل هذا النوع من التقدير موجود بكثرة فى العديد من ألوان وأنشطة التربية البدنية مثل الجمباز والتمرينات والعروض . . إلخ.

(ب) التصنيف الثانى لأخطاء القياس:

يعرض محمود فتحى (عن بعض المراجع) تصنيفًا آخر لأخطاء القياس يتضمن ثلاثة اتجاهات هى:

١ ـ أخطاء رتيبة.

٢ ـ الغلطات.

٣ ـ أخطاء عشوائية.

١. الأخطاء الرتيبة:

هى تلك الأخطاء التى تتكرر باستمرار عند تكرار التجربة (القياس). وينقسم هذا النوع إلى:

(أ) الأخطاء الآلية (أخطاء أجهزة القياس نفسها):

ترتبط هذه الأخطاء بعدم دقة التصنيع وتجميع الأجهزة المستخدمة فى القياس، مثل التدريج الخاطئ والاحتكاك فى مفردات الجهاز الداخلية وعدم اكتمال خصائص مرونة العناصر الحساسة وغيرها من العوامل، ويمكن أن تزال هذه الأخطاء جزئيا عن طريق ضبط الجهاز.

(ب) أخطاء التركيب:

ينتج هذا النوع من الأخطاء نتيجة للتركيب الخاطئ للجهاز (تركيب الجهاز بدون ميزان التسوية الأفقى أو الرأسى) أو نتيجة لتغير الظروف الخارجية، فمثلا يتبع تغير درجة حرارة الوسط المحيط بالجهاز حدوث تغير فى النابض (الزنبرك) والرقوق (الأغشية) وغيرهما من الأجزاء، وكذلك يحدث تغير فى مقاييس أجزاء آلية نقل الحركة الخاصة بالجهاز، كما قد يمتد التأثير إلى المقاومات الكهربائية للموصلات والخصائص المغناطيسية للمواد وغيرها.

(جـ) الأخطاء الذاتية:

تتوقف هذه الأخطاء على الخصائص الشخصية للإنسان الذى يقوم بقراءة الجهاز.

(د) أخطاء الطريقة:

تنتج عن وجود عيوب فى نفس طريقة القياس أو من عدم المعرفة الكاملة لجميع الظروف المصاحبة للقياس.

والأخطاء الرتيبة إما أن تكون ثابتة أو متغيرة، فالأخطاء الثابتة تحتفظ بمقدارها وإشاراتها طول مدة القياس (مثل خطأ تدرج المدرج)، وتنقسم الأخطاء المتغيرة إلى أخطاء متوالية وأخطاء دورية.

ـ أما عن الأخطاء المتوالية فهى تلك الأخطاء التى تتزايد أو تتناقص طوال فترة القياس (مثل انخفاض ڤولت البطارية التى تغذى الجهاز).

ـ والأخطاء الدورية هى الأخطاء التى يتغير مقدارها وإشارتها دوريا (الأجهزة ذات المؤشر الذى يقع دورانه فى مركز قرص التدريج).

ومن الضرورى قبل أى قياس الكشف عن المصادر المحتملة للأخطاء الرتيبة واتخاذ الإجراءات اللازمة لإزالتها أو تحديدها. وفى أغلب الحالات يكون إجراء حساب الأخطاء الرتيبة صعبًا.

٢ـ الغلطات:

هى تلك الأخطاء التى تؤدى إلى تشويه واضح لنتائج القياس، وتنتج هذه الأخطاء على سبيل المثال بسبب القراءة الخاطئة من التدريج أو التسجيل الخاطئ لنتائج القياس، أو التوصيل الخاطئ لدائرة الجهاز وما إلى ذلك. ويجب حذف القياسات التى تتضمن غلطات من سلسلة القياسات.

٣ـ الأخطاء العشوائية (العفوية):

هى تلك الأخطاء التى لاتخضع لأية علاقات قانونية معروفة، وتظهر نتيجة تأثير عوامل عضوية فى عملية القياس (اهتزاز الجهاز ـ تأثير المجالات المغناطيسية الخارجية ـ التغيرات الفسيولوجية فى حواس الملاحظ).

وتنكشف الأخطاء العشوائية عن طريق تكرار قياس الكمية الواحدة بنفس الأجهزة فى ظروف واحدة.

ولايمكن إزالة الأخطاء العشوائية بالطرق التجريبية أو الحسابية وحساب تأثير الأخطاء العشوائية فى نتيجة القياس يكون عن طريق قياس الكمية الواحدة عدة مرات. ولتحليل سلسلة القيم الناتجة تستخدم قوانين نظرية الاحتمالات وطرق الإحصاء الرياضى التى يتم بواسطتها حساب تأثير الأخطاء العشوائية فى نتيجة القياس.

ثانيا: مشكلة التغاضى عن الخطأ الثابت:

يعتقد البعض أن ثبات الخطأ على جميع الأفراد الذين يتم عليهم القياس قد يكون مبرراً للتغاضى عنه، فمثلا إذا كان هناك خطأ ما فى جهاز الديناموميتر عند قياس قوة القبضة مما ينتج عنه انخفاض فى معدل الناتج عن القياس الصحيح بمقدار كيلو جرامين، فإن هذا الرأى يرى إمكانية التغافل عن هذا الخطأ مادام موحدا على جميع الأفراد الذين يتم القياس عليهم.

ولكن قد يكون هذا الرأى قريبًا من الصواب إذا كان الهدف من الاختبار هو تحديد الترتيب النسبى بين الأفراد، كأن يوضع «محمد» قبل «أحمد» فى الترتيب وهكذا، ولكن التغاضى عن هذا الخطأ غير مقبول إذا كان الهدف تحديد مستويات أو معايير؛ لأن القياس فى هذه الحالة لا يعبر تعبيراً صادقًا عن المستويات الصحيحة للأفراد، كما أن هذه المستويات المحددة فى وجود هذا الخطأ لايمكن مقارنتها بمستويات أقرانهم ممن استخدموا جهازًا صحيحًا فى القياس، كما أنه لا يمكن مقارنتها بقياسات سابقة لنفس الأفراد تكون قد تمت بأجهزة مضبوطة.

كما أن هذا المبدأ مرفوض أيضًا من الناحية النفسية، فتصوير قدرة الفرد فى صورة أقل (أو أكثر) من مستواها الصحيح قد يكون له بعض ردود الفعل النفسية على الأفراد، فقلة الرقم المستخلص من الجهاز الخاطئ (أو كبره) والمعبر عن مستوى الفرد قد يشكك المختبر فى صحة عملية القياس وخصوصًا إذا كان قد سبق واختبر قوته على أجهزة أخرى صحيحة، كما قد يكون الرقم الزائد عن مستواه الحقيقى مدعاة للغرور، وأيضًا يمكن أن يكون الرقم الذى يقل عن المستوى الحقيقى للفرد مدعاة لليأس أو الإحباط أو عدم الثقة بالنفس.

كما يرى الفنيون المتخصصون فى صناعة مثل هذه الأجهزة أن ظهور أخطاء فى نتائج قياسات الأجهزة (وخاصة إذا كان ذلك بسبب الاستهلاك) يجعل نتائج هذه القياسات غير صحيحة؛ لأن وجود مبدأ الخطأ نفسه يوجد إمكانية استمراره حتى أثناء فترة القياس نفسها، كما أنهم يرون أن الخطأ الموجود فى الجهاز لن يستمر على المعدل الثابت الذى يتصوره الباحثون، إذ سيزداد الخطأ تدريجيا خاصة إذا كان نتيجة لاستهلاك الجهاز.

ثالثا: كيفية تلاشى أو تقليل بعض أخطاء القياس:

١- التجهيز الجيد لأدوات وأجهزة القياس:

فى هذا الخصوص يلزم مراعاة مايلى:

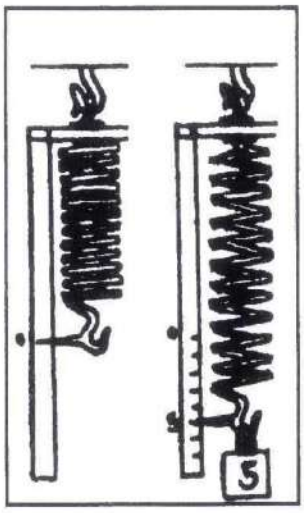
(أ) فى حالة تعريب الاختبارات والمقاييس الأجنبية يجب بذل جهد صادق فى اختيار الألفاظ المناسبة للاصطلاحات الأجنبية، كما يجب القيام بعدة دراسات استطلاعية Pilot Study يختار لها عينة

من نفس المجتمع الذى سيتم تطبيق الاختبارات والمقاييس فيه، وذلك بهدف التأكد من صحة فهم أفراد العينة للعبارات والكلمات المستخدمة، كما يتم التأكد أيضًا من سلامة الصياغة وصحة تعبيرها عن المقصود بها تمامًا.

(ب) فى حالة استخدام أجهزة فى القياس يجب التأكد من سلامة صنعها وتركيبها عن طريق مضاهاتها (بالكتالوجات) المصاحبة لها، كما يجب استخدام بعض الاختبارات التى تشير إلى صحة الجهاز وسلامته، فمثلا إذا استخدمنا الميزان فى قياس وزن اللاعب فيجب أن نضع عليه مجموعة من الموازين المعروفة القيمة للتأكد أن مؤشر الميزان يشير نحو قيمة الموازين الموضوعة تمامًا. وكتحميل جهاز الديناموميتر بثقل معروف قيمته للتأكد من أن مؤشره يشير إلى الرقم الدال على القيمة المحملة تمامًا.

والشكل رقم (١) يوضح إحدى التجارب المستخدمة للتأكد من سلامة الديناموميتر عن طريق تحميله بثقل معين.

٢ ـ فى حالة ظهور أخطاء الاستهلاك يجب العمل على تغيير الجهاز المستخدم، فإذا تعذر ذلك فلا أقل من تغيير أجزاء الجهاز التى تعرضت للاستهلاك.



شكل رقم (١)

تحميل الديناموميتر بثقل معروف قيمته للتأكد من صحته

٣ ـ يجب التأكد قبل بدء تنفيذ القياسات من أن المحكمين على فهم كامل لجميع شروط الاختبارات ومواصفاتها، ويفضل فى هذا الخصوص طبع كتيبات تتضمن هذه المواصفات والشروط، كما يجب عمل بعض الاجتماعات مع المحكمين للتأكد من سلامة فهمهم لهذه المواصفات والشروط. ومن الضرورى أيضًا أن ينعكس هذا الفهم على الأفراد الذين يتم تطبيق الاختبارات عليهم.

٤ ـ ضرورة الالتزام بالشروط الموضوعة التى تحدد طريقة تنفيذ القياس، كما يجب تنفيذ الاختبارات وفقًا للتسلسل الموضوع لها.

٥ ـ يجب توحيد جميع الظروف التى تؤثر على نتائج القياس.

٦ ـ لتقليل أخطاء الفروق الفردية يمكن استخدام أكثر من محكم فى القياس، على أن يسجل للمختبر متوسط تقدير الحكام، فمثلا فى حالة قياس الزمن يفضل أن يقوم حكمان بالقياس لكل متسابق على أن يسجل للمختبر متوسط تقديرهما لزمن أدائه.

٧ ـ لتقليل تقدير الذات فى القياس يجب العمل على زيادة الشروط الموضوعة للأداء بحيث تشمل جميع أبعاده بقدر المستطاع، كما يتم التنبيه على المحكمين بمراعاة هذه الشروط بكل دقة وعدم ترك العنان للتقدير الذاتى مهما بلغت درجة اتفاق المحكمين.

٨ ـ يجب إعادة الاختبار أكثر من مرة إذا كانت طبيعته تسمح بذلك، أو تحديد أكثر من محاولة (كمحاولتين مثلا) على أن يسجل للمختبر أفضلهما، كما هو الحال فى اختبارات القوة باستخدام الديناموميتر، أو الوثب العريض من الثبات عندما يمنح كل مختبر محاولتين.