من شروط الاختبارات الجيدة أن تتمتع بالثقل العلمي ونعني به :

أولاً : صلاحية الاختبارات والقياسات وذلك من خلال توفر الآتي :

١. القدرة التميزية (التفريقية) (المقارنة الطرفية) للاختبارات .

٢. معامل السهولة والصعوبة .

ثانياً : المعاملات العلمية المتمثلة بـــ :

١. الصدق .

٢. الثبات .

٣. الموضوعية .

١. **القدرة التميزية (التفريقية) للاختبارات وتعني** : قدرة الاختبار على التميز بين الأفراد وذوي الدرجة العالية في الصفة أو الخاصية المراد قياسها والأفراد الحاصلين على درجات واطئة فيها . والهدف من هذه الخطوة هو الإبقاء على الفقرات أو الاختبارات ذات التميز العالي والجيد .

ويتم إيجاد معامل التميز كالآتي :

- تحديد الصفة أو الخاصية بدقة .
- حسب حجم العينة عموماً والاستطلاعية خصوصاً تختار المجموعة .
- تطبيق الاختبار على العينة وإيجاد الدرجة التي حصل عليها كل فرد .
- ترتيب الدرجات من الأعلى إلى الأدنى للمجموعة (العينة) ككل .
- تحديد مجموعة الدرجات العالية عن طريق أخذ نسبة ٢٧% من المجموع الأصلي للمجموعة العليا وكذلك للمجموعة الدنيا (المنخفضة) . وبذلك يشكل المجموعتين ٥٤% من المجموع الكلي . أما النسبة المتبقية وهي ٤٦% فهي تمثل الدرجات المتوسطة للمتميزين واستخراج النسبة المئوية للمجموعة العليا والمجموعة بنسبة ٢٧% من خلال : (التجربة الاستطلاعية × ٠.٢٧ = عدد المجموعة العليا أو الدنيا) .

مثال : في الاختبارات البدنيةُ والمهاريةُ والوظيفية تقوم بالمقارنة بين المجموعتين عن طريق الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للاختبارات وباستخدام T test ومقارنة (ت) المحسوبة مع الجدولية ، فكلما كانت المحسوبة أعلى من الجدولية دل ذلك على أن هناك فروق وهذا يدل على تميز الاختبار ، أي توجد قدرة تميزية .

اختبار ثني ومد الذراعين خلال (٣٠ ثا)

المطلوب : استخراج القوة التميزية

القوة التميزية= عينة البحث × ٠.٢٧

= ٣٠ × ٠.٢٧ = ٨.١ (ثمان مراتب)

تسلسل	س	س^{٢}	تسلسل	س	س^{٢}
١	٥٩	٣٤٨١	١٦	٤٣	١٨٤٩
٢	٥١	٢٦٠١	١٧	٤٢	١٧٦٤
٣	٤٩	٢٤٠١	١٨	٤٢	١٧٦٤
٤	٤٩	٢٤٠١	١٩	٤٢	١٧٦٤
٥	٤٩	٢٤٠١	٢٠	٤١	١٦٨١
٦	٤٨	٢٣٠٤	٢١	٣٩	١٥٢١
٧	٤٨	٢٣٠٤	٢٢	٣٩	١٥٢١
٨	٤٧	٢٢٠٩	٢٣	٣٨	١٤٤٤
٩	٤٧	٢٢٠٩	٢٤	٣٨	١٤٤٤
١٠	٤٧	٢٢٠٩	٢٥	٣٧	١٣٦٩
١١	٤٥	٢٠٢٥	٢٦	٣٦	١٢٩٦
١٢	٤٥	٢٠٢٥	٢٧	٣٥	١٢٢٥
١٣	٤٤	١٩٣٦	٢٨	٣٣	١٠٨٩
١٤	٤٤	١٩٣٦	٢٩	٣١	٩٦١
١٥	٤٤	١٩٣٦	٣٠	٣١	٩٦١

عليا	س^{٢}
٥٩	٣٤٨١
٥١	٢٦٠١
٤٩	٢٤٠١
٤٩	٢٤٠١
٤٩	٢٤٠١
٤٨	٢٣٠٤
٤٨	٢٣٠٤
٤٧	٢٢٠٩
٤٠٠	٢٠١٠٢

دنيا	س^{٢}
٣٨	١٤٤٤
٣٨	١٤٤٤
٣٧	١٣٦٩
٣٦	١٢٩٦
٣٥	١٢٢٥
٣٣	١٠٨٩
٣١	٩٦١
٣١	٩٦١
٢٧٩	٩٧٨٩

$$ع = \sqrt{\frac{\Sigma س^{٢} - \frac{(\Sigma س)^{٢}}{ن}}{ن}}$$

$$ع_{١} = \sqrt{\frac{٢٠١٠٢ - \frac{(٤٠٠)^{٢}}{٨}}{٨}} \quad ، \quad ع_{٢} = \sqrt{\frac{٩٧٨٩ - \frac{(٢٧٩)^{٢}}{٨}}{٨}}$$

$$\therefore ع_{١} = ٣,٥٧$$
$$س_{١} = ٥٠$$

$$ع_{٢} = ٢,٧١$$
$$س_{٢} = ٣٤,٨٧$$

$$ت = \frac{س_{١} - س_{٢}}{\sqrt{\frac{ع_{١}^{٢} + ع_{٢}^{٢}}{ن + ١}}}$$

أما في الاختبارات النفسية والمعرفية :

نقوم بإيجاد عدد الأفراد الذين أجابوا إجابة صحيحة على الفقرة في كل من المجموعتين ، ثم نقوم بحساب النسبة المئوية لدرجة تميز الفقرة وفق المعادلة التالية :

$$\frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة للفئة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة للفئة الدنيا}}{\text{عدد أفراد الفئتين}} \times ١٠٠$$

وقد يستغني البعض عن النسبة المئوية بالآتي :

$$\text{معامل التميز} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة للفئة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة للفئة الدنيا}}{\text{عدد أفراد الفئتين}}$$

مثال / طبق اختبار من نوع (الخطأ والصواب) في أية مادة مثل التعلم الحركي على (٣٠) طالب في المرحلة الثالثة وكانت نتائجه

٤٠	١٤	٢٠	٣٠	٩	١٧
٢٤	٣٦	١٢	١٨	٢٦	٧
١٥	٢٢	٣٢	١٠	١٣	١٦
٣٣	١٣	١٣	٢٣	٨	٦
٢٣	٢٤	١١	١٣	٢٥	٥

المطلوب : احسب القدرة التمييزية (وبين صلاحية) الفقرات المبينة نتائج الإجابة عليها أدناه :

الفقرة	الإجابات الصحيحة للمجموعة العليا	الإجابات الصحيحة للمجموعة الدنيا
١	٦	٣
٢	٨	٢
٣	٥	٨
٤	٣	٢
٥	١	١٥

١-ترتيب البيانات تصاعديا أو تنازليا .

٤٠	٣٠	٢٣	١٨	١٤	٩
٣٨	٢٨	٢٢	١٨	١٣	٨
٣٦	٢٦	٢٠	١٧	١٢	٧
٣٤	٢٥	١٨	١٦	١١	٦
٣٢	٢٤	١٨	١٥	١٠	٥

الحل /

نأخذ الـ ٢٧% أعلى وأدنى وهي (٨) أي ٣٠ X ٢٧% = ٨.١ = ٨

الربح الأدنى : ٥ ، ٦ ، ٧ ، ٨ ، ٩ ، ١٠ ، ١١ ، ١٢

الربح الأعلى : ٤٠ ، ٣٨ ، ٣٦ ، ٣٤ ، ٣٢ ، ٣٠ ، ٢٨ ، ٢٦

نطبق :

$$\text{معامل التميز} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة للفئة العليا} - \text{عدد الإجابات الصحيحة للفئة الدنيا}}{\text{عدد أفراد الفئتين}}$$

(مـــ ت) للفقرة نعني معامل التميز للفقرة

(مـــ ت) للفقرة (١) $= \frac{6-3}{8} =$ ٠,٣٧- فقرة غير مميزة

(مـــ ت) للفقرة (٢) $= \frac{8-2}{8} =$ ٠,٧٥ فقرة جيدة التميز

(مـــ ت) للفقرة (٣) $= \frac{5-8}{8} =$ ٠,٣٧- فقرة ضعيفة التميز

(مـــ ت) للفقرة (٤) $= \frac{3-2}{8} =$ ٠,١٢ فقرة ضعيفة التميز

(مـــ ت) للفقرة (٥) $= \frac{1-5}{8} =$ ٠,٥- فقرة ضعيفة التميز

ب) القوة التميزية في حالة تكون الإجابة على الاستبيان وفق ميزات ثنائي مثل (نعم ، كلا) وتعطى عند الإجابة درجة (صفر – واحد) مثال . عند تحليل البيانات وجد باحث درجات لاعبي المجموعة الأعلى والمؤلفة من (١٦) لاعب على

السؤال الثالث (١٢) بينما درجات المجموعة الأدنى والمؤلفة من (١٦) لاعب على نفس السؤال (٨) كم يبلغ معامل تميز هذا السؤال .

معامل تميز (ت) =

$$\text{معامل التميز (ت)} = \frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة للفئة العليا – عدد الإجابات الصحيحة للفئة الدنيا}}{\text{عدد أفراد الفئتين}}$$

$$\text{ت} = \frac{12-8}{16} = ٠,٢٥$$

ج) وفي حالة تحديد درجة محددة (حد أعلى للدرجة) للاختبار أو الفقرة أو السؤال مثال / أثناء أداء مجموعة من الطلاب عددهم (١٦) للاختبار كانت درجة السؤال الرابع (١٠ د) أو درجات المجموعة العليا (١٤) بينما الدنيا (٣٠) ما معامل تميز هذا السؤال

$$\text{مـ ت} = \frac{\text{مـ ع}-\text{مـ د}}{\text{ن}} \times \text{س}$$

مـ ت = معامل التميز

مـ ع = المجموعة العليا

مـ د = المجموعة الدنيا

ن = عدد الطلاب

س = الدرجة الكاملة للسؤال

$$\text{مـ ت} = \frac{30-14}{16} \times ١٠ \times \frac{110}{16} = ١٠ \times \frac{68.75}{100} = ٠.٦٨٧٥ \text{ تقريبا } ٠.٦٩$$

لما وضع المختصون بالقياس والتقويم الآتي :

١- الفقرة التي تحصل على نسبة مئوية سالبة (-٣٠%) هي فقرة غري مميزة .

٢- الفقرة التي تحصل على نسبة مئوية موجبة وأقل من ٤٠% هي فقرة ذات قدر تميزية ضعيفة .

٣- إذا تراوحت النسبة بين (٤٠% - ٦٠%) هي فقرة ذات قدرة تميزية متوسطة.

٤- الفقرة التي تزيد نسبتها عن ٦٠% هي فقرة جيدة التميز .

٥- كلما اقتربت النسبة من ١٠٠% فهذا يشير إلى قدرة ممتازة على التميز .

كما وضع (ايبيل) مجموعة قواعد لتحديد إمكانية قبول أو رفض الفقرة في ضوء معامل تميزها .

١- إذا كانت معامل التميز أكبر من ٠,٤٠ فأن الفقرة ذات تميز عالي وممتاز .

٢- إذا كان معامل التميز بين (٠,٣٠ - ٠,٣٩) فأن الفقرة تعتبر ذات تميز جيد .

٣- إذا كان معامل التميز بين (٠,٢٠ - ٠,٢٩) فأن الفقرة تعتبر ذات تميز جيد إلى حد ما (فقرات حديه تحتاج إلى تحسين) .

٤- إذا كان معامل التميز أقل من ٠,١٩ فأن الفقرة ضعيفة ينصح حذفها .

من شروط قبول معامل التميز للاختبار أو الفقرة : أن يكون موجب أي أن العدد الأكبر من المختبرين اللذين إجابتهم صحيحة هم من المجموعة العليا) . أن لا يكون صفرا . أن يعطينا أكبر عدد من التمييز أو المعلومات (أي عندما تكون القيمة التمييزية ٠،٥٠ أو قريب منها) .

التميز الإيجابي : أي المفحوصين في المجموعة العليا أجابوا إجابات صحيحة أكثر من المجموعة الدنيا .

التميز السلبي : أي أن أكثر المفحوصين في المجموعة الدنيا يحصلون على إجابات صحيحة .

معامل الصعوبة أو السهولة :

هي إحدى مؤشرات الصلاحية للاختبارات وهي نسبة عدد المختبرين الذين أجابوا إجابة صحيحة عن السؤال أو الفقرة إلى العدد الكلي للمختبرين كلما زاد عدد الذين أجابوا على السؤال إجابة صحيحة كلما دل على سهولة السؤال .

ومعامل السهولة يمثل كسر يتراوح بين (الصفر – الواحد) .

مثال / في امتحان لمادة الاختبارات بلغ عدد طلاب الصف ٤٠ طالب أو عدد الذين أجابوا بصورة صحيحة على سؤال (٤) = ٢٠ طالب ، ما معامل سهولة السؤال (٤) ؟

معامل السهولة = $\frac{\text{عدد الذين أجابوا بصورة صحيحة}}{\text{عدد المختبرين}} = \frac{20}{40} = ٠.٥٠$ (بصورة عامة)

في حالة استخدام المجموعة العليا والدنيا لاستخراج معامل السهولة كالآتي :

معامل السهولة (مـــ س) =

$$\frac{\text{نسبة المختبرين الذين أجابوا إجابة صحيحة من المجموعة العليا+نسبة المختبرين الذين أجابوا إجابة صحيحة من المجموعة الدنيا}}{2}$$

$$\text{مـــ س} = \frac{\text{ن ع ص+ن د ص}}{2}$$

وممكن أن يكون معامل السهولة = $\frac{\text{عدد الإجابات الصحيحة على السؤال}}{\text{الصحيحة+الخاطئة}}$

$$\text{مـــ س} = \frac{\text{ص}}{\text{ص+خ}}$$

أما معامل الصعوبة = $\frac{\text{عدد الذين أجابوا إجابة خطأ}}{\text{عدد المختبرين}}$

(ملاحظة الاختبار أو الفقرة التي تتراوح نسبة سهولتها من ٢٥% – ٧٥% مقبول وكلما اقتربت من ٥٠% تكون مناسبة)

أما نسبة الصعوبة = $\frac{\text{عدد الذين أجابوا إجابة خطأ}}{\text{عدد المختبرين}} \times ١٠٠$

مثال / في امتحان لمادة الإحصاء الرياضي لـــ (٨٠) طالب في المرحلة الثالثة كانت إجابات ٧٠منهم على السؤال الثالث خاطئ ، ما معامل صعوبة السؤال الرابع ؟

نسبة الصعوبة = $\frac{70}{80} \times ١٠٠ = \frac{87.5}{100} = ٠.٨٧٥$

إذا كان معامل السهولة للسؤال الأول في امتحان الإحصاء ٠.٧٥ أوجد معامل الصعوبة لذلك السؤال

مـــ س = ١ – ٠.٧٥ = ٠.٢٥

أدناه إجابة مجموعة من اللاعبين على اختبار الخوف من فقرات √ و X فكانت إجاباتهم كما مبينة في الجدول للفقرة (٦،١) احسب معامل السهولة والصعوبة لكل فقرة

الأسئلة	عدد الإجابات الصحيحة	عدد الإجابات الخاطئة	عدد الطلبة الذين لم يحاولوا الإجابة
١	٣٥	١٥	٠
٦	٢٥	٢٠	٥

$$\text{مـــ ص} = \frac{\text{عدد الإجابات الخاطئة}}{\text{المجموع الكلي}}$$

$$\text{معامل الصعوبة للفقرة (١)} = \frac{15}{50} = -- \%٣٠$$

$$\text{معامل السهولة للفقرة} = \%١٠٠ - \%٣٠ = \%٧٠$$

$$\text{مـــ ص (٦)} = \frac{20}{45} = \%٤٤.٤$$

$$\text{مـــ س للفقرة} = \%١٠٠ - \%٤٤.٤ = \%٥٥.٦$$

وفي اختبارات المقال (الشرح) يستخرج معامل السهولة والصعوبة

١- تحديد الدرجة المخصصة لكل سؤال .

٢- تحسب الوسط الحسابي لدرجات المختبرين .

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{الوسط الحسابي لدرجات الطلاب على السؤال}}{\text{الدرجة المحدد للسؤال}}$$

مثال / حصل ٦ طلاب في امتحان على الدرجات التالية

٥ ، ٦ ، ٧ ، ٢ ، ٣ ، ٤

وكانت الدرجة المخصصة للسؤال (٢٠) فما هو معامل السهولة والصعوبة ؟

$$\text{سَ} = \frac{27}{6} = ٤.٥$$

$$\text{مـــ ص} = \frac{\text{س}}{\text{الدرجة المخصصة السؤال}} \times ١٠٠ = \frac{4.5}{20} = ١٠٠ \times ٠.٢٢ = ١٠٠$$

$$\text{مـــ س} = ١٠٠\% - ٠.٢٢ = ٠.٧٨$$

وفي حال استخدام المجموعة العليا والدنيا فيتم حساب معامل الصعوبة كالآتي :

$$\text{مـــ ص} = \frac{\text{مـــ ع}+\text{مـــ د}}{2 \times \text{ن}} \times \text{س}$$

حيث ن = مجموع أحد العينتين العليا أو الدنيا

س = الدرجة المحددة للاختبار

مثال / معامل الصعوبة في الاختبار الآتي :

م ع = ٢٢ ، م د = ٧ ، ن = ٣ ، س = ١٠

$$\text{م ص} = \frac{7+22}{3 \times 2} \times ١٠$$

الفقرة التي تستطيع أن تظهر الفروق الفردية بين المختبرين هي التي تقسم الطلاب قسمين ٥٠% ناجح و ٥٠% راسب أي السهولة = الصعوبة

معايير الصعوبة

مدى القيم	مستوى الصعوبة
صفر – ٠,٣٤	صعب جدا
٠,٣٥ – ٠,٥٩	معتدل الصعوبة
٠,٦٠ – ٠,٨٤	معتدل السهولة
٠,٨٥ – ١	سهل جدا

في حال الاختبارات مفردة أو بطارية اختبار فيتحقق معامل السهولة أو الصعوبة من خلال معامل الالتواء في المنحنى الاعتدالية يمتد بين (+٣ إلى -٣)

أو كاي سكوير

أو قد يستخدم الإحصاء اللامعلمي في حالة نوع البيانات وصغر العينة