جـــــامعـــــة دمشـــــق
كـــليـــــة التربيـــــة
قسم القياس والتقويم النفسي والتربوي

فاعلية طريقة المعادلة باستخدام الجذع المشترك في معادلة صورتي اختبار تحصيلي

"دراسة تجريبية للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري في مدارس محافظة دمشق"

لنيل درجة الدكتوراه في القياس والتقويم النفسي والتربوي

إعداد الطالبة
ديالا صالح العلي

بإشراف الأستاذ الدكتور
رمضان محمد درويش
الأستاذ في قسم القياس والتقويم

دمشق: ١٤٣٨-١٤٣٩ هـ
٢٠١٧- ٢٠١٨ م

نوقشـــت رســـالة الطالبة ديـــــالا العلـــي

بعنـــــــوان :

فاعلية طريقة المعادلة باستخدام الجذع المشترك في معادلة صورتي اختبار تحصيلي

ــ دراسة تجريبية للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري في مدارس محافظة دمشق

وأجيزت يـــوم الأربعـــــاء الواقع في ٢٠١٨/٧/١١ من قبل السادة أعضـــاء لجنة الحكم التالية أسماؤهم :

الاســـــــم	الصفـــــة	التوقيـــــع
أ.د. عدنـــــان غانـم	عضـواً	
أ.د. رمضـــان درويش	عضواً مشرفاً	
أ.د. إيمـــــان عـــز	عضـواً	
د. منـــــار طومـــان	عضـواً	
د. اعتـــدال عبـد الله	عضـواً	

تـم إجـراء التعديلات المطلوبة وأصـبحت الرسـالة صـالحة لمـنح درجـة الدكتـوراه في القياس والتقويم التربوي والنفسي ــ قسم القياس والتقويم .

شكر وتقدير

بعد أن شاء الله سبحانه وتعالى لهذا البحث أن يرى النور، أجد لزاماً عليَ أن أتقدم بعظيم الشكر ووافر الامتنان، إلى أستاذي الفاضل الأستاذ الدكتور **رمضان درويش** المشرف على هذا البحث الذي لم يبخل بجهد أو نصيحة وكان مثالاً للأستاذ المتواضع حيث قدم لي كل الدعم والتشجيع، وزودني بالمراجع والآراء السديدة، وشاركني بجهده المتواصل، وإرشاداته الدقيقة، وعاش معي خطوات بناء البحث خطوةً خطوة، فله كل الوفاء والتقدير والاحترام، حفظه الله منارةً للعلم والمعرفة.

ويسعدني أن أتقدم بجزيل الشكر والعرفان لأساتذتي أعضاء الهيئة التدريسية في قسم القياس والتقويم النفسي والتربوي، الذين لهم فضل في مسيرتي العلمية، راجيةً لهم الصحة والعافية ومزيداً من العطاء العلمي.

كما أتوجه بفائق الشكر والتقدير إلى الأستاذ الدكتور منذر بوبو، الذي تفضل مشكوراً بالإشراف على الجانب الإحصائي لهذا البحث، وعلى الجهد والوقت اللذين بذلهما في تقديم العون والإرشاد، محتملاً استفساراتي العديدة، على الرغم من ضيق وقته، فجازاه الله عني كل خير.

وأتقدم بالشكر الجزيل لأعضاء لجنة المناقشة لتفضلهم بقبول مناقشة الرسالة، وإبداء الملاحظات القيمة التي جاءت إثراء لها.

والشكر موصول للسادة المحكمين الذين تفضلوا بتحكيم أدوات البحث، وإلى كافة مدراء المدارس والمعلمين على ما أبدوه من تعاون ومساعدة خلال مرحلة تطبيق الأدوات، كما أشكر الأستاذ نبيل قبلاوي لقيامه بالمراجعة اللغوية للبحث، والآنسة رشا منذر التي تفضلت بتدقيق ملخص البحث باللغة الإنكليزية.

كما أشكر أصدقائي الأوفياء، وكل من أسهم بجهد مهما كان ضئيلاً لإنجاح هذه الرسالة راجيةً أن أكون قادرةً على رد جميلهم جميعاً.

وإلى من أرشدتني إلى معنى حقيقة الحياة، بإرادة صلبة وايمان دافئ، فساندتني طيلة فترة دراستي، وقدمت لي الكثير دون كلل أو ملل، **لأسرتي الغالية** كل الحب والتقدير.

ولقامات السنديان قامات العز والفَخار، للدماء الطاهرة، والأرواح الخالدة في ذاكرتنا، لروح عمي الغالي وأرواح شهداء وطني أقدم عملي المتواضع هذا.

لمن نستمد منها القوة والتحدي، والصمود والعنفوان، والإصرار على البقاء بكل عزة وإباء، لوطني العزيز سورية، أقدم عملي المتواضع هذا. حفظها الله وأدامها عصية منيعة في وجه أعدائها.

الباحثة

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
شكر وتقدير.....	أ
فهرس المحتويات.....	ب- ت
فهرس الأشكال.....	ث- ح
فهرس الجداول.....	خ - س
فهرس الملاحق.....	ش
الفصل الأول: الإطار العام للبحث	**8-1**
المقدمة.....	3-2
أولاً- مشكلة البحث.....	4-3
ثانياً- أهمية البحث.....	5-4
ثالثاً- أهداف البحث.....	5
رابعاً- أسئلة البحث.....	6-5
خامساً- حدود البحث.....	6
سادساً- تصميم البحث ومتغيراته.....	7-6
سابعاً- المصطلحات والتعريفات الإجرائية.....	8-7
الفصل الثاني: دراسات سابقة	**30-9**
توطئة.....	10
أولاً- الدراسات العربية.....	19-10
ثانياً- الدراسات الأجنبية.....	29-20
ثالثاً- التعليق على الدراسات.....	30-29
رابعاً- مكانة الدراسة الحالية بين الدراسات السابقة.....	30
الفصل الثالث: الإطار النظري	**60-31**
توطئة.....	32
أولاً- مفهوم المعادلة وشروطها.....	33-32
ثانياً- أنواع المعادلة.....	34-33
ثالثاً- تصميمات جمع البيانات في معادلة الاختبارات.....	37-35
رابعاً- الجذع المشترك.....	39-37

خامساً– طرائق معادلة الاختبارات المستندة إلى النظرية الكلاسيكية	51–39
سادساً– طرائق معادلة الاختبارات استناداً إلى نظرية الاستجابة للمفردة IRT	57–51
سابعاً– تقييم دقة المعادلة	60–58
الفصل الرابع: الطريقة والإجراءات	**69–61**
توطئة.....	62
أولاً– منهج البحث.....	62
ثانياً– مجتمع البحث.....	62
ثالثاً– عينة البحث.....	63–26
رابعاً– أدوات البحث.....	66–63
خامساً– الخصائص السيكومترية للصور الاختبارية.....	66
سادساً– إجراءات البحث.....	68–66
سابعاً– البرمجيات الإحصائية.....	69–68
الفصل الخامس: نتائج البحث ومناقشتها	**302–70**
توطئة.....	71
– نتائج البحث ومناقشتها	189–71
مقترحات البحث.....	189
ملخص البحث باللغة العربية.....	192–190
المراجع العربية.....	195–193
المراجع الأجنبية.....	199–196
ملاحق البحث.....	302–200
ملخص البحث باللغة الأجنبية.....	**III-I**

فهرس الأشكال

رقم	فهرس الأشكال	الصفحة
(1)	التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين وطريقة براون–هولند والمعادلة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة.....	91
(2)	التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة م.ع.الحقيقيةو م.ع.المشاهدة حسب أداء المجموعات المتكافئة.....	91
(3)	التمثيل البياني لقيم أخطاء المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية بين صورتي الاختبار حسب أداء المجموعات المتكافئة.....	94
(4)	التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفن وطريقة براون وطريقة المعادلة الميئينة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة.....	98
(5)	التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة م.ع. الحقيقية وطريقة م.ع المشاهدة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة.....	98
(6)	التمثيل البياني لقيم أخطاء المعادلة وفقاً لطريقة تكر الخطية وطريقة ليفين الخطية والطريقة الميئينية بين صورتي الاختبار حسب أداء المجموعات غير المتكافئة.....	102
(7)	التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر/ليفين/براون/الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة(n_1=300,n_2=300).....	107
(8)	التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة وفقاً لطريقة م.ع. الحقيقية وطريقة م.ع. المشاهدة حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=300,n_2=300).....	108
(9)	التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة وفقا لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=300,n_2=300).....	109
(10)	التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة تكر/ليفين/براون–هولند/الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=150,n_2=150)	111
(11)	التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة م.ع. الحقيقية وطريقة م.ع. المشاهدة حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=150,n_2=150).....	111
(12)	التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة وفقاً لطريقة تكر/ليفين/ الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=150,n_2=150).....	113
(13)	التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة تكر/ليفين/براون/الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=300,n_2=300)	121
(14)	التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة م.ع الحقيقية و م.ع. المشاهدة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=300,n_2=300).....	122
(15)	التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=300,n_2=300).....	123
(16)	التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة تكر/ليفين/براون/الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=150,n_2=150).....	125
(17)	التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة م.ع. الحقيقية وطريقة م.ع. المشاهدة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=150,n_2=150).....	125

(18)	التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة وفقاً لطريقة تكر/ليفين/ الميئينية بين صورتي الاختبار حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=150,n_2=150).....	127
(19)	التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة تكر وليفن وبراون هولند والميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات).....	139
(20)	التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطريقة المعادلة الحقيقية والمشاهدة حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات).....	139
(21)	التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات).....	141
(22)	التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة تكر/ليفين/براون–هولند/ الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات).....	143
(23)	التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطريقة المعادلة الحقيقية والمشاهدة حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات).....	143
(24)	التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات).....	145
(25)	التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطريقة تكر/ليفين/براون–هولند/الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات).....	151
(26)	التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطريقة المعادلة الحقيقية والمشاهدة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات).....	151
(27)	التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة وعدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات).....	153
(28)	التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطريقة تكر/ليفين/براون–هولند/ الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات).....	155
(29)	التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطريقة المعادلة الحقيقية والمشاهدة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات).....	155
(30)	التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات).....	157

(31)	مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة.....	167
(32)	مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين طريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع المشترك.....	170
(33)	مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة عندما الجذع (15).....	172
(34)	مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة عندما الجذع (10).....	173
(35)	مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة عندما كان الجذع(5).....	173
(36)	مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة.....	179
(37)	مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين طريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع المشترك.....	182
(38)	مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة عندما كان الجذع(15).....	184
(39)	مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة عندما كان الجذع(10).....	185
(40)	مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة عندما كان الجذع(5).....	185

فهرس الجداول

الجدول	موضوع	الصفحة
(1)	عدد طلبة العينة الاستطلاعية لكل اختبار.....	63
(2)	عدد الطلبة في كل صف ووفق كل نموذج.....	63
(3)	معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري في تقديرها لفقرات صورتي الاختبار(A, B) وفق النظرية الحديثة في المجموعات المتكافئة.....	73
(4)	معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري لبنود صورتي الاختبار (C, D) وفق النظرية الحديثة في المجموعات المتكافئة.....	75
(5)	معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري لبنود المجموعة (A, C) وفق النظرية الحديثة في المجموعات غير المتكافئة.....	77
(6)	معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري لبنود المجموعة(A, D) وفق النظرية الحديثة في المجموعات غير المتكافئة.....	79
(7)	معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري لبنود المجموعة (B,C) وفق النظرية الحديثة في المجموعات غير المتكافئة.....	81
(8)	معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري لبنود المجموعة(B, D) وفق النظرية الحديثة في المجموعات غير المتكافئة.....	83
(9)	الوسط الحسابي والانحراف المعياري والتباين المشترك لعلامات المجموعة الأولى والمجموعة الثانية على صورتي الاختبار واختبار الجذع المشترك	86
(10)	قيم العلامات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعتين المتكافئتين.....	90
(11)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعات المتكافئة.....	92
(12)	خطأ المعادلة قيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية بين صورتي الاختبار حسب أداء المجموعات المتكافئة.....	94-93
(13)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة تكر وليفين والميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة.....	95
(14)	نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاء المعادلة الناتجة من طريقة تكر وليفين والميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة.....	95
(15)	متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة (A, B) وفقاً لطريقة تكر وليفين والميئينية.....	96

(16)	قيم العلامات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفق لطرائق المعادلة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة.....	97
(17)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم العلامات المعادلة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة.....	99
(18)	نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في القيم المتعادلة للمجموعات غير المتكافئة.....	100
(19)	خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة.....	101
(20)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة تكر وليفين والميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة.....	102
(21)	نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاء المعادلة الناتجة من طريقة تكر وليفين والميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة.....	103
(22)	متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (A, C) وفقاً لطريقة تكر وليفين والميئينية.....	103
(23)	متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة.....	104
(24)	الاختبار التائي لدلالة الفروق بين متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة.....	104
(25)	قيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطرائق المعادلة حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=300,n_2=300).....	107-106
(26)	خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعالة وفقا لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=300,n_2=300).....	109-108
(27)	قيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=150,n_2=150).....	110
(28)	خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعالة وفقا لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=150,n_2=150)	112
(29)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم العلامات المتعادلة وفقاً لكل طريقة حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (725/725، 300/300، 150/150).....	114
(30)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة تكر حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (725/725، 300/300، 150/150).....	115

(31)	نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاء المعادلة الناتجة من طريقة تكر حسب أداء المجموعات المتكافئة (725/725، 300/300، 150/150).....	115
(32)	متوسطات قيم خطأ المعادلة وفق طريقة تكر حسب أداء المجموعات المتكافئة (725/725، 300/300، 150/150).....	115
(33)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة ليفين حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (725/725، 300/300، 150/150).....	116
(34)	نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاء المعادلة الناتجة من طريقة ليفين حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (725/725، 300/300، 150/150).....	116
(35)	متوسطات قيم خطأ المعادلة وفق طريقة ليفين حسب أداء المجموعات المتكافئة (725/725، 300/300، 150/150).....	116
(36)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً للطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (725/725، 300/300، 150/150).....	117
(37)	نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاء المعادلة الناتجة من الطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (725/725، 300/300، 150/150).....	117
(38)	متوسطات قيم خطأ المعادلة وفق الطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة (725/725، 300/300، 150/150).....	118
(39)	قيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطرائق المعادلة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=300,n_2=300).....	121-120
(40)	خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعادلة وفقا لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=300,n_2=300).....	123-122
(41)	قيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=150,n_2=150).....	125-124
(42)	خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر /ليفين/ الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=150,n_2=150).....	127-126
(43)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم العلامات المتعادلة وفقاً لكل طريقة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (622/725، 300/300، 150/150).....	128
(44)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة تكر حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (622/725، 300/300، 150/150).....	129

(45)	نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاء المعادلة الناتجة من طريقة تكر حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (622/725، 300/300، 150/150).....	129
(46)	متوسطات قيم خطأ المعادلة وفق طريقة تكر حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (725/725، 300/300، 150/150).....	129
(47)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة ليفين حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (622/725، 300/300، 150/150).....	130
(48)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً للطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (622/725، 300/300، 150/150).....	131
(49)	متوسطات قيم المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أحجام العينات ولجميع طرائق المعادلة.....	132
(50)	الاختبار التائي لدلالة الفروق بين متوسطات القيم المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أحجام العينات	133
(51)	الاختبار التائي لدلالة الفروق بين متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أحجام العينات.....	134
(52)	متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أحجام العينات	134
(53)	قيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعتين المتكافئتين عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات).....	138
(54)	خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات).....	140
(55)	قيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعتين المتكافئتين عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات).....	142
(56)	خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات).....	144

(57)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم العلامات المتعادلة وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15، 10، 5).....	146
(58)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة تكر وليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (15، 10، 5).....	147
(59)	نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاءالمعادلة الناتجة وفقاً لطريقة تكر وليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15، 10، 5)	148-147
(60)	قيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات).....	150
(61)	خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات).....	152
(62)	قيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات).....	154
(63)	خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات).....	156
(64)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم العلامات المتعادلة وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15، 10، 5).....	158-157
(65)	نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة تكر وليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (15، 10، 5).....	159
(66)	نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاء المعادلة الناتجة وفقاً لطريقة ليفين حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15، 10، 5).....	159
(67)	متوسطات قيم خطأ المعادلة وفق طريقة ليفين حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15، 10، 5).....	160

(68)	الاختبار التائي لدلالة الفروق بين متوسطات القيم المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أعداد فقرات اختبار الجذع المشترك.....	161
(69)	متوسطات قيم المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أعداد فقرات الجذع المشترك ولجميع طرائق المعادلة.....	162
(70)	الاختبار التائي لدلالة الفروق بين متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أعداد فقرات اختبار الجذع المشترك.....	163
(71)	متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أعداد فقرات الجذع المشترك	163
(72)	نتائج القياسات المكررة لجميع المتغيرات والتفاعلات فيما بينها.....	165
(73)	نتائج القياسات المكررة لجميع مستويات المتغيرات والتفاعلات فيما بينها	166
(74)	قيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة.....	167
(75)	قيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين طريقة المعادلة والجذع.....	169
(76)	قيم المتوسطات الحسابية للمتغيرات طريقة المعادلة وعد فقرات الجذع المشترك وحجم العينة.....	172-171
(77)	نتائج القياسات المكررة لجميع المتغيرات والتفاعلات فيما بينها.....	177
(78)	نتائج القياسات المكررة لجميع مستويات المتغيرات والتفاعلات فيما بينها	178
(79)	قيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة.....	179
(80)	قيم المتوسطات الحسابية للمتغيرات طريقة المعادلة وعد فقرات الجذع المشترك	181
(81)	قيم المتوسطات الحسابية للمتغيرات طريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع وحجم العينة.....	184-183

فهرس الملاحق

الملحق	موضوع الملحق	الصفحة
(1)	جدول يبين توزع الطلبة وعدد الشعب في كل مدرسة ثانوية تجاريه في محافظة دمشق.....	200
(2)	استمارة تحكيم تحليل الأهداف السلوكية وفقاً لمستويات بلوم في المجال المعرفي للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري.....	204-201
(3)	تصنيف الأهداف السلوكية وفق مستويات بلوم في المجال المعرفي للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري.....	208-205
(4)	جدول مواصفات الاختبار التحصيلي للوحدة الثانية من مقرري الإحصاء والرياضيات المالية للصف الأول الثانوي التجاري للعام الدراسي 2017/2016.....	209
(5)	جدول مواصفات الاختبار التحصيلي للوحدة الثانية من مقرري الإحصاء والرياضيات المالية للصف الثاني الثانوي التجاري للعام الدراسي 2017/2016.....	210
(6)	جدول مواصفات الاختبار التحصيلي للجذع المشترك للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري للعام الدراسي 2017/2016.....	211
(7)	استمارة تحكيم البنود الاختبارية للصف الأول الثانوي التجاري.....	219-212
(8)	استمارة تحكيم البنود الاختبارية للصف الثاني الثانوي التجاري.....	227-220
(9)	استمارة تحكيم البنود الاختبارية للجذع المشترك.....	231-228
(10)	أسماء محكمي استمارة تحكيم البنود الاختبارية للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري.....	232
(11)	اختبار تحصيلي في الإحصاء والرياضيات المالية للصف الأول الثانوي التجاري/ النموذج الوحدة الثانية أ	250-233
(12)	اختبار تحصيلي في الإحصاء والرياضيات المالية للصف الثاني الثانوي التجاري/ النموذج الوحدة الثانية أ	256-251
(13)	اختبار تحصيلي في الإحصاء والرياضيات المالية للصف الأول الثانوي التجاري/ النموذج الوحدة الثانية أ	270-257
(14)	اختبار تحصيلي في الإحصاء والرياضيات المالية للصف الثاني الثانوي التجاري/ النموذج الوحدة الثانية أ	286-271
(15)	الاختبار التحصيلي في الإحصاء والرياضيات المالية الجذع المشترك الوحدة الثانية	301-287
(16)	موافقة وزارة التربية لإجراء الاختبارات في الفصل الأول من العام الدراسي 2017/2016 في المدارس الثانوية التجارية في محافظة دمشق.	302

الفصل الأول

الإطار العام للبحث

- المقدمة

أولاً- مشكلة البحث

ثانياً- أهمية البحث

ثالثاً- أهداف البحث

رابعاً- أسئلة البحث

خامساً- حدود البحث

سادساً- تصميم البحث ومتغيراته

سابعاً- المصطلحات والتعريفات الإجرائية

الفصل الأول
الإطار العام للبحث

- **المقدمة**

حظيت أدوات القياس النفسي والتربوي ومنها الاختبارات بأنواعها، باهتمام بالغ في سائر المجالات النفسية والتربوية، لتشكل إحدى الركائز الأساسية التي تسهم في تقدمه وتحقيق أهدافه، لذلك فإن فاعلية تلك الأدوات ومدى صلاحيتها لها الدور الأكبر في تحقيق دقة القياس. (علام، 2002، ص9) إذ تمكنت تلك الأدوات من تلبية حاجات وأغراض القياس كافة، كالحاجة إلى إجراء صور اختبارية مختلفة وبأوقات مختلفة، على أن تغطي المحتوى ذاته وبنفس مستوى الصعوبة وهذا ما يعرف بمعادلة الاختبار Test Equating. ولإجراء المعادلة بين نموذجين (صورتين) لنفس الاختبار يجب تطبيق النموذجين على عينة من الأفراد – حسب التصميم المناسب الذي يتم اختياره – ثم تُجرى التحليلات الإحصائية المناسبة التي تُمكن من تحويل العلامات من نموذج إلى آخر عندما يُطبق على أفراد النموذجين. (Angoff, 1971, P126).

وهناك العديد من طرائق المعادلة، فالطرائق الأكثر استخداماً في النظرية الكلاسيكية هي (طريقة تكر Tucker، وطريقة براون – هولندBrown–Holand، طريقة ليفين Levine وطريقة المعادلة المئينية) والطرائق الأكثر استخداماً في النظرية الحديثة (طريقة العلامات الحقيقية، وطريقة معادلة العلامات المشاهدة). أما عن الأساليب الإحصائية التي ظهرت الحاجة لها للمعادلة فهي (المعادلة الأفقيةHorizonntal Equating، والمعادلة العمودية Vertical Equating) فالأولى تستخدم بغرض تعديل الفروق الناتجة عن الاختلاف في مستويات الصعوبة بين صورتي الاختبار، أما الثانية بهدف تعديل الفروق الناتجة عن الاختلاف في كل من مستويات الصعوبة وتوزيعات القدرة للمفحوصين (الدوسري، 2004، ص110).

ويعد التصميم القائم على الجذع المشترك Anchor Item والمجموعات غير المتكافئة Nonequivalent Groups Design من أهم التصميمات التي تستخدم لإجراء عملية المعادلة، الذي يستخدم عندما تكون الاختبارات مختلفة في مستوى الصعوبة والقدرة، كما يستخدم اختبار الجذع المشترك مع المجموعات المتكافئة Equivalent Groups Design بغرض معادلة درجات صور الاختبار ذات المستوى نفسه من القدرات (Albano,2001, P.3). وقد أكد الدوسري (2011) على دقة المعادلة واعتبرها من القضايا الهامة التي حظيت باهتمام الباحثين لرفع مستوى دقة القياس إلى الحد الأقصى من جهة، وللحصول على معادلة اختبار صحيحة يمكن تفسير نتائجها تفسيراً علمياً

وعملياً صحيحاً من جهة ثانية. ويمكن أن تتفاوت دقة المعادلة بناءً على عدد من العوامل المؤثرة فيها بشكل منفرد أو أكثر. (رضوان، 2014، ص ص 3-4).

ومن هنا تأتي الدراسة الحالية لتعرف أثر طريقة المعادلة وأكثرها فاعلية باستخدام الجذع المشترك وعدد فقراته وحجم العينة على قيم المعادلة والخطأ في المعادلة بين صورتي اختبار في الإحصاء والرياضيات المالية في المرحلة الثانوية التجارية للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري في مدارس محافظة دمشق.

أولاً- مشكلة البحث:

يعد مجال معادلة الاختبارات من المجالات التطبيقية المهمة في القياس النفسي والتربوي. قد بدأ الاهتمام بمعادلة الاختبارات من قبل الكثير من المؤسسات التربوية مثل الرابطة الأمريكية للبحث التربوي. وجمعية علم النفس الأمريكية. (Kolen, Brennan, 2004, p12) فالبرامج الاختبارية واسعة النطاق تتطلب في غالبية الأحيان توافر صور متعددة من الاختبارات المختلفة لضمان سرية الاختبارات، وتمكين الطالب من إعادة الاختبار أكثر من مرة. كما أن تلك الصور قد تكون ضرورية في اختبارات القبول كالتي تستخدم في انتقاء الطلبة للالتحاق بكليات معينة. وكذلك في المقارنة بين الطلبة الذين تطبق عليهم صيغ مختلفة من الاختبار نفسه، وبسبب أهمية القرارات المترتبة على نتائج تطبيق الاختبارات، وللحد من تكرار تطبيقها على نفس المفحوصين يتم اللجوء إلى بناء عدة صور متكافئة للاختبار. (علام، 2005، ص 214)، بحيث إن علامة المفحوص على أي من هذه الصور تكون لها نفس الدلالة والقيمة القياسية فيما لو تم الحصول عليها من صورة أخرى للاختبار. ولكن في الواقع العملي نادراً ما يحدث مثل هذا التكافؤ التام. لذلك يصبح من الضروري معادلة الدرجات على صور الاختبار المستهدف. ولكن دون إجراء معادلة ذات مستوى عال من الدقة تكون عملية المقارنة غير عادلة؛ الأمر الذي يترتب عليها اتخاذ قرارات خاطئة قد يكون لها آثار سلبية لدى المفحوصين.

فهناك العديد من طرائق المعادلة التي تتبع النظرية الكلاسيكية وأخرى تتبع نظرية الاستجابة للمفردة، وقد تتضمن بعض تصاميم المعادلة استخدام الجذع المشترك؛ أي مجموعة من الفقرات المشتركة بين النموذجين أو الصورتين اللتين يتم معادلتهما، لذا قد يُستخدم عدد متغير من فقرات الجذع المشترك، كما تُستخدم عينات مختلفة في الحجم أو طريقة اختيارها. فقد يتم اختيار عينات متكافئة على أساس انتقائها عشوائياً، وفي مرة أخرى قد تكون عينات غير متكافئة بشكل غير عشوائي، ولما كان لهذه العوامل من أثر في دقة المعادلة، فقد حظي هذا الجانب باهتمام عدد من الباحثين، فقد توصل الحربي إلى أنه قد تتفاوت دقة المعادلة بناءً على عدد من العوامل المؤثرة فيها بشكل منفرد كحجم العينة وطول الجذع المشترك (الحربي، 2009، ص4)، كما أظهرت كل من دراسة العنزي (2014)، وكيلمين وديمورتاسليKilmen & Demirtasli (2012) أن دقة المعادلة للصور الاختبارية تزداد بتزايد حجم

العينة، كما وجد تشين Chen (2013) أن دقة المعادلة تزداد بتزايد عدد فقرات الجذع المشترك، ولكن تبين في دراسة المدانات (2012) أنه لا يوجد أثر لعدد فقرات الجذع المشترك باستخدام الطرائق التي تتبع النظرية الحديثة. وفي دراسة ريكرودافيرRicker&Davier (2007) وجد أن الطريقة الأفضل هي طريقة المعادلة التي تقلل من قيمة الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ مع أقصر طول ممكن للجذع المشترك (16). أما في دراستي العنزي (2014) والمدانات (2012) تبين أن طريقة العلامات المشاهدة هي أكثر دقة من طريقة معادلة الدرجات الحقيقية. وبهذا قد تشكل طريقة المعادلة كذلك ركيزةً في مدى الخروج بنتائج دقيقة لمعادلة درجات الصور الاختبارية، مما سبق نلاحظ أن الدراسات السابقة تضمنت نتائج مختلفة حول الطول المناسب للجذع، وحجم العينة، وكذلك أكثر الطرائق دقة في معادلة الصور الاختبارية.

وبهذا وجدت الباحثة من خلال اطلاعها على هذه الدراسات وغيرها بأن هناك حاجة إلى المزيد من البحث والتقصي في موضوع مدى فاعلية الطرائق المعادلة التي تتبع كل من النظريتين التقليدية والحديثة، لانتقاء أفضل الطرائق المعادلة للوصول إلى أعلى مستوى دقة ممكنة، ودراسة أثر طول الجذع وحجم العينة في دقة المعادلة وفق محك الخطأ المعياري للمعادلة. ولم تجد الباحثة أي دراسة محلية تناولت مرحلة التعليم الثانوي المهني التجاري وخصوصاً لمقرري الإحصاء والرياضيات المالية، فجاءت هذه الدراسة التي تحاول أن تلقي الضوء على طرائق مختلفة وأكثرها كفاءة أو فاعلية في معادلة صورتي اختبار تحصيلي باستخدام الجذع المشترك للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري لمقرري الإحصاء والرياضيات المالية، فتبلورت مشكلة البحث الحالي في السؤال التالي:

"**ما مدى فاعلية طريقة المعادلة باستخدام الجذع المشترك في معادلة صورتي اختبار تحصيلي للأول والثاني الثانويين المهني التجاري في مدارس محافظة دمشق؟**"

ثانياً- أهمية البحث:

تتجلى أهمية البحث بما يلي:

1. على الرغم من أن بعض البحوث قد تناولت استخدام طرائق المعادلة في معادلة درجات الاختبارات، إلا أن الدراسة الحالية هي الدراسة الأولى على حد علم الباحثة التي تسلط الضوء على مدى فاعلية ست طرائق للمعادلة من النظريتين الكلاسيكية والحديثة، باستخدام الجذع المشترك على قيم المعادلة والخطأ في المعادلة بين صورتي اختبار في الإحصاء والرياضيات المالية في المرحلة الثانوية التجارية للصف الأول والثاني الثانويين التجاري.
2. استخدام طرائق تنبثق عن النظرية الكلاسيكية في القياس وأخرى في نظرية الاستجابة للمفردة، ومناقشة فاعلية تلك الطرائق في عملية المعادلة وتفسير النتائج. يحقق ما يلي:

أ- اختيار أفضل الطرائق في معادلة درجات الاختبارات التي تحقق معيار الدقة بالتالي الوصول إلى القياس الموضوعي، ما من شأنه أن يزود التربويين باختبارات موضوعية تساعدهم بتقييم تقدم الطلبة خلال السنوات المتتالية ومقارنة الطلبة في الصف ذاته إذا ما طبقت عليهم نماذج مختلفة للاختبار.

ب- بناء بنوك للأسئلة، إذ تشكل معادلة درجات الاختبارات قاعدة لبناء بنوك الأسئلة، لما تتيحه من توافر صور اختبارية متكافئة تقيس السمات ذاتها.

ت- بناء اختبارات تحصيلية موضوعية يساعد في حل المشكلات التي تحدث أثناء تطبيق الاختبار، والتي تقضي بوجود صور عدة للاختبار الواحد.

3. يضيف هذا البحث إلى خزانة الاختبارات التربوية اختباراً موضوعياً على شكل صورتين متكافئتين لاختبار تحصيلي في الوحدة الثانية من مادة الإحصاء والرياضيات المالية لكل صف من نوع الاختيار من متعدد، من أجل تقويم تحصيل كل من طلبة الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري في مدارس محافظة دمشق.
4. تقديم دراسة تطبيقية تقوم على استخدام الجذع المشترك برفقة النموذج ثنائي المعلم للوصول إلى صور اختبارية تحصيلية متعادلة في الإحصاء والرياضيات المالية للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري.
5. تعميم نتائج البحث ضمن مرحلة التعليم المهني التجاري مع الحذر في استخدامها لبناء الاختبارات المعادلة وبنك الأسئلة.

ثالثاً- أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى:

التحقق من فاعلية طريقة المعادلة باستخدام الجذع المشترك بين صورتي اختبار في الإحصاء والرياضيات المالية.

رابعاً- أسئلة البحث :

يحاول البحث الإجابة على السؤال التالي:

ما مدى فاعلية طريقة المعادلة باستخدام الجذع المشترك بين صورتي اختبار تحصيلي؟

ومنه تتفرع الأسئلة التالية:

1. ما قيم معالم المفردات المتحققة لصورتي اختبار في الإحصاء والرياضيات المالية واللتين تم إعدادهما لأغراض الدراسة؟
2. هل هناك أثر ذو دلالة إحصائية لطريقة المعادلة في قيم العلامات الخام المعادلة ومقدار خطأ المعادلة في صورتي لاختبار في الإحصاء والرياضيات المالية؟

3. هل هناك أثر ذو دلالة إحصائية لحجم العينة في قيم العلامات الخام المعادلة ومقدار خطأ المعادلة في صورتي اختبار في الإحصاء والرياضيات المالية؟
4. هل هناك أثر ذو دلالة إحصائية لعدد فقرات الجذع المشترك في قيم العلامات الخام المعادلة ومقدار خطأ المعادلة في صورتي اختبار في الإحصاء والرياضيات المالية؟
5. هل هناك أثر ذو دلالة إحصائية للتفاعلات بين المتغيرات الثلاثة (طريقة المعادلة، حجم العينة، عدد فقرات الجذع) في قيم العلامات الخام المعادلة ومقدار خطأ المعادلة في صورتي لاختبار في الإحصاء والرياضيات المالية؟

خامساً– حدود البحث :

تتمثل حدود البحث بما يلي:

1. الحدود الموضوعية: يتحدد البحث بموضوعه وهو فاعلية طريقة المعادلة باستخدام الجذع المشترك الخارجي في معادلة صورتي اختبار تحصيلي في الإحصاء والرياضيات المالية، ويقتصر البحث على الوحدة الثانية في مادة الإحصاء والرياضيات المالية لكل من الصفين الأول والثاني من التعليم الثانوي التجاري.
2. الحدود البشرية: يقتصر البحث على طلبة الصفين الأول والثاني من التعليم الثانوي التجاري في مدارس محافظة دمشق.
3. الحدود الزمانية: جرى تطبيق البحث الحالي خلال الفصل الدراسي الأول للعام الدراسي 2017/2016 م.
4. الحدود المكانية: جرى تطبيق البحث في المدارس الثانوية التجارية لمحافظة دمشق.

وبالتالي فإن إمكانية تعميم نتائج البحث ترتبط بمتغيراته وعينته مرحلة التعليم المهني التجاري، واستخدام نتائج البحث خارج حدوده يجب أن يكون حذراً.

سادساً– تصميم البحث ومتغيراته:

قامت الباحثة باستخدام تصميمين من تصاميم المعادلة في هذا البحث:

1. تصميم المجموعات غير المتكافئة باستخدام الجذع المشترك الخارجي: وذلك عند معادلة درجات كل من طلبة الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري، حيث قامت الباحثة بإعطاء كل صف الاختبار الخاص به، ثم تطبيق اختبار الجذع المشترك على الصفين معاً.
2. تصميم المجموعات المتكافئة باستخدام الجذع المشترك الخارجي: وذلك عند معادلة درجات طلبة كل صف على الصورتين المتكافئتين، حيث قامت الباحثة بتقسيم طلبة الصف الأول

الثانوي التجاري إلى مجموعتين متكافئتين بطريقة عشوائية، ثم يُطبق على إحداهما النموذج (أ)، وعلى الأخرى النموذج (ب) ثم يُطبق اختبار الجذع المشترك على كل من المجموعتين، وكذلك الأمر مع طلبة الصف الثاني الثانوي التجاري.

المتغيرات المستقلة للبحث، وهي:

1. طريقة المعادلة.
2. حجم العينة.
3. طول الجذع المشترك.

المتغير التابع للبحث، وهو:

دقة المعادلة المتمثلة بالخطأ المعياري.

سابعاً- المصطلحات والتعريفات الإجرائية:

معادلة الاختبار test equating: هي تحويل نظام وحدات القياس الخاص بإحدى صورتي الاختبار إلى نظام وحدات القياس الخاص بالصورة الأخرى بحيث تصبح درجات كل من الصورتين متكافئة في قياس مستوى القدرة لنفس الأفراد.(Kolen, Brennan, 2004, P23)

وتعرفها الباحثة بأنها إجراء إحصائي أُجري باستخدام:

أ- طرائق المعادلة الستة (تكر، ليفين، براون-هولند، الميئينية، معادلة العلامات المشاهدة، معادلة العلامات الحقيقية)؛ لتحويل درجات الطلبة في الصف (الأول الثانوي التجاري) على النموذج (A) من الاختبار إلى ما يقابلها من درجات الطلبة في الصف نفسه على النموذج (B)، وكذلك تحويل درجات الطلبة في الصف (الثاني الثانوي التجاري) على النموذج (C) من الاختبار إلى ما يقابلها من درجات الطلبة في الصف نفسه على النموذج (D)، باستخدام اختبار الجذع المشترك الخارجي في مقرري الإحصاء والرياضيات المالية، لتتم المقارنة بين درجاتهم على النماذج أو الصور المختلفة للاختبار.

ب-طرائق المعادلة الست (تكر، ليفين، براون-هولند، الميئينية، معادلة العلامات المشاهدة، معادلة العلامات الحقيقية)؛ لتحويل درجات الطلبة في الصف الأول الثانوي التجاري إلى ما يقابلها من درجات الطلبة في الصف الثاني الثانوي التجاري، على اختبار تحصيلي لكل صف في مقرري الإحصاء والرياضيات المالية، باستخدام الجذع المشترك الخارجي بحيث يمكن المقارنة بين درجاتهم.

فاعلية:كفاءة طريقة المعادلة للوصول إلى أعلى مستوى من دقة المعادلة المتمثلة بقيم الخطأ المعياري.

القيم المعادلة equating values: وهي القيم الناتجة عن إحدى صورتي الاختبار المناظرة والمكافئة لقيم معينة في الصورة الأخرى .

خطأ المعادلة equating error: يعبر عنه بالانحراف المعياري للأخطاء المحتملة في تقدير القيم على إحدى صورتي الاختبار المناظرة لقيم معينة على الصورة الأخرى.

الجذع المشترك Anchor Item: يمثل البنود المشتركة بين صورتي الاختبار عند تجريبهما لأغراض معادلتهما.(Yang, Houang, 1996, P8)

وتعرفه الباحثة بأنه اختبار خارجي من إعدادها، مكون من مجموعة من البنود المشتركة في مقرري الإحصاء والرياضيات المالية، في الوحدة الثانية، وهو من نوع الاختيار من متعدد، يتألف كل بند من أرومة وبدائل إجابة، أحدها صحيح فقط.

دقة المعادلة Equating Accuracy:هي أسلوب إحصائي يُستخدم للتأكد من مدى فاعلية المعادلة، ويُستخدم الخطأ المعياري للمعادلة كأحد معايير التأكد من دقة المعادلة، وهو الانحراف المعياري للدرجات المحولة لإحدى الصورتين (y) المناظرة لدرجة معينة على الصورة الأخرى (x) تُؤخذ من تحويل مبني على عينات مستقلة أُخذت من مجتمعها (Wang, 2011, P5).

وتُعرفها الباحثة بأنها التحقق من دقة معادلة درجات طلبة الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري على الاختبارين التحصيليين الخاصين بكل صف في مقرري الإحصاء والرياضيات المالية، ودقة معادلة درجات طلبة الصف الأول الثانوي التجاري عبر الصورتين المتكافئتين (A, B)، ودقة معادلة درجات طلبة الصف الأول الثانوي التجاري عبر الصورتين المتكافئتين (C, D)، باستخدام محك الخطأ المعياري للمعادلة في حالة استخدام الجذع المشترك، وتكون المعادلة أكثر دقة وفاعلية كلما كانت قيمة الخطأ المعياري للمعادلة أصغر.

الاختبار التحصيلي Achievement Test: هو الأداة التي تُصمم للكشف عن مستوى الإنجاز أو درجة النجاح في فعالية تعليمية تم تعلمها مسبقاً. (مخائيل، 2004، ص 239).

وتُعرفه الباحثة بأنه اختبار معياري المرجع من نوع الاختيار من متعدد من إعدادها، وقد قامت بإعداد اختبارين تحصيليين أحدهما لطلبة الصف الأول، والآخر لطلبة الصف الثاني من المرحلة الثانوية المهنية التجارية في الوحدة الثانية من مقرري الإحصاء والرياضيات المالية للفصل الدراسي الأول لعام 2017/2016.

مرحلة التعليم الثانوي: هي مرحلة تعليمية مدتها ثلاث سنوات تبدأ من الصف الأول ثانوي إلى الصف الثالث ثانوي وهي مرحلة تعليمية مجانية وليست إلزامية.(وزارة التربية، 2008، ص16).

الفصل الثاني

دراسات سابقة

- توطئة

أولاً_ الدراسات العربية

ثانياً_ الدراسات الأجنبية

ثالثاً_ التعليق على الدراسات السابقة

رابعاً_ مكانة الدراسة الحالية بين الدراسات السابقة

الفصل الثاني

دراسات سابقة

- **توطئة**

تعددت الدراسات التي تناولت معادلة الاختبارات، ومقارنة فاعلية الطرائق المختلفة في المعادلة. ومن خلال مراجعة الأدبيات المتعلقة بموضوع الدراسة يظهر قلة وعدم اتفاق الدراسات التي اهتمت بدراسة الفروق بين الطرائق المختلفة وأثر عدد فقرات الجذع المشترك وحجم العينة وقيم الخطأ المعياري للمعادلة. ومع ذلك أتيح للباحثة الاطلاع على بعض من تلك الدراسات وفيما يلي أهمها مرتبة من الأحدث إلى الأقدم.

أولاً : الدراسات العربية :

دراسة خالد العنزي (2014): جامعة القاهرة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جمهورية مصر العربية، بعنوان (أثر طول الجذع وحجم العينة في دقة معادلة درجات صورتي اختبار في الرياضيات وفق تصميم الجذع المشترك).

هدفت الدراسة إلى الكشف عن أثر طول الجذع المشترك، وحجم العينة في دقة معادلة درجات صورتي اختبار في الرياضيات، وفق تصميم الجذع المشترك للمجموعات المتكافئة.

وتم إجراء المعادلة باستخدام طريقتي المعادلة الحقيقية والمشاهدة؛ وذلك بين درجات اختبارين في مادة الرياضيات للصف الثالث متوسط بينهما اختبار مشترك. وتكونت عينة الدراسة من (1200) طالب من طلاب الصف الثالث متوسط بمنطقة تبوك، تم تقسيمها إلى مجموعتين متكافئتين اختيرت بالطريقة العشوائية البسيطة. واستخدم الباحث في الدراسة ثلاثة مستويات من طول الجذع المشترك (10، 20، 30) مفردة. وثلاثة مستويات من أحجام العينات (150، 450، 600) طالب، وتم حساب دقة المعادلة من خلال معامل الصدق التقاطعي.

أظهرت نتائج الدراسة ما يلي:

1. طريقة معادلة الدرجات المشاهدة أكثر دقة من طريقة معادلة الدرجات الحقيقية، إذ بلغ معامل الصدق التقاطعي لهذه الطريقة (0,0299).
2. استخدام (30) مفردة كجذع مشترك أكبر بشكل ذي دلالة عندما يكون طول الجذع المشترك (10) مفردات، ولا يوجد دلالة لفروق المتوسطات القيم المعادلة بين الأعداد الأخرى.
3. دقة المعادلة عند استخدام (20) مفردة كجذع مشترك كانت أفضل في الطريقتين.

4. عدم وجود فروق ذات دلالة في متوسطات القيم المعادلة عند اختلاف حجم العينة في المجموعتين المتكافئتين، وأن دقة المعادلة تنخفض مع انخفاض حجم العينة.
5. وجود أثر ذي دلالة لكل متغير على حده (حجم العينة وطريقة المعادلة وطول الجذع المشترك) وإلى وجود أثر ذي دلالة للتفاعل الثنائي بين طول الجذع المشترك وطريقة المعادلة، وبين حجم العينة وطول الجذع المشترك، وبين حجم العينة وطريقة المعادلة وإلى وجود أثر ذي دلالة للتفاعل الثلاثي بين هذه المتغيرات الثلاث.

دراسة رانيه رضوان (2014): جامعة دمشق، كلية التربية، الجمهورية العربية السورية بعنوان (أثر طريقة اختيار فقرات الجذع المشترك وطوله في دقة معادلة الاختبار في الرياضيات. دراسة تجريبية للصفين الثالث والرابع من مرحلة التعليم الأساسي في المدارس الرسمية في محافظة دمشق).

هدفت الدراسة إلى تعرف أثر طول الجذع المشترك الخارجي وطرائق اختيار فقراته وفقاً لمعاملات الصعوبة والتمييز، في دقة معادلة الاختبار في الرياضيات للصفين الثالث والرابع من التعليم الأساسي، في حالتي المعادلة الأفقية والعمودية.

قامت الباحثة ببناء اختبارين تحصيليين معياري المرجع في الوحدات الثلاثة الأولى من مادة الرياضيات، لكل من الصف الثالث والرابع، وقد تكون كل اختبار من (22) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، ولكل فقرة ثلاثة بدائل أحدها صحيح فقط، وكذلك بنت اختبار الجذع المشترك الخارجي للصفين الثالث والرابع معاً، وقد تكون من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد.وتكونت عينة البحث من (3461) تلميذاً وتلميذة من تلاميذ الصفين الثالث والرابع بحيث بلغ عدد تلاميذ الصف الثالث (1736) وعدد تلاميذ الصف الرابع (1725)، وذلك من (14) مدرسة رسمية من محافظة دمشق وبطريقة قصدية. وقد استخدمت الباحثة الطريقة المئينية لمعادلة درجات التلاميذ، ومحكي الخطأ المعياري للمعادلة المئينية، والصدق التقاطعي لتعرف دقة المعادلة.

أظهرت نتائج الدراسة ما يلي:

1. عدم تكافؤ النموذجين (أ، ب) للصف الثالث، والنموذجين (أ، ب) للصف الرابع، ما استدعى إجراء عملية معادلة درجات التلاميذ على هذه الاختبارات. وكانت معاملات الثبات المحسوبة للاختبارات جيدة جميعها تراوحت بين (0,70 و0,79)، والفقرات متنوعة بين السهل والصعب ومتوسطة الصعوبة ويغلب عليها السهولة النسبية، وكانت معظم معاملات تمييزها جيدة.
2. دقة المعادلة المئينية الأفقية والعمودية عند استخدام تصميم الجذع المشترك الخارجي للمجموعات المتكافئة وغير المتكافئة، وفقاً لمحكي الخطأ المعياري والصدق التقاطعي.

3. يجب اختيار فقرات الجذع المشترك وفقاً لمعاملات الصعوبة والتمييز بأقل من (20) فقرة، عند استخدام المعادلة المئينية الأفقية لمعادلة درجات كل من تلاميذ الصف الثالث والرابع على اختباراتهم باستخدام تصميم الجذع المشترك الخارجي للمجموعات المتكافئة.
4. يجب اختيار فقرات الجذع المشترك وفقاً لمعاملات التمييز بأقل من (20) فقرة، عند استخدام المعادلة المئينية العمودية لمعادلة درجات تلاميذ الصفين الثالث والرابع على الاختبارات باستخدام تصميم الجذع المشترك الخارجي للمجموعات غير المتكافئة.

دراسة خالد الحجيلي (2012): جامعة اليرموك، كلية التربية، المملكة الأردنية الهاشمية، بعنوان (أثر طول الاختبار وحجم العينة في دقة تقدير معلمة صعوبة الفقرة والقدرة ومعادلة الاختبارات بوجود الأداء التفاضلي للفقرة).

هدفت هذه الدراسة إلى فحص أثر طول الاختبار وحجم العينة في دقة تقدير معلمة صعوبة الفقرة والقدرة وفعالية الاختبارات بوجود الأداء التفاضلي للفقرة باستخدام نموذج راش الهرمي، وتحت شروط مختلفة للأداء التفاضلي وعدد فقراته وحجم الأداء التفاضلي للفروقات بين مجموعات المفحوصين لحالات المعادلة عند القيم (0.2، 0.6، 1) وعلى ثلاثة أوضاع هي (فقرات مشتركة فقط أو غير مشتركة فقط أو خليط منهما).

ولمعرفة أثر اختلاف طول الاختبار وحجم العينة (800، 1600) تم توليد استجابات لـ (12) فقرة و(20) فقرة مع وجود فقرات مشتركة هي (3، 5) فقرات.

أما عن فعالية المعادلة فقد قام الباحث بتحليل نمط اتجاه حالات المعادلة واستخدام اختبار تحليل التباين الثنائي لدراسة قيم الخطأ المعياري للمعادلة.

أظهرت النتائج مايلي:

1. بقاء فقرات الأداء التفاضلي أثناء المعادلة عند استخدام نموذج راش الهرمي يوفر نتائج دقيقة وبديلاً هاماً لحذف فقرات الأداء التفاضلي عند إجراء عملية المعادلة.
2. وجود ارتباطات قوية ودالة بين تقديرات الصعوبة والقدرة.
3. اختلاف قيم الخطأ المعياري وبشكل دال عند طول الاختبار وحجم العينة والتفاعل بينهما.
4. أهمية معالجة الفقرات التي تبدي أداءً تفاضلياً معالجة إحصائية بنماذج ذات معالم تأخذ بالاعتبار أي متغيرات تؤثر على مصادر الأخطاء المنتظمة بدلاً من حذفها عندما لا نتمكن من التفريق بين الأداء التفاضلي والتحيز.

دراسة أنور اللمع (2012): جامعة اليرموك، كلية التربية، المملكة الأردنية الهاشمية، بعنوان (أثر مستوى الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار المستهدف والاختبار المشترك على دقة المعادلة باستخدام تصميم المجموعات العشوائية)

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي الأثر المشترك لمستوى الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار المستهدف والاختبار المشترك في دقة المعادلة باستخدام تصميم المجموعات العشوائية.

ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام برنامج وينجنWingen-3 لتوليد استجابات ثنائية التدريج لـ (3000) مفحوص، مقسمين إلى مجموعتين متكافئتين تقريباً من حيث القدرة بمعدل (1500) مفحوص لكل مجموعة على (60) فقرة، بحيث تراعي هذه الفقرات مستويين من الصعوبة ومستويين من التمييز (مرتفع، منخفض) بمعدل (40) فقرة لكل صورة من صورتي الاختبار المستهدف، و(20) فقرة استخدمت كاختبار مشترك داخلي لكل صورة .وتم توليد معالم الفقرات وفق النموذج اللوجستي ثلاثي المعلم وفق تصميم المجموعات العشوائية، واستخدمت طريقة المعادلة الخطية الأفقية لمعادلة القيم المشاهدة في الصورتين لكل حالة .

وللحصول على تقديرات لمعالم الفقرات ومعالم قدرات الأفراد والأخطاء المعيارية لهذه القيم استخدمت البرمجيات الإحصائية (SPSS, BILOG-MG, EXCEl)، واستخدم البرنامج الإحصائي (CIPE) لاستخراج العلامات المعادلة والخطأ المعياري لتقدير القيم المعادلة وفق النظرية الكلاسيكية .

أظهرت نتائج الدراسة مايلي:

1. وجود أثر ذي دلالة إحصائية لتقديرات الأخطاء المعيارية للقيم المعادلة يعزى لمتغيري الدراسة، وأن مستوى الفقرات من صعوبة وتمييز يؤثر على دقة المعادلة.
2. الخطأ المعياري للتقدير يكون أقل ما يمكن لصالح صورة الاختبار المستهدف والاختبار المشترك ذات مستوى الصعوبة المنخفضة والتمييز المرتفع في المقام الأول، ولصالح صورة الاختبار المستهدف والاختبار المشترك ذات مستوى الصعوبة المرتفعة والتمييز المرتفع في المقام الثاني ويعطي دقة معادلة أفضل.
3. وجود أثر ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) للتفاعل الثنائي بين متغيري الدراسة لمستويي الصعوبة والتمييز لكل من الاختبار المستهدف والاختبار المشترك.

دراسة رائد المدانات (2012): وزارة التربية و التعليم، المملكة الأردنية الهاشمية، بعنوان (مقارنة فاعلية طريقتي معادلة العلامات الحقيقية والمشاهدة في معادلة الاختبارات باستخدام جذع مشترك ومجموعات غير متكافئة) .

هدفت الدراسة إلى مقارنة فاعلية طريقة معادلة العلامات الحقيقية وطريقة معادلة العلامات المشاهدة في معادلة الاختبارات عند استخدام جذع مشترك وتصميم المجموعات غير المتكافئة.

قام الباحث ببناء صورتين متكافئتين لاختبار في الفيزياء عدد فقرات كل منهما (20) فقرة بالإضافة إلى (10) فقرات استخدمت كاختبار جذع مشترك.

تكونت عينة الدراسة من مجموعتين من الطلبة تم اختيارهما عشوائياً إذ تقدمت المجموعة الأولى للصورة الأولى من الاختبار في الفصل الدراسي الأول. وتقدمت المجموعة الثانية للصورة الثانية من الاختبار في الفصل الدراسي الثاني وعُدت مع المجموعة الأولى مجموعتين غير متكافئتين.

كما استخدم الباحث طريقتين للمعادلة تتبعان النظرية الحديثة في القياس وهما: طريقة معادلة العلامات الحقيقية وطريقة معادلة العلامات المشاهدة وأربعة أحجام من فقرات اختبار الجذع المشترك (1، 4، 7، 10).

أظهرت نتائج الدراسة ما يلي:

1. وجود فروق دالة إحصائياً في متوسطات القيم المعادلة بطريقة المعادلة بالعلامات الحقيقية وطريقة المعادلة بالعلامات المشاهدة عندما كانت فقرات الجذع المشترك (4، 7، 10) لصالح طريقة معادلة العلامات المشاهدة.
2. عدم وجود فروق دالة إحصائياً في متوسطات القيم المعادلة بطريقة المعادلة بالعلامات الحقيقية وطريقة المعادلة بالعلامات المشاهدة عندما كانت فقرات الجذع المشترك فقرة واحدة.
3. عدم وجود أثر لعدد فقرات الجذع المشترك باستخدام أي من الطريقتين (طريقة المعادلة بالعلامات الحقيقية وطريقة المعادلة بالعلامات المشاهدة).

دراسة يوسف المحروق (2011): الجامعة الأردنية، المملكة الأردنية الهاشمية، بعنوان (مقارنة طرائق كيرنيل والمئينات وطرائق نظرية استجابة الفقرة عند استخدام تصميم الفقرات المشتركة في دقة معادلة درجات الاختبارات متعددة الحدود).

هدفت الدراسة إلى مقارنة طرائق كيرنيل والمئينات وطرائق نظرية استجابة الفقرة (IRT)عند استخدام تصميم الفقرات المشتركة في دقة معادلة درجات الاختبار متعددة الحدود؛ وذلك من خلال دراسة المتغيرات الآتية:

1. حجم العينة: استخدمت ثلاثة مستويات لحجم العينة وهي: (200، 600، 1000) مفحوص، وهذه الأحجام للعينات تعتبر مناسبة لطرائق المعادلة باستخدام تصميم المجموعات العشوائية ذات الفقرات المشتركة.
2. طول الاختبار: استخدمت ثلاثة مستويات لطول الاختبار وهي (30، 40، 60) فقرة.
3. مستويات الصعوبة: استخدم مستويان من الصعوبة (التشابه في الصعوبة، واختلاف الصعوبة= 0.01 انحراف معياري).

ولمقارنة طرائق المعادلة الثلاث، تم توليد بيانات تجريبية باستخدام برنامج (Wingen2). وذلك باستخدام ثلاثة متغيرات(طول الاختبار، حجم العينة، والتشابه في مستويات الصعوبة) وتم استخدام نظرية الاستجابة للفقرة لتوليد استجابات المفحوصين على فقرات الاختبار، حيث تم معادلة درجات الاختبارات باستخدام الدرجات الملاحظة في نظرية الاستجابة للفقرة كمعيار رئيسي للمعادلة، كذلك تم استخدام الخطأ المعياري للمعادلة والبواقي المعيارية لتقييم نتائج المعادلة.

أشارت النتائج أن طريقة المعادلة باستخدام نظرية الاستجابة للفقرة كانت أكثر الطرائق دقةً، ثم تليها طريقة كيرنيل، وعند مختلف الظروف التي تم تناولها في هذه الدراسة، كذلك أشارت النتائج أن حجم العينات الكبير يقلل من الخطأ المعياري للمعادلة، ويقلل كذلك من جذر متوسط مربع الخطأ.

دراسة رائد المدانات (2008): جامعة عمان العربية للدراسات العليا، كلية الدراسات التربوية العليا، المملكة الأردنية الهاشمية، بعنوان (أثر طريقة المعادلة باستخدام جذع مشترك وعدد فقراته وحجم العينة على القيم المعادلة والخطأ في المعادلة بين صورتي اختبار في الفيزياء).

هدفت الدراسة التعرف على أثر طريقة المعادلة باستخدام اختبار الجذع المشترك وعدد فقراته وحجم العينة على القيم المعادلة والخطأ في المعادلة بين صورتي اختبار في الفيزياء، وقد استخدم الباحث ست طرائق للمعادلة، أربع منها تتبع النظرية الكلاسيكية(طريقة تكر الخطية، وطريقة ليفن الخطية، وطريقة براون_هولند الخطية، وطريقة المعادلة المئينية)، بالإضافة إلى طريقتين تتبعان النظرية الحديثة هما (طريقة العلامات الحقيقية، طريقة معادلة العلامات المشاهدة)، كما تم استخدام ثلاثة أحجام من العينات(500/500) و(250/250) و(150/150) مفحوصاً، وكذلك ثلاثة أعداد لفقرات الجذع المشترك (20،30،40). ولتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث ببناء صورتين متكافئتين لاختبار في الفيزياء، عدد فقرات كل منهما (40) فقرة، وأُعدت (40) فقرة أخرى لاختبار الجذع المشترك.

وقد أظهرت نتائج الدراسة مايلي:

وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح طريقتي النظرية الحديثة (طريقة معادلة العلامات الحقيقة، طريقة معادلة العلامات المشاهدة) وذلك مع العدد الأكبر لفقرات الجذع المشترك، ولم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية تُعزى إلى حجم العينة فيما يتعلق بدقة المعادلة.

دراسة اسماعيل الصمادي (2007): جامعة عمان العربية، كلية الدراسات التربوية العليا، المملكة الأردنية الهاشمية، بعنوان (أثر اختيار الفقرات في الاختبار المشترك على دقة معادلة اختبار متعدد المستوى في الرياضيات للمرحلة الأساسية).

هدفت الدراسة إلى التحقق من أثر اختيار الفقرات في الاختبار المشترك على دقة معادلة اختبار متعدد المستوى في الرياضيات للمرحلة الأساسية.

استخدم الباحث المعادلة المئينية العمودية المنبثقة من النظرية الكلاسيكية في القياس، مستعيناً بتصميم المجموعات غير العشوائية ذات الجذع المشترك.

تمت عملية المعادلة بين درجات طلاب الصفين الخامس والسادس للمرحلة الأساسية على اختبارين تحصيليين في الرياضيات لوحدة الكسور العادية.

تكونت عينة الدراسة من (800) طالب وطالبة من الصفين الخامس والسادس الذين تم اختيارهم بالطريقة العشوائية البسيطة من مدارسهم في منطقة اربد.

تم إجراء المعادلة المئينية العمودية باستخدام ثمانية أشكال من اختبارات الجذع المشترك؛ وفقاً للمعايير التالية: عدد الفقرات، تمثيل المحتوى، الصعوبة والتمييز ،والخطأ المعياري كمحك لدقة المعادلة في كل شكل من الأشكال السابقة.

أظهرت نتائج الدراسة مايلي:

دقة المعادلة المئينية العمودية كانت أعلى ما يمكن عندما كان عدد فقرات الاختبار المشترك أكثر من (20) فقرة وممثلة للمحتوى والصعوبة والتمييز، وأن توفر خاصية التمييز في فقرات الجذع المشترك تعطي دقة أكبر مما لو توفرت خاصية الصعوبة في الفقرات.

دراسة منار طومان (2006): جامعة عين شمس، كلية التربية، جمهورية مصر العربية، بعنوان (فاعلية استخدام نظرية الاستجابة للمفردة في عملية معادلة درجات الاختبارات متعددة الأبعاد والمتغيرات المؤثرة فيها).

هدفت الدراسة إلى معرفة فاعلية استخدام نموذج راش في عملية معادلة درجات الاختبارات متعددة الأبعاد، والمتغيرات المؤثرة فيها (طريقة تقسيم مفردات الاختبار وقوة الارتباط بين الأبعاد، وتمثيل فقرات الجذع المشترك للأبعاد، وعدد المفردات المشتركة (طول الجذع)، وحجم العينة، وأثر تلك المتغيرات على دقة المعادلة.

قامت الباحثة ببناء اختبار تحصيلي محكي المرجع في وحدة (الأعداد الكبيرة والعمليات عليها) من مادة الرياضيات للصف الرابع، وتم تطبيق الاختبار على عينة مؤلفة من (1120) تلميذاً وتلميذة.

كما استخدمت الباحثة عدداً من محكات الدقة لاختبار دقة المعادلة مثل (نسبة الفروق بين التدريج المرجعي والتدريج المشترك للاختبارات التي تجري معادلة درجاتها، وكذلك نسبة الفقرات غير الملائمة، والأخطاء المعيارية لتقدير صعوبة المفردات وقدرة المفحوصين، وباستخدام معاملي ثبات صعوبة الفقرات وقدرة المفحوصين).

أظهرت نتائج الدراسة ما يلي:

1. يمكن استخدام نموذج راش أحادي البعد في معادلة درجات اختبارات متعددة الأبعاد بدقة لا تقل عن (75%).

2. لا يختلف تأثير تقسيم المفردات بطريقة اختبارات (متباينة، متجانسة) مع تفضيل استخدام الطريقة الأولى.
3. تنخفض دقة عملية المعادلة مع انخفاض حجم العينة من (500 إلى 300) مفحوص.
4. تنخفض دقة عملية المعادلة مع انخفاض نسبة المفردات المشتركة إلى (10% أو 5%).
5. تمثيل المفردات للبعدين بنسب غير متساوية يؤدي إلى نتائج معادلة غير مقبولة.
6. تؤثر قوة الارتباط بين الأبعاد على معادلة درجات الاختبارات متعددة الأبعاد.

دراسة صبري الطراونة (2004): جامعة عمان العربية للدراسات العليا، كلية الدراسات التربوية العليا، المملكة الأردنية الهاشمية، بعنوان (تطوير اختبار رياضيات متعدد المستويات للصفوف الأساسية (3-6) بفقرات متعددة التدريج)

هدفت الدراسة إلى بناء اختبار رياضيات متعدد المستويات من حيث مستوى الصعوبة ومختلفة في معاملات التمييز للصوف الأساسية (3-6) وبفقرات متعددة التدريج، وقد تم بناء اختبار للرياضيات في أربعة مستويات تناظر الصفوف الأساسية الأربعة استناداً إلى نتائج تحليل المحتوى والأهداف في منهاج الرياضيات لكل صف، وتضمن كل اختبار فقرات مشتركة مع اختبار المستوى المجاور.

تكونت عينة الدراسة من (1279) طالب وطالبة موزعين في أربعة صفوف، منهم (325) تلميذاً في الصف الثالث الأساسي، و(317) تلميذاً في الصف الرابع الأساسي، و(314) تلميذاً في الصف الخامس، و(323) تلميذاً في الصف السادس الأساسي.

واستخدم الباحث في الدراسة ثلاث طرائق للمعادلة لاشتقاق المقياس المتعدد المستويات وهي: طريقة المعادلة الخطية، والمعادلة المئينية، والنموذج الأحادي المعلم، تبعاً لتصميم الاختبار المشترك للمجموعات غير المتكافئة وقد تألف المقياس من خمس فقرات مشتركة بين كل مستويين متجاورين، واعتمد معيار الخطأ المعياري للمعادلة، ومحك الصدق التقاطعي للتحقق من فاعلية طرائق المعادلة المستخدمة في هذه الدراسة.

أظهرت نتائج الدراسة مايلي:

1. أن المعادلة الخطية كانت أكثر فاعلية من المعادلة المئينية وفق محك الخطأ المعياري للمعادلة.فقد تراوح الخطأ المعياري للمعادلة الخطية بين (0.5236- 1.50321) وللمعادلة المئينية بين (0.8461- 2.0811)؛ أي أن قيمة الخطأ المعياري للمعادلة الخطية كانت أقل من قيمة الخطأ المعياري في المعادلة المئينية ولم تحسب هذه القيمة للنموذج الأحادي المعلم لعدم توافر برنامج حاسوبي مناسب .
2. طريقة المعادلة باستخدام نموذج أحادي المعلم هي الأكثر فاعلية بالنسبة لمحك الصدق التقاطعي؛ إذ بلغ الصدق التقاطعي (0.003 و0.036)، تلتها المعادلة الخطية بمعامل (0.107) فالمعادلة المئينية وكان معامل الصدق التقاطعي لها (0.255).

دراسة نضال الشريفين (2003): جامعة عمان العربية للدراسات العليا، كلية الدراسات التربوية العليا، المملكة الأردنية الهاشمية، بعنوان (مدى تحقق معايير الفاعلية في معادلة اختبارين أحدهما ثنائي التدريج والآخر متعدد التدريج وفق نماذج النظرية الكلاسيكية والنظرية الحديثة في القياس).

هدفت الدراسة إلى الكشف عن مدى تحقق معاير الفاعلية في معادلة اختبارين أحدهما ثنائي التدريج والآخر متعدد التدريج وفق نماذج النظرية الكلاسيكية والنظرية الحديثة في القياس.

ولتحقيق ذلك تم بناء اختبارين تحصيليين في الفيزياء أحدهما ثنائي التدريج ويتألف من (75) فقرة من نوع الاختيار من أربعة بدائل والآخر متعدد التدريج مؤلف من (20) سؤالاً.

تكونت عينة الدراسة من (1003) طالب وطالبة موزعين على (29) شعبة تم اختيارهما بالطريقة العشوائية العنقودية. ولتصحيح أوراق الاختبار ثنائي التدريج أعطيت العلامة (1) للإجابة الصحيحة و(0) للإجابة الخاطئة، ولتصحيح الاختبار المتعدد التدريج أعطيت العلامة (1) إذا كانت الخطوة الأولى صحيحة، وأعطيت العلامة (2) إذا كانت الإجابة عن الخطوتين الأولى والثانية صحيحة، كما أعطيت العلامة (3) إذا كانت الإجابة عن الخطوة الأولى والثانية والثالثة صحيحة، وأعطيت الإجابة الصحيحة عن الخطوات الأربعة العلامة (4)، والعلامة (0) إذا لم يكن أي منها صحيحاً. واستخدمت البرامج الإحصائية (SPSS, WINSTEPS, BIGSTEPS) للحصول على تقديرات لقدرات الأفراد وقيم الصعوبة لأسئلة الاختبارين، والأخطاء المعيارية في قياسها وإحصائيات المطابقة الداخلية والخارجية. مع استخدام معيارين للحكم على فاعلية طرائق المعادلة المستخدمة وهما: معيار الصدق التقاطعي ومعيار الخطأ المعياري للمعادلة.

أظهرت نتائج الدراسة مايلي:

1. طريقة النموذج أحادي المعلم كانت أكثر فاعلية من طريقتي المعادلة الخطية والميئينية بحسب معيار الصدق التقاطعي.
2. طريقة المعادلة الخطية أكثر فاعلية من طريقة النموذج أحادي المعلم والميئينية بحسب معيار الخطأ المعياري للمعادلة.

دراسة حسين أيوب (1994): جامعة عمان العربية للدراسات العليا، كلية الدراسات التربوية العليا، المملكة الأردنية الهاشمية، بعنوان (المقارنة بين أربع طرائق للمعادلة عندما يكون التصميم من مجموعات متكافئة وغير متكافئة).

هدفت الدراسة إلى المقارنة بين أربع طرائق لمعادلة الاختبارات وهي الطريقة الخطية والطريقة المئينية المنبثقتان عن النظرية الكلاسيكية، وطريقتان منبثقتان من النظرية الحديثة وهما طريقة نموذج أحادي المعلم وطريقة ثنائي المعلم.

ولأغراض جمع البيانات استخدم الباحث تصميم المجموعات العشوائية والتصميم القائم على وجود جذع مشترك ومجموعات غير متكافئة.

ولتحقيق أهداف الدراسة تم بناء ثلاثة اختبارات، كل اختبار بصورتين وتم التأكد من دلالات الصدق من خلال الصدق المنطقي وتحكيم مدى تمثيل الأهداف بالإضافة إلى الصدق المرتبط بمحك، كما تم التحقق من الثبات من خلال الاتساق الداخلي وطريقة التجزئة النصفية.

تكونت العينة الكلية للدراسة من عينتين مستقلتين، تكونت الأولى من (1390) طالباً وطالبة، والثانية من (1412) طالباً وطالبة.

وللتحقق من فاعلية طرائق المعادلة تم استخدام معامل الصدق التقاطعي، معياراً لدراسة مدى استقرار نتائج معادلة العلامات بين عينتي الدراسة.

أشارت الدراسة في جزء من نتائجها فيما يختص بالمعادلة الأفقية إلى أن نماذج النظرية الحديثة في القياس كانت أكثر فاعلية من طريقتي المعادلة الخطية والميئينية، حيث كانت معاملات الصدق التقاطعي أقل ما يمكن لنموذج ثنائي المعلم وتزداد قليلاً في نموذج أحادي المعلم ثم تزداد بصورة واضحة في المعادلة المئينية وتصبح أكثر ما يمكن في الطريقة الخطية.

دراسة خطاب أبو لبدة (1993): جامعة عمان العربية للدراسات العليا، كلية الدراسات التربوية العليا، المملكة الأردنية الهاشمية، بعنوان (بناء اختبار متعدد المستويات للأداء العقلي للأطفال الأردنيين من سن "6-12") .

هدفت الدراسة إلى بناء اختبار متعدد المستويات للأداء العقلي للأطفال الأردنيين من سن "6-12"، يقيس ثلاث قدرات في بناء القدرة العقلية (القدرة اللفظية، والقدرة العددية، والقدرة على التفكير المنطقي).

تكونت عينة الدراسة من (1080) طالباً وطالبة، تراوحت أعمارهم ما بين (6-12) سنة. واعتمدت الدراسة في جمع البيانات تصميم المعادلة القائم على وجود اختبار جذع مشترك ومجموعات غير متكافئة، واستخدم الباحث لإجراء المعادلة طريقتي المعادلة الخطية والميئينية، كما استُخدم الخطأ المعياري لتحديد فاعلية الطرائق المستخدمة .

أظهرت نتائج الدراسة أن المعادلة الخطية أعطت خطأً معيارياً أقل من المعادلة المئينية وبالتالي كانت أكثر فاعلية، وأن الطريقتين أعطتا نتائج متقاربة عند الوسط الحسابي لعلامات معينة، أما عند العلامات المتطرفة فكان الفرق كبيراً.

ثانياً- الدراسات الأجنبية:

دراسة أسريت وسنبال (Asiret, Sunbal, 2016) جامعة مرسـين، تركيا، بعنوان (استقصاء طرائق معادلة الاختبار مع عينات صغيرة من خلال عوامل متنوعة).

Investigating Test Equating Methods in Small Samples Through Various Factors.

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر طرائق المعادلة وفق تصميم المجموعات العشوائية باستخدام عينات صغيرة من خلال عوامل مختلفة مثل حجم العينة، والاختلاف في صعوبة الأشكال الاختبارية، ومعلم التخمين الذي يسمح بالمقارنة، إضافة إلى التوصل إلى طريقة المعادلة التي تعطي أكبر دقة ممكنة.

وتم توليد معالم الفقرات (5000)وفق النموذج اللوجستي ثلاثي المعلم وفق تصميم المجموعات العشوائية، بحيث تشكل صورتي اختبار(X, Y) تغيير بمستويات العوامل وفق تصميم المجموعات العشوائية.

ثم استخدم الباحث لإجراء المعادلة (طريقة المعادلة الخطية، والمتوسط، والدائرية، والمئينية الممهدة) وعينات مختلفة الحجم أعداد أفرادها (10، 25، 50، 75، 100، 150، 200) من خلال (100) من التكرارات.

ولتقييم دقة المعادلة استُخدم محك الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ RMSE.

أشارت نتائج الدراسة إلى أن في حالة حجم العينة (50) أو أكثر، كان الفرق في الصعوبة بين الأشكال الاختبارية (0.4)، أظهرت كل من (الطريقة الدائرية، والمتوسط) دقة أكبر من بقية الطرائق باستخدام عينات صغيرة الحجم وضمن شروط الدراسة.

دراسة تشين وآخرون (Chen & et al, 2013) مركز الأبحاث الدولية، الولايات المتحدة الامريكية، بعنوان (مقارنة أربع طرائق للمعادلة الخطية وفق تصميم المجموعات غير المتكافئة للفقرات المشتركة باستخدام طرائق المحاكاة).

A Comparison of Four Linear Equating Methods for the Common-Item Nonequivalent Groups Design Using Simulation Methods.

هدفت هذه الدراسة إلى المقارنة بين أربع طرائق للمعادلة الخطية وفق بنود مشتركة لتصميم المجموعات غير المتكافئة باستخدام طرائق المحاكاة.

استخدم الباحثون ثلاث طرائق معروفة (تكر Tucker وطريقة أنجوف-ليفين Angoff-Levine وكونجينيرك-ليفين Congeneric-Levine) والطريقة الرابعة تمثل طريقة كونجينيرك-ليفين المعدلة، باستخدام بيانات افتراضية (محاكاة) من سلسلة اختبارات (ACT)

تناولت هذه الدراسة بحث تأثير عدد من العوامل من بينها عدد فقرات الجذع المشترك الداخلي وحددت ثلاثة حالات حيث كانت عدد فقراته (20، 30، 40) فقرة اختبارية، والنموذج المستخدم من نماذج نظرية الاستجابة للمفردة هو نموذج ثلاثي المعلم، وحجم العينة تراوح بين (200، 800) مفحوص من مجموعتين غير متكافئتين من منطقتين من الولايات المتحدة الأمريكية. ولتقييم دقة المعادلة استخدم محك الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ RMSE.

أظهرت نتائج الدراسة ما يلي:

1. طريقة تكر أكثر الطرائق دقة في معادلة الصور الاختبارية مقارنة بالطرائق الثلاثة السابقة المستخدمة في الدراسة، ولكن مع العينات الصغيرة (200).
2. تزداد دقة المعادلة مع زيادة عدد فقرات الجذع المشترك.

دراسة وانج وآخرون(Wang& et al, 2013): مركز الأبحاث الدولية، الولايات المتحدة الأمريكية، بعنوان (استخراج اختبار بديل من خلال تصميم الربط بتعديل حجم العينة وطول الجذع المشترك).

Exploring Alternative Test Form Linking Designs With Modified Equating Sample Size and Anchor Test Length

هدفت الدراسة إلى التحقق من أثر طول الجذع المشترك، وحجم العينة في دقة المعادلة استناداً إلى نظرية الاستجابة للمفردة.

إذ تركزت هذه الدراسة على اختبار تحسن دقة معادلة صور الاختبار بانخفاض كل من حجم العينة وطول الجذع المشترك معاً، أو تخفيض حجم العينة فقط مع بقاء طول الجذع نفسه، مقارنة بحجم العينة وطول الجذع الأساسيين.

ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثون اختباراً في العلوم وضعته مؤسسة الاختبارات الجامعية الأمريكية، كما قاموا بإعداد ثلاثة أشكال من اختبار الجذع المشترك، بشكله الأساسي المؤلف من (27) فقرة، فصلت بعدها إلى جزأين عشوائياً ليتكونا من (14، 13) فقرة، وقد تألفت عينة البحث من (2000) طالب وطالبة من كلية العلوم، ليتم من خلالها اختيار مجموعتين عشوائياً في كل منهما (1000) طالب وطالبة.

أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في متوسط مربعات الخطأ بين الصور المعادلة باختلاف حجم العينة وطول الجذع المشترك في كل من الحالتين السابقتين مقارنة ببقاء كل من حجم العينة وطول الجذع المشترك الأساسيين.

دراسة كيلمين وديمرتاسلي (Kilmen S &Demirtasli N. 2012) جامعة أبانت لزيت بايسال، تركيا، بعنوان (مقارنة طرائق معادلة الاختبار عن طريق نظرية الاستجابة للمفردة بالاستناد إلى حجم العينة وتوزيع المقدرة).

Comparison Of Test Equating Methods Based On Item Response Theory According to the Size and Ability Distribution.

هدفت الدراسة إلى مقارنة طرائق معادلة الاختبار (طريقة المتوسط _المتوسط، طريقة سيجما، هايبراHaebara، وطريقة ستوكنغ ولورد Stoking_Lord) وفق متغيرين هما (حجم العينة، توزيع المقدرة) باستخدام نظرية الاستجابة للمفردة.

استخدم الباحثان تصميم الجذع المشترك الداخلي من أجل إجراء تكافؤ لصورتين من اختبار في الرياضيات (L – K) تشتمل كل منها على (40) فقرة ثنائية الدرجة، والتي جرى تصميمها من قبل الباحثين. أما عن عدد فقرات الجذع المشترك الداخلي فهي (10) فقرات، ومجموعتان متكافئتان تطبق عليهما صورتا الاختبار في مقابل مجموعتين غير متكافئتين (لا توجد فروق في المتوسط بين المجموعتين المتكافئتين، بينما توجد فروق بمقدار انحراف معياري واحد عن المتوسط بين المجموعتين غير المتكافئتين).

أما عن حجم العينة فقد تراوح بين (500، 1000) لكل صورة اختبار، عبر بيانات افتراضية جرى توليدها عبر برنامج حاسوبي وين جين اثنان Win Gen 2.

ولتحقيق أهداف الدراسة استخدم الباحثان محك الجذر التربيعي لمتوسط الانحراف RMSD للحكم على دقة المعادلة.

أظهرت نتائج الدراسة ما يلي:

1. الجذر التربيعي لمتوسط الانحراف RMSD هو أقل ما يمكن عند استخدام طريقة ستوكنغ ولورد يليها هايبرا ثم طريقة سيجما، بينما كانت طريقة المتوسط أكثر الطرائق خطأً في دقة المعادلة.
2. الجذر التربيعي لمتوسط الانحراف RMSD هو أقل ما يمكن في حالة المجموعات المتكافئة لصالح العينة الأكبر.

دراســة هاردي وآخرون (Hardy & et al. 2011) جامعة بريغهام يونغ، بعنوان (التحقق من تمثيل تصميم الفقرات المشتركة للمحتوى والتركيب عند بناء اختبار للقياس العمودي).

"Investigating Content and Construct representation of a Common-item Design when Creating vertically scaled test".

هدفت الدراسة إلى التحقق من أثر اختلاف تمثيل فقرات الجذع المشترك لتركيب الاختبار ومحتواه عند بناء اختبار للقياس العمودي.

قام الباحثون ببناء اختبار في الرياضيات يقيس الفهم والمهارات التي تتصاعد مع الانتقال إلى الصف التالي، تضمن الاختبار (85) فقرة لكل صف، موزعة في قسمين: قسم للقياس مؤلف من (45) فقرة، وقسم للهندسة مؤلف من (40) فقرة، وجرى تطبيق الاختبار على عينة قدرها (2270) تلميذاً من تلاميذ الصفوف (الثالث، الرابع، الخامس، السادس) في مدراس عددها (15) وذلك في خمس مناطق لمدة يومين.

أظهرت نتائج الدراسة ما يلي:

1. عدم تمثيل فقرات الجذع المشترك لمحتوى الاختبار بشكل كلي مما نتج عنه اختبارات مختلفة للقياس العمودي مما لا يسمح بالمقارنة فيما بينها عند تطبيقها على الصفوف المختلفة.
2. يوجد فروق ذات دلالة إحصائية في نتائج الاختبار بين الصفوف المختلفة كلما انتقلنا إلى صفٍ أعلى، وذلك بسبب التباينات الكبيرة في تمثيل فقرات الجذع المشترك لتركيب الاختبار.

دراسة ليو وآخرون (Liu, et al, 2009): الولايات المتحدة الأمريكية، بعنوان (أثر اختلاف أنماط اختبار الجذع المشترك في دقة معادلة الدرجات المشاهدة).

The Effects of Different Types of Anchor Test on Observed Score Equating

هدفت الدراسة إلى التحقق من أثر اختلاف أنماط اختبار الجذع المشترك على دقة معادلة الدرجات المشاهدة.

ولتحقيق ذلك تم بحث تأثير عدد من العوامل من بينها عدد فقرات الجذع المشترك الداخلي وحددت مستويين حيث كانت عدد فقراتهما (30، 45) فقرة اختبارية، والنموذج المستخدم من نماذج نظرية الاستجابة للمفردة هو نموذج ثلاثي المعلم، وحجم العينة تراوح بين (1000، 2000) مفحوص من مجموعتين غير متكافئتين من منطقتين من الولايات المتحدة الأمريكية. ولتقييم دقة المعادلة استُخدم محك الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ RMSE.

توصلت الدراسة إلى أن اختبار الجذع المشترك متوسط الفقرات يعطي نتائج أكثر دقة من اختبار الجذع المشترك قليل العدد من الفقرات مع بعض الاستثناءات بالنسبة لتوزيع الدرجات المتطرفة.

دراسة هيه (Heh, 2007): الولايات المتحدة الأمريكية، بعنوان (دقة المعادلة باستخدام عينات صغيرة وتصميم المجموعات العشوائية).

Equating Accuracy Using Small Samples in The Random Groups Design.

هدفت الدراسة إلى التحقق من دقة المعادلة باستخدام عينات صغيرة وتصميم المجموعات العشوائية، حيث تم فحص الدقة باستخدام ثلاثة إحصائيات هي: الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ (RMSE) ومكوناته، والخطأ المعياري (SE) والتحيز(Bias).

أظهرت النتائج لأطوال الاختبارات وتصاميم المعادلة المستخدمة في الدراسة أن دقة معادلة العينات الصغيرة تعتمد على الفروقات في الصعوبة بين صور الاختبار وكذلك مدى العلامات التي تم دراسة دقة المعادلة عليها وحجم العينة وطريقة المعادلة المستخدمة في الاختبارات ذات الفروقات المتوسطة إلى العالية في الصعوبة، بالإضافة إلى عدم جدوى التركيز الزائد على خطأ العينة لتحديد إمكانية إجراء المعادلة عند العينات الصغيرة، فالعينات الصغيرة تعطي أخطاء عينة جوهرية مما يؤدي إلى فروقات صعوبة كبيرة نسبياً بين صور الاختبارات لقلة البيانات لذلك وعند وجود اعتبارات عملية تصعب استخدام عينات كبيرة، فإنه يمكن الحصول على فاعلية معادلة عند أحجام عينات صغيرة تصل إلى (25) فرداً، وفي أوضاع تختلف فيها الصعوبة بين صور الاختبار بمقدار لا يقل عن (0.3) انحرافات معيارية وتقييم للعلامات عند منتصف تدريج العلامات.

دراسة ريكر ودافير (Ricker & Davier, 2007): الولايات المتحدة الأمريكية، بعنوان (أثر طول الجذع المشترك في نتائج المعادلة باستخدام تصميم المجموعات غير المتكافئة).

"**The Impact of Anchor Test Length on Equating Results in a Nonequivalent Groups Design**".

هدفت الدراسة إلى التحقق من أثر طول اختبار الجذع المشترك الخارجي في نتائج المعادلة عند معادلة الدرجات باستخدام طرائق عدة للمعادلة، عند استخدام تصميم المجموعات غير المتكافئة باستخدام الجذع المشترك.

تم استخدام اختبار لقياس المهن، تضمن الاختبار (119) فقرة من نوع اختيار من متعدد، تم تقسيم الاختبار الأساسي إلى صورتين جرى تطبيقهما على مجموعتين مختلفتين من المفحوصين البالغ عددهم (10405) من مناطق متعددة من الولايات المتحدة الأمريكية.

أما عن اختبار الجذع المشترك فقد تم اختبار ثلاثة أطوال له (16، 20، 24) وطُبق على المفحوصين جميعاً.

أظهرت نتائج الدراسة ما يلي:

1. ينخفض الارتباط بين الجذع المشترك والاختبار الكلي كلما تناقص عدد فقراته من (24 إلى 16) فقرة.
2. ينخفض الثبات كلما تناقص عدد فقرات الجذع المشترك، فقد تراوحت معاملات الثبات بين (0,70 إلى 0,73) بعدد فقرات 24 للجذع المشترك، بينما تراوحت معاملات الثبات بين (0,66 إلى 0,68) بعدد فقرات 16 للجذع المشترك.
3. الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ هو أقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع 24 فقرة، وذلك عند استخدام طريقة المئينيات وكيرنيل، بينما أقل ما يمكن عندما يكون عدد فقرات الجذع المشترك (20) فقرة باستخدام طريقة تشين.
4. الطريقة الأفضل هي طريقة المئينيات التي تقلل من قيمة الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ مع أقصر طول ممكن للجذع المشترك (16) في هذه الدراسة.

دراسة سنهاراي وهولاند (Sinharay& Holland, 2006) الولايات المتحدة الأمريكية، بعنوان (الارتباط بين درجات اختبار و الجذع المشترك)

The Correlation Between The Scores of a Test and an Anchor Test

هدفت الدراسة إلى التحقق من الخيارات الممكنة للاختبار في عملية المعادلة، تناول الباحثان فيها معالم الفقرات من صعوبة وتمييز، بهدف التحقق من المعتقد السائد لدى الباحثين في عملية المعادلة باستخدام الاختبار هو أن عدد الفقرات الاختبار الأكثر(وفقاً للمحتوى والخصائص الإحصائية للفقرات) يؤدي إلى أعلى دقة ممكنة في عملية المعادلة.

ولتحقيق ذلك تم إجراء عملية المعادلة ومن ثم حساب الخطأ المعياري للمعادلة، باستخدام أنواع متعددة للاختبارات (مختلفة في الصعوبة وعدد الفقرات) باستخدام قاعدة بيانات 100 مفحوص، تم توليدها (1000) مفحوص، بحيث يضم كل الاختبار (40) فقرة و الجذع المشترك (20) فقرة اختبارية.

أظهرت نتائج الدراسة أن زيادة عدد فقرات الاختبار لا يؤدي بالضرورة إلى الحالة الأمثل وهي أعلى دقة للمعادلة.

دراسة تورهان (Turhan, 2006) ولاية فلوريدا، بعنوان(المعادلة العمودية باستخدام النموذج ثنائي المعلمة متعدد المستويات).

Multilevel 2PL Item Response Model Vertical Equating

هدفت الدراسة إلى التحقق من أداء نموذج استجابة الفقرة ثنائي المعلمة متعدد المستويات، وتقدير معلمة الصعوبة والتمييز، وإجراء معادلة اختبار على مختلف المستويات الدراسية بوجود الأداء

التفاضلي، واستخدام بيانات حقيقية تم جمعها باستخدام الاختبار التحصيلي الشامل لولاية فلوريدا (FCAT) لعام 2011.

استخدم لجمع البيانات للمعادلة العمودية التصميم القائم على أساس وجود اختبار جذع مشترك (داخلي)، حيث تم استخدام اختبار الصفوف (الرابع، الخامس، السادس) للرياضيات، وتكون كل نموذج من (40، 43، 44) فقرة اختيار من متعدد على الترتيب.وبلغ عدد أفراد العينة (1500) تلميذاً.

أشارت نتائج الدراسة إلى مايلي:

1. أعطى النموذج ثنائي المعلم نفس تقديرات الصعوبة والتمييز وعلامات التدريج نفسها في طريقة المعادلة العمودية.
2. نتائج التدريج كانت لصالح النموذج ثنائي المعلم المتعدد(2PL IRM) بالمقارنة بالنموذج ثنائي المعلم التقليدي (2PL IRT) عند إضافة متغير الصف.
3. وجود تباعد في تدريج المعادلة العمودية عند بعض الفقرات المشتركة بالنسبة للفقرات ذات الأداء التفاضلي غير المنتظم، كما كان التباعد أكبر في حالة وجود خليط من فقرات الأداء التفاضلي المنتظم وغير المنتظم معاً.

دراسة سكاجز(Skagges, 2005) الولايات المتحدة الأمريكية، بعنوان (دقة تعادل المجموعات العشوائية باستخدام عينات صغيرة جداً).

Accuracy of Random Groups Equating With Very Small Samples.

هدفت الدراسة إلى اختبار دقة المعادلة وفق تصميم المجموعات العشوائية باستخدام عينات صغيرة جداً، حيث تم فحص العلاقة بين علامات النجاح في امتحان الاجتياز على عينات تراوح عددها بين (25، 200) طالب وطالبة.

ولتحقيق ذلك تم اختيار طرائق المعادلة الآتية:

الطريقة الخطية، المتوسط الحسابي، إعادة التمهيد باستخدام المعادلة الخطية الجذعية، المئينية غير الممهدة، وتمت المقارنة بين الطرائق باستخدام معياري التحيز والخطأ المعياري للمعادلة.

أشارت النتائج إلى أن قيمة الخطأ المعياري للمعادلة يقل كلما ازداد حجم العينة.

والتمهيد لدرجتين أو ثلاث درجات ينتج خطأ معياري أقل مما تنتجه المعادلة غير الممهدة، وأن الخطأ المعياري يزداد كلما قل حجم العينة.

دراسة هاو (Hua, 2004) الولايات المتحدة الأمريكية، بعنوان (أثر اختلاف طرائق اختيار فقرات الاختبار المشترك على دقة معادلة الاختبار التكيفي).

The Effect of Different Anchor Tests on The Accuracy of Test Equating for Test Adaptation

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر اختلاف طرائق اختيار فقرات الاختبار المشترك على دقة عملية معادلة درجات الاختبار التكيفي، وذلك من خلال مقارنة القسم اللفظي للاختبار بالقسم غير اللفظي.

استخدم الباحث طريقتين لاختيار فقرات الاختبار المشترك هما:طريقة المعالم للفقرة (الصعوبة والتمييز) وطريقة دالة الفقرة التفاضلية (DIF)، كما تم استخدام معيارين للتحقق من دقة المعايرة هما: طريقة الربط المضاعفة(DLM)، وطريقة متوسط الخطأ المعياري (MSE)، ونموذجين للاختبار وثلاث نسخ لاختبارات اللغة المستهدفة (TL) وهي الصينية والكورية والاسبانية، وتألفت بيانات الاختبار من الدرجات على نموذجي الاختبار لكل لغة مستهدفة، وطبقها على (9000) طالب وطالبة من جامعة أوهايو Ohio الأمريكية، وكان عدد فقرات النموذجين (320) فقرة بواقع (160) لكل نموذج .

أظهرت نتائج الدراسة أن اختيار فقرات الاختبار المشترك باستخدام طريقة معالم الفقرة من صعوبة وتمييز كانت أفضل من حيث التأثير على دقة المعادلة وفقاً لمؤشر الخطأ المعياري في التقدير.

دراسة فيتزباتريك ووندي(Fitzpatrick, Wendy, 2001) الولايات المتحدة الأمريكية، بعنوان (أثر طول الاختبار وحجم العينة على الثبات ودقة المعادلة).

The Effect of Test Length and Sample Size on the Reliability and Equating of test.

هدفت الدراسة إلى التحقق من أثر طول الاختبار وحجم العينة على الثبات ودقة المعادلة.

واستخدم لذلك اختبار رياضيات يحتوي على فقرات ذات إجابة متدرجة باستخدام نموذج التقدير الجزئي ثنائي المعلم، وعرف طول الاختبار بدلالة عدد كل من الفقرات وتدريج كل فقرة.

تم إعداد اختبارات تتألف من (2، 4، 8، 12، 20) فقرة ذات إجابة متدرجة البناء، واستخدم لذلك بيانات مولدة باستخدام الحاسوب وكان لتلك الفقرات (2، 4، 6) خطوات.

تكونت العينة من ثلاثة أحجام (200، 500، 1000) طالب و طالبة جامعي من كاليفورنيا California.

أشارت نتائج الدراسة إلى أنه لم يكن هناك دقة تقدير مقبولة لمعلم الفقرة عند استخدام عينة ذات حجم (200) طالب وطالبة، وأكبر دقة نحصل عليها باستخدام عينة عدد أفرادها (1000).

ولتحقيق معادلة بمستوى عالي من الدقة يجب أن تكون الاختبارات (8) فقرات بست خطوات أو على الأقل (12) فقرة كل منها تحوي (4) خطوات على الأقل، بذلك فإن زيادة عدد الخطوات لكل فقرة يزيد دقة المعادلة ولكن أكبر دقة للمعادلة نحصل عليها بزيادة عدد الفقرات المشتركة.

دراسة يانغ وهويانغ (Yang & Houang, 2000) الولايات المتحدة الأمريكية، بعنوان (أثر طول الجذع وطريقة المعادلة على دقة المعادلة باستخدام تصميم الجذع المشترك).

The Effect of Anchor Length and Equate Based Equating Using an Anchor-item Design.

هدفت الدراسة إلى التحقق من أثر طول الاختبار وطريقة المعادلة على دقة المعادلة باستخدام تصميم اختبار الجذع المشترك، وإلى التعرف على أثر كل من تمثيل الاختبار للمحتوى وطريقة المعادلة على دقة الاختبار.

استخدم الباحثان بيانات أحد اختبارات التخصص الطبية، وأعطي (1092) من المفحوصين أحد أشكال الاختبار و (1149) الشكل الآخر للاختبار، وقد تم تعريف طرائق المعاينة في اختيار فقرات الاختبار لمعالج تجانس المحتوى وتمثيل فقرات الاختبار بحيث يمكن دراسة تأثيرها على دقة المعادلة باستخدام طرائق مختلفة للمعادلة.

أظهرت نتائج الدراسة أن جميع طرائق المعادلة المستخدمة كانت ذات دقة متوسطة، وكانت أكثر دقة عندما كان الاختبار أكثر تمثيلاً للمحتوى، أو عندما كان المحتوى الذي يمثله الاختبار يركز على مواضيع معينة.

وقد وجد أيضاً أن المعادلة باستخدام نظرية الاستجابة للمفردة كانت أكثر دقة من طرائق المعادلة الكلاسيكية.

دراسة ستيفن (Steven, 1990) مركز الأبحاث الدولية، الولايات المتحدة الأمريكية، بعنوان (المقارنة بين الطرائق الكلاسيكية ونماذج نظرية الاستجابة للمفردة للمعادلة عن طريق الدرجات المركبة للكتابة المباشرة).

A Comparison of Classical and Item Response Theory Equating Method Using a composite Score of Direct Writing

هدفت الدراسة إلى المقارنة بين فاعلية خمس طرائق للمعادلة وهي: الطريقة الخطية، والطريقة الميئينية، وطريقة المعادلة باستخدام نموذج التقدير الجزئي لماسترز، وطريقة نموذج راش، وطريقة تثبيت درجة الصعوبة، ولجمع البيانات استخدم التصميم القائم على وجود اختبار جذعي داخلي، واستُخدم في الدراسة فقرات ثنائية التدريج وفقرات متعددة التدريج، كما استُخدم معيار الخطأ المعياري للمعادلة للمفاضلة بين الطرائق.

أشارت نتائج الدراسة إلى تفوق طرائق المعادلة باستخدام النظرية الحديثة في القياس وعدم فاعلية طريقة المعادلة الخطية حيث أظهرت أكبر خطأ معياري.

ثالثاً_التعليق على الدراسات السابقة:

بعد العرض السابق لبعض الدراسات المتعلقة بموضوع البحث، تبين أن بعضاً منها اهتم بدراسة أثر خصائص اختبار الجذع المشترك وحجم العينة في دقة المعادلة كدراسة كل من العنزي (2014)، ورضوان (2014)، تشين (2013)، وانج وآخرون (2013)، خالد الحجيلي (2012)، أنور اللمع (2012)، كيلمين وديمرتاسلي (2012)، ليو وآخرين (2009)، ودراسة ديكر ودافير (2007). والبعض الآخر تناول دراسة المقارنة بين دقة المعادلة وفقاً لطريقة المعادلة في كل من النظريتين التقليدية والحديثة وذلك في دراسة كل من أسريت وسنبال (2016)، تشين (2013)، ورائد المدانات (2008)، الصمادي (2007)، صبري الطراونة (2004)، حسين أيوب (1994)، ستيفن (1990)، وأخرى استخدمت طرائقاً لمعادلة الاختبارات التي تنبثق من نظرية الاستجابة للمفردة كدراسة كل من المدانات (2012) وطومان (2006).

ثم إن أغلب الدراسات السابقة تناولت مادة الرياضيات للصفوف الثالث والرابع كدراسة كل من العنزي (2014)، رضوان (2014)، طومان (2006)، إسماعيل الصمادي (2007) للصفين الخامس والسادس، ودراسة تشين (2013) لمعادلة مقاييس من اختبارات (ACT)، ودراسة وانج وآخرون (2013) لمعادلة صور اختبارية لمادة العلوم وضعته مؤسسة الاختبارات الجامعية الأمريكية، ودراسة المدانات (2012) لمعادلة درجات صورتين متكافئتين من مادة الفيزياء للمرحلة الثانوية، ودراسة ريكرودافير (2007) اختباراً في اختيار المهن، أما عن دراسة هاو (2004) فكانت في معادلة اختبارات القدرة اللغوية في جامعة أوهايو .

وقد اتفقت دراستا العنزي (2014)، والمدانات (2012) على أن طريقة العلامات المشاهدة هي أكثر دقة من طريقة معادلة الدرجات الحقيقية، وفي دراسة كل من(المحروق 2011، والمدانات 2008، ودراسة تشو وكاماتا 2000، وحسين أيوب 1994، ستيفن 1990) أبدت طرائق نظرية الاستجابة للمفردة تفوقاً ملحوظاً على الطرائق التي تتبع نظرية القياس التقليدية في دقة معادلة الصور الاختبارية

أما تشين (2012) فقد وجد أن طريقة تكر أكثر الطرائق دقة في معادلة الصور الاختبارية التي تتبع النظرية التقليدية، بينما أكدت رضوان (2014) بأن الطريقة المئينية الأفقية والعمودية أكثر دقة عند استخدام جذع مشترك للمجموعات المتكافئة وغير المتكافئة بأقل من عشرين فقرة، لتخالفها دراسة الصمادي (2007) بعدد فقرات الجذع المشترك فقط والبالغ عددها أكثر من (20) فقرة حتى يمكن الوصول إلى أعلى دقة ممكنة في المعادلة المئينية العمودية. بينما وجد كل من (الطراونة 2004، والشريفين 2003، أبو لبدة 1993) أن الطريقة الخطية أكثر فاعلية من المعادلة المئينية بحسب معيار الخطأ المعياري للمعادلة. وفي دراسة أسريت وسنبال (2016) فضل طريقة الوسط الحسابي على بقية الطرائق المئينية والخطية وذلك عند استخدام العينات الصغيرة .فقد تعتمد دقة معادلة العينات الصغيرة

على الفروقات في الصعوبة بين الصور الاختبارية؛ فلا جدوى من التركيز الزائد على خطأ العينة لتحديد إمكانية إجراء المعادلة عند العينات الصغيرة، لأنه يمكن الحصول على فاعلية معادلة عند أحجام عينات صغيرة تصل إلى (25) مفحوص وذلك في دراسة هيه (2007) . ولكن دقة المعادلة للصور الاختبارية تزداد بتزايد حجم العينة كما في دراسة كل من (العنزي 2014، المدانات 2012، كيلمين وديموتاسلي 2012، سكاجز 2005،) .

بينما أكد يانغ وهويانغ (2000) بأن نتائج جميع الطرائق المستخدمة في المعادلة كانت ذات دقة عالية عندما يكون الجذع ممثلاً للمحتوى.

وفي دراسة ريكرودافير (2007) وجد أن طريقة تشين أكثر دقة مع أقل من عشرين فقرة اختبارية للجذع المشترك، وأن الطريقة الأفضل هي طريقة المعادلة التي تقلل من قيمة الجذر التربيعي لمتوسط مربعات الخطأ مع أقصر طول ممكن للجذع المشترك 16 في تلك الدراسة.

بينما وجد (تشين 2013، ، ليو وآخرين2009، فيتزباتريك ووندي 2001) أن دقة المعادلة تزداد بتزايد عدد فقرات الجذع المشترك، ولكن أظهرت دراسة المدانات (2012) أنه قد لا يوجد أثر لعدد فقرات الجذع المشترك باستخدام الطرائق التي تتبع النظرية الحديثة. كما أن لكل متغير على حده أثراً على دقة معادلة الصور الاختبارية (طريقة المعادلة، طول الجذع، حجم العينة) ولتفاعل المتغيرات الثلاثة، ومنه انطلقت الدراسة الحالية.

رابعاً_ مكانة الدراسة الحالية بين الدراسات السابقة:

تتفق الدراسة الحالية مع معظم الدراسات السابقة في استخدام الجذع المشترك لمعادلة درجات الاختبار، كما تتفق مع بعض الدراسات السابقة في مقارنة طرائق المعادلة للوصول إلى الطريقة التي تحقق أعلى دقة، حيث ستستخدم الدراسة الحالية ست طرائق للمعادلة أربع منها تتبع النظرية التقليدية (طريقة توكر الخطية، ليفين، براون–هولند، والطريقة الميئينية)، وطريقتين تتبعان النظرية الحديثة (طريقة معادلة العلامات الحقيقية، طريقة معادلة العلامات المشاهدة) وهو ما تميزت به الدراسة الحالية، ودراسة أثر طول الجذع وحجم العينة على دقة معادلة صورتين متكافئتين لاختبار في الإحصاء للصفين الأول والثاني الثانويين المهني التجاري، حيث لم تجد الباحثة أي دراسة محلية في الجمهورية العربية السورية تناولت أثر طريقة المعادلة باستخدام جذع مشترك وعدد فقراته وحجم العينة على القيم المعادلة والخطأ في المعادلة بين صورتي اختبار في الإحصاء. حيث يتضح من الدراسات السابقة عدم وجود اتفاق كامل في النتائج المتعلقة بالطريقة المثلى لمعادلة درجات الصور الاختبارية، ليأتي هذا البحث ويشكل إضافة متواضعة إليها بنتائجه التي تؤيد تلك الدراسات أو تعارضها.

الفصل الثالث

الإطار النظري

- **توطئة**

أولاً- مفهوم المعادلة وشروطها

ثانياً- أنواع المعادلة

ثالثاً- تصميمات جمع البيانات في معادلة الاختبارات

رابعاً- الجذع المشترك

خامساً- طرائق معادلة الاختبارات المستندة إلى النظرية الكلاسيكية

1- معادلة الوسط الحسابي

2- المعادلة الخطية

أ- طريقة تكر الخطية

ب- طريقة ليفين للمعادلة الخطية

ت- طريقة براون_ هولند الخطية

3-المعادلة المئينية

سادساً- طرائق معادلة الاختبارات استناداً إلى نظرية الاستجابة للمفردة(IRT)

1- معادلة العلامات الحقيقية

2- معادلة العلامات المشاهدة

سابعاً- تقييم دقة المعادلة

الفصل الثالث

الإطار النظري

- توطئة

تعد معادلة الاختبارات للحصول على صور متكافئة –من الاختبار المستهدف– من تطبيقات القياس النفسي والتربوي الهامة، لأنها تعتبر مؤشراً يستخدم في المجالات التطبيقية في عملية التقويم واتخاذ القرارات التربوية المتعلقة باختيار الطلبة وتحويلهم إلى البرامج التربوية المناسبة في عملية القبول والانتقاء والتنبؤ وغيرها .

ولأن معادلة الاختبارات هي القاعدة النظرية التي تقوم عليها هذه الدراسة، ستتناول الباحثة في الفصل مفهوم المعادلة وشروطها، وتصميمات جمع البيانات في معادلة الاختبارات، وبعض طرائق معادلة الاختبارات التي تنبثق عن كل من نظريتي القياس التقليدية والحديثة، بالإضافة إلى بعض محكات دقة المعادلة.

أولاً– مفهوم المعادلة وشروطها:

يقصد بمعادلة الاختبار إجراء إحصائي لإزالة الآثار التي يتركها الفرق بين متوسط الصعوبة لبنود الاختبار، وكذلك الفروق في متوسط مستويات التمييز لبنود الاختبار، على درجات الاختبار وذلك بين صورتين من الاختبار نفسه لجعلهما متكافئتين. (Sunnassee, 2011, P16)

وأشار امبريتسون ورايز(Embretson, Reise, 2000, P21) إلى محك المقارنة، فالمحك يستخدم من أجل المكافئة أو المساواة في المعادلة.ويوجد هنا محكان مهمان في هذه الحالة هما (درجة المفحوص الحقيقية على Y يجب أن تساوي درجته الحقيقة Y^*، توزيع درجات الخطأ للمفحوصين يجب أن يكون نفسه لكل من Y و Y^*، وإن لم يتحقق أي من المحكين فإن فرصة المفحوص للحصول على درجة ما تعتمد على الاختبار الذي تقدم له .

ويحدد كل من كروكر وألجينا بأن التعريف الشائع للمعادلة هو: يمكن اعتبار درجتين أحدهما على الاختبار (X) والأخرى على الاختبار (Y) متكافئة، إذا كانت كل منهما تقيس السمة نفسها بدرجات ثبات متساوية ورتب مئينية نفسها.(ت: دعنا، 2009، ص 603).

يُعرّف برينان وكولن التعادل بأنه إجراء إحصائي يُستخدم لتوحيد الدرجات لصور عدة من الاختبار على متصل واحد. (Kolen & Brennan, 2014, P2).

فالغرض من معادلة الدرجات هو تحديد الدرجات التي تعد متكافئة على أدوات مختلفة، والتي تقيس السمة نفسها. (عبد الله، 2003، ص 70). فعملية معادلة نماذج الاختبار ضرورية لضمان تساوي مستوى صعوبة هذه النماذج، واستخدامها بشكل تبادلي للحصول على تدريجات متكافئة لدرجات الطلاب.

هذا وتتبنى الباحثة التعريف التالي" المعادلة هي نظام يسمح بالحصول على درجات متكافئة (متناظرة) لصورتين متكافئتين أو أكثر للاختبار".

وعند معادلة الاختبارات تبرز ثلاث قضايا مترابطة ومتداخلة يجب أخذها بعين الاعتبار:

الأولى: هي الأساس النظري الذي يتم بموجبه التناظر والمقابلة بين العلامات على الصور المختلفة من الاختبارات.وهناك نظريتان رئيسيتان يتم من خلالهما اشتقاق طريقة المعادلة وهما: النظرية الكلاسيكية للاختبار (CTT)، ونظرية الاستجابة للمفردة (IRT).

والثانية: هي الحاجة إلى تصميم لجمع البيانات للمعادلة حيث تستخدم عدة أنواع من التصميمات لجمع البيانات، وتتدخل عدة اعتبارات عملية في اختيار التصميم المناسب.

أما الثالثة: فهي تتعلق بالطرائق الإحصائية المستخدمة في تقدير العلامة المناظرة مثل الطريقة الخطية وطريقة العلامة الحقيقية وغيرها.

ثانياً- أنواع المعادلة:

يوجد نوعان من أنواع المعادلة للاختبارات هما:

أ- المعادلة الأفقية Horizontal Equating:

تستخدم عندما يكون لصورتي الاختبار مستويات صعوبة وتمييز متقاربة وتكون توزيعات القدرة للمفحوصين متشابهة، والهدف من إجراء المعادلة هو تعديل الفروق الناتجة عن الاختلاف في الصعوبة، ويكون هذا النوع من المعادلة ملائماً عندما يتطلب الموقف صوراً مختلفة من الاختبار المستهدف بسبب السرية، ويتوقع أن تكون متكافئة (Equivalent) ما أمكن ذلك، علاوةً على ذلك يتوقع أن يكون توزيع القدرة متماثلاً تقريباً للمفحوصين الذين ستقدم لهم الصور الاختبارية، وهذا الموقف مرتبط بوجود صورتين متكافئتين للاختبار المستهدف في مستوى الصعوبة والتمييز، وتكون توزيعات السمة المراد قياسها متشابهة بين المفحوصين الذين يطبق عليهم صورتا الاختبار المستهدف والاختبار المشترك، ويكون الهدف من المعادلة هو تعديل الفروق الناتجة عن الاختلاف في مستويات الصعوبة والتمييز بين صورتي الاختبار.(Ryan & Brockmann, 2011, PP 71-72)، لذلك فالمعادلة الأفقية ملائمة عندما يكون لدينا صور متعددة ومتكافئة من نفس الاختبار، ولكنها ليست متطابقة في الفقرات.

ب-المعادلة العمودية Vertical Equating :

وتستخدم عندما نريد بناء مقياس واحد متدرج في الصعوبة يسمح بمقارنة قدرات المفحوصين على مستويات مختلفة في السمة نفسها المراد قياسها بحيث تكون الفقرات مختلفة في صعوبتها من مستوى قدرة إلى آخر.(Carlson, 2011, P60) وليس بالضرورة أن تكون الاختبارات ذات صيغ متعددة لاختبار واحد بل بمستويات مختلفة من الصعوبة والتمييز، مع اختلاف المفحوصين في توزيعات القدرة المراد قياسها، وينطبق ذلك على ما يعرف بالاختبارات متعددة المستويات Multi level tests.(الشريفين، 2009، ص ص 16-17).

ونحتاج لإجراء عملية المعادلة بالإضافة إلى الإجراء الرياضي توفر عدة شروط وهي:

1. أن تقيس الاختبارات نفس السمة الكامنة (Latent Trait): بمعنى أنه يجب أن تقيس الاختبارات المراد معادلتها نفس الخاصية أو السمة الكامنة أو نفس المهارات.
2. العدالة أو المساواة (Equity): ويعني ذلك أن يكون التوزيع التكراري المشروط للدرجات عند مستوى معين من القدرة (Q) للاختبار (Y) بعد تحويل الدرجات هو التوزيع التكراري نفسه المشروط للدرجات عند مستوى معين من القدرة(Q) للاختبار (X). بمعنى أن العلامات على الاختبار(X) والاختبار (Y) يجب أن تكون قابلة للتبادل بعد إجراء عملية المعادلة.
3. اللاتباين في مجتمع الدراسة (Population Invariance): أي أن تحويل الدرجات يجب أن يبقى كما هو بصرف النظر عن مجموعة المفحوصين والذي تم اشتقاقه من نتائجها في الاختبار.
4. التماثل (Symmetry): أي أن الدالة التي تحول بها العلامات من الصورة الأولى إلى الثانية، والدالة التي تحول بها العلامات من الصورة الثانية إلى الأولى تؤديان إلى النتائج ذاتها.
5. الثبات: يجب أن تكون الاختبارات متساوية في مستوى الثبات حتى يمكن معادلتها.
6. يجب أن تكون الاختبارات المراد معادلتها متكافئة (Parallel): بمعنى أن الوسط الحسابي والانحراف المعياري والتباين للأداء على الصورة الأولى للاختبار، ومستوى الصعوبة ومستوى التمييز لفقرات الصورة الأولى من الاختبار تماثل نظيراتها في الصورة الثانية من الاختبار ذاته. (Moses, Dorans, 2010, P 30).

أشار دورانز (2017) أنه من الصعب عملياً تحقق الشروط جميعها، وإنما هي مجرد نقاط مضيئة يُهتدى بها لإنجاح عملية المعادلة. (Dorans, 2017, P 223).

ثالثاً- تصميمات جمع البيانات في معادلة الاختبارات:

يوجد العديد من التصاميم والطرائق التي طورت لمعادلة علامات الاختبار، بعضها يتطلب تطبيق اختبار واحد وبعضها يتطلب تطبيق أكثر من اختبار، ومن أكثر التصاميم شيوعاً مايلي:

أ- تصميم المجموعة الواحدة single Group Design:

يتم في هذه الطريقة اختيار عدد كبير من المفحوصين من مجتمع متجانس.حيث تطبق صورتي الاختبار المراد معادلتهما إحداهما تلو الأخرى على مجموعة المفحوصين نفسها ويُفضل في اليوم نفسه؛ حتى لا تؤثر الخبرة في النتائج التي نحصل عليها.كما يجب ألا يكون ثمة فروق في مستويات صعوبة الفقرات بين صورتي الاختبار أو في مستويات القدرة لدى المفحوصين.ففي هذه الطريقة كما في بقية الطرائق، يفترض معد الاختبار أن صورتي الاختبار(X, Y) متكافئتان في الوظيفة على الأقل، فإذا كانت الاختبارات متكافئة فإن نتيجة تحويل العلامات من الصورة (X) إلى الصورة (Y) يجب أن يكون فريداً عدا الأخطاء العشوائية للمعادلة غير المرتبطة مع مجموعة المفحوصين المستخدمة في المعادلة. (Kolen & Bernnan, 2013, P 60). ولأن المفحوصين ذاتهم يتقدمون لكلتا الصورتين؛ فإن الفروق في مستويات صعوبة صورتي الاختبار لا تختلط بالفروق في مستويات قدرة المفحوصين، ومع ذلك فإن الممارسة وتأثيرات الإجهاد قد تؤثر على عملية المعادلة.(الحربي، 2009، ص 21). ومن ميزات هذا التصميم أنه يتطلب عدداً أقل من المفحوصين لإعطاء مستوى عال من الدقة، كما أن الخطأ المعياري للمعادلة يكون أصغر مقارنةً بالخطأ المعياري للتصاميم الأخرى. (رضوان، 2014، ص 63).

ب-تصميم المجموعات المتكافئة أو العشوائية Equivalent (Random) Group Design:

يُعطى كلا الاختبارين المراد معادلتهما لمجموعتين عشوائيتين من المفحوصين، بحيث تأخذ كل مجموعة صورة واحدة. وفائدة هذه الطريقة هي أنها تجنب الباحثين تأثيرات الممارسة والتدريب والإجهاد.ومع ذلك ولأن المجموعات ليست متماثلة في القدرة المقاسة، فإن الاختلافات الصغيرة في توزيعات القدرة قد تؤدي إلى درجة غير محددة من التحيز في عملية المعادلة.

ج- تصميم المجموعات العشوائية المتوازنة Counterbalanced Random Groups Desig :

يتم تقسيم مجموعة المفحوصين إلى مجموعتين متساويتين بشكل عشوائي، ثم تطبق عليها صورتا الاختبار بالتناوب؛ أي أن إحدى المجموعتين تتقدم لصورة الاختبار الأولى ثم تتقدم للصورة الثانية، وتتقدم المجموعة الثانية أولاً للصورة الثانية ثم تتقدم للصورة الأولى. ويحدث التبديل مباشرة. ويضمن هذا التصميم أن أثر التعلم السابق والممارسة والتعب سيكون له نفس التأثير على المجموعتين. ولكي يتم تجاوز أخطاء التطبيق يكون من المستحسن تقديم صورتي الاختبار (X, Y) في جلسة واحدة

مطولة. ويجب أن يُضبط هنا أسلوب الإجابة ونوع ورقة الإجابة، لأنه تكمن هنا أخطاء قد تغير مجرى الدراسة (الشريفين، 2003، ص 10).

د–التصميم القائم على اختبار مشترك ومجموعات متكافئة: Anchor Test Equivalent Groups Design:

يتم تقسيم مجموعة المفحوصين إلى مجموعتين بشكل عشوائي، وتطبق الصورة الأولى من الاختبار على المجموعة الأولى، وبنفس الوقت تطبق الصورة الثانية من الاختبار على المجموعة الثانية، ثم يتم تطبيق اختبار مشترك على المجموعتين كلتيهما بنفس الوقت. وفي هذا التصميم يوجد عينتان متشابتهان من المفحوصين (S1, S2)، بحيث يتم إجراء الاختبار (A) للعينة (S1) والاختبار (B) للعينة (S2)، وهما اختباران متشابهان في خصائصهما السيكومترية، ويقيسان محتوى واحداً، أما اختبار الجذع المشترك (C) فهو مجموعة من الفقرات المشتركة الداخلية يتم إجراء الاختبار عليهما لكلا العينتين، والتي يتم من خلالها إجراء عملية المعادلة. (Rosenbaum, 1995, P30).

ومن الواضح هنا أن مجموعتي الطلبة تتأثران بشكل متساو بعوامل التعب وأثر التعلم والخبرة.

هـ–التصميم القائم على اختبار مشترك ومجموعات غير متكافئة: Anchor Test Nonequivalent Groups Design:

يتم تقسيم مجموعة المفحوصين إلى مجموعتين بشكل غير عشوائي ثم تُطبق الصورة الأولى من الاختبار على المجموعة الأولى، وتُطبق الصورة الثانية من الاختبار على المجموعة الثانية ثم يتم تطبيق اختبار مشترك على المجموعتين كلتيهما بالوقت نفسه، ولضمان عدم التكافؤ يُفضل تطبيق الصورتين في أوقات مختلفة قد يفصل بينها أسابيع أو شهور. (Rao, 2007, P337).

ويمكن أن يكون الاختبار المشترك داخلياً (مجموعات جزئية من الفقرات يتم تضمينها في صورتي الاختبارين المراد معادلتهما) أو خارجياً (اختبار ذو فقرات مشتركة تطبق في وقتين مختلفين على المجموعتين). ويُلاحظ أن مجموعتي الطلبة تتأثر بشكل متساو بعوامل التعب وأثر التعلم والخبرة.

وتؤثر الأنواع المختلفة للتصميم المستخدم في المعادلة في تفسير الباحثين للنتائج، حيث ينشأ نوعان من الخطأ وهما:

الخطأ العشوائي (Random Error): ويحدث دائماً عند استخدامنا للعينة لتقدير المعالم كالوسط الحسابي والانحراف المعياري، ويمكن خفض قيمته باستخدام عينات كبيرة الحجم واختيار التصميم المناسب .

الخطأ المنتظم (Systematic Error): وينتج عادةً عن عدم التزام الباحث بالافتراضات والشروط التي تتطلبها طريقة المعادلة

فمثلاً إذا أخفقنا في ضبط الآثار الناجمة عن عاملي التعب والخبرة والممارسة في تصميم المجموعة الواحدة، أو أخفقنا في جعل مجموعتي المفحوصين متكافئة في مستوى السمة وفي مستوى صعوبة الفقرات في تصميم المجموعات العشوائية فإن مقدار الخطأ المنتظم يزداد. أما في تصميم المجموعات ذات الاختبار المشترك فنجد أن الخطأ المنتظم يزداد إذا كانت الفقرات المشتركة لا تمثل المحتوى بشكل جيد، وكانت خصائصها الإحصائية مختلفة بين المجموعتين. (Kolen, 1990, P35).

يتضح من العرض السابق تعدد التصاميم المستخدمة في جمع البيانات، تصميم المجموعة الواحدة وتصميم المجموعات المتكافئة، وتصميم المجموعات غير المتكافئة، وتصميم المجموعات المتكافئة ذات الجذع المشترك، وكذلك تصميم المجموعات غير المتكافئة ذات الجذع المشترك، ومن بين هذه التصاميم استخدمت الباحثة تصميم المجموعات المتكافئة ذات الجذع المشترك عند معادلة درجات طلبة الصف الأول الثانوي التجاري على الصورتين (A, B)، إذ قسمت الباحثة طلبة الصف الأول الثانوي التجاري عشوائياً إلى مجموعتين وطبقت على إحدى المجموعتين الصورة الاختبارية (A)، وعلى المجموعة الثانية الصورة الاختبارية (B)، ثم اختبار الجذع المشترك على طلبة الصف الأول الثانوي التجاري جميعهم، وكذلك الأمر عند معادلة درجات طلبة الصف الثاني الثانوي التجاري على الصورتين الاختباريتين (C, D).

وقد استخدمت الباحثة تصميم المجموعات غير المتكافئة ذات الجذع المشترك عند معادلة درجات طلبة الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري، إذ طبقت على طلبة الصف الأول الثانوي التجاري اختباراً خاصاً بهم، وعلى طلبة الصف الثاني الثانوي التجاري اختباراً خاصاً بهم، ثم طبقت اختبار الجذع المشترك الموحد لكلا الصفين.

رابعاً- الجذع المشترك Anchor test:

نشأت فكرة الجذع المشترك كحل لعدم قدرة مصممي الاختبارات على بناء اختبارات متوازية أو متكافئة تماماً لإجراء المعادلة، والرابط أو الجذع المشترك عبارة عن مجموعة من الفقرات تمثل رابطاً بين اختبارين أو أكثر، بحيث يتم من خلالها إجراء عملية المعادلة، ويمكن للاختبار المشترك أن يكون داخلياً أو خارجياً، فيكون داخلياً عندما يؤلف مجموعة جزئية من الفقرات محتواها في كلا الاختبارين المراد معادلتهما، ويكون خارجياً عندما يكون الاختبار المشترك الخارجي مستقلاً أي يعطى خارج الوقت الذي تعطى فيه كل من صورتي الاختبار المستهدف المراد معادلتهما . ولا يستخدم الاختبار المشترك الخارجي في حساب العلامات الكلية وإنما لتقدير الأداء للمجموعة الكلية للمفحوصين على كلتا الصورتين الأولى والثانية. (Davier, Holland, 2010, PP 289-290).

وفي اختلاف الخصائص الإحصائية لاختبارين أو أكثر، فإن منهجية المعادلة تعتمد على ما يسمى الجذع المشترك Linking or anchor Test، ويشير هذا الرابط إلى العلاقة ما بين الدرجات على

الصور المختلفة للاختبار المستهدف(Kolen& Brennan, 2014, P 505). ومن المعتقد وعلى نطاق واسع بأن اختبار الجذع المشترك يجب أن يكون نسخة مصغرة من الاختبار الكلي من حيث المحتوى والخصائص السيكومترية (Kolen& Brennan, 2004, P 19) بحيث تضمن تلك النسخ المصغرة التوزيع الصحيح لصعوبة البند؛ فلا تشمل على فقرات اختبارية سهلة جداً أو صعبة جداً ولضمان التمثيل الإحصائي يتم التأكيد على المتوسط وتوزيع صعوبة البند في اختبار الجذع المشترك والاختبارات المراد المعادلة بينها.(Dorans, at el, 1998, P 5).

وقد أشار زمبو (Zumbo, 1999, P55) أن واحدة من الاعتبارات المهمة في اختيار أو استخدام أي اختبار نفسي ألا يكون متحيزاً؛ ففي كثير من الحالات تكون الفقرات متحيزة بسبب احتوائها على مصادر للصعوبة لا تتصل بالسمة المعينة بالقياس. لذا لا بد من أن يتم تحديد معاملات الصعوبة والتمييز للفقرات وانتقاء أفضلها.

كما أوضح كاميللي وشابارد (Camille, Shapard, 1994, PP 35-36) بأنه قد تبدو الفقرات ذات التمييز العالي أكثر صعوبة مما هي عليه في الواقع، فلا يتم أخذ مستويات القدرة للمفحوصين بالاعتبار، وبهذا تعد الصعوبة المشروطة تحسيناً لصعوبة الفقرة المحولة، كما بين دورانس (Dorans, 1998, PP 217-218) ضرورة أخذ مستوى القدرة بالاعتبار، والتي تعمل بشكل جيد في العينات صغيرة الحجم وبشكل خاص عندما تكون توزيعات القدرة غير متساوية.

وقد قدم أنجوف (Angoff, 1971, P 309) قاعدة تعتمد على اختيار عدد مناسب لفقرات الاختبار المشترك، وقال بأنها يجب أن لا تقل عن 20% من المجموع الكلي لعدد فقرات نماذج الاختبار. واستناداً إلى راب وألالوف (Rapp& Allalouf, 2007, P5) فإن طول الجذع المشترك يجب أن يشكل ما يقارب ثلث طول الاختبار الكلي.

ولكن رايت (Wright, Stone, 1997, P 412) اعتبر أن من (10-20) فقرة كافية لغايات المعادلة بشرط أن تكون الفقرات ذات خصائص جيدة.

وبحسب أدبيات الدراسات التجريبية التي تناولت على الجذع المشترك (VonDavier, at el, 2004, P156) فقد أكد فون دافير بأن مدى طول اختبار الجذع المشترك يجب أن يتراوح ما بين (20- 60) فقرة اختبارية؛ ليحذر فيتزباتريك (Fitzpatrick, 2001, P35) من تجارب يكون فيها طول الجذع المشترك أقل من (15) فقرة اختبارية.

وقد اقترح كل من دورانس وهولاند (Dorans, Holland, 2007, P 242)، أن (5) أو (6) فقرات من الجذع المشترك، تعد كافية لإجراء عملية المعادلة باستخدام نظرية الاستجابة للمفردة، وذلك إذا ما تم اختيارها بحيث تكون معالم الفقرة في كلا النموذجين مقدرة بتحليل منفرد باستخدام طرائق (IRT).

أما فيما يخص النظرية التقليدية في القياس فقد بين المحروق بأن مصمم الاختبار قد يحتاج إلى مابين (40–60) فقرة لاختبار الجذع المشترك لغايات المعادلة وفق النظرية السالفة الذكر. وذلك تبعاً للقيم النظرية للأخطاء المعيارية لتقديرات الفقرة.(المحروق، 2011، ص15).

ويمكن اختصار كل ما سبق بعدد من المعايير لاختيار الفقرات الجذعية (المشتركة)، كما حددها أنجوف (1971) بما يلي:

1. أن تمثل المحتوى بشكل جيد.
2. أن يكون عددها عشرين فقرة أو (20%) من عدد الفقرات الكلي في كل من صورتي الاختبار أيهما أكبر.
3. أن يتم تحديد معاملات الصعوبة والتمييز للفقرات وانتقاء أفضلها.
4. إيجاد الفقرات المتحيزة وحذفها.
5. أن تتمتع بدرجة ثبات مرتفعة بحيث تقدم البيانات التي يمكن استخدامها بفعالية لإجراء التعديلات المناسبة على الفروق بين المجموعات.
6. ينصح بوضع فقرات الاختبار المشترك ضمن صور الاختبار؛ لتجنب أخذ هذه الفقرات في الجزء النهائي من الاختبار حيث يتوقع ظهور آثار السرعة.

ونظراً لأهمية الجذع المشترك وخصائصه، فقد شكل محور الدراسة الحالية بهدف التوصل إلى المواصفات الأفضل التي تحقق أكبر دقة ممكنة للمعادلة.

خامساً – بعض طرائق معادلة الاختبارات بواسطة النظرية الكلاسيكية للاختبارات (CTT):

يمكن إجمال الطرائق الرئيسية المستخدمة في معادلة الاختبارات وفقاً لهذه النظرية في: معادلة الاختبار بطريقة الوسط الحسابي، الطريقة الخطية، وطريقة المئينيات، وطريقة الانحدار.

1–معادلة الاختبار بطريقة الوسط الحسابي Mean Equating:

في هذه الطريقة تجعل الوسط الحسابي للدرجات متساوياً في صورتي الاختبار لمجموعة المفحوصين التي تستخدم بياناتها في إجراء عملية معادلة الاختبار؛ أو بعبارة أخرى فإنه يتم إجراء تحويل رياضي يؤدي إلى تساوي متوسطي الدرجات في صورتي الاختبار. (Gonzalez,Wiberg, 2017, P44) فمثلاً إذا كان متوسط درجات المفحوصين في الصورة الأولى للاختبار (75) درجة، ومتوسط درجاتهم في الصورة الثانية من الاختبار هو (70) درجة، فذلك يعني أن الدرجة (75) في الصورة الأولى يتم تحويلها رياضياً لتصبح مكافئة للدرجة (70) في الصورة الثانية؛ فيكون الفرق ثابتاً خلال عملية معايرة الدرجات.

ويمكن التعبير رياضياً عن معادلة الاختبار بواسطة الوسط الحسابي على النحو التالي:

$$\chi_\iota - \bar{\chi} = \gamma_\iota - \bar{\gamma}$$

حيث أن $\gamma\chi$ هما درجة المفحوص في الصورة الأولى للاختبار، ودرجته في الصورة الثانية للاختبار على التوالي.وأن $\bar{\chi}$ و $\bar{\gamma}$ هما متوسط الدرجات في الصورة الأولى للاختبار والصورة الثانية له على التوالي.

فإذا أراد الباحث حساب درجة المفحوص في الصورة الأولى للاختبار من خلال درجته في الصورة الثانية للاختبار نفسه؛ يمكن وضع المعادلة السابقة بالنسبة إلى χ على الصيغة الآتية :

$$\chi_\iota = \gamma_\iota - \bar{\gamma} + \bar{\chi}$$

مثال: إذا حصل مفحوص على الدرجة 75 في الصورة الثانية للاختبار، وأن متوسط الدرجات في الصورة الأولى والثانية على التوالي (70، 75)، بالتعويض نجد:

$$\chi_\iota = \gamma_\iota - 75 + 70$$
$$\chi_\iota = \gamma_\iota - 5$$
$$\chi_\iota = 75 - 5$$
$$\chi_\iota = 70$$

فالدرجة (75) في الصورة الثانية للاختبار، هي مكافئة للدرجة (70) في الصورة الأولى للاختبار. وهذا النوع من المعادلة يفترض تساوي الفروق في مستويات الصعوبة بين الصورتين (Hua, 2004, P 101).

2- المعادلة الخطية Linear Equating :

في هذا النوع من المعادلة يتم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لعلامات المجموعة الأولى والتي تقدمت للصورة الأولى من الاختبار، كما يتم حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لعلامات المجموعة الثانية والتي تقدمت للصورة الثانية من الاختبار. (Ryan, Brackmann, 2011, P 48) وعلى افتراض أن الفروق في مستويات الصعوبة بين فقرات صورتي الاختبار المراد معادلته ثابتة على امتداد سلم تدريج العلامات، عندها يمكن تحويل العلامات خطياً بتحويلها من درجات خام إلى درجات معيارية متساوية في صورتي الاختبار ($Z_1 = Z_2$) على النحو التالي:

$$\frac{\chi_{1-\mu_{\chi 1}}}{s_1} = \frac{\chi_{2-\mu_{\chi 2}}}{s_2} \dots\dots (1)$$

حيث $s_1 s_2$ هما الانحرافان المعياريان للفقرات في كل من صورتي الاختبار. $\chi_2 \chi_1$ تدلان على العلامات الخام على الصورتين الأولى والثانية المراد معادلتهما

$\mu_{\chi 2}$ $\mu_{\chi 1}$ يمثلان متوسطي العلامات في الصورتين الأولى والثانية على التوالي

وهذا النمط من المعادلة يسمح بأن تختلف الصعوبة النسبية بين صورتي الاختبار على طول مقياس العلامات؛ فمثلاً يمكن أن تكون الصورة الأولى أصعب نسبياً من الصورة الثانية بالنسبة للطلبة ذوي التحصيل المتدني بشكل أكبر مما هو لدى الطلبة ذوي التحصيل المرتفع.

وجميع طرائق المعادلة الخطية تنتج تحويلاً رياضياً على الصورة $\gamma = \alpha\chi + \beta$

وعليه يمكن كتابة المعادلة رقم (1) في الصورة التالية:

$$x_1 = \frac{s_1}{s_2} x_2 + \left(\mu_1 - \frac{s_1}{s_2}\mu_2\right)$$

$$x_1 = Ax_2 + B$$

حيث

$$B = \mu_1 - \frac{s_1}{s_2}\mu_2 \ldots . (2)$$

$$A = \frac{s_1}{s_2} \ldots \ldots . (3)$$

وتتمثل (A) ميل خط الانحدار

و(B) نقطة تقاطع (intercept) خط الانحدار مع المحور (x_1) عندما تكون قيمة (x_2) تساوي صفراً. (Rapp, 1999, PP 5-6).

أ- طريقة تكر الخطية Tucker's Linear Method :

تم اشتقاق طريقة تكر الخطية لتقدير معالم معادلات معينة والتي لا يمكن إيجاد قيمها العددية من خلال بيانات المجتمعين بشكل مباشر عند استخدام تصميم المجموعات غير المتكافئة القائم على جذع مشترك، فتصميم المجموعات غير المتكافئة يتضمن استخدام فقرات مشتركة لمعايرة الفروق بين المجموعات المختلفة، وهذا يتطلب افتراضات قوية لأن كل مفحوص قدم من مجتمع مختلف وتقدم لإحدى صورتي الاختبار.

تتميز كل طريقة من طرائق المعادلة التي تستخدم تصميم المجموعات، بافتراضات إحصائية مختلفة.وعلى الرغم من أن تصميم المجموعات يتضمن مجتمعين إلا أن دالة المعادلة الرياضية تظهر وكأنما تم اشتقاقها لمجتمع واحد؛ ولذلك يجب أن يتم ضم المجتمع الأول والمجتمع الثاني لإنتاج مجتمع واحد.

ولتوضيح هذه المسألة تم تقديم مفهوم المجتمع المركب (combined population) حيث يتم إعطاء قيمة وزنية $(w_1 ، w_2)$ لكل من المجتمع الأول والثاني بحيث:

$$w_1 + w_2 = 1$$

$$w_1, w_2 \geq 0$$

وتتناسب هذه الأوزان مع حجم العينة كالتالي:

$$w_1 = {}^{N_1}/_{N_2} \ldots \ldots . w2 = {}^{N_2}/_{N_1 + N_2}$$

حيث تشير N_1 إلى حجم المجتمع الأول و N_2 إلى حجم المجتمع الثاني.

ويمكن إجراء التحويل الخطي بجعل العلامات الانحرافية المعيارية (العلامات الزائية) (standardized deviation scores) متساوية في كل من الصورتين. وفي تصميم المجموعات تستخدم المعادلات

الرياضية الآتية لمعادلة العلامات المشاهدة على الصورة (X) إلى مقياس العلامات المشاهدة على الصورة (Y):

$$l_{ys}(x) = \frac{\sigma_2(Y)}{\sigma_2(X)}[x - \mu_s(X)]\mu_s(Y) \dots . (4)$$

حيث يشير الحرف (s) إلى المجتمع المركب، ويعبر عن معالم المجتمعات المركبة في المعادلة السابقة بدلالة معالم المجتمع الأول والثاني كالآتي:

$$\mu_\varsigma(X) = w_1\mu_1(X) + w_2\mu_2(X) \dots . (5)$$

$$\mu_\varsigma(Y) = w_1\mu_1(Y) + w_2\mu_2(Y)$$

$$\sigma_s^2(X) = w_1\sigma_1^2(X) + w_2\sigma_2^2(X) + w_1w_2[\mu_1(X) - \mu_2(X)]^2$$

$$\sigma_s^2(Y) = w_1\sigma_1^2(Y) + w_2\sigma_2^2(Y) + w_1w_2[\mu_1(Y) - \mu_2(Y)]^2 \dots (6)$$

حيث تمثل الأرقام (1 & 2) المجتمع الأول والثاني على التوالي.

$\mu_s(X)$ المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجتمع المركب الذين تقدموا للصورة الأولى.

$(\sigma_s^2 X)$ تباين علامات أفراد المجتمع المركب الذين تقدموا للصورة الأولى.

$\mu_s(Y)$ المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجتمع المركب الذين تقدموا للصورة الثانية.

$(\sigma_s^2 Y)$ تباين علامات أفراد المجتمع المركب الذين تقدموا للصورة الثانية.

$\mu_1(X)$ المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجتمع الأول الذين تقدموا للصورة الأولى (X).

$\mu_1(Y)$ المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجتمع الأول الذين تقدموا للصورة الثانية (Y).

$\mu_2(X)$ المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجتمع الثاني الذين تقدموا للصورة الأولى (X).

$\mu_2(Y)$ المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجتمع الثاني الذين تقدموا للصورة الثانية (Y).

$(\sigma_1^2 X)$ تباين علامات أفراد المتجمع الأول الذين تقدموا للصورة الأولى (X).

$(\sigma_1^2 Y)$ تباين علامات أفراد المتجمع الأول الذين تقدموا للصورة الثانية (Y).

$(\sigma_2^2 X)$ تباين علامات أفراد المتجمع الثاني الذين تقدموا للصورة الأولى (X).

$(\sigma_2^2 Y)$ تباين علامات أفراد المتجمع الثاني الذين تقدموا للصورة الثانية (Y).

(Von Davier, 2003, PP 2-5).

وبسبب أن أفراد المجتمع الثاني لم يتقدموا للصورة (X)، كما أن أفراد المجتمع الأول لم يتقدموا للصورة (Y) لذلك فإن القيم $(\sigma_1^2(Y), \sigma_2^2(X), \mu_1(Y), \mu_s(X))$ الظاهرة في المعادلات السابقة لا يمكن إيجاد قيمها العددية من خلال البيانات، وحتى نتمكن من حساب قيمها والحصول على المتوسط الحسابي والتباين للمجتمع المركب على صورة الاختبار الأول وصورة الاختبار الثانية $(\mu_s(X), \sigma_s^2 X,\ \mu_s(Y),\ \mu_s(Y))$ تم اشتقاق طريقة تكر الخطية.

وترتكز هذه الطريقة على ثلاثة افتراضات:(Kolen, Brennan, 2014, PP 103–112)

1- افتراض تساوي ميل الانحدار الخطي regression coefficient:

بسبب عدم تقدم أفراد المجتمع الثاني للصورة (X) لذا وضع هذا الافتراض:

"لا يتغير معامل انحدار العلامات المشاهدة لصورة الاختبار (X) على العلامات المشاهدة لاختبار الجذع المشترك (V) بين المجتمعين الأول والثاني".

$$\alpha_1(X\backslash V) = \alpha_2(X\backslash V) \dots\dots (7)$$

حيث تمثل

$\alpha_1(X\backslash V)$: ميل خط الانحدار لعلامات أفراد المجتمع الأول الذي تقدموا للصورة الأولى (X) على علامات اختبار الجذع المشترك (V).

$\alpha_2(X\backslash V)$: ميل خط الانحدار لعلامات أفراد المجتمع الثاني الذين تقدموا للصورة الأولى (X) على علامات اختبار الجذع المشترك (V).

وبالمثل بسبب عدم تقدم أفراد المجتمع الأول للصورة (Y) وضع تكر هذا الافتراض:

"لا يتغير معامل انحدار العلامات المشاهدة لصورة الاختبار (Y) على العلامات المشاهدة لاختبار الجذع المشترك (V) بين المجتمعين الأول والثاني".

$$\alpha_1(Y\backslash V) = \alpha_2(Y\backslash V)$$

حيث تمثل

$\alpha_1(Y\backslash V)$: ميل خط الانحدار لعلامات أفراد المجتمع الأول الذين تقدموا للصورة الثانية (Y) على علامات اختبار الجذع المشترك (V).

$\alpha_2(Y\backslash V)$: ميل خط الانحدار لعلامات أفراد المجتمع الثاني الذين تقدموا للصورة الثانية (X) على علامات اختبار الجذع المشترك (V).

ومن خلال تقدير القيم $\alpha_1(X\backslash V)$ يمكن تقدير القيم $\alpha_2(X\backslash V)$.

2- افتراض تساوي المقطع الصادي لخط الانحدار intercept :

بسبب عدم تقدم أفراد المجتمع الثاني للصورة (X) وضع هذا الافتراض.

"لا يتغير المقطع الصادي لخط الانحدار لعلامات أفراد المجتمع الأول الذين تقدموا للصورة الأولى (X) على علامات اختبار الجذع المشترك (V) في المجتمع الأول والثاني".

$$\beta_1(X\backslash V) = \beta_2(X\backslash V)$$

حيث:

$\beta_1(X\backslash V)$: المقطع الصادي لخط الانحدار العلامات أفراد المجتمع الأول الذين تقدموا للصورة الأولى (X) على علامات اختبار للجذع المشترك (V).

$\beta_2(X\backslash V)$: المقطع الصادي لخط الانحدار العلامات أفراد المجتمع الثاني الذين تقدموا للصورة الأولى (X) على علامات اختبار للجذع المشترك (V).

وبالمثل بسبب عدم تقدم أفراد المجتمع الأول للصورة (Y) وضع الافتراض التالي: "لا يتغير المقطع الصادي لخط الانحدار للعلامات المشاهدة لصورة الاختبار (Y) على العلامات المشاهدة لاختبار الجذع المشترك (V) بين المجتمعين الأول والثاني"

$$\beta_1(Y\backslash V) = \beta_2(Y\backslash V)$$

$\beta_1(Y\backslash V)$: للمقطع الصادي لخط الانحدار لعلامات أفراد المجتمع الأول الذين تقدموا للصورة الثانية (Y) على علامات اختبار الجذع المشترك (V).

$\beta_2(Y\backslash V)$: للمقطع الصادي لخط الانحدار لعلامات أفراد المجتمع الثاني الذين تقدموا للصورة الثانية (Y) على علامات اختبار الجذع المشترك (V).

فمن خلال تقدير $\beta_2(X\backslash V)$يمكن تقدير $\beta_2(Y\backslash V)$.

3- افتراض التباين المشروط Conditional Variance Assumption:

بسبب عدم تقدم أفراد المجتمع الثاني للصورة (X) وضع هذا الافتراض: "لا يتغير تباين أخطاء التقدير the variance of the errors of estimate للعلامات المشاهدة لصورة الاختبار (X) على العلامات المشاهدة لاختبار الجذع المشترك (V) بين المجتمعين الأول والثاني".

$$\sigma^2{}_2(X)\rfloor(1-p_2^2(X,V)\rfloor = \sigma^2{}_1(X)\rfloor(1-p_1^2(X,V)\rfloor$$

حيث

$p_1^2(X,V)$: تمثل معامل الارتباط بين العلامات المشاهدة على صورة الاختبار (X) والعلامات المشاهدة على صورة اختبار الجذع المشترك (V) في المجتمع الأول.

$p_2^2(X,V)$: تمثل معامل الارتباط بين العلامات المشاهدة على صورة الاختبار (X) والعلامات المشاهدة على صورة اختبار الجذع المشترك (V) في المجتمع الثاني.

وبالمثل بسبب عدم تقدم أفراد المجتمع الأول للصورة (Y) وضع الافتراض التالي "لا تتغير تباين أخطاء التقدير للعلامات المشاهدة لصورة الاختبار (Y) على العلامات المشاهدة لاختبار الجذع المشترك (V) بين المجتمعين الأول والثاني".

$$\sigma^2{}_1(Y)\rfloor(1-p_1^2(Y,V)\rfloor = \sigma^2{}_2(Y)\rfloor(1-p_2^2(Y,V)\rfloor \dots\dots(8)$$

حيث

$p_1^2(Y,V)$: تتمثل معامل الارتباط بين العلامات المشاهدة على صورة الاختبار (Y) والعلامات المشاهدة على صورة اختبار الجذع المشترك (V) في المجتمع الأول.

$p_2^2(Y,V)$: تتمثل معامل الارتباط بين العلامات المشاهدة على صورة الاختبار (Y) والعلامات المشاهدة على صورة اختبار الجذع المشترك (V) في المجتمع الثاني.

وهكذا فإن الافتراضات السابقة كافية لإيجاد القيم التي لا يمكن إيجاد قيمها بالحساب المباشر وهي $(\sigma_1^2(Y), \sigma_2^2(X), \mu_1(Y), \mu_2(X))$. وعند إجراء عملية تبسيط المعادلات الرياضية (7 -8) وإعادة ترتيبها نحصل على المعادلات الرياضية (9- 10) لاستخدامها لإيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لصورتي الاختبار x & y واختبار الجذع المشترك من أجل إجراء عملية المعادلة الخطية وفقاً لطريقة تكر الخطية:

$$\mu_2(X) = \mu_1(X) - \alpha_1(X\backslash V)[\mu_1(V) - \mu_2(V)] \dots\dots (9)$$
$$\mu_1(Y) = \mu_2(Y) - \alpha_2(Y\backslash V)[\mu_1(V) - \mu_2(V)]$$
$$\sigma^2{}_2(X) = \sigma_1^2(X) - \alpha_1^2(X\backslash V)[\sigma_1^2(V) - \sigma_2^2(V)]$$
$$\sigma_1^2(Y) = \sigma_2^2(Y) + \alpha_2^2(Y\backslash V)[\sigma_1^2(V) - \sigma_2^2(V)] \dots\dots (10)$$

بتعويض هذه التقديرات في العلاقات (5 -6) ينتج معادلة خطية على الصيغة التالية:

$$x = Ay + B$$

حيث $A = \hat{\sigma}_x / \hat{\sigma}_y$ و$B = \hat{\mu}_x + A\,\hat{\mu}_y$ (Albano, 2014, PP 37–38).

ب–طريقة ليفين للمعادلة الخطية Levine's Linear Method :

بسبب أن أفراد المجتمع الثاني لم يتقدموا للصورة (X)، كما أن أفراد المجتمع الأول لم يتقدموا للصورة (Y) لذلك فإن القيم $(\sigma_1{}^2(Y), \sigma_2{}^2(X), \mu_1(Y) - \mu_2(X))$ الظاهرة في المعادلات (5-6) لا يمكن إيجاد قيمها العددية من خلال البيانات، وحتى نتمكن من حساب قيمها والحصول على المتوسط الحسابي والتباين للمجتمع المركب على صورة الاختبار الأولى وصورة الاختبار الثانية $(\mu_s(X), \mu_s(Y), \sigma_s{}^2(X), \sigma_s{}^2(Y))$ تم اشتقاق طريقة ليفين الخطية لتقدير معالم المعادلات السابقة والتي لا يمكن إيجاد قيمها العددية من خلال بيانات المجتمعين بشكل مباشر عند استخدام تصميم المجموعات غير المتكافئة القائم على جذع مشترك.

طُورت هذه الطريقة من قبل ليفين (Levine, 1955) وتعتمد على العلامات المشاهدة وتستخدم المعادلة (4) لربط العلامات المشاهدة للصورة (X) بمقياس العلامات المشاهدة للصورة (Y):

$$l_{Ys}(x) = \frac{\sigma_2(Y)}{\sigma_2(X)}[x - \mu_2(X)] + \mu_3(Y) \dots\dots\dots (4)$$

وافتراضات هذه الطريقة تتعلق بالعلامات الحقيقية (T_x, T_y, T_v) والتي افترض أنها ترتبط بالعلامات المشاهدة حسب النظرية الكلاسيكية وفقاً للعلاقات الرياضية التالية:

$$X = T_x + E_x \dots (11)$$
$$Y = T_y + E_y$$
$$V = T_v + E_v \dots (12)$$

حيث تمثل

(E_x, E_y, E_v): الأخطاء ولها قيم متوقعة تساوي صفراً، وارتباطها بالعلامات الحقيقية يساوي صفراً.

(X,Y,V): العلامات المشاهدة على صورة الاختبار الأولى، وصورة الاختبار الثانية، واختبار الجذع المشترك.

(T_x, T_y, T_v) العلامات الحقيقية على صورة الاختبار الأولى، وصورة الاختبار الثانية، واختبار الجذع المشترك.

ولهذه الطريقة ثلاثة افتراضات:

1-الارتباط:

ينص الافتراض الأول على أن الصورة الأولى للاختبار (X) والصورة الثانية (Y) واختبار الجذع المشترك (V) تقيس السمة نفسها، إضافةً إلى أن الارتباط بين العلامات الحقيقية على كل من صورة الاختبار الأولى واختبار الجذع المشترك ارتباط تام في كل من المجتمعين الأول والثاني، والارتباط بين العلامات الحقيقية على كل من صورة الاختبار الثانية واختبار الجذع المشترك ارتباط تام في كل من المجتمعين الأول والثاني.

$$p_1(T_x, T_v) = p_2(T_x, T_v) = 1 \dots\dots\dots (13)$$
$$p_1(T_y, T_v) = p_2(T_y, T_v) = 1$$

حيث تمثل

$p_1(T_x, T_v)$: معامل الارتباط بين العلامات الحقيقية على صورة الاختبار الأولى والعلامات الحقيقية على اختبار الجذع المشترك في المجتمع الأول.

$p_2(T_x, T_v)$: معامل الارتباط بين العلامات الحقيقية على صورة الاختبار الأولى والعلامات الحقيقية على اختبار الجذع المشترك في المجتمع الثاني.

$p_1(T_Y, T_v)$: معامل الارتباط بين العلامات الحقيقية على صورة الاختبار الثانية والعلامات الحقيقية على اختبار الجذع المشترك في المجتمع الأول.

$p_2(T_Y, T_v)$: معامل الارتباط بين العلامات الحقيقية على صورة الاختبار الثانية والعلامات الحقيقية على اختبار الجذع المشترك في المجتمع الثاني.

2- افتراضات الانحدار:

أ-افتراض تساوي ميل خط الانحدار: وينص على أنه "لا يتغير ميل خط انحدار العلامات الحقيقية لصورة الاختبار الأولى (T_x) على العلامات الحقيقية لاختبار الجذع المشترك (T_v) في كل من المجتمع الأول والثاني".

يعطي ميل خط انحدار (T_x) على (T_v) في المجتمع الأول لتصميم المجموعات القائم على جذع مشترك وحسب المعادلة (3) بالعلاقة:

$$\alpha_1(T_x \backslash T_v) = p_1(T_x, T_v)\frac{\sigma_1(T_x)}{\sigma_1(T_v)}$$

وحيث إن معامل الارتباط بين العلامات الحقيقية على صورة الاختبار الأولى والعلامات الحقيقية على اختبار الجذع المشترك تساوي واحداً $p_1(T_x,T_v)$ حسب المعادلة (13) فإن ميل خط انحدار العلامات الحقيقية للصورة الأولى على العلامات الحقيقية لاختبار الجذع المشترك في المجتمع الأول تعطي بالعلاقة:

$$\alpha_1(T_x\backslash T_v)=\frac{\sigma_1(T_x)}{\sigma_1(T_v)}$$

حيث:

$\alpha_1(T_x\backslash T_v)$ ميل خط انحدار العلامات الحقيقية للصورة الأولى على العلامات الحقيقية لاختبار الجذع المشترك في المجتمع الأول.

$\sigma_1(T_x)$: الانحراف المعياري للعلامات الحقيقية على صورة الاختبار الأولى في المجتمع الأول.

$\sigma_1(T_v)$: الانحراف المعياري للعلامات الحقيقية على اختبار الجذع المشترك في المجتمع الأول.

وبشكل مشابه يعطي ميل خط انحدار (T_x) على (T_v) في المجتمع الثاني بالعلاقة:

$$\alpha_2(T_x\backslash T_v)=\frac{\sigma_2(T_x)}{\sigma_2(T_v)}$$

حيث:

$\alpha_2(T_x\backslash T_v)$: ميل خط انحدار العلامات الحقيقية للصورة الأولى على العلامات الحقيقية لاختبار الجذع المشترك في المجتمع الثاني.

$\sigma_2(T_x)$: الانحراف المعياي للعلامات الحقيقية على صورة الاختبار الأولي في المجتمع الثاني.

$\sigma_2(T_v)$: الانحراف المعياري للعلامات الحقيقية على اختبار الجذع المشترك في المجتمع الثاني.

وبناء على ما سبق فإن افتراض تساوي ميل خط انحدار العلامات الحقيقية لـ (T_x) على(T_v) في المجتمع الأول والثاني هو:

$$\frac{\sigma_2(T_x)}{\sigma_2(T_v)}=\frac{\sigma_1(T_x)}{\sigma_1(T_v)}\dots\dots(14)$$

وبالمثل لا يتغير خط انحدار العلامات الحقيقية للطلبة على صورة الاختبار الثانية (T_y) على العلامات الحقيقية للطلبة على اختبار الجذع المشترك (T_v) في كل من المجتمعين الأول والثاني وباشتقاق مشابه نحصل على المعادلة الرياضية التالية:

$$\frac{\sigma_1(T_y)}{\sigma_1(T_v)}=\frac{\sigma_2(T_y)}{\sigma_2(T_v)}\dots\dots\dots(15)$$

ب- افتراض تساوي المقطع الصادي: وينص على "تساوي قيمة المقطع الصادي لخط انحدار العلامات الحقيقية على صورة الاختبار الأولى (T_x) على العلامات الحقيقية على اختبار الجذع المشترك (T_v) في كل من المجتمعين الأول والثاني. وبحسب المعادلات (11) إلى (12) فإن متوسط

العلامات المشاهدة يساوي متوسط العلامات الحقيقية. ويحصب المعادلة (2) يعطي المقطع الصادي لخط الانحدار لتصميم المجموعات القائم على اختبار جذع مشترك بالعلاقة:

$$\mu_2(X) - \frac{\sigma_2(T_x)}{\sigma_2(T_v)}\mu_2(V) = \mu_1(X) - \frac{\sigma_1(T_x)}{\sigma_1(T_v)}\mu_1(V) \dots\dots\dots (16)$$

وبالمثل فإن افتراض تساوي قيمة المقطع الصادي لخط انحدار العلامات الحقيقية لصورة الاختبار الثانية (T_y) على العلامات الحقيقية لاختبار الجذع المشترك (T_v) في كل من المجتمعين الأول والثاني يعطي بالعلاقة:

$$\mu_1(Y) - \frac{\sigma_1(T_y)}{\sigma_1(T_v)}\mu_1(V) = \mu_2(y) - \frac{\sigma_2(T_y)}{\sigma_2(T_v)}\mu_2(V) \dots\dots\dots (17)$$

3- افتراض تباين الخطأ Error Variance Assumptions

ينص الافتراض الثالث على أنه "تباين أخطاء القياس للعلامة المشاهدة (X) متساوٍ بين المجتمعين الأول والثاني". وبالمثل بالنسبة للعلامة المشاهدة (Y) والعلامة المشاهدة متساوٍ (V). ولأن معامل الارتباط بين العلامات الحقيقية والأخطاء يساوي صفراً حسب النظرية الكلاسيكية للقياس فإن تباين الخطأ هو الفرق بين تباين العلامات المشاهدة وتباين العلامات الحقيقية ولذلك فإن افتراض تباين الأخطاء يتمثل في المعادلات التالية:

$\sigma_2^2(X) - \sigma_2^2(T_x) = \sigma_1^2(X)\sigma_1^2(T_x) \dots\dots\dots (18)$ الصورة الأولى

$\sigma_1^2(Y) - \sigma_1^2(T_y) = \sigma_2^2(y)\sigma_2^2(T_y) \dots\dots\dots (19)$ الصورة الثانية

$\sigma_1^2(V) - \sigma_1^2(T_v) = \sigma_2^2(V)\sigma_2^2(T_V) \dots\dots\dots (42)$ الجذع المشترك

عند إعادة ترتيب حدود المعادلة (16) نحصل على العلاقة التالية:

$$\mu_2(X) = \mu_1(X) - \frac{\sigma_1(T_x)}{\sigma_1(T_v)}\mu_1(V) + \frac{\sigma_2(T_x)}{\sigma_2(T_v)}\mu_2(V)$$

ثم استخدام افتراض تساوي ميل خط انحدار العلامات الحقيقية لـ (T_x) على (T_v) في المجتمعين الأول والثني حسب العلاقة (14) نحصل على العلاقة الرياضية التالية:

$$\mu_2(X) = \mu_1(X) - \frac{\sigma_1(T_x)}{\sigma_1(T_v)}[\mu_1(V) - \mu_2(V)] \dots\dots\dots (20)$$

وبالمثل عند إعادة ترتيب حدود المعادلة (17) واستخدام المعادلة (15):

$$\mu_1(Y) = \mu_2(y) - \frac{\sigma_2(T_y)}{\sigma_2(T_v)}[\mu_1(V) - \mu_2(V)]$$

وعند إعادة ترتيب حدود المعادلة (18) ثم استخدام افتراض تساوي ميل خط انحدار حسب العلاقة (14) نحصل على العلاقة الرياضية التالية:

$$\sigma_2^2(X) = \sigma_1^2(X) - \sigma_1^2(T_x) + \sigma_2^2(T_x)$$

وعند إعادة ترتيب حدود المعادلة (19) واستخدام افتراض تساوي ميل خط انحدار حسب العلاقة (15) نحصل على العلاقة الرياضية التالية:

$$\sigma_2(T_x) = \sigma_1(T_x)\sigma_2(T_v)/\sigma_1(T_v) \dots\dots\dots (21)$$

بشكل نظري وباستخدام نتائج المعادلات (20−21) فإن القيم

$(\sigma_1^2(Y)\sigma_2^2(X), \mu_1(Y) = \mu_2(X))$ يمكن إيجاد قيمها العددية من خلال البيانات، وبالتالي نتمكن من الحصول على المتوسط الحسابي والتباين للمجتمع المركب

$\mu_s(X), \mu_s(Y), \sigma_2^2(X), \mu_s(Y)$،ولكن بسبب الاعتماد على العلامات الحقيقية يصبح من الصعب حسابها لأنه لا يمكن الحصول على هذه العلامات. لذا وضع نموذج سمي (Classical Congeneric Model) للتمكن من حساب هذه القيم

$(\sigma_1^2(Y), \sigma_2^2(X), \mu_1(Y), \mu_2(X))$ بشكل أسهل حيث تصبح المعادلات الرياضية (20- 21) على الشكل التالي:

$$\mu_2(X) = \mu_1(X) - y_1[\mu_1(V) - \mu_2(V)] \dots\dots\dots (22)$$
$$\mu_1(Y) = \mu_2(y) - y_2[\mu_1(V) - \mu_2(V)]$$
$$\sigma_2^2(X) = \sigma_1^2(X) - y_1^2[\sigma_1^2(V) - \sigma_2^2(V)]$$
$$\sigma_1^2(Y) = \sigma_2^2(Y) - y_2^2[\sigma_1^2(V) - \sigma_2^2(V)]$$

حيث:

$$y_1 = \frac{1}{\alpha_1(V\backslash X)} = \frac{\sigma_1^2(X)}{\sigma_1(X,V)}$$
$$y_2 = \frac{1}{\alpha_2(V\backslash Y)} = \frac{\sigma_2^2(Y)}{\sigma_2(Y,V)} \dots\dots\dots (23)$$

باستخدام نتائج المعادلات (22-23) يمكن الإثبات جبرياً أن المتوسط الحسابي والتباين للمجتمع المركب في المعادلات (5- 6) يمكن أن ينتج معادلة خطية على الصيغة التالية:

$$X = Ay + B$$

حيث $A = \hat{\sigma}_x / \hat{\sigma}_y$ و $B = \hat{\mu}_x + A\hat{\mu}_y$

.(Kolen, Brennan, 2013, PP 112−124, Chen, Holland, PP 190−194)

ج-طريقة براون –هولند الخطية Braun – Holland Linear Method :

قدم براون وهولند (Braun-Holland, 1982) طريقة معادلة خطية تستخدم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والتي انبثقت من الافتراض الذي ينص على أنه "يتشابه التوزيع الشرطي للعلامة الكلية لنموذج (X) ونموذج (Y) في كل من المجتمعين الأول والثاني لجميع قيم (V)".

وتقترب هذه الطريقة من طريقة تكر الخطية.

$f_1(x\backslash v) = f_1(x\backslash v)$ لجميع قيم (V)

و $g_1(y\backslash v) = g_1(y\backslash v)$ لجميع قيم (V)

ولإيجاد قيم المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجتمع المركب من أجل تعوضها في المعادلات (5 -6) السابقة، يمكن التعبير عن المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لعلامات المجتمع المركب على النموذج (X) من خلال المعادلة الرياضية:

$$\mu_3(X) = \sum_x s f_s(x)$$

$$\sigma_s^2(X) = \sum_x [x - \mu_s(X)]^2 f_s(x)$$

حيث:

$\mu_s(X)$: المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجتمع المركب الذين تقدموا للصورة الأولى.

$\sigma_s^2(X)$: تباين علامات أفراد المجتمع المركب الذين تقدموا للصورة الأولى.

$f_s(x)$: احتمالية أن قيمة العلامة الكلية للمجتمع المركب على صورة الاختبار (X) تساوي (x).

ويمكن الحصول على $f_s(x)$من خلال المعادلة

$$f_s(x) = w_1 f_1(x) + w_2 \sum_v f_1(x\backslash v) h_2(v)$$

حيث

$f_i(x)$: احتمالية أن قيمة العلامة الكلية للمجتمع الأول على صورة الاختبار (X) تساوي (x).

$f_i(x\backslash v)$: احتمالية أن قيمة العلامة الكلية للمجتمع الأول على صورة الاختبار (X) تساوي (x) عند قيمة محددة لـ (v).

$h_2(v)$: احتمالية أن قيمة العلامة الكلية للمجتمع الثاني على الفقرات المشتركة (V) تساوي (v).

$(w_2 ، w_1)$ قيم وزنية لكل من المجتمع الأول والثاني بحيث:

$$w_1 + w_2 = 1$$
$$w_1 + w_2 \geq 0$$

وتتناسب هذه الأوزان مع حجم العينة كالتالي:

$$w_1 = {N_1}/{N_1 + N_2} \dots\dots w2 = {N_2}/{N_1 + N_2}$$

ويمكن الحصول على المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للمجتمع المركب لعلامات النموذج (Y) بطريقة مشابهة. ومن ثم يمكن التعويض في الصيغة العامة للمعادلة الخطية (معادلة رقم 4) لإنتاج معادلة خطية على الصيغة التالية:

$$X = Ay + B$$

حيث $A = {\hat{\sigma}_x}/{\hat{\sigma}_y}$ و $B = \hat{\mu}_x + A\hat{\mu}_y$

ولقد أوضح براون وهولند أن طريقتهما تشابه طريقة تكر إذا تحققت الشروط الآتية:

1- انحدار (X) على (V) وانحدار (Y) على (V) هو انحدار خطي.

2- تباين (X) عند قيم محددة لِـ (v) متساوٍ لجميع قيم (v) وتباين (Y) عند قيم محددة لِـ (v) متساوٍ لجميع قيم (v).(Kolen, Brennan, 2014, PP 151-155)

3-المعادلة المئينية Equipercentile Equating:

في المعادلة المئينية تعد علامتان على صورتي اختبار متكافئتان، إذا كان لهما الرتبة المئينية نفسها، حيث يكون شكل توزيع العلامات على صورتي الاختبار منطبقاً تماماً.

وتجدر الإشارة إلى أن المعادلة الخطية تشبه تماماً نتائج المعادلة المئينية إذا كان شكل التوزيعين الأصليين (العلامات الخام) على الاختبارين متماثلاً.

وهذه الطريقة تتطلب حجم عينة أكبر من حجم العينة في طريقة المعادلة الخطية وأنها أكثر تعقيداً خاصة باستخدام تصميم المجموعات غير متكافئة والفقرات المشتركة.

وفي حالة استخدام الاختبار المشترك يمكن تطبيق المعادلة المئينية بإتباع الخطوات التالية:

1. إعداد توزيع علامات اختبار الجذع المشترك للمجموعة الكلية والتي تشمل مجموعة الأفراد الذين أجابوا عن الصورتين Y, X .
2. إيجاد العلامات على الاختبار المشترك U في توزيع المجموعة الكلية التي تناظر مئينات معينة مثلاً (P1, P2, P10, ...,P90, P95, P99) .
3. إعداد توزيعات منفصلة للاختبار المشترك U لكل مجموعة جزئية أجابت عن إحدى صورتي الاختبار المراد معادلتهما.
4. في كل مجموعة جزئية يتم تحديد الرتب المئينية المناظرة للعلامات التي عرفت في التوزيع.
5. إيجاد العلامة X أو Y المناظرة للرتب المئينية التي حسبت في الخطوة (4).
6. العلامتان على Y, X المناظرتان لرتبة مئينية معينة على اختبار الجذع المشترك والتي حددت من المجموعة الكلية تعدان متكافئتين، ويتم رسمها على ورقة رسم بياني، بحيث تمثل إحدى الصورتين على المحور الأفقي وعلامات الصورة الثانية على المحور العمودي.
7. رسم منحنى ممهد (Smooth Curve) يمثل النقاط التي عينت في الخطوة (6) والذي يستفاد منه في تحديد التكافؤ بين صورتي الاختبار Y, X .(الشريفين، 2003، ص16).

سادساً- طرائق معادلة الاختبارات استناداً إلى نظرية الاستجابة للمفردة (IRT):

إن معادلة صور الاختبار المعتمدة على الدرجات الخام ضمن النظرية الكلاسيكية قد لا تكون مرغوبة أحياناً بسبب إخفاقها في تحقيق بعض شروط المعادلة مثل العدالة أو اللاتباين(اللاتغير) أو التماثل أو التكافؤ التام.لذلك فإن معادلة الاختبارات عن طريق نظرية الاستجابة للمفردة تحل الكثير من

المشكلات التي عجزت عن حلها النظرية الكلاسيكية في القياس شريطة أن يكون النموذج المستخدم مطابقاً للبيانات المعدة لعميلة المعادلة. (المدانات، 2008، ص 39).

تقوم النظرية الحديثة في القياس على افتراض أساسي وهو أداء المفحوص على الاختبار يمكن تفسيره عن طريق السمة أو السمات الكامنة المراد قياسها بوصف هذه العلاقة بواسطة دالة تعتمد على مجموعة من الافتراضات وهي:

1- أحادية البعد Unidimensionality : تعتبر هذه الفرضية من الفرضيات الصارمة في نظرية الاستجابة للمفردة، حيث تفترض وجود قدرة واحدة فقط –على الرغم من وجود أبعاد بسيطة ضمن المفردات– حيث يمكن لتلك القدرة أن تفسر أداء الفرد في اختبار ما .وتتميز بنود الاختبار طبقاً لهذه النظرية بأنها لا تختلف فيما بينها إلا من حيث الصعوبة بمعنى أن تتدرج صعوبة المقياس السلوكي بحيث تعرف فيما بينها متغيراً واحداً.

2- الاستقلال الموضعي Local independence : ويعني هذا الفرض أن تقدير صعوبة أي مفردة لا يعتمد على تقديرات صعوبة المفردات الأخرى .أي أن تكون استجابات المفحوصين على المفردات المختلفة في الاختبار مستقلة استقلالاً إحصائياً .كما يعني ذلك أيضاً عدم تأثر استجابة الفرد لأحد المفردات باستجابته على مفردة أخرى والعامل الوحيد المؤثر في هذه الاستجابة السمة الكامنة التي تقيسها المفردة. (Devison, 2008, PP 14–15) .

3- منحنى خصائص المفردة Item characteristic curve : المنحنيات المميزة للمفردة هي دوال رياضية تربط بين احتمال نجاح الفرد في الإجابة على مفردة ما والقدرة التي تقيسها مجموعة المفردات التي يشتمل عليها الاختبار، أو هو انحدار الدرجة التي يحصل عليها الفرد في إحدى المفردات على قدرته. (أبو هاشم، 2006، ص 14).

ولقد تم تطوير نماذج مختلفة في نظرية الاستجابة للمفردة، بحيث يكون الاختلاف بين هذه النماذج في اختيار النموذج الرياضي لمنحنى خصائص المفردة والذي يتميز بعدد من المعالم تصف خصائص المفردة.

ويمكن التعبير عن العلاقة الرياضية بين قدرة المفحوص وصعوبة المفردة بعدة نماذج رياضية كالتالي:

نموذج راش أحادي المعلم $p\ (\theta) = {}^{1}/_{1 + e^{D(\theta - b)}}$

النموذج ثنائي المعلم $p\ (\theta) = {}^{1}/_{1 + e^{Da(\theta - b)}}$

النموذج ثلاثي المعلم $p\ (\theta) = c + {}^{1}/_{1 + e^{D(\theta - b)}}$

حيث

$p\ (\theta)$: احتمالية الإجابة الصحيحة.

a : معلم تمييز الفقرة.

b : معلم صعوبة الفقرة.

c : معلم التخمين.

D : قيمة ثابتة مقدارها (1.7).

وقد تعمدت الباحثة استخدام النموذج ثنائي المعلم في البحث الحالي، لأنه يسمح بأن تختلف قيم معالم الفقرات في الصور الاختبارية من حيث الصعوبة والتمييز.

خطوات المعادلة في النظرية الحديثة:

الخطوة الأولى في المعادلة باستخدام النظرية الحديثة هي تحديد فيما إذا كانت الاختبارات تحوي فقرات سبق تدريجها في العينة نفسها، وهنا لا توجد ضرورة لإجراء عملية المعادلة، أما إذا لم تكن الاختبارات معادلة فنتبع الخطوات التالية: (المدانات، 2008، ص 41)

1- اختيار التصميم المناسب لجمع البيانات من أجل المعادلة بالاعتماد على طبيعة الاختبارات المراد معادلتها وخصائص مجموعة المفحوصين، والتصاميم التي تستخدم هنا هي ذاتها التي تستخدم في النظرية التقليدية.

2- تحديد نموذج الاستجابة للمفردة المناسب والذي يطابق بيانات المفردة باستخدام مقاييس جودة المطابقة لتقييم النموذج. والنموذج المستخدم في البحث الحالي هو النموذج ثنائي المعلم .

3- بناء مقياس عام أو تدريج مشترك يربط بين القدرة المراد قياسها (السمة) ومعلم صعوبة المفردة؛ حيث أن وحدة القياس ونقطة الأصل للقدرة والصعوبة غير محددتين فيتم تعينها بناءً على قدرات المفحوصين الذين تم استخدامهم في معايرة البنود، فيتم جعل المتوسط الحسابي لـ (θ) صفراً والانحراف المعياري يساوي واحداً صحيحاً.فعند استخدام النموذج أحادي أو ثنائي أو ثلاثي المعلمة فإنه يتم إجراء التحويل الخطي على كل من (a_i, b_i, θ) وفقاً للمعادلات التالية :

$$\theta' = A\,\theta + B$$
$$b' = A\,b_i + B$$
$$\alpha_i' = \frac{1}{A} a_i$$

حيث

A: ميل خط التحويل الخطي

B: المقطع الصادي للتحويل الخطي

وبذلك فإن

$$P_i(\theta) = p_i(\acute{\theta})$$

ويتم ذلك لأي تحويل خطي للمعالم، ويقوم برنامج الحاسوب المستخدم بايلوج ام جي (Bilog–MG)بوضع المعالم على التدريج نفسه إذا تم تحليل بيانات المجموعتين الأولى والثانية معاً، ومن البرامج الحاسوبية التي يمكن أن تضع معلمات القدرة والصعوبة على نفس التدريج برنامج لوجيست (Logist) وبرنامج اس تي (ST) . وفي البحث الحالي استخدم برنامج الباراسكل لتدريج مفردات الصور الاختبارية الذي يُعد امتداداً لبرنامج البايلوج، ويستخدم طريقة الأرجحية القصوى.

4- اختيار التدريج المناسب لتسجيل علامات الاختبار؛ أي بمعنى هل تكتب العلامات كعلامات خام (raw scores) أم على صورة علامات قدرة (ability score) أم على صورة درجات حقيقية (true scores) .

- إذا تم تسجيل العلامات بدلالة القدرة (θ) فإن الإجراء ينتهي.
- إذا تم تسجيل العلامات بدلالة تقديرات العلامة الحقيقية، فيجب تقدير العلامات الحقيقية على الاختبارات عند مستويات مختلفة من القدرة، ثم توضع بجداول أو رسومات لتنفيذ عملية المعادلة.
- إذا أردنا إجراء المعادلة وفق طريقة العلامات المشاهدة فيجب:

- إنشاء توزيعات نظرية مشروطة للعلامات المشاهدة المناظرة لقدرات أفراد عينة مختارة من المفحوصين.
- إنشاء توزيع نظري هامشي للعلامات المشاهدة.
- تنفيذ المعادلة المئينية لمعادلة علامات الاختبار.

ومن أهم الطرائق التي انبثقت عن النظرية الحديثة أو نظرية الاستجابة للمفردة هي:

1- معادلة العلامات الحقيقية True Score Equating:

تتضمن معادلة العلامات الحقيقية تحديد علامات حقيقية متكافئة على كل من صورتي الاختبار، ثم استخدام الدالة الرياضية التي تربط بين العلامات الحقيقية المتكافئة لمعادلة العلامات المشاهدة(Brossman, 2010, PP 6-7).

في النظرية الكلاسيكية يطلق على الدرجة المتوقعة للمفحوص على فقرة اختبارية مصطلح الدرجة الحقيقية بينما في نظرية الاستجابة للمفردة تصاغ الدالة الرياضية التي تربط بين تقديرات السمة الكامنة والعلامات الحقيقية على الصورة.

$$\xi = \sum_{i=1}^{n} P_i(\theta)$$

حيث تشير المعادلة إلى أنه يمكن تحديد العلامة الحقيقية للمفحوص ذي القدرة (θ) على الاختبار (X) من خلال حساب احتمالية إجابته إجابة صحيحة $P_i(\theta)$ على جميع الفقرات المكونة للاختبار ثم

إجراء عملية الجمع. ويتم حساب $P_i(\theta)$ عند قيمة محددة لـ (θ) في نموذج أحادي المعلم (نموذج راش) من خلال هذه العلاقة:

$$P_i(\theta) = \frac{e^{(\theta - b_i)}}{1 + e^{(\theta - b_i)}}$$

وعلى افتراض أن صورتي الاختبار تقيسان الخصائص نفسها (سمة كامنة، قدرة، مهارة)، وإن معالم الفقرات لكلتا الصورتين قد تم وضعهما على نفس التدريج. فإن القيم $(\xi_y \& \xi_x)$ المناظرتين لقيمة محددة لـ (θ)تمثل مستويات متماثلة من القدرة وقيم تمت معادلتها.

وتتم علمية المعادلة للعلامات الحقيقية على النحو التالي:

لتكن العلامة الحقيقية للطالب على صورة الاختبار (X) هي ξ_x وعلامته الحقيقية على صورة الاختبار (Y) هي ξ_y. وترتبط العلامات الحقيقة بعلامات القدرة بالصورة الرياضية التالية:

$$\xi_x = \sum_{i=1}^{n} P_i(\theta_x)$$

حيث (θ_x)تعبر عن مستوى قدرة المفحوص على صورة الاختبار (X)

و ξ_x تعبر عن العلامة الحقيقية للمفحوص على صورة الاختبار (X)، كذلك

$$\xi_y = \sum_{j=1}^{m} P_j(\theta_y) = (\alpha\theta_x + \beta)$$

حيث (θ_y) تعبر عن مستوى قدرة المفحوص على صورة الاختبار (Y)

و ξ_y تعبر عن العلامة الحقيقية للمفحوص على صورة الاختبار (Y)

وترتبط $(\theta_y \& \theta_x)$ بالمعادلة الرياضية التالية:

$$\theta_y = \alpha\theta_x + \beta$$

وعند رسم منحنى العلاقة بين $(\theta_y \& \theta_x)$ يمكن تحديد القيمتين $(\xi_y \& \xi_x)$ عند قيم محددة لـ (θ_x) واللتين تمثلان قيماً تمت معادلتها.

ولتحديد القيم $(\theta_y \& \theta_x)$ يمكن استخدام عدة طرائق :

1- طرائق الانحدار (Regression methods)

2- طريقة المتوسط الحسابي والانحراف المعياري (Mean and sigma)

3- طريقة روبست(Robust Mean and sigma).

4- طريقة خصائص المنحى (Characteristic curve methods)

كما أن طريقة خصائص المنحنى لتحديد ثوابت المعادلة هي أكثر الطرائق مناسبة للاستخدام في معادلة العلامات الحقيقية وتتم هذه الطريقة كالتالي:

لتكن العلامة الحقيقية (ξ) للمفحوص ذي القدرة (θ_a) على الاختبار (X) على الشكل التالي:

$$\xi_{xa} = \sum_{i=1}^{n} P(\theta_a;\ a_{xi}, b_{xi}, c_{xi})$$

والعلامة الحقيقية (ξ) للمفحوص ذي القدرة (θ_a) على الاختبار (Y) على الشكل التالي

$$\xi_{ya} = \sum_{i=1}^{n} P(\theta_a;\ a_{yi}, b_{yi}, c_{yi})$$

حيث

$$b_{yi} = ab_{xi} + \beta$$
$$a_{yi} = \frac{a_{xi}}{a}$$
$$c_{yi} = c_{xi}$$

حيث تمثل

c_{yi}: بارامیتر التخمين للفقرة (i).

a_{yi}: بارامیتر التمييز للفقرة (i).

b_{yi}: بارامیتر الصعوبة للفقرة (i).

ويجب اختبار قيم الثابتين (β) و (α) بحيث يكون الفرق بين العلامات الحقيقية (ξ_{xa}) و(ξ_{ya}) أقل ما يمكن(Salih, 2016, PP 10-11).

وحسب ما يشير له ستوكنج ولورد (Stocking & Lord, 1983, P 203) فإن المحك المناسب لاختيار قيمة الثابتين (β) و (α) هو

$$F = \frac{1}{N}\sum_{\alpha-1}^{N} \left(\xi_{xa} - \xi_{ya}\right)^2$$

حيث (N) تشير إلى عدد المفحوصين، والدالة (F) هي اقتران للثوابت (β) و (α) ونحصل على القيمة الدنيا لِـ (F) عندما نكون المشتقة الأولى للدالة بالنسبة (α) وبالنسبة (β) تساوي صفراً.

$$\frac{\partial F}{\partial \alpha} = \frac{\partial F}{\partial \beta} = 0$$

ومن عيوب المعادلة بطريقة العلامات الحقيقية أن الدرجات الحقيقية المقدرة تُوضع على التدريج نفسه مع الدرجات الخام، علماً أنه لا يتوافر درجات حقيقية مناظرة لكل درجة خام.

2-معادلة العلامات المشاهدة: Observed – score equating :

من المشكلات التي تواجه معادلة الاختبارات بطريقة العلامات الحقيقة أنه لا يمكن معادلة علامة مفحوص علامته الخام أدنى من مستوى الصدفة (درجة التخمين)، ففي العلامات الخام تكون أدنى علامة هي الصفر، بينما في العلامات الحقيقة تكون أدنى علامة هي

$$\xi = \sum_{i-1}^{N} C_i$$

(المحروق، 2011، ص 36)، وبهذا تقوم معادلة الاختبار بطريقة العلامات المشاهدة على فكرة التنبؤ بالتوزيع النظري للعلامات الخام theoretical observed score distribution للاختبار عن طريق بناء التوزيع التكراري الذي تمثله دالة توزيع العلامات الخام $f(r\backslash\theta)$ لمفحوص قدرته (θ). وتزودنا نظرية الاستجابة للفقرة بطرائق للتنبؤ بالتوزيع نظرياً عند تقديم اختبار ما، وعند استخراج التوزيعات النظرية للعلامات الخام المشاهدة للاختبارين (x & y) يمكن إجراء المعادلة المئينية.

ويمكن استخراج التوزيع النظري للعلامات المشاهدة $f(r\backslash\theta)$ على اختبار من خلال المتطابقة التالية:

$$\sum_{r=0}^{n} f(r\backslash\theta)r^r = \prod_{i=1}^{n}[Q_i(\theta) + P_i(\theta)]$$

حيث

r : العلامة الخام المشاهدة.

$f(r\backslash\theta)$: التوزيع النظري للعلامات المشاهدة.

$Q_i(\theta)$: احتمالية الإجابة الخطأ.

$P_i(\theta)$: احتمالي الإجابة الصحيحة.

وحيث إن معلم القدرة (Q_i) ومعالم الفقرات ستكون غير معروفة فإنه يتم تعويض تقديرات معلم القدرة وتقديرات معالم الفقرة لاستخراج تقدير دالة استجابة الفقرة (P_i) وتقدير التوزيع التكراري الهامشي $f(r)$.

وعند استخراج التوزيع التكراري للعلامات المشاهدة يتم تنفيذ المعادلة بالشكل التالي:

1-وضع معالم القدرة والفقرة على تدريج مشترك لمجموعات الطلبة جميعها وصور الاختبار.

2-استخراج التوزيع التكراري المشروط $f_x(r\backslash\theta)$ من خلال المعادلة $\xi_x = \sum_{i=1}^{n} P_i(\theta_x)$ على صورة الاختبار (X) لكل مفحوص في مجموعة المفحوصين باستخدام تقديرات معالم القدرة والفقرة.

3-استخراج التوزيع التكراري الهامشي $f_x\,(r)$ marginal frequency distribution من خلال المعادلة

$$\xi_y = \sum_{j=1}^{m} P_j(\theta_y) = \sum_{j=1}^{m} P_j(\alpha\theta_x + \beta)$$

4-إعادة الخطوتين الثانية والثالثة للمفحوصين الذين يتقدمون لصورة الاختبار(y) .

5-إجراء المعادلة باستخدام طريقة الرتب المئينية المتساوية بين العلامات الخام للاختبار الأول وللاختبار الثاني. (المدانات، 2008، ص ص 45-49).

سابعاً –تقييم دقة المعادلة:

إن الغرض الرئيسي لدقة معادلة الاختبار هو تكوين تكافؤ فعال بين علامات الاختبار، فإذا تمت دقة المعادلة بنجاح لدرجات الاختبار المستهدف فإنه من الممكن مناقشة التغير الحقيقي عبر صور متكافئة من الاختبارات، ومقارنة الطلاب الخاضعين لهذه الاختبارات، وللاستدلال على الدقة المتحققة في عملية المعادلة عند معادلة علامات إحدى الصورتين عن علامات الصورة الأخرى، يجب تحديد معيار للمقارنة بين طرائق المعادلة المختلفة.ودون وجود مقياس مناسب للدقة فمن غير الممكن تقييم دقة نتائج المعادلة، وعلى أية حال لا يوجد معيار موحد للمقارنة، كما يمكن أن يكون أحد المعايير مناسباً في حالة وغير مناسب في حالة أخرى (Harris& Crouse, 1993, PP199- 201)، وقد أشار كولن (Kolen, 1990, P 34) إلى أنه لا يوجد طريقة فضلى للمقارنة بين طرائق المعادلة، ومن هذه المحكات:

1- الخطأ المعياري للمعادلة Standard Error Of Equating :

يمثل الخطأ المعياري للمعادلة الانحراف المعياري للعلامات المعادلة خلال عملية معادلة علامات عينة من المفحوصين. تؤخذ من تحويل مبني على عينات مستقلة اختيرت من مجتمعها، ليختلف الخطأ المعياري للمعادلة عادةً باختلاف قيمة العلامة (Livingston, 2004, P42).

وتستخدم الأخطاء المعيارية كوسيلة للتعبير عن دقة المعادلة وفاعليتها، كما وتستعمل في تقدير حجم العينة المطلوب ليحقق مستوى معين من دقة المعادلة، وتستعمل أيضاً للمقارنة بين طرائق المعادلة وتصاميمها.

حيث تأخذ قيم الخطأ المعياري صيغاً رياضية تختلف باختلاف تصميم جمع البيانات المستخدم.

يُحسب الخطأ المعياري للمعادلة الخطية عند استخدام تصميم الاختبار المشترك في المعادلة باستخدام المعادلة التالية:

$$SE_y = \sqrt{2\sigma_y{}^2 \frac{(1-\hat{r}^2)z_x^2 + 2}{N_1}}$$

حيث $\hat{r} = \frac{1}{2}(r_{xu} + r_{yu})z_x = \frac{x-\bar{x}}{\hat{\sigma}_x}$

SE_y : الخطأ لمعياري للعلامة y عند العلامة المعيارية z_x

z_x : الدرجة المعيارية المناظرة للعلامة على الصورة x.

N_1 ، العدد الكلي لأفراد المجموعتين اللتين أجابتا على الصورتين.

r_{xu} : معامل الارتباط على الصورة x والعلامات على فقرات اختبار الجذع المشترك.

r_{yu} : معامل الارتباط على الصورة y والعلامات على فقرات اختبار الجذع المشترك.

وبحسب الخطأ المعياري للمعادلة المئينية من خلال المعادلة التالية (Petersen, et al, 1989, P 252):

$$SE_{ex}(y_0) = \sigma_x^2 \left(\frac{pq}{\emptyset^2}\right) \sqrt{\left(\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}\right)}$$

حيث:

$SE_{ex}(y_0)$: الانحراف المعياري للعلامات المحولة $_e(y_0)$ المناظرة لعلامة خام معينة y_0 على الصورة y إلى تدريج x.

p : نسبة العلامات التي تقل عن قيمة معينة في الصورة yحيث $q = (1 - p)$.

N_x : حجم العينة التي تقدمت لصورة الاختبار x .

N_y : حجم العينة التي تقدمت لصورة الاختبار y .

Φ : الاحداثي الصادي لمنحني التوزيع الطبيعي المعياري عند النقطة التي تكون المساحة تحتها تساوي p

σ_x^2 : تباين العلامات على الاختبار x .

أما الخطأ المعياري في نماذج النظرية الحديثة في القياس فيحسب من خلال المعادلة (Lord, 1982, P 464):

$$V_{ar\eta} = \sum_{p=1}^{p} \sum_{g=1}^{p} \sum_{r=1}^{3} \sum_{s=1}^{s} \eta'_{rgp}\, \eta'_{sgp}\, cov\,(t_{rgp}, t_{sgp})$$

حيث:

$V_{ar\eta}$: تباين المعاينة للدرجات المعادلة.

p : المجموعة التي تقدمت لصورة معينة من صور الاختبار.

g : عدد الفقرات.

r : عدد المعالم.

s : عدد أفراد العينة.

η'_{rgp} : المشتقة الأولى لكل مستوى من مستويات θ.

η'_{Sgp} : المشتقة الأولى لتقديرات الدرجات على قياس القدرة.

$cov\,(t_{rgp}, t_{sgp})$: التباين المشترك لتقديرات معالم الفقرات.

2- الصدق التقاطعي: cross validation

يشير محك الصدق التقاطعي إلى استقرار النتائج المشتقة من عمل معادلة على عينات مختلفة عند تطبيق الطرائق على عينات مستقلة، ويمثل متوسط مربعات الانحرافات وبحسب من خلال المعادلة الرياضية التالية:

$$C = \sum_i \frac{(x_i - y_i)^2}{NK}$$

حيث:

x_i : العلامات المعادلة في العينة الأولى.

y_i : العلامات المعادلة في العينة الثانية.

N : عدد العلامات المشاهدة.

K : عدد الفقرات.

3- العدالة الضعيفة (weak equity)

وتعتبر حالة خاصة من تعريف لورد (1980) للعدالة وتتطلب فقط أن يكون متوسط التوزيع الشرطي متساوياً لكل من العلامات المعادلة في صورتي الاختبار بعد إجراء عملية المعادلة.

وتتضمن العدالة تكافؤ العلامات المتوقعة والتباين الشرطي لدالة المعادلة.

4- جذر معدل مربعات خطأ المعادلة root-mean-squared of equating

ويسمى أحياناً جذر معدل مربعات الانحرافات root-mean-squared of equating (RMSD) ويعتمد على بواقي العلامات المعادلة من قياسات محك الدقة للمجتمع كاملاً. يستخرج قياس الدقة المحكي من محك المعادلة الذي قد يكون طريقة معادلة موثوقة أو من العلامة الخام المقابلة.

افترض أن نموذج الاختبار (B) قد تمت معادلته إلى نموذج الاختبار (A) فإن:

$$RMSD = \sqrt{\frac{\sum_{y=1}^{y}(x'_y - x_y)^2}{\sum \eta_y}}$$

حيث:

η_y : عدد المفحوصين الذين حصلوا على علامة خام مقدارها (y) على النموذج (B).

x_y : العلامة المقيسة المقابلة على النموذج (B) المحددة من قبل محك المعادلة.

x'_y : العلامة المقيسة المقابلة على النموذج (A) المحددة من قبل المعادلة.

.(Kolen, Brenann, 2014, PP 10-16)

الفصل الرابع

خطة البحث وإجراءاته

- توطئة

أولاً- منهج البحث.

ثانياً- مجتمع البحث.

ثالثاً- عينة البحث.

رابعاً- أدوات البحث.

خامساً- إجراءات البحث.

سادساً- المعالجات الإحصائية.

الفصل الرابع
خطة البحث وإجراءاته

- **توطئة**

يتناول هذا الفصل وصفاً للمنهج الذي اتبعته الباحثة في هذا البحث، ووصفاً لمجتمع البحث وعينته، كما يتضمن بناء أدوات البحث والإجراءات التي اتبعت للتحقق من صدقها وثباتها، وخصائص فقراتها، والمعالجات الإحصائية التي استخدمت.

أولاً_ منهج البحث:

يعتمد البحث الحالي على المنهجين الوصفي التحليلي والتجريبي؛ إذ اعتمدت الباحثة على المنهج الوصفي التحليلي، لتحليل الوحدات المقررة من مقرري الإحصاء والرياضيات المالية لكل من الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري، واعتمدت على المنهج التجريبي لملاءمته لطبيعة البحث، فهو يهتم بالمتغيرات ذات الصلة بالظاهرة عن طريق إحداث تغييرات مقصودة في متغيرات، والتحكم بمتغيرات أخرى؛ للوصول إلى علاقات سببية بين المتغيرات المستخدمة والظاهرة قيد الدراسة (الحمداني وآخرون، 2006، ص144).

وقد قامت الباحثة بتحديد المتغيرات المستقلة وهي (طريقة المعادلة، طول الجذع المشترك، حجم العينة) لمعرفة أثرها على المتغير التابع وهو دقة المعادلة، للوصول إلى الطريقة المثلى التي تحقق أعلى دقة أو أقل قيم خطأ في المعادلة، وطول الجذع المناسب وحجم العينة الأفضل التي تحقق أفضل دقة، وذلك بعد جمع البيانات عن طريق الاختبارات بعد التحقق من خصائصها السيكومترية الجيدة.

ثانياً_ مجتمع البحث:

تكوّن المجتمع الأصلي للبحث من طلبة الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري جميعهم، الذين درسوا في المدارس التجارية في محافظة دمشق في العام الدراسي 2017/2016 م، والبالغ عددهم (3219) طالباً وطالبةً.

ثالثاً_ عينة البحث:

اعتمدت الباحثة الطريقة المسحية في جمع البيانات حيث شملت الدراسة جميع أفراد مجتمع البحث الذي يتكون من طلبة الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري. قُسم مجتمع البحث إلى عينة استطلاعية وعينة البحث الأساسية . والملحق (1) يبين توزع المدارس في

المناطق السكنية في محافظة دمشق، وأعداد الشعب والطلبة ضمن كل مدرسة من مدارس الثانوية التجارية في محافظة دمشق.

العينة الاستطلاعية للبحث: تكونت عينة البحث الاستطلاعية من (191) طالباً وطالبةً من طلبة الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري؛ أي ما تشكل نسبته (5.93 %) من طلبة العينة الأساسية للبحث، جرى اختيارهم من مدرسة بسام كيكي في محافظة دمشق من خارج عينة البحث الأساسية؛ للتحقق من الخصائص السيكومترية للصور الاختبارية والجذع المشترك للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري ، ولحساب الزمن الملائم لتطبيق تلك الاختبارات، والجدول (1) يبين عدد طلبة العينة الاستطلاعية لكل اختبار:

الجدول (1) عدد طلبة العينة الاستطلاعية لكل اختبار

الاختبار	عدد الطلبة
نموذجا الاختبار(A,B) للصف الأول الثانوي التجاري	99
نموذجا الاختبار (C, D) للصف الثاني الثانوي التجاري	92
الجذع المشترك للصفين (E)	191

العينة الأساسية للبحث: تكوّنت عينة البحث الأساسية –بعد استبعاد عينة البحث الاستطلاعية– من (3028) طالباً وطالبةً من طلبة الصفين الأول والثاني الثانوي التجاري، وشكلت ما نسبته (99.65 %) من طلبة المجتمع الأصلي للبحث، فقد بلغ عدد طلبة الصف الأول الثانوي التجاري (1575) طالباً وطالبةً، منهم (953) طالباً، ليشكل ما نسبته (60.5%)، و (622) طالبةً، ، ليشكل ما نسبته (39.5%)، بحيث بلغ متوسط أعمارهم (16) عاماً، وعدد طلبة الصف الثاني الثانوي التجاري (1453) طالباً وطالبةً، منهم (915) طالباً، ليشكل ما نسبته (62.9%)، و(538) طالبةً، ليشكل ما نسبته (37.1%)، بحيث بلغ متوسط أعمارهم (17) عاماً.

والجدول (2) يبين عدد الطلبة في كل صف ووفق كل نموذج:

الجدول (2) عدد الطلبة في كل صف ووفق كل نموذج

الصف	عدد طلاب النموذج A	عدد طلاب النموذج B	المجموع
الصف الأول الثانوي التجاري	788	787	1575
الصف الثاني الثانوي التجاري	726	727	1453
المجموع	1514	1514	3028

رابعاً_ أدوات البحث:

تطلب البحث الحالي بناء اختبارين تحصيليين متكافئين ذي الاختيار من متعدد في مقرري الإحصاء والرياضيات المالية، وذلك لكل من الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري للعام الدراسي 2017/2016، بالإضافة إلى بناء اختبار جذع مشترك خارجي للصفين الأول والثاني الثانويين

التجاري معاً، وقد قامت الباحثة ببناء هذه الاختبارات وفق الخطوات الآتية (مخائيل، 2005، ص ص 62-63، عودة، 2001، ص 45)

1. تحديد الهدف من الاختبار: وهو قياس تحصيل طلبة الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري في مقرري الإحصاء والرياضيات المالية.
2. تحديد الموضوعات المراد قياسها: من خلال دراسة مقرري الإحصاء والرياضيات المالية لكل من الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري، والاستعانة بموجهي المقررين ومعلميها، والانتباه إلى توزيع المنهجين خلال الفصلين الدراسيين؛ وذلك لاختيار الوحدات التي لا بدّ أن تدرس في الفصل الدراسي الأول، وبهذا تتأكد الباحثة من أن الطلبة جميعهم قد درسوها، بالإضافة إلى مراعاة أن تكون مواضيع الوحدات التي سيتم اختيارها موجودة في الصفين لكي تتمكن الباحثة من تحديد الأهداف المشتركة لبناء اختبار الجذع المشترك، فوقع الاختيار على الوحدة الثانية من مقرر الإحصاء لكل من الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري، حيث تضمنت على الترتيب (مقاييس النزعة المركزية، الانحراف الربيعي والمعياري والتشتت النسبي)، والوحدة الثانية من مقرر الرياضيات المالية لكل من الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري، فقد تضمنت على الترتيب (الفائدة البسيطة، الدفعات المتساوية واستهلاك القروض بفائدة بسيطة). وبهذا تم اختيار أربع وحدات من مقرري الإحصاء والرياضيات المالية للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري.
3. تحديد الأهداف السلوكية: قامت الباحثة بتحليل الوحدة الثانية من مقرري الإحصاء والرياضيات المالية لكل من الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري، حيث تم تحديد عناصرها ومجالاتها الرئيسة والفرعية، ثمّ وضعت الأهداف السلوكية الملائمة وفق تصنيف بلوم للأهداف في المجال المعرفي، وقامت الباحثة بتحكيم تصنيفها بعرض استمارة مخصصة لذلك على عدد من المحكمين؛ للتأكد من أن الهدف السلوكي في المستوى الملائم له، (الملحق 2) وبناءً على ملاحظاتهم أُجريت بعض التعديلات على بعض الأهداف، وإضافة بعضها وحذف بعضها الآخر(الملحق 3).

من أهم هذه التعديلات :

أ- تغيير مستوى الهدف السلوكي (أن يميز الطالب بين مقاييس النزعة المركزية) من مستوى الفهم إلى مستوى التذكر.

ب- تغيير صياغة الهدف السلوكي (أن يقارن بين مزايا ومساوئ مقاييس النزعة المركزية)، ليصبح (أن يقارن بين مزايا مقاييس النزعة المركزية) و(أن يقارن بين عيوب مقاييس النزعة المركزية).

ت-حذف الهدف السلوكي (أن يحسب الطالب قيمة الفائدة الدورية) من مستوى التطبيق.

ث- إضافة أهدف سلوكية من مستويات بلوم العليا مثل التحليل والتركيب والتقويم، وسنعرض بعض الأمثلة:

-(أن يقارن الطالب بين أنواع جملة الدفعات من خلال المعطيات) من مستوى التحليل.

- (أن يختار الطالب المسألة الصحيحة من خلال ربط المعطيات بالاستناد إلى الجملة بفائدة بسيطة) من مستوى التركيب.

- (أن يختار الطالب الخطة الأفضل لحل مسألة للوصول إلى المعدل الحقيقي لحالة الإقراض بضمانات عينية) من مستوى التقويم.

ج- تعديل مستويات بعض الأهداف وتغيير صياغتها لتصبح مناسبة للمستوى المحدد، وفيما يلي بعض الأمثلة:

- (أن يرسم الطالب جدولاً لاستهلاك القروض) من مستوى التطبيق، لتصبح صياغة الهدف السلوكي بالشكل الآتي (أن يحدد الطالب أي خطة من الخطط الأفضل لتنظيم جدول استهلاك القروض) من مستوى التقويم.

-(أن يحدد الطالب العلاقة بين الفائدة التجارية والفائدة الصحيحة) من مستوى الفهم، إلى مستوى التحليل.

4. إعداد جدول المواصفات:عن طريق ربط عناصر المحتوى بمستويات الهدف كسلوك عقلي معرفي، أو من خلال تحديد الموضوعات الدراسية، والمستويات المعرفية التي تقيسها هذه الموضوعات، كما وتم الاستعانة ببعض المعلمين ذوي الخبرة وكذلك المشرفين التربويين لكل من مقرري الإحصاء والرياضيات المالية، حيث حُدد العدد الكلي لأسئلة الاختبار وفق الزمن المتاح للإجابة، ونوع البند المستخدمة في الاختبار، ومستويات العمليات العقلية التي تقيسها البند، وبهذا تم التوصل إلى (30) سؤالاً للاختبارات الخاصة بكل صف، و(15) سؤالاً لاختبار الجذع المشترك، ومن ثم عُرض جدول المواصفات على عدد من المحكمين في قسم القياس والتقويم في جامعة دمشق، وتوصلت الباحثة إلى جدول المواصفات بعد التعديلات المقترحة من قبل المحكمين(الملاحق ذوات الأرقام 4، 5، 6). والتعديلات تمت بناء على ملاحظات المحكمين المذكورة سابقاً.

5. كتابة الأسئلة وصياغتها: قامت الباحثة بكتابة (30) سؤالاً بحيث تكون الأسئلة متكافئة لكل من الاختبارين التحصيليين لكل صف، و(15) سؤالاً لاختبار الجذع المشترك، وصياغتها على نحو تتوافق مع الأهداف السلوكية من نوع الاختيار من متعدد، وبأربعة بدائل لكل سؤال؛ لتلائم المرحلة العمرية لطلبة الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري وخصائصهم.

عرضت الباحثة الأسئلة الاختبارية للاختبارين التحصيليين لكل صف، وأسئلة الجذع المشترك (الملاحق ذوات الأرقام 7، 8، 9) على مجموعة من المحكمين (الملحق 10)؛ للتأكد من سلامة السؤال ووضوحه لغوياً، وملاءمته للهدف الذي يقيسه، ومدى تكافؤ السؤال في النموذج

(أ) للاختبار مع السؤال المقابل له في النموذج (ب) للاختبار التحصيلي، وبناءً على آراء المحكمين أُجريت بعض التعديلات البسيطة على بعض الأسئلة (الملحقين 11، 12).

وفي تحديد زمن الاختبار: قامت الباحثة بتطبيق الصور الاختبارية على العينة الاستطلاعية، بحيث سجلت الزمن الي استغرقه كل طالب، ومن ثم أوجدت المتوسط الحسابي للزمن الذي استغرقه جميع الطلبة، بحيث كان (45) دقيقة لإحدى الصور الاختبارية، و(20) دقيقة لاختبار الجذع المشترك.

خامساً- الخصائص السيكومترية للصور الاختبارية:

أ- صدق المحتوى:

-استناداً لما سبق فقد تحققت الباحثة من صدق المحتوى للصور الاختبارية باستخدام جدول المواصفات لبناء الاختبارات وتحكيم أسئلته من قبل عدد من المحكمين.

ب-الثبات:

اعتمدت الباحثة طريقة كودر- ريتشاردسون في حساب معاملات الثبات للصور الاختبارية، فقد تراوحت بين (0.76 – 0.82)، وتعد هذه القيم جيدة، الأمر الذي يدل على ثبات درجات مجموعة مفردات الصور الاختبارية المعدة لأغراض البحث.

سادساً_ إجراءات البحث:

بعد الانتهاء من مرحلة الدراسة الاستطلاعية لبنود الصور الاختبارية (النماذج) واختبار الجذع المشترك، أمكن التوصل إلى الصور الاختبارية بشكلها النهائي، وقد قامت الباحثة بالإجراءات الآتية لجمع البيانات وتحقيق أهداف الدراسة:

1. الحصول على الموافقات الخطية الرسمية من وزارة التربية، ومديرية التربية بدمشق لإجراء الاختبارات قبل نهاية الفصل الأول تقريبا من العام الدراسي 2017/2016 في المدارس الثانوية التجارية في محافظة دمشق. (الملحق 16).
2. زيارة المدارس التي شملتها عينة البحث ولقاء مدراء المدارس والتحدث معهم حول إجراءات تطبيق الاختبار واختيار الحصة المناسبة لذلك، ثم اللقاء بمعلمي ومعلمات مقرري الإحصاء والرياضيات المالية بهدف اطلاعهم على أهداف البحث، وضرورة توجيه الطلبة للتحضير جيداً بشكل مسبق، وذلك لضمان أداء الاختبارات بكل دقة.
3. تطبيق الصور الاختبارية في المدارس عينة البحث، بحيث تم تنظيم توزيع تلك الصور، فالصورة (A) وزعت على نصف شعب الصف الأول الثانوي التجاري عشوائياً، أما الصورة (B) على النصف الآخر من شعب الصف الأول الثانوي التجاري، وبالطريقة نفسها تم توزيع كل من الصورتين (C, D) على الصف الثاني الثانوي التجاري، مع مراعاة تنفيذ الاختبارات في الوقت نفسه؛ لضمان عدم اختلاط الطلبة مع بعضهم، ومنعاً لتسرب الأسئلة، مع اهتمام

الباحثة بتوجيه كلمة للطلبة حول الغرض من الاختبار تحثهم بها على الأداء بجدية، وشرح تعليمات تنفيذ الاختبارات قبل بدء الطلبة بالإجابة، والإشراف المباشر من قبلها على تنفيذ تلك الاختبارات بمساعدة المدرس أو المدرسة الموجودة في الشعبة.

4. جمع أوراق الإجابة بعد انتهاء الوقت المخصص للاختبار.
5. تطبيق اختبار الجذع المشترك (E) على الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري في الوقت نفسه وذلك بعد مرور أسبوع من تطبيق الصور الاختبارية السابقة، وجمع أوراق الإجابة.

تصحيح الاختبار وإدخال البيانات للحاسوب:

بعد الانتهاء من تطبيق الصور الاختبارية واختبار الجذع المشترك على عينة الدراسة المؤلفة من (2837) من أصل (3028) طالباً وطالبةً، من الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري، تم اتخاذ الإجراءات الآتية:

1. تم التصحيح بشكل يدوي من قبل الباحثة، وفق سلالم التصحيح المعدة لكل صورة من الصور الاختبارية، واستثنت الباحثة أوراق الطلبة التي لم تكتمل الإجابة فيها، وكذلك الأوراق التي تدل على إهمال الطلبة لها، وأيضاً أوراق الطلبة الذين خضعوا لإحدى الصور الاختبارية فقط أو للجذع المشترك فقط، بحيث بلغ عددها (143) ورقة من أصل (2837) ورقة، ليصبح العدد الإجمالي للأوراق (2694).
2. إدخال الإجابات إلى الرزمة الإحصائية SPSS حيث تم ترميز البيانات وفق الترميز الثنائي (1 للإجابة الصحيحة و0 للإجابة غير الصحيحة) وبذلك تكون العلامة الكلية لأي طالب أو طالبة على الاختبار هي عدد إجاباته الصحيحة على فقرات صورة الاختبار التي تقدم لها، والتي تتراوح بين (0–30) درجة، وفقرات الجذع المشترك، التي تتراوح بين (0–15) درجة.
3. تم ترميز البيانات وفق التسميات السابقة، حيث الصورة الاختبارية الأولى للصف الأول الثانوي التجاري هي (A)، والصورة الاختبارية الثانية هي (B)، والصورة الاختبارية الأولى للصف الثاني الثانوي التجاري هي (C)، والصورة الاختبارية الثانية هي (D)، وفقرات الجذع المشترك كان لها الرمز المخصص (E).
4. تم إجراء معادلة لصورتي الاختبار، أولاً بتغيير عدد أفراد مجموعتي الطلبة–المتكافئتين – والذين تقدموا لصورتي الاختبار (A,B) ولاختبار الجذع المشترك (E)، حيث بلغ العدد الكلي (1450) طالباً وطالبةً من الصف الأول الثانوي المهني التجاري، تم تنظيم هذه العينة على شكل مجموعتين كل منها (725) طالباً وطالبةً؛ بحيث طبقت المجموعة الأولى الصورة الاختبارية (A)، والمجموعة الثانية الصورة الاختبارية (B). ولدراسة حجم العينة الأوسط أُخذ تقريباً نصف حجم العينة ليكون (300)، ثم حجم العينة الأصغر ليكون نصف الأوسط

(150). بحيث تألفت كل مجموعة من (725، 300، 150) طالباً وطالبةً، مع تثبيت عدد فقرات الجذع المشترك وطريقة المعادلة في كل حالة يتغير فيها عدد أفراد العينة. ثم إجراء معادلة لصورتي الاختبار، بتغيير عدد أفراد مجموعتي الطلبة–المتكافئتين – والذين تقدموا لصورتي الاختبار (C,D) ولاختبار الجذع المشترك (E)، والبالغ عددهم (1244) طالباً وطالبةً من الصف الثاني الثانوي المهني التجاري، وبنفس الطريقة السابقة تم تنظيم حجوم العينات، بحيث تألفت كل مجموعة من (622، 300، 150) طالباً وطالبةً، مع تثبيت عدد فقرات الجذع المشترك وطريقة المعادلة في كل حالة يتغير فيها عدد أفراد العينة.

5. تم إجراء معادلة لصورتي الاختبار، بتغيير عدد أفراد مجموعتي الطلبة–غير المتكافئتين – والذين تقدموا لصورة الاختبار (A) مع الطلبة الذين تقدموا للصورة (C) ولاختبار الجذع المشترك (E)، ثم الذين تقدموا لصورة الاختبار (A) مع الطلبة الذين تقدموا للصورة (D) ولاختبار الجذع المشترك (E)، بحيث تألفت كل مجموعة من (622/725، 300/300، 150/150) طالباً وطالبةً، مع تثبيت عدد فقرات الجذع المشترك وطريقة المعادلة في كل حالة يتغير فيها عدد أفراد العينة. ثم تم إجراء معادلة لصورتي الاختبار، بتغيير عدد أفراد مجموعتي الطلبة–غير المتكافئتين – والذين تقدموا لصورة الاختبار (B) مع الطلبة الذين تقدموا للصورة (C) ولاختبار الجذع المشترك (E)، ثم الذين تقدموا لصورة الاختبار (B) مع الطلبة الذين تقدموا للصورة (D) ولاختبار الجذع المشترك (E)، بحيث تألفت كل مجموعة من (622/725، 300/300، 150/150) طالباً وطالبةً، مع تثبيت عدد فقرات الجذع المشترك وطريقة المعادلة في كل حالة يتغير فيها عدد أفراد العينة
6. تبع ذلك إجراء معادلة لصورتي الاختبار،ثانياً بتغيير عدد فقرات الجذع المشترك (15، 10، 5) في المجموعات المتكافئة، ثم المجموعات غير المتكافئة، مع تثبيت كل من حجم العينة وطريقة المعادلة.
7. وأخيراً إجراء معادلة لصورتي الاختبار، بتغيير طريقة المعادلة في المجموعات المتكافئة، ثم المجموعات غير المتكافئة، مع تثبيت كل من حجم العينة وعدد فقرات الجذع المشترك.

سابعاً_ البرمجيات الإحصائية:

تم استخدام برمجيات حاسوبية متنوعة لأغراض تحليل استجابات الأفراد، واستخراج معالم البنود وتقدير القدرة، وحساب الدلالات الإحصائية للثبات والصدق، ومعادلة الاختبارات وحساب القيم المعادلة والخطأ المعياري،ومن هذه البرمجيات:

1- الرزمة الإحصائية للدراسات الاجتماعية (SPSS)

استُخدمت في حساب صعوبة البنود بالطريقة الكلاسيكية ممثلة بمتوسط استجابات الأفراد على كل بند، وحساب قيم الثبات ممثلة بمعاملات كودر-ردیتشاردسون، وطريقة التجزئة النصفية بعد تصحيحها بمعامل سبيرمان-براون.

2- البرمجية الإحصائية (PARSCALE)

استُخدمت هذه البرمجية في حساب معالم الصعوبة والتمييز للبنود والأفراد في نظرية الاستجابة للمفردة، فهذه البرمجية تعد امتداداً لبرمجية البايلوج Bilog، وما يميز باراسكل اعتماده أسلوب الأرجحية القصوى. والنموذج المستخدم ثنائي المعلم.

3- البرمجية الإحصائية Common Item Program for Equating (CIPE)

استُخدمت هذه البرمجية لإيجاد القيم الناتجة من طرائق المعادلة التي تنبثق من الطريقة الكلاسيكية في القياس وهذه الطرائق هي(تكر، ليفين، براون-هولند، الميئينية).

4- البرمجية الإحصائية Program for IRT Equating (PIE)

تستخدم هذه البرمجية للمعادلة بطرائق مشتقة من النظرية الحديثة للقياس وبالتحديد تختص بمعادلة العلامات الحقيقية ومعادلة العلامات المشاهدة للبيانات الثنائية التي جمعت باستخدام تصميم المجموعات المتكافئة وغير المتكافئة مع وجود الجذع المشترك.

الفصل الخامس

نتائج البحث ومناقشتها

- توطئة

أولاً- نتائج البحث

ثانياً- مناقشة النتائج

الفصل الخامس
نتائج البحث ومناقشتها

- توطئة

يتضمن هذا الفصل نتائج التحليل الإحصائي لبيانات البحث، التي هدفت إلى الكشف عن فاعلية طريقة المعادلة باستخدام جذع مشترك، وعدد بنوده، وحجم العينة على القيم المعادلة وخطأ المعادلة بين صورتي اختبار تحصيلي لمقرري الإحصاء والرياضيات المالية للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري، كما ويتناول مناقشة لتلك النتائج التي توصل إليها البحث، وفيما يلي عرضاً مفصلاً لذلك.

أولاً- نتائج البحث:

السؤال الأول للبحث: ما قيم معالم المفردات المتحققة لصورتي اختبار تحصيلي في الإحصاء والرياضيات المالية واللتين تم إعدادهما لأغراض الدراسة؟

وتتمثل هذه المعالم بمعالم الصعوبة والتمييز للبنود، ولاختبار الجذع المشترك. حسب توزيع المجموعات التالي:

أولاً-المجموعات المتكافئة:

1. المجموعتان اللتان تقدمتا لصورتي الاختبار (A,B) من طلاب الصف الأول الثانوي التجاري واختبار الجذع المشترك.
2. المجموعتان اللتان تقدمتا لصورتي الاختبار (C,D) من طلاب الصف الثاني الثانوي التجاري واختبار الجذع المشترك.

ثانياً-المجموعات غير المتكافئة:

1. المجموعة التي تقدمت للصورة الاختبارية (A) من الصف الأول الثانوي التجاري، والمجموعة التي تقدمت للصورة الاختبارية (C) من الصف الثاني الثانوي التجاري واختبار الجذع المشترك.
2. المجموعة التي تقدمت للصورة الاختبارية (A) من الصف الأول الثانوي التجاري، والمجموعة التي تقدمت للصورة الاختبارية (D) من الصف الثاني الثانوي التجاري واختبار الجذع المشترك.
3. المجموعة التي تقدمت للصورة الاختبارية (B) من الصف الأول الثانوي التجاري، والمجموعة التي تقدمت للصورة الاختبارية (C) من الصف الثاني الثانوي التجاري واختبار الجذع المشترك.

4. المجموعة التي تقدمت للصورة الاختبارية (B) من الصف الأول الثانوي التجاري، والمجموعة التي تقدمت للصورة الاختبارية (D) من الصف الثاني الثانوي التجاري واختبار الجذع المشترك.

للإجابة عن هذا السؤال تم إجراء الآتي:

تحليل البنود حسب النظرية الحديثة في القياس (نظرية الاستجابة للمفردة):

تم حساب معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري في قياس هذه القيم لكل بند في كل صورة من صور الاختبار بالإضافة إلى الجذع المشترك وذلك في النموذج ثنائي المعلم، باستخدام برمجية باسكال (PARSCALE) الذي يستخدم طريقة الأرجحية القصوى(Maximum Likelihood) كما يأتي:

أولاً–المجموعات المتكافئة:

تم استخراج معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري في قياس هذه القيم لكل بند في كل صورة من صور الاختبار(A, B)، (C, D) بالإضافة إلى الجذع المشترك، بحيث يوضح الجدول (12) معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري في تقديرها لبنود صورتي الاختبار(A, B)، وعددها (30) بند في كل منها، كما يبين الجدول (13) معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري في تقديرها لبنود صورتي الاختبار(C, D)، وعددها (30) بند في كل منها، بالإضافة إلى الجذع المشترك:

الجدول (3)

معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري لبنود صورتي الاختبار(A, B) وفق النظرية الحديثة في المجموعات المتكافئة

البند	الصورة A				الصورة B				الجذع المشترك للصورتين (A,B)			
	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ
1	0.61-	0.090	0.48	0.016	0.15-	0.08	0.77	0.06	0.76	0.03	1.14	0.07
2	0.71-	0.090	0.72	0.042	0.44-	0.09	0.88	0.03	0.16	0.03	0.97	0.06
3	0.27-	0.090	1.08	0.073	0.12-	0.08	1.03	0.08	0.40-	0.03	0.94	0.07
4	0.24	0.080	1.06	0.046	0.35-	0.09	0.87	0.01	0.41-	0.05	1.01	0.01
5	0.36	0.080	1.04	0.064	0.86-	0.1	0.83	0.02	0.11-	0.03	1.04	0.08
6	0.85-	0.100	0.58	0.043	0.06	0.08	0.92	0.05	0.21-	0.05	1.02	0.06
7	0.63	0.080	0.88	0.059	0.72	0.08	1.03	0.08	0.05-	0.03	1	0.04
8	0.52	0.080	1.23	0.069	0.04-	0.08	0.88	0.01	0.12-	0.03	1	0.06
9	0.15	0.080	1.04	0.065	0.28	0.08	0.89	0.04	0.11-	0.03	1.02	0.04
10	0.24	0.080	1.13	0.096	0.3	0.08	1.19	0.03	0.05-	0.03	0.98	0.01
11	0.27-	0.080	1.04	0.016	0.06-	0.08	0.93	0.07	0.05-	0.03	0.96	0.09
12	0.81-	0.100	0.71	0.023	0.59-	0.09	0.9	0.06	0.06-	0.03	0.99	0.02
13	0.72	0.080	1.20	0.02	0.19	0.08	1.16	0.09	0.10	0.04	0.96	0.07
14	0.13	0.08	1.19	0.01	0.2	0.08	0.92	0.07	0.20	0.04	0.97	0.05
15	0.21	0.08	1.23	0.08	0.25	0.08	0.97	0.02	0.25	0.04	1.02	0.06
16	0.10	0.08	1.28	0.05	0.06-	0.08	1.24	0.08	–	–	–	–
17	0.18-	0.08	1.01	0.03	0.11-	0.08	1.17	0.03	–	–	–	–
18	0.07	0.08	1.19	0.10	0.23	0.08	1.23	0.09	–	–	–	–
19	0.02-	0.08	1.13	0.01	0.09-	0.08	1.11	0.05	–	–	–	–
20	0.36-	0.09	0.93	0.08	0.04-	0.08	1.09	0.03	–	–	–	–
21	0.19-	0.08	1	0.01	0.11-	0.08	1.22	0.08	–	–	–	–
22	0.42-	0.09	1.01	0.01	0.18-	0.09	1.06	0.05	–	–	–	–
23	0.12	0.08	1.13	0.01	0.82-	0.1	0.91	0.03	–	–	–	–
24	0.18-	0.08	1.12	0.04	0.29	0.08	1.03	0.02	–	–	–	–
25	0.36	0.08	1.13	0.06	0.42	0.08	1.02	0.07	–	–	–	–
26	0.10	0.08	1.01	0.09	0.11	0.08	1.05	0.04	–	–	–	–
27	0.15	0.08	1.17	0.05	0.07-	0.08	1	0.01	–	–	–	–
28	0.73	0.08	1.31	0.06	0.66	0.08	1.35	0.02	–	–	–	–
29	0.01-	0.08	1.04	0.02	0.28	0.08	0.97	0.06	–	–	–	–
30	0.03	0.08	0.85	0.07	0.1	0.08	0.9	0.07	–	–	–	–
أدنى قيمة	0.85-	0.08	0.48	0.01	0.86-	0.08	0.77	0.01	0.41-	0.03	0.94	0.01
أعلى قيمة	0.73	0.10	1.31	0.10	0.72	0.10	1.35	0.09	0.76	0.05	1.14	0.09
المتوسط	0.001-	0.08	1.03	0.05	0	0.08	1.01	0.05	0	0.04	1	0.06

يبين الجدول رقم (3) أن قيم تدرج الصعوبة للصورة (A) تراوحت بين (−0.85) إلى (0.73) لوجيت، أما عن قيم الأخطاء المعيارية المقابلة لتقديرات صعوبة المفردات فقد امتدت من (0.08) إلى (0.10) وتعتبر هذه القيم صغيرة مما يدل على دقة وثبات القياس. أما عن قيم معالم الصعوبة للصورة (B) فقد تدرجت من

(−0.86) إلى (0.72) لوجيت، بأخطاء معيارية صغيرة. وفي مفردات الجذع المشترك تراوحت الصعوبة من (−0.41) إلى (0.76) لوجيت، أيضاً بأخطاء معيارية صغيرة.

أما عن قيم معالم التمييز فقد تراوحت في الصورة (A) من (1.31) إلى (1.03) لوجيت، بأخطاء معيارية امتدت من (0.01) إلى (0.10) وتعتبر قيم صغيرة، وفي الصورة (B) تدرج التمييز من (0.77) إلى (1.35) لوجيت، بأخطاء معيارية من (0.01) إلى (0.09) وهي قيم صغيرة، وفي الجذع المشترك تراوحت قيم التمييز من (0.94) إلى (1.14) لوجيت، يقابلها أخطاء معيارية صغيرة.

أما عن قيم معاملات الثبات للصورة (A) والصورة (B) ولاختبار الجذع المشترك هي على الترتيب، (0.78، 0.76، 0.75) وهي قيم تعتبر جيدة.

وبهذا نجد أن قيم معالم الصعوبة تتدرج في الصورتين الاختباريتين واختبار الجذع المشترك بقيم متقاربة، والأمر ذاته ينطبق على قيم معالم التمييز، بأخطاء معيارية صغيرة في الحالتين، وبمعاملات ثبات جيدة، ولم يتم حذف أية بنود من الصور الاختبارية الثلاثة تبعاً لاحصاءات الملاءمة الخاصة ببرنامج البارسكل من (−2.5) إلى (+2.5)، فقد وقعت مؤشرات ملاءمة البنود جميعها ضمن المدى المشار إليه سابقاً.

وهذا يدل على أن فقرات الجذع المشترك حققت الخصائص الإحصائية المطلوبة (الصعوبة والتمييز) في أنها صورة مصغرة عن الاختبارات المراد معادلتها معها بحسب ما أشار كولن وبرنان (2004)، وكذلك بوديسكا (1985)، وزمبو (1999) فهي معدة بحيث تمثل المحتوى الذي تقيسه باقي الاختبارات.

الجدول (4)

معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري لبنود صورتي الاختبار(C, D) وفق النظرية الحديثة في المجموعات المتكافئة

البند	الصورة C				الصورة D				الجذع المشترك للصورتين (C,D)			
	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ
1	0.44	0.08	0.84	0.083	0.13	0.1	0.95	0.043	0.79	0.04	1.16	0.08
2	0.22	0.09	1.07	0.049	0.67	0.09	1.08	0.085	0.17	0.04	0.98	0.06
3	0.18-	0.09	1.04	0.073	0.23	0.09	1.05	0.070	0.40-	0.05	0.94	0.07
4	0.32-	0.1	1.07	0.090	0.77-	0.12	0.84	0.086	0.40-	0.05	1.01	0.01
5	0.02	0.09	1.08	0.050	0.43	0.09	1.12	0.041	0.11-	0.04	1.04	0.088
6	0.14-	0.09	1.09	0.019	1.2-	0.15	0.89	0.029	0.22-	0.05	1.02	0.06
7	0.13	0.09	1.15	0.020	0.8-	0.13	0.89	0.046	0.05-	0.04	1	0.05
8	0.08-	0.09	0.97	0.034	0.21	0.09	1.12	0.031	0.12-	0.04	1	0.06
9	0.05	0.09	1.08	0.043	1.16-	0.14	0.9	0.066	0.11-	0.04	1.01	0.04
10	0.2-	0.09	0.82	0.032	0.06-	0.1	1.1	0.083	0.05-	0.04	0.99	0.01
11	0.05-	0.09	0.74	0.031	0.56-	0.12	0.89	0.046	0.05-	0.04	0.97	0.09
12	0.06	0.09	1.12	0.024	0.09-	0.1	1.15	0.019	0.05-	0.04	0.99	0.03
13	0.06-	0.09	0.76	0.078	0.27	0.09	1.07	0.010	0.12	0.04	0.96	0.07
14	0.22-	0.09	0.81	0.029	0.23-	0.11	1.03	0.083	0.2	0.04	0.99	0.06
15	0.06	0.09	0.78	0.088	0.08	0.1	1.02	0.046	0.28	0.04	1.03	0.07
16	0.22-	0.1	0.88	0.073	0.29-	0.11	0.96	0.089	–	–	–	–
17	0.08	0.09	1.07	0.089	0.11-	0.1	1.19	0.014	–	–	–	–
18	0.17	0.09	0.96	0.081	0.25	0.09	0.92	0.032	–	–	–	–
19	0.08-	0.09	1.06	0.019	0.5	0.09	0.84	0.090	–	–	–	–
20	0.14	0.09	1.09	0.022	0.32	0.09	0.94	0.016	–	–	–	–
21	0.04-	0.09	1.11	0.095	0.15-	0.1	1.07	0.024	–	–	–	–
22	0.23-	0.1	1.05	0.036	0.24-	0.11	1.11	0.050	–	–	–	–
23	0.19-	0.09	1.09	0.032	0.01	0.1	0.99	0.058	–	–	–	–
24	0.13	0.09	1.17	0.042	0.01-	0.1	0.99	0.071	–	–	–	–
25	0.03-	0.09	1.01	0.083	0.03-	0.1	0.99	0.098	–	–	–	–
26	0.17-	0.09	1.03	0.080	0.12	0.1	1.03	0.041	–	–	–	–
27	0.03-	0.09	1	0.068	0.37	0.09	1.07	0.014	–	–	–	–
28	0.11	0.09	0.96	0.02	0.66	0.09	0.84	0.050	–	–	–	–
29	0.27	0.09	1.04	0.01	0.65	0.09	1	0.068	–	–	–	–
30	0.34	0.09	1.16	0.095	0.81	0.08	1.03	0.015	–	–	–	–
أدنى قيمة	0.32-	0.080	0.74	0.018	-1.200	0.080	0.84	0.010	0.40-	0.04	0.94	0.01
أعلى قيمة	0.44	0.100	1.17	0.09	0.81	0.15	1.19	0.09	0.79	0.05	1.16	0.09
المتوسط	0	0.091	1.003	0.05	0	0.10	1.002	0.05	0	0.04	1.006	0.06

يُلاحظ من الجدول رقم (4) أن قيم تدرج الصعوبة للصورة (C) تراوحت بين (−0.32) إلى (0.44) لوجيت، أما عن قيم الأخطاء المعيارية المقابلة لتقديرات صعوبة المفردات فقد امتدت من (0.08) إلى (0.10) وتعتبر هذه القيم صغيرة مما يدل على دقة وثبات القياس. أما عن قيم معالم الصعوبة للصورة (D) فقد تدرجت من

(−1.2) إلى (0.81) لوجيت، بأخطاء معيارية صغيرة. وفي مفردات الجذع المشترك تراوحت الصعوبة من (−0.40) إلى (0.79) لوجيت، أيضاً بأخطاء معيارية صغيرة.

أما عن قيم معالم التمييز فقد تراوحت في الصورة (C) من (0.74) إلى (1.17) لوجيت، بأخطاء معيارية امتدت من (0.01) إلى (0.09) وتعتبر قيم صغيرة، وفي الصورة (D) تدرج التمييز من (0.84) إلى (1.19) لوجيت، بأخطاء معيارية من (0.01) إلى (0.09) وهي قيم صغيرة، وفي الجذع المشترك تراوحت قيم التمييز من (0.94) إلى (1.16) لوجيت، يقابلها أخطاء معيارية صغيرة.

أما عن قيم معاملات الثبات للصورة (C) والصورة (D) ولاختبار الجذع المشترك هي على الترتيب، (0.79، 0.78، 0.76) وهي قيم تعتبر جيدة.

وبهذا نجد أن قيم معالم الصعوبة تتدرج في الصورتين الاختباريتين واختبار الجذع المشترك بقيم متقاربة، والأمر ذاته ينطبق على قيم معالم التمييز، بأخطاء معيارية صغيرة في الحالتين، وبمعاملات ثبات جيدة، ولم يتم حذف أية بنود من الصور الاختبارية الثلاثة تبعاً لاحصاءات الملاءمة الخاصة ببرنامج البارسكل من (−2.5) إلى (+2.5)، فقد وقعت مؤشرات ملاءمة البنود جميعها ضمن المدى المشار إليه سابقاً.

وهذا يدل على أن فقرات الجذع المشترك حققت الخصائص الإحصائية المطلوبة (الصعوبة والتمييز) في أنها صورة مصغرة عن الاختبارات المراد معادلتها معها بحسب ما أشار كولن وبرنان (2004)، وكذلك بوديسكا (1985)، وزمبو (1999) فهي معدة بحيث تمثل المحتوى الذي تقيسه باقي الاختبارات.

ثانياً–المجموعات غير المتكافئة:

تم حساب معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري في قياس هذه القيم لكل بند في كل صورة من صور الاختبار بالإضافة إلى الجذع المشترك وفق النموذج ثنائي المعلم، باستخدام برمجية باسكال (PARSCALE) الذي يستخدم طريقة الأرجحية القصوى (Maximum Likelihood) كما توضح الجداول (14) و(15) و(16) و(17):

الجدول (5)

معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري لبنود المجموعة (A,C) وفق النظرية الحديثة في المجموعات غير المتكافئة

البند	الصورة A				الصورة C				الجذع المشترك للصورتين (A, C)			
	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ
1	−0.63	0.088	0.52	0.012	0.49	0.081	0.828	0.065	-0.32	0.078	0.83	0.53
2	−0.69	0.088	1.32	0.36	0.18	0.089	1.058	0.031	-0.35	0.115	0.69	0.043
3	−0.33	0.087	0.99	0.069	−0.15	0.089	1.028	0.055	-0.39	0.078	0.58	0.057
4	0.27	0.079	1.15	0.046	−0.29	0.098	1.058	0.072	0.11	0.078	1.10	0.065
5	0.39	0.078	1.08	0.063	0.05	0.091	1.068	0.032	-0.26	0.078	0.65	0.065
6	0.54	0.115	0.62	0.043	−0.09	0.091	1.078	0.001	-0.33	0.077	0.59	0.096
7	0.62	0.078	0.87	0.057	0.14	0.091	1.138	0.002	-0.29	0.077	1.11	0.015
8	−0.81	0.078	1.18	0.065	−0.08	0.091	0.958	0.016	0.09	0.094	0.69	0.023
9	0.19	0.078	1.09	0.065	0.05	0.091	1.068	0.025	-0.14	0.079	0.82	0.054
10	0.25	0.077	1.11	0.096	−0.2	0.091	0.808	0.014	0.45	0.087	0.67	0.011
11	−0.33	0.077	1.09	0.015	−0.08	0.091	0.727	0.013	-0.25	0.078	0.55	0.063
12	0.78	0.094	0.69	0.023	0.06	0.091	1.108	0.006	0.32	0.115	1.09	0.043
13	0.74	0.079	1.25	0.054	−0.06	0.091	0.748	0.060	0.36	0.078	1.07	0.057
14	0.18	0.087	1.12	0.011	−0.21	0.091	0.798	0.011	0.24	0.078	0.56	0.065
15	0.81	0.075	1.25	0.087	0.06	0.091	0.768	0.070	0.29	0.078	1.02	0.065
16	0.17	0.074	0.52	0.053	−0.22	0.112	0.868	0.055	–	–	–	–
17	−0.21	0.074	0.98	0.027	0.11	0.089	1.058	0.071	–	–	–	–
18	0.14	0.074	1.05	0.099	0.22	0.089	0.948	0.063	–	–	–	–
19	−0.04	0.074	1.14	0.015	−0.07	0.089	1.048	0.001	–	–	–	–
20	−0.39	0.088	0.98	0.084	−0.29	0.089	1.078	0.004	–	–	–	–
21	−0.23	0.081	1.02	0.042	−0.21	0.089	1.098	0.077	–	–	–	–
22	−0.45	0.089	1.06	0.018	−0.22	0.098	1.157	0.018	–	–	–	–
23	0.15	0.089	1.17	0.016	−0.18	0.098	1.078	0.014	–	–	–	–
24	−0.19	0.085	1.18	0.044	0.14	0.098	1.153	0.024	–	–	–	–
25	0.34	0.085	1.14	0.065	−0.01	0.098	0.998	0.065	–	–	–	–
26	0.17	0.084	0.98	0.094	−0.25	0.098	1.018	0.062	–	–	–	–
27	0.11	0.084	1.15	0.054	−0.01	0.098	0.988	0.050	–	–	–	–
28	0.39	0.085	1.17	0.061	0.14	0.089	0.948	0.006	–	–	–	–
29	−0.05	0.084	0.68	0.023	0.29	0.089	1.028	0.000	–	–	–	–
30	0.04	0.084	0.88	0.044	0.38	0.087	1.148	0.077	–	–	–	–
أدنى قيمة	−0.81	0.074	0.52	0.011	−0.29	0.081	0.7275	0.0001	-0.39	0.77	0.55	0.11
أعلى قيمة	0.81	0.115	1.32	0.36	0.49	0.112	1.1575	0.0771	0.45	0.115	1.11	0.53
المتوسط	0.06	0.08	1.02	0.06	0.00	0.09	0.99	0.04	0.018	0.08	0.80	0.05

تبين من الجدول رقم (5) أن قيم تدرج الصعوبة للصورة (A) تراوحت بين (−0.81) إلى (0.81) لوجيت، أما عن قيم الأخطاء المعيارية المقابلة لتقديرات صعوبة المفردات فقد امتدت من (0.07) إلى (0.11) وتعتبر هذه القيم صغيرة مما يدل على دقة وثبات القياس. أما عن قيم معالم الصعوبة للصورة (C) فقد تدرجت من

(−0.29) إلى (0.49) لوجيت، بأخطاء معيارية صغيرة. وفي مفردات الجذع المشترك تراوحت الصعوبة من (−0.39) إلى (0.45) لوجيت، أيضاً بأخطاء معيارية صغيرة.

أما عن قيم معالم التمييز فقد تراوحت في الصورة (A) من (0.52) إلى (1.32) لوجيت، بأخطاء معيارية امتدت من (0.01) إلى (0.36) وتعتبر قيم صغيرة، وفي الصورة (C) تدرج التمييز من (−0.29) إلى (0.49) لوجيت، بأخطاء معيارية من(0.08) إلى (0.11) وهي قيم صغيرة، وفي الجذع المشترك تراوحت قيم التمييز من (0.55) إلى (1.11) لوجيت، يقابلها أخطاء معيارية صغيرة.

وقد بلغ الثبات لاختبار الجذع المشترك المطبق على الصورتين (A, C) (0.72) وتعتبر جيدة.

وبهذا نجد أن قيم معالم الصعوبة تتدرج في الصورتين الاختباريتين واختبار الجذع المشترك بقيم متقاربة، والأمر ذاته ينطبق على قيم معالم التمييز، بأخطاء معيارية صغيرة في الحالتين، وبمعامل ثبات جيد، ولم يتم حذف أية بنود من الصور الاختبارية الثلاثة تبعاً لاحصاءات الملاءمة الخاصة ببرنامج الباراسكل من (−2.5) إلى (+2.5)، فقد وقعت مؤشرات ملاءمة البنود جميعها ضمن المدى المشار إليه سابقاً.

وهذا يدل على أن فقرات الجذع المشترك حققت الخصائص الإحصائية المطلوبة (الصعوبة والتمييز) في أنها صورة مصغرة عن الاختبارات المراد معادلتها معها بحسب ما أشار كولن وبرنان (2004)، وكذلك بوديسكا (1985)، وزمبو (1999) فهي معدة بحيث تمثل المحتوى الذي تقيسه باقي الاختبارات.

الجدول (6)

معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري لبنود المجموعة (A,D)وفق النظرية الحديثة في المجموعات غير المتكافئة

البند	الصورة A				الصورة D				الجذع المشترك للصورتين (A, D)			
	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ
1	−0.649	0.078	1.163	0.010	0.115	0.090	0.826	0.034	0.050	0.068	0.569	0.061
2	−0.709	0.078	0.673	0.358	0.655	0.080	1.066	0.076	-0.625	0.105	1.168	0.041
3	−0.349	0.077	0.973	0.067	0.215	0.080	1.036	0.061	-0.71	0.068	1.206	0.055
4	0.251	0.069	1.133	0.044	−0.785	0.110	0.826	0.077	0.080	0.068	0.602	0.063
5	0.371	0.068	1.063	0.061	0.795	0.080	1.106	0.032	0.10	0.068	1.200	0.063
6	0.521	0.105	0.603	0.041	−0.255	0.140	0.876	0.020	-0.83	0.067	1.112	0.094
7	0.601	0.068	0.853	0.055	−0.815	0.120	0.876	0.037	0.090	0.067	0.806	0.013
8	−0.829	0.068	1.163	0.063	0.195	0.080	1.106	0.022	-0.81	0.084	0.668	0.021
9	0.171	0.068	1.073	0.063	−1.175	0.130	0.886	0.057	0.101	0.069	1.110	0.052
10	0.231	0.067	1.093	0.094	−0.075	0.090	1.086	0.074	-0.80	0.077	0.403	0.009
11	−0.349	0.067	1.073	0.013	−0.575	0.110	0.876	0.037	0.110	0.068	0.982	0.061
12	0.761	0.084	1.303	0.021	−0.105	0.090	1.136	0.010	-0.772	0.105	1.125	0.041
13	0.721	0.069	1.233	0.052	0.255	0.080	1.056	0.001	0.216	0.068	0.627	0.055
14	0.161	0.077	1.103	0.009	−0.245	0.100	1.016	0.074	-0.662	0.068	0.526	0.063
15	0.371	0.065	1.233	0.085	0.065	0.090	1.006	0.037	-0.628	0.068	0.892	0.063
16	0.151	0.064	0.673	0.051	−0.305	0.100	0.946	0.080	–	–	–	–
17	−0.229	0.064	0.963	0.025	−0.125	0.090	0.976	0.005	–	–	–	–
18	0.121	0.064	1.033	0.097	0.235	0.080	0.906	0.023	–	–	–	–
19	0.791	0.064	1.123	0.013	0.485	0.080	0.936	0.081	–	–	–	–
20	−0.409	0.078	0.963	0.082	0.305	0.080	0.926	0.007	–	–	–	–
21	−0.249	0.071	1.003	0.040	−0.165	0.090	1.056	0.015	–	–	–	–
22	−0.469	0.079	1.043	0.016	−1.215	0.100	1.096	0.041	–	–	–	–
23	0.131	0.079	1.153	0.014	−0.005	0.090	0.976	0.049	–	–	–	–
24	−0.209	0.075	0.503	0.042	−0.025	0.090	1.176	0.062	–	–	–	–
25	0.321	0.075	1.123	0.063	−0.045	0.090	0.976	0.089	–	–	–	–
26	0.151	0.074	0.963	0.092	0.105	0.090	1.016	0.032	–	–	–	–
27	0.091	0.074	1.133	0.052	0.355	0.080	1.056	0.005	–	–	–	–
28	−0.059	0.075	1.153	0.059	0.645	0.080	0.826	0.041	–	–	–	–
29	−0.069	0.074	0.663	0.021	0.635	0.080	0.986	0.059	–	–	–	–
30	0.021	0.074	0.863	0.042	0.415	0.070	1.016	0.006	–	–	–	–
أدنى قيمة	−0.829	0.064	0.503	0.009	−1.215	0.070	0.826	0.001	-0.625	0.067	0.403	0.009
أعلى قيمة	0.791	0.105	1.303	0.358	0.795	0.140	1.176	0.089	0.216	0.105	1.206	0.063
المتوسط	0.046	0.074	1.003	0.058	−0.014	0.092	0.988	0.042	0.15	0.07	0.08	0.05

يُلاحظ من الجدول رقم (6) أن قيم تدرج الصعوبة للصورة (A) تراوحت بين (−0.82) إلى (0.79) لوجيت، أما عن قيم الأخطاء المعيارية المقابلة لتقديرات صعوبة المفردات فقد امتدت من (0.06) إلى (0.10) وتعتبر هذه القيم صغيرة مما يدل على دقة وثبات القياس. أما عن قيم معالم الصعوبة للصورة (D) فقد تدرجت من

(−1.2) إلى (0.79) لوجيت، بأخطاء معيارية صغيرة. وفي مفردات الجذع المشترك تراوحت الصعوبة من (−0.62) إلى (0.21) لوجيت، أيضاً بأخطاء معيارية صغيرة.

أما عن قيم معالم التمييز فقد تراوحت في الصورة (A) من (0.50) إلى (1.30) لوجيت، بأخطاء معيارية امتدت من (0) إلى (0.35) وتعتبر قيم صغيرة، وفي الصورة (D) تدرج التمييز من (0.82) إلى (1.17) لوجيت، بأخطاء معيارية من (0) إلى (0.08) وهي قيم صغيرة، وفي الجذع المشترك تراوحت قيم التمييز من (0.40) إلى (1.20) لوجيت، يقابلها أخطاء معيارية صغيرة.

وقد بلغت قيمة الثبات لاختبار الجذع المشترك للصورتين (A, D) هي(0.74) وتعتبر قيمة جيدة.

وبهذا نجد أن قيم معالم الصعوبة تتدرج في الصورتين الاختباريتين واختبار الجذع المشترك بقيم متقاربة، والأمر ذاته ينطبق على قيم معالم التمييز، بأخطاء معيارية صغيرة في الحالتين، وبمعاملات ثبات جيدة، ولم يتم حذف أية بنود من الصور الاختبارية الثلاثة تبعاً لاحصاءات الملاءمة الخاصة ببرنامج الباراسكل من (−2.5) إلى (+2.5)، فقد وقعت مؤشرات ملاءمة البنود جميعها ضمن المدى المشار إليه سابقاً.

وهذا يدل على أن فقرات الجذع المشترك حققت الخصائص الإحصائية المطلوبة (الصعوبة والتمييز) في أنها صورة مصغرة عن الاختبارات المراد معادلتها معها بحسب ما أشار كولن وبرنان (2004)، وكذلك بوديسكا (1985)، وزمبو (1999) فهي معدة بحيث تمثل المحتوى الذي تقيسه باقي الاختبارات.

الجدول (7)

معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري لبنود المجموعة (B, C) وفق النظرية الحديثة في المجموعات غير المتكافئة

البند	الصورة B				الصورة C				الجذع المشترك للصورتين (B, C)			
	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ
1	−0.170	0.071	1.018	0.056	0.053	0.072	0.740	0.056	-0.51	0.091	0.69	0.010
2	−0.460	0.081	0.868	0.028	0.093	0.080	0.970	0.022	0.35	0.071	0.90	0.016
3	−0.140	0.071	1.018	0.077	−0.237	0.080	1.070	0.046	-0.59	0.071	0.85	0.044
4	−0.370	0.081	0.858	0.010	−0.378	0.089	0.970	0.063	0.36	0.071	0.69	0.073
5	−0.080	0.091	1.35	0.016	−0.037	0.082	0.640	0.023	-0.56	0.071	1.14	0.007
6	0.040	0.071	0.908	0.044	−0.177	0.082	0.990	−0.008	0.28	0.071	0.68	0.033
7	0.640	0.071	0.77	0.073	0.053	0.082	1.050	−0.007	-0.62	0.071	0.96	0.027
8	−0.060	0.071	0.868	0.007	−0.167	0.082	0.870	0.007	0.26	0.081	0.73	0.066
9	0.260	0.071	0.878	0.033	−0.037	0.082	0.980	0.016	0.38	0.071	1.15	0.060
10	0.280	0.071	1.178	0.027	−0.287	0.082	0.720	0.005	0.23	0.071	0.66	0.086
11	−0.080	0.071	0.918	0.066	−0.167	0.082	0.980	0.004	-0.56	0.091	0.65	0.070
12	−0.610	0.081	0.888	0.060	−0.027	0.082	1.020	−0.003	0.26	0.071	1.26	0.010
13	0.170	0.071	1.148	0.086	−0.147	0.082	0.660	0.051	0.41	0.071	0.68	0.016
14	0.180	0.071	0.908	0.070	−0.297	0.082	0.710	0.002	0.39	0.071	0.52	0.044
15	0.230	0.071	0.958	0.012	−0.027	0.082	0.680	0.061	0.58	0.071	1.10	0.073
16	−0.080	0.071	1.228	0.080	−0.307	0.103	0.780	0.046	–	–	–	–
17	−0.130	0.071	1.158	0.025	0.023	0.080	0.970	0.062	–	–	–	–
18	0.210	0.071	1.218	0.084	0.133	0.080	0.860	0.054	–	–	–	–
19	−0.110	0.071	1.098	0.050	−0.157	0.080	0.960	−0.008	–	–	–	–
20	−0.060	0.071	1.078	0.021	0.063	0.080	0.990	−0.005	–	–	–	–
21	−0.130	0.071	1.208	0.076	−0.297	0.080	1.010	0.068	–	–	–	–
22	−0.200	0.081	1.048	0.046	−0.307	0.089	0.950	0.009	–	–	–	–
23	0.080	0.091	0.898	0.030	−0.267	0.089	0.990	0.005	–	–	–	–
24	0.270	0.071	1.018	0.016	0.403	0.089	0.940	0.015	–	–	–	–
25	0.400	0.071	1.008	0.067	−0.097	0.089	0.910	0.056	–	–	–	–
26	0.090	0.071	1.038	0.032	0.293	0.089	0.930	0.053	–	–	–	–
27	−0.090	0.071	0.988	0.002	−0.097	0.089	0.900	0.041	–	–	–	–
28	−0.86	0.071	0.818	0.015	0.053	0.080	0.860	−0.003	–	–	–	–
29	0.260	0.071	0.958	0.057	0.203	0.080	0.940	−0.009	–	–	–	–
30	0.72	0.071	0.888	0.069	−0.377	0.078	1.060	0.068	–	–	–	–
أدنى قيمة	−0.86	0.08	0.77	0.011	−0.377	0.072	0.640	−0.009	-0.62	0.071	0.52	0.010
أعلى قيمة	0.72	0.1	1.35	0.095	0.403	0.103	1.070	0.068	0.41	0.091	1.26	0.086
المتوسط	0	0.083	1.017	0.054	−0.083	0.084	0.903	0.027	0.004	0.07	0.84	0.04

بين الجدول رقم (7) أن قيم تدرج الصعوبة للصورة (B) تراوحت بين (−0.86) إلى (0.72) لوجيت، أما عن قيم الأخطاء المعيارية المقابلة لتقديرات صعوبة المفردات فقد امتدت من (0.08) إلى (0.1) وتعتبر هذه القيم صغيرة مما يدل على دقة وثبات القياس. أما عن قيم معالم الصعوبة للصورة (C) فقد تدرجت من

(−0.37) إلى (0.40) لوجيت، بأخطاء معيارية صغيرة. وفي مفردات الجذع المشترك تراوحت الصعوبة من (−0.62) إلى (0.41) لوجيت، أيضاً بأخطاء معيارية صغيرة.

أما عن قيم معالم التمييز فقد تراوحت في الصورة (B) من (0.77) إلى (1.35) لوجيت، بأخطاء معيارية امتدت من (0.01) إلى (0.09) وتعتبر قيم صغيرة، وفي الصورة (C) تدرج التمييز من (0.64) إلى (1.07) لوجيت، بأخطاء معيارية من (0) إلى (0.06) وهي قيم صغيرة، وفي الجذع المشترك تراوحت قيم التمييز من (0.52) إلى (1.26) لوجيت، يقابلها أخطاء معيارية صغيرة.

وقد بلغت قيمة الثبات لاختبار الجذع المشترك للصورتين (B, C) هي(0.71) وتعتبر قيمة جيدة.

وبهذا نجد أن قيم معالم الصعوبة تتدرج في الصورتين الاختباريتين واختبار الجذع المشترك بقيم متقاربة، والأمر ذاته ينطبق على قيم معالم التمييز، بأخطاء معيارية صغيرة في الحالتين، وبمعاملات ثبات جيدة، ولم يتم حذف أية بنود من الصور الاختبارية الثلاثة تبعاً لاحصاءات الملاءمة الخاصة ببرنامج الباراسكل من (−2.5) إلى (+2.5)، فقد وقعت مؤشرات ملاءمة البنود جميعها ضمن المدى المشار إليه سابقاً.

وهذا يدل على أن فقرات الجذع المشترك حققت الخصائص الإحصائية المطلوبة (الصعوبة والتمييز) في أنها صورة مصغرة عن الاختبارات المراد معادلتها معها بحسب ما أشار كولن وبرنان (2004)، وكذلك بوديسكا (1985)، وزمبو (1999) فهي معدة بحيث تمثل المحتوى الذي تقيسه باقي الاختبارات.

الجدول (8)

معالم الصعوبة ومعالم التمييز والخطأ المعياري لبنود المجموعة (B, D) وفق النظرية الحديثة في المجموعات غير المتكافئة

البند	الصورة B				الصورة D				الجذع المشترك للصورتين (B,D)			
	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ	معلم الصعوبة	الخطأ	معلم التمييز	الخطأ
1	−0.185	0.062	0.860	0.046	0.103	0.081	0.920	0.027	0.59	0.082	0.73	0.023
2	−0.475	0.072	0.850	0.018	0.643	0.071	1.050	0.069	-0.43	0.062	0.75	0.017
3	−0.155	0.062	1.000	0.067	0.203	0.071	1.020	0.054	0.56	0.062	1.12	0.056
4	−0.385	0.072	0.840	0.000	0.783	0.101	0.810	0.070	0.52	0.062	0.60	0.050
5	−0.895	0.082	0.800	0.006	0.403	0.071	1.090	0.025	-0.48	0.062	1.10	0.076
6	0.026	0.062	0.890	0.034	0.053	0.131	0.860	0.013	0.53	0.062	0.72	0.060
7	0.686	0.062	1.000	0.063	−0.827	0.111	0.860	0.030	-0.46	0.062	0.73	0.002
8	−0.075	0.062	0.850	−0.003	0.183	0.071	1.090	0.015	0.66	0.072	0.79	0.070
9	0.246	0.062	0.77	0.023	−1.187	0.121	1.160	0.050	0.52	0.062	0.75	0.015
10	0.266	0.062	1.160	0.017	−0.087	0.081	1.070	0.067	-0.45	0.062	1.09	0.074
11	−0.095	0.062	0.900	0.056	−0.587	0.101	0.860	0.030	0.51	0.082	0.75	0.040
12	−0.625	0.072	0.870	0.050	−0.117	0.081	1.120	0.003	-0.42	0.062	0.76	0.011
13	0.156	0.062	0.970	0.076	0.243	0.071	1.040	−0.006	0.50	0.062	1.08	0.066
14	0.166	0.062	0.890	0.060	−0.257	0.091	0.810	0.067	0.52	0.062	0.76	0.036
15	0.216	0.062	0.940	0.002	−1.227	0.081	0.990	0.030	-0.56	0.062	0.73	0.036
16	−0.095	0.062	1.210	0.070	−0.317	0.091	0.930	0.073	–	–	–	–
17	−0.145	0.062	1.120	0.015	−0.137	0.081	0.870	−0.002	–	–	–	–
18	0.196	0.062	1.200	0.074	0.223	0.071	0.890	0.016	–	–	–	–
19	−0.125	0.062	1.080	0.040	0.473	0.071	1.000	0.074	–	–	–	–
20	−0.075	0.062	1.060	0.011	0.293	0.071	0.910	0.000	–	–	–	–
21	−0.145	0.062	1.090	0.066	−0.177	0.081	1.040	0.008	–	–	–	–
22	0.72	0.072	1.030	0.036	−0.267	0.091	1.080	0.034	–	–	–	–
23	0.246	0.082	0.880	0.020	−0.017	0.081	0.960	0.042	–	–	–	–
24	0.256	0.062	1.000	0.006	−0.037	0.081	0.960	0.055	–	–	–	–
25	0.386	0.062	0.990	0.057	−0.057	0.081	0.960	0.082	–	–	–	–
26	0.076	0.062	1.020	0.022	0.093	0.081	1.000	0.025	–	–	–	–
27	−0.105	0.062	1.35	−0.008	0.343	0.071	1.040	−0.002	–	–	–	–
28	0.626	0.062	1.320	0.005	0.633	0.071	0.810	0.034	–	–	–	–
29	−0.86	0.062	0.940	0.047	0.623	0.071	0.970	0.052	–	–	–	–
30	0.066	0.062	0.870	0.059	−0.797	0.061	1.000	−0.001	–	–	–	–
أدنى قيمة	−0.86	0.08	0.77	0.011	−1.227	0.061	0.810	−0.006	-0.56	0.082	0.60	0.002
أعلى قيمة	0.72	0.1	1.35	0.095	0.783	0.131	1.160	0.082	0.66	0.072	1.12	0.076
المتوسط	0	0.083	1.017	0.054	−0.027	0.083	0.972	0.034	0.014	0.064	0.008	0.04

يُلاحظ من الجدول رقم (8) أن قيم تدرج الصعوبة للصورة (B) تراوحت بين (–0.86) إلى (0.72) لوجيت، أما عن قيم الأخطاء المعيارية المقابلة لتقديرات صعوبة المفردات فقد امتدت من (0.08) إلى (0.10) وتعتبر هذه القيم صغيرة مما يدل على دقة وثبات القياس. أما عن قيم معالم الصعوبة للصورة (D) فقد تدرجت من

(–1.2) إلى (0.78) لوجيت، بأخطاء معيارية صغيرة. وفي مفردات الجذع المشترك تراوحت الصعوبة من (–0.56) إلى (0.66) لوجيت، أيضاً بأخطاء معيارية صغيرة.

أما عن قيم معالم التمييز فقد تراوحت في الصورة (B) من (0.77) إلى (1.35) لوجيت، بأخطاء معيارية امتدت من (0.1) إلى (0.09) وتعتبر قيم صغيرة، وفي الصورة (D) تدرج التمييز من (0.81) إلى (1.16) لوجيت، بأخطاء معيارية من (0) إلى (0.08) وهي قيم صغيرة، وفي الجذع المشترك تراوحت قيم التمييز من (0.60) إلى (1.12) لوجيت، يقابلها أخطاء معيارية صغيرة.

وقد بلغت قيمة الثبات لاختبار الجذع المشترك للصورتين (B, D) هي(0.70) وتعتبر قيمة جيدة.

وبهذا نجد أن قيم معالم الصعوبة تتدرج في الصورتين الاختباريتين واختبار الجذع المشترك بقيم متقاربة، والأمر ذاته ينطبق على قيم معالم التمييز، بأخطاء معيارية صغيرة في الحالتين، وبمعاملات ثبات جيدة، ولم يتم حذف أية بنود من الصور الاختبارية الثلاثة تبعاً لاحصاءات الملاءمة الخاصة ببرنامج الباراسكل من (–2.5) إلى (+2.5)، فقد وقعت مؤشرات ملاءمة البنود جميعها ضمن المدى المشار إليه سابقاً.

وهذا يدل على أن فقرات الجذع المشترك حققت الخصائص الإحصائية المطلوبة (الصعوبة والتمييز) في أنها صورة مصغرة عن الاختبارات المراد معادلتها معها بحسب ما أشار كولن وبرنان (2004)، وكذلك بوديسكا (1985)، وزمبو (1999) فهي معدة بحيث تمثل المحتوى الذي تقيسه باقي الاختبارات.

كما أُستخدم **الصدق العاملي** كمؤشر لصدق المقياس حيث تم إجراء التحليل العاملي بطريقة المكونات الرئيسية (Principle Component Analysis) لاستخراج العوامل المسؤولة عن الأداء في كل صورة من صور الاختبار، وكون النظرية الحديثة تقوم على عدة افتراضات أهمها أحادية البعد فقد تم فحص البيانات للتأكد من تحقق هذا الشرط. بحيث أظهرت النتائج وجود عامل واحد سائد يُفسر النسبة الكبرى من التباين. وكون عدد بنود الصور الاختبارية قليلاً لم يتم وضع النتائج.

وبهذا انتهت الدراسة بصور اختبارية تتمتع بخصائص سيكومترية جيدة، تجعل من استخدام تلك الصور الاختبارية أمراً ممكناً وموثوقاً، فقد كانت معظم مفردات تلك الصور بمعالم صعوبة وتمييز ذات أخطاء معيارية صغيرة، ومعاملات ثبات جيدة؛ ما من شأنه أن يزيد في دقة المعادلة بحسب ما جاء في دراسة (اللمع، 2012) ودراسة هاو (Hue, 2004).

السؤال الثاني للبحث: هل هناك أثر ذو دلالة إحصائية لطريقة المعادلة في قيم العلامات الخام المعادلة ومقدار خطأ المعادلة في صورتي لاختبار في الإحصاء والرياضيات المالية؟

تم استخدام ست طرائق للمعادلة أربع منها تتبع النظرية الكلاسيكية وهي طريقة تكر الخطية، طريقة ليفن الخطية، طريقة براون–هولاند الخطية، وطريقة المعادلة المئينية. وطريقتان تتبعان النظرية الحديثة وهما: طريقة العلامات الحقيقية وطريقة العلامات المشاهدة. مع تثبيت أحجام العينة للمجموعات المتكافئة:

أ–مجموعة الصف الأول الثانوي التجاري: (725) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (A) و(725) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (B)، مع الجذع المشترك(E).

ب– مجموعة الصف الثاني الثانوي التجاري: (622) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (C) و(622) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (D)، مع الجذع المشترك(E).

وكذلك مع تثبيت أحجام العينات للمجموعات غير المتكافئة:

أ-مجموعة الصورة (A) وعددهم (725) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (C) وعددهم (622) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك(E).

ب-مجموعة الصورة (A) وعددهم (725) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (D) وعددهم (622) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك(E).

ج-مجموعة الصورة (B) وعددهم (725) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (C) وعددهم (622) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك (E).

د- مجموعة الصورة (B) وعددهم (725) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (D)وعددهم (622) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك(E).

بالإضافة إلى تثبيت عدد فقرات اختبار الجذع المشترك لتكون (15) بند. واستخدام البرمجية الإحصائي (CIEP) لاستخراج العلامات المعادلة والخطأ في القيم المعادلة للطرائق التي تتبع النظرية الكلاسيكية، كما استُخدمت البرمجية (PTE) الخاصة بمعادلة العلامات المشاهدة ومعادلة العلامات الحقيقية.

ولا يتسع المقام هنا لعرض المجموعات الست السابقة، ومنعاً للتكرار والوصول للنتائج نفسها؛ لذا ستكتفي الباحثة بعرض مجموعة الصف الأول الثانوي التجاري كمثال عن المجموعات المتكافئة، والمجموعة (أ) كمثال عن المجمعات غير المتكافئة.

<u>أولاً–المجموعات المتكافئة:</u>

أ–مجموعة الصف الأول الثانوي:

طبقت الصورة الأولى (A) والتي يبلغ عدد مفرداتها (30) كما تطبيق اختبار الجذع المشترك الصورة (E)، وقد تم تثبيت حجم العينة عند (725) طالباً وطالبةً. كما طبقت الصورة الثانية من الاختبار (B)

والتي يبلغ عدد مفرداتها أيضاً (30) مفردة. وسوف تتم معادلة علامات الطلبة في الصورة (A) مع علامات الطلبة في الصورة (B)، بالاعتماد على علامات الطلبة على اختبار الجذع المشترك (E). وتجدر الإشارة إلى أنه عند المعادلة بواسطة الطرائق الكلاسيكية فإن علامات الطلبة على فقرات الجذع المشترك تستخدم لمعادلة فروق القدرة بين المجموعتين، أما عند تطبيق طرائق النظرية الحديثة فإن علامات الطلبة على فقرات اختبار الجذع المشترك تستعمل لوضع معالم البنود على مقياس واحد.

تم استخراج العلامات المعادلة حسب طريقة تكر الخطية رياضياً بإتباع الخطوات التالية:

- حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والتباين المشترك لعلامات أفراد المجموعتين المتقدمين على الصورة (A) والصورة (E) الجذع المشترك.
- حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والتباين المشترك لعلامات أفراد المجموعتين المتقدمين على الصورة (B) والصورة (E) الجذع المشترك. والجدول (9) يوضح ذلك.

الجدول (9)

الوسط الحسابي والانحراف المعياري والتباين المشترك لعلامات المجموعة الأولى والمجموعة الثانية على صورتي الاختبار واختبار الجذع المشترك

	المجموعة الأولى (725)		المجموعة الثانية (725)	
	الصورة (A)	الصورة (E)	الصورة (B)	الصورة (E)
المتوسط الحسابي	20.80	11.05	21.87	12.94
الانحراف المعياري	5.45	3.48	4.63	3.89
التباين المشترك	25.03		24.48	

تم حساب القيمة الوزنية للمجتمع الأول والثاني من خلال التعويض بالمعادلات التالية حسب الخطوات التالية:

$$w_1 = \frac{N_1}{N_1 + N_2} = \frac{725}{725+725}, \ldots\ldots\ldots, w_2 = \frac{N_2}{N_1 + N_2} = \frac{725}{725+725}$$

القيمة الوزنية للمجتمع الأول=0.5

القيمة الوزنية للمجتمع الثاني=0.5

حيث N_1, N_2 هما حجم المجموعة الأولى وحجم المجموعة الثانية.

وباستخدام بيانات الجدول (9) والتعويض لحساب قيمة $\mu_s(X)$ والتي تمثل المتوسط الحسابي للمجتمع المركب والذي تقدم للصورة الأولى من الاختبار

$$\mu_s(X) = \mu_1(X) - \mathrm{w}_2 \frac{\sigma_1(X,V)}{\sigma_1^2(V)}\left[\mu_1(V) - \mu_2(V)\right]$$

$$\mu_s(X) = 20.80 - 0.5\frac{25.03}{(3.48)^2}\left[11.05 - 12.94\right] = 22.75$$

حيث:

$\mu_s(X)$ المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجتمع المركب الذين تقدموا للصورة الأولى.

$\mu_1(X)$ المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجتمع الأول الذين تقدموا للصورة الأولى (X).

W_2 القيمة الوزنية للمجتمع الثاني

$(\sigma_1 X, v)$ تباين علامات أفراد المتجمع الثاني الذين تقدموا للصورة الأولى (X) مع الجذع المشترك (v).

$(\sigma_1^2 v)$ تباين علامات أفراد المتجمع الأول الذين تقدموا للجذع المشترك (v).

$\mu_1(v)$ المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجتمع الأول الذين تقدموا للجذع المشترك (v).

$\mu_2(v)$ المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجتمع الثاني الذين تقدموا للجذع المشترك (v).

وبالتعويض لحساب قيمة $\mu_s(Y)$ المتوسط الحسابي لعلامات أفراد المجمع المركب الذين تقدموا للصورة الثانية من الاختبار.

$$\mu_s(Y) = \mu_2(Y) - w_1 \frac{\sigma_2(X,V)}{\sigma_2^2(V)}[\mu_1(V) - \mu_2(V)]$$

$$\mu_s(Y) = 21.87 - 0.5\frac{24.48}{(3.89)^2}[11.05 - 12.94] = 23.40$$

وبالتعويض لحساب قيمة $\sigma_s^2(X)$ والتي تمثل تباين علامات أفراد المجتمع المركب الذين تقدموا للصورة الأولى.

$$\sigma_s^2(X) = \sigma_1^2(X) - w_2\left(\frac{\sigma_1(X,V)}{\sigma_1^2(V)}\right)^2\left[\sigma_1^2(V) - \sigma_2^2(V)\right] + w_1 w_2\left(\frac{\sigma_1(X,V)}{\sigma_1^2(V)}\right)^2[\mu_1(V) - \mu_1(V)]^2$$

$$\sigma_s^2(X) = (5.45)^2 - 0.5\left(\frac{25.03}{(3.84)^2}\right)\left[(3.48)^2 - (3.89)^2\right] + 0.5\times 0.5\left(\frac{25.03}{(3.48)^2}\right)[11.05 - 12.94]^2$$

$$\sigma_s^2(X) = 35.44$$

$$\sigma_s(X) = 5.95$$

وبالتعويض لحساب قيمة $\sigma_s^2(Y)$ والتي تمثل تباين علامات أفراد المجتمع المركب الذين تقدموا للصورة الثانية.

$$\sigma_s^2(Y) = \sigma_2^2(\mathrm{Y}) - \mathrm{w}_1\left(\frac{\sigma_2(X,V)}{\sigma_2^2(\mathrm{V})}\right)^2\left[\sigma_1^2(\mathrm{V}) - \sigma_2^2(\mathrm{V})\right] + \mathrm{w}_1\mathrm{w}_2\left(\frac{\sigma_2(X,V)}{\sigma_2^2(\mathrm{V})}\right)^2\left[\mu_1(V) - \mu_1(V)\right]^2$$

$$\sigma_s^2(Y) = (4.63)^2 - 0.5\left(\frac{24.48}{(3.89)^2}\right)\left[(3.48)^2 - (3.89)^2\right] + 0.5\times 0.5\left(\frac{24.48}{(3.89)^2}\right)\left[11.05 - 12.94\right]^2$$

$$\sigma_s^2(Y) = 23.19$$

$$\sigma_s(Y) = 4.82$$

ولحساب العلامة المكافئة$(x)_{Ys}l$ على الصورة الأولى عند العلامة (15) مثلاً نستخدم المعادلة التالية:

وبالتعويض لحساب قيمة $\sigma_s^2(\mathrm{X})$ والتي تمثل تباين علامات أفراد المجتمع المركب الذين تقدموا للصورة الأولى.

$$l_{Ys}(x) = \frac{\sigma_s(\mathrm{Y})}{\sigma_s(X)}\left[x - \mu_s(\mathrm{X})\right] + \mu_s(\mathrm{Y})$$

$$l_{Ys}(x) = \frac{4.82}{5.95}\left[15 - 22.75\right] + 24.40 = 18.12$$

وقد تم استخراج المعادلة حسب طريقة ليفن الخطية رياضياً حسب الخطوات التالية:

- حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والتباين المشترك لعلامات افراد المجموعتين المتقدمين على الصورة (A) والصورة (E) الجذع المشترك.
- حساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والتباين المشترك لعلامات افراد المجموعتين المتقدمين على الصورة (B) والصورة (E) الجذع المشترك.

تم حساب القيمة الوزنية للمجتمع الأول والثاني من خلال التعويض بالمعادلات التالية حسب الخطوات التالية:

$$w_1 = \frac{N_1}{N_1 + N_2} = \frac{725}{725 + 725}, \ldots\ldots\ldots, w_2 = \frac{N_2}{N_1 + N_2} = \frac{725}{725 + 725}$$

القيمة الوزنية للمجتمع الأول=0.5

القيمة الوزنية للمجتمع الثاني=0.5

حيث N_1, N_2 هما حجم المجموعة الأولى وحجم المجموعة الثانية.

وباستخدام بيانات الجدول (19) لحساب قيمة الثوابت التالية:

$$\gamma_1 = \frac{1}{\alpha_1(V \mid X)} = \frac{\sigma_1^2(X)}{\sigma_1(X \mid V)}$$

$$\gamma_1 = \frac{1}{\alpha_1(V \mid X)} = \frac{35.44}{25.03} = 1.41$$

$$\gamma_2 = \frac{1}{\alpha_2(V\ |Y\ )} = \frac{\sigma_2^2(Y\ )}{\sigma_2(Y\ |V\ )}$$

$$\gamma_2 = \frac{1}{\alpha_2(V\ |Y\ )} = \frac{23.19}{24.48} = 0.95$$

ولحساب قيم ($\mu_2(X\ ), \mu_1(\mathrm{Y}), \sigma_2^2(X\ ), \sigma_1^2(\mathrm{Y})$) نعوض في المعادلات التالية:

$$\mu_2(X\ ) = \mu_1(X\ ) - \gamma_1\left[\mu_1(\mathrm{V}) - \mu_2(\mathrm{V})\right]$$

$$\mu_2(X\ ) = 20.80 - 1.41\left[11.05 - 12.94\right] = 23.46$$

$$\mu_1(\mathrm{Y}) = \mu_2(\mathrm{Y}) - \gamma_2\left[\mu_1(\mathrm{V}) - \mu_2(\mathrm{V})\right]$$

$$\mu_1(Y\ ) = 21.87 - 0.95\left[11.05 - 12.94\right] = 23.67$$

$$\sigma_2^2(X\ ) = \sigma_1^2(X\ ) - \gamma_1^2\left[\sigma_1^2(\mathrm{V}) - \sigma_2^2(V\ )\right]$$

$$\sigma_2^2(X\ ) = 29.70 - (1.41)^2\left[14.75 - 15.13\right] = 30.46$$

$$\sigma_1^2(Y\ ) = \sigma_2^2(Y\ ) - \gamma_2^2\left[\sigma_1^2(\mathrm{V}) - \sigma_2^2(V\ )\right]$$

$$\sigma_1^2(Y\ ) = 21.44 - (0.95)^2\left[14.75 - 15.13\right] = 21.78$$

وبالتعويض في المعادلات الخاصة بطريقة ليفن لحساب متوسط وتباين المجتمع المركب نجد:

$$\mu_s(X\ ) = w_1\mu_1(X\ ) + w_2\mu_2(X\ )$$

$$\mu_s(X\ ) = 0.5 \times 20.80 + 0.5 \times 23.46 = 22.13$$

$$\mu_s(Y\ ) = w_1\mu_1(\mathrm{Y}) + w_2\mu_2(\mathrm{Y})$$

$$\mu_s(Y\ ) = 0.5 \times 23.76 + 0.5 \times 21.87 = 22.82$$

$$\sigma_s^2(X\ ) = w_1\sigma_1^2(X\ ) + w_2\sigma_2^2(X\ ) + w_1w_2\left[\mu_1(X\ ) - \mu_2(X\ )\right]^2$$

$$\sigma_s^2(X\ ) = 0.5 \times 29.70 + 0.5 \times 30.46 + 0.5 \times 0.5\left[20.80 - 23.46\right]^2 = 31.85$$

$$\sigma_s^2(Y\ ) = w_1\sigma_1^2(Y\ ) + w_2\sigma_2^2(Y\ ) + w_1w_2\left[\mu_1(Y\ ) - \mu_2(Y\ )\right]^2$$

$$\sigma_s^2(Y\ ) = 0.5 \times 21.78 + 0.5 \times 21.44 + 0.5 \times 0.5\left[23.76 - 21.87\right]^2 = 22.50$$

وتستخدم المعادلة التالية لمعادلة العلامات المشاهدة على الصورة (X) إلى مقياس العلامات المشاهدة على الصورة (Y) ولنأخذ مثلاً العلامة الخام (15) مثلاً

$$l_{Ys}(x) = \frac{\sigma_s(\mathrm{Y})}{\sigma_s(X\ )}\left[x - \mu_s(\mathrm{X})\right] + \mu_s(\mathrm{Y})$$

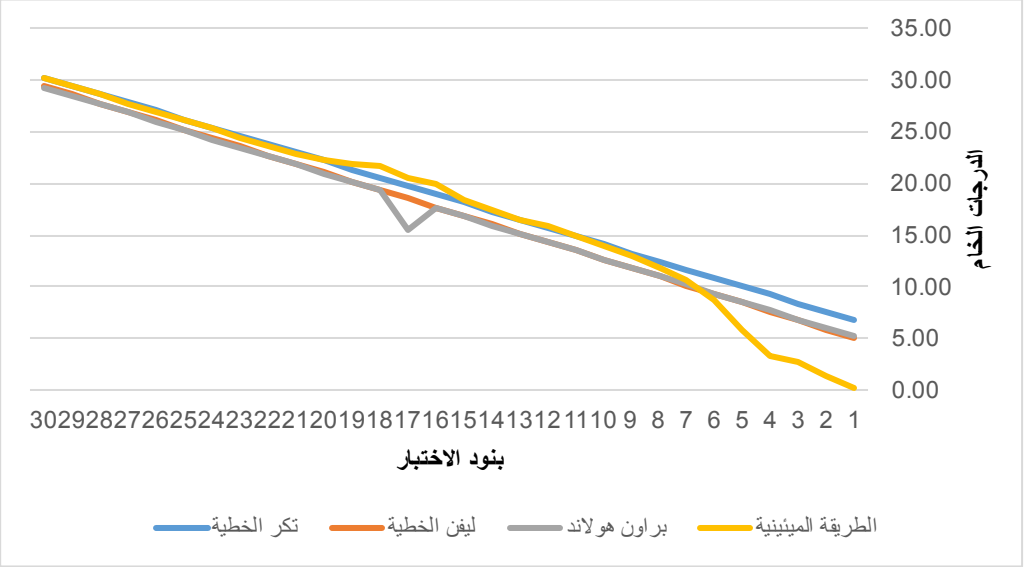
$$l_{Ys}(x) = \frac{4.74}{5.64}\left[15 - 22.13\right] + 22.82 = 16.83$$

ويُظهر الجدول (10) القيم المعادلة الناتجة من طرائق المعادلة الست السابقة، عند التحويل من صورة الاختبار الثانية (B) إلى الصورة الاختبارية (A).

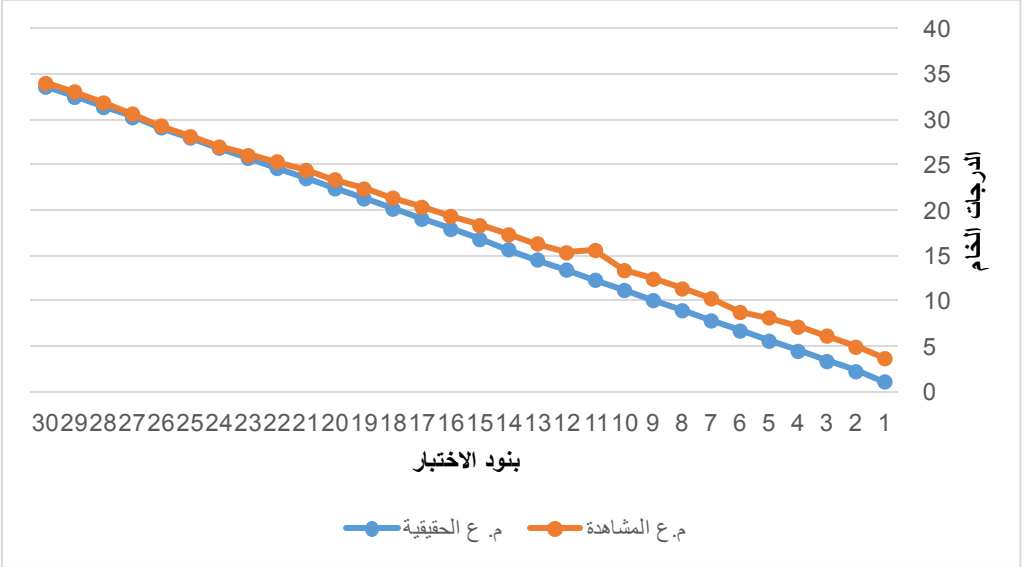
الجدول (10)

قيم العلامات المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعتين المتكافئتين

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	براون هولاند	الطريقة الميئينية	م. ع الحقيقية	م.ع المشاهدة
1	6.78	5.07	5.14	0.14	1.12	3.68
2	7.59	5.91	5.99	1.42	2.24	4.94
3	8.40	6.75	6.84	2.68	3.36	6.17
4	9.21	7.59	7.66	3.36	4.48	7.15
5	10.02	8.43	8.49	5.89	5.60	8.17
6	10.83	9.27	9.34	8.78	6.72	8.77
7	11.64	10.11	10.19	10.69	7.84	10.28
8	12.45	10.95	11.01	11.89	8.96	11.36
9	13.26	11.79	11.84	13.05	10.08	12.43
10	14.07	12.63	12.65	13.98	11.20	13.38
11	14.88	13.47	13.51	14.91	12.32	15.60
12	15.69	14.31	14.32	15.83	13.44	15.34
13	16.50	15.15	15.14	16.52	14.56	16.33
14	17.31	15.99	15.97	17.49	15.68	17.33
15	18.12	16.83	16.79	18.39	16.80	18.34
16	18.93	17.67	17.63	19.86	17.92	19.35
17	19.74	18.51	15.46	20.45	19.04	20.36
18	20.55	19.35	19.29	21.67	20.16	21.37
19	21.36	20.19	20.13	21.89	21.28	22.37
20	22.17	21.03	20.94	22.34	22.40	23.39
21	22.98	21.87	21.8	22.89	23.52	24.42
22	23.79	22.71	22.62	23.54	24.64	25.37
23	24.60	23.55	23.45	24.48	25.76	26.05
24	25.41	24.39	24.26	25.36	26.88	27.00
25	26.22	25.23	25.11	26.19	28.00	28.14
26	27.03	26.07	25.92	26.98	29.12	29.32
27	27.84	26.91	26.81	27.75	30.24	30.64
28	28.65	27.75	27.61	28.57	31.36	31.86
29	29.46	28.59	28.41	29.41	32.48	33.08
30	30.27	29.43	29.3	30.14	33.60	34.00



الشكل (1) التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين وطريقة براون–هولند والمعادلة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة



الشكل (2) التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة م.ع.الحقيقيةو م.ع.المشاهدة حسب أداء المجموعات المتكافئة.

يظهر الجدول (10) والشكل (1) تشابهاً بين نتائج طريقة تكر الخطية وطريقة ليفن الخطية وطريقة براون–هولاند الخطية، حيث أنتجت كل منها خطاً مستقيماً وتطابقت هذه الخطوط على طول مدى العلامات الخام، في حين أنتجت طريقة المعادلة الميئينية خطاً متعرجاً. كما يظهر الشكل (2) تشابهاً في القيم المعادلة بين طريقتي المعادلة اللتين تتبعان النظرية الحديثة حيث أنتجتا خطوطاً منحنية تطابقت في قيم العلامات العليا.

ولتعرّف أثر طريقة المعادلة في القيم المعادلة، تم استخدام تحليل التباين الأحادي لمعرفة فيما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القيم المعادلة الناتجة من طرائق المعادلة المستخدمة، ويبين الجدول (11) نتائج هذا التحليل.

الجدول (11) نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعات المتكافئة.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة
بين المجموعات	80.383	5	16.077	0.233	0.948
داخل المجموعات	12028.18	174	69.127		
المجموع	12108.57	179			

يتبين من الجدول السابق أن قيمة (F=0.233) بمستوى دلالة (0.948) وهذه القيمة أكبر من (0.05). وبالتالي لا توجد فروق بين متوسطات قيم درجات الطرائق المختلفة للمعادلة. وبالتالي ليس هناك أثر للطريقة في معادلة درجات الاختبارين ضمن المجموعتين المتكافئتين.

لإيجاد قيم خطأ المعادلة، وبسبب عدم توفر برمجية محددة تحسب قيم هذا الخطأ تم حساب الخطأ بشكل يدوي للطرائق (تكر، ليفن). ويبين الجدول (12) قيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعدلة. والرسم البياني لقيم أخطاء المعادلة لهذه الطرائق. والمعادلات التالية تبين طريقة حساب الخطأ بشكل يدوي.

$$SE_y = \sqrt{2\sigma_y^2(1-\hat{r}^2)\frac{(1-\hat{r}^2)z_x^2+2}{N_{Total}}}$$

$$\hat{r} = \frac{1}{2}(r_{xv} - r_{yv})$$

$$z_x = \frac{x-\bar{x}}{\sigma_x}$$

حيث تمثل r_{xv} معامل الارتباط بين درجات الأفراد على الصورة A ودرجاتهم على الجذع المشترك ويساوي /0.843/، كما تمثل r_{yv} معامل الارتباط بين درجات الأفراد على الصورة B ودرجاتهم على الجذع المشترك ويساوي /0.768/.

وبذلك تصبح $\hat{r} = \frac{1}{2}(0.843+0.768) = 0.806$ و z_x هي الدرجات المعيارية لقيم x والتي تحسب للدرجة /15/ مثلا من العلاقة $z_x = \frac{x-\bar{x}}{\sigma_x} = \frac{15-20.80}{5.45} = -1.064$ وبتعويض القيم الموجودة في الجدول (9) نجد أن الخطأ المعياري للدرجة /15/ مثلاً يساوي:

$$SE_y = \sqrt{2\sigma_y^2(1-\hat{r}^2)\frac{(1-\hat{r}^2)z_x^2+2}{N_{Total}}} = \sqrt{2(4.63)^2(1-0.806^2)\frac{(1+0.806^2)(-1.604)^2+2}{1450}} = 0.21$$

لإيجاد خطأ المعادلة للعلامات المعادلة بالطريقة المئينية استخدمت العلاقة:

$$SE_{ex}(y_0) = \sigma_x^2 \left(\frac{pq}{\phi^2} \right) \sqrt{\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}}$$

حيث $SE_{ex}(y_0)$ هو الخطأ المعياري للدرجة المحولة y_0 بالطريقة الميئينية التي تدرج X المناظرة لدرجة خام y_0 على النموذج Y.

P: نسبة الدرجات التي تقل عن قيمة معينة في النموذج B و $q = (1-p)$ وتسمى النسبة المتممة.

وقد تم اعتماد العلامة المقابلة للمئين /50/، حيث بلغت 0.412 ومنه تبلغ قيمة q=0.588

N_x حجم العينة التي طبقت عليها الصورة A ويبلغ عددهم /725/

N_y حجم العينة التي طبقت عليها الصورة B ويبلغ عددهم /725/

σ_x^2 هي تباين درجات الأفراد على الاختبار على الصورة A وقد بلغت قيمة $\sigma_x = 5.45$

ϕ هي الاحداثي الصادي لمنحني التوزيع الطبيعي المعياري عند النقطة التي تكون المساحة تحتها تساوي p. واعتماداً على قيمة p يتم حساب قيمة x من جداول Z. (التوزيع الطبيعي المعياري)، وتحسب ϕ من خلال المعادلة التالية: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{-z^2}{2}}$

وقد تم تحديد قيمة العلامة المعيارية بالعلامة التي تكون المساحة تحتها 0.412، ومن جدول التوزيع الطبيعي فإن قيمة ϕ بلغت 0.315

وبالتعويض في المعادلة اللازمة لحساب الخطأ نجد:

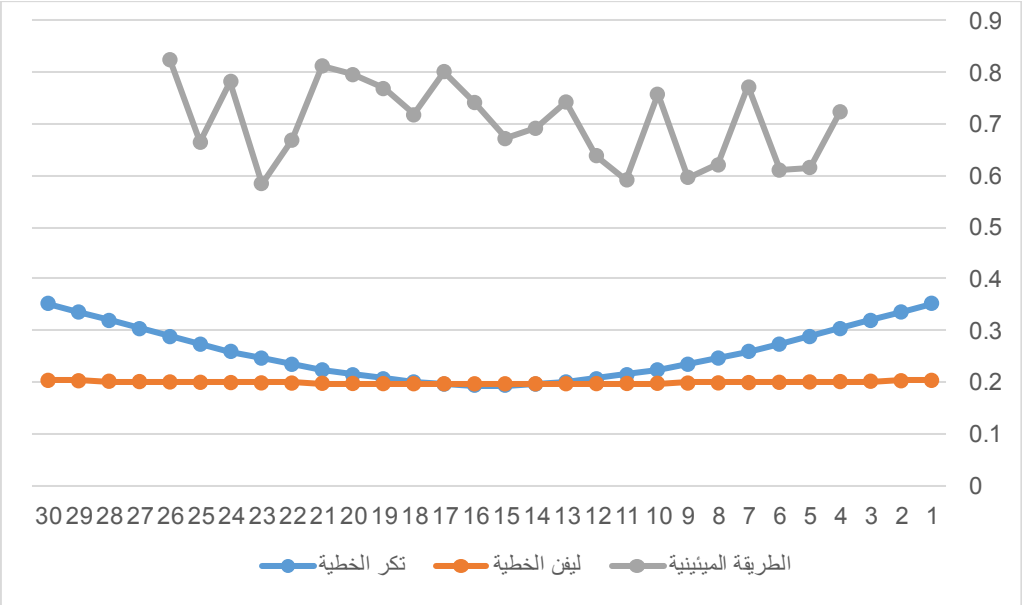
$$SE_{ex}(y_0) = \sigma_x^2 (\frac{pq}{\phi^2}) \sqrt{\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y}} = (8.67)(\frac{0.412 \times 0.588}{0.315^2}) \sqrt{\frac{1}{725} + \frac{1}{725}} = 1.05$$

وقد تم استبعاد كل من الطرائق الآتية (براون، طريقة معادلة العلامات المشاهدة، طريقة معادلة العلامات الحقيقية) لعدم وجود معادلة تحسب الخطأ وفق هذه الطرائق.

الجدول (12) خطأ المعادلة قيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية بين صورتي الاختبار حسب أداء المجموعات المتكافئة

العلامة الخام	طريقة تكر	طريقة ليفين	الطريقة المئينية
1	0.3527	0.2033	
2	0.3359	0.2025	
3	0.3195	0.2016	
4	0.3036	0.2009	0.724
5	0.2882	0.2002	0.616
6	0.2735	0.1995	0.611
7	0.2595	0.1990	0.772
8	0.2465	0.1984	0.621
9	0.2345	0.1980	0.597
10	0.2236	0.1976	0.758

0.592	0.1973	0.2142	11
0.639	0.1970	0.2063	12
0.743	0.1968	0.2002	13
0.692	0.1967	0.1960	14
0.672	0.1966	0.1939	15
0.742	0.1966	0.1939	16
0.802	0.1967	0.1960	17
0.718	0.1968	0.2002	18
0.769	0.1970	0.2063	19
0.796	0.1973	0.2141	20
0.813	0.1976	0.2236	21
0.669	0.1980	0.2344	22
0.585	0.1984	0.2464	23
0.783	0.1990	0.2595	24
0.665	0.1995	0.2734	25
0.825	0.2002	0.2881	26
	0.2009	0.3035	27
	0.2016	0.3194	28
	0.2025	0.3358	29
	0.2033	0.3526	30



الشكل (3) التمثيل البياني لقيم أخطاء المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية بين صورتي الاختبار حسب أداء المجموعات المتكافئة

يُلاحظ من الجدول السابق (12) والشكل البياني (3) الممثل لقيم أخطاء المعادلة في الطرائق الثلاث أن هناك تقارباً جزئياً بين طريقة ليفن الخطية وطريقة تكر الخطية؛ كما يُلاحظ ازدياد قيم الخطأ

المعادلة كلما ابتعدنا باتجاه أطراف التوزيع، وكذلك إن قيم الخطأ في طريقة تكر الخطية أعلى من قيم الخطأ في طريقة ليفن. بينما نلاحظ أن قيم الأخطاء في الطريقة الميئينية كانت عشوائية وغير متقاربة. حيث تراوحت قيم خطأ المعادلة بطريقة تكر ما بين (0.194- 0.353) بوسط مقداره (0.257)، وانحراف معياري (0.051)، كما تراوحت قيم خطأ المعادلة بطريقة ليفن ما بين (0.197- 0.203) بوسط مقداره (0.199)، وانحراف معياري (0.002)، وبالمقابل كانت قيم خطأ المعادلة بطريقة المعادلة الميئينية غير منتظمة وتراوحت ما بين (0.585-0.825) بوسط مقداره (0.705)، وانحراف معياري (0.077).

ولتعرف أثر طريقة المعادلة في خطأ المعادلة؛ تم استخدام تحليل التباين الأحادي لمعرفة ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة من طرائق المعادلة بطريقة تكر وطريقة ليفين والمعادلة الميئينية، حيث يبين الجدول (13) نتائج هذا التحليل.

الجدول (13)

نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة تكر وليفين والميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة	حجم الأثر
بين المجموعات	3.829	2	1.914	711.124	0.00	0.94
داخل المجموعات	0.215	80	0.003			
المجموع	4.044	82				

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (F) كانت (711.124) وهي ذات دلالة إحصائية عند (α<0.05)، وبحجم أثر كبير لأنه أكبر من (0.8)، أي أن الفروق بين قيم خطأ المعادلة حسب طرائق المعادلة الثلاث هي فروق جوهرية. ولتحديد لأي من طرائق المعادلة تُعزى هذه الفروق في الأخطاء، فقد تم استخدام اختبار شيفيه للمقارنات البعدية، والجدول الآتي يبين ذلك.

الجدول (14)نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاء المعادلة الناتجة من طريقة تكر وليفين والميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة

الطريقة	الطريقة	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
تكر	ليفين	0.05748	0.01339	0.00
	الميئينية	0.44801-	0.01437	0.00
ليفين	تكر	0.05748-	0.01339	0.00
	الميئينية	0.50549-	0.01437	0.00
الميئينية	تكر	0.44801	0.01437	0.00
	ليفين	0.50549	0.01437	0.00

الجدول (15)

متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة (A, B) وفقاً لطريقة تكر وليفين والميئينية

الطريقة	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تكر	0.194	0.353	0.257	0.051
ليفين	0.197	0.203	0.199	0.002
الميئينية	0.585	0.825	0.705	0.077

يتبين من الجدولين السابقين (14، 15) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.05$)بين متوسطات أخطاء طرائق المعادلة تُعزى لطريقة ليفين مع طريقة تكر والطريقة الميئينية، حيث أن طريقة ليفين أظهرت أخطاء في القيم المعادلة بين صورتي الاختبار أقل من الطريقة الميئينية وطريقة تكر وبمستوى ذي دلالة إحصائية؛ أي أن قيم أخطاء المعادلة كانت تزداد بدءاً من طريقة ليفين ثم تكر ثم الميئينية استناداً لقيم المتوسطات الحسابية لأخطاء المعادلة.

مما يشير إلى أن طريقة ليفين أكثر فاعلية من طريقتي تكر والطريقة الميئينية. أو يمكننا القول بأن الطرائق الخطية أكثر فاعلية من الطريقة الميئينية خصوصاً إذا كانت الاختبارات متكافئة؛ وقد يعود ذلك لكون التحويل في طرائق المعادلة الخطية خطي، والتحويل يعتمد على المئينيات في الطريقة الميئينية. لتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع ما جاء في نتائج بعض الدراسات السابقة مثل دراسة(الطراونة، 2004)، ودراسة (الشريفين، 2003)، ودراسة (أبو لبدة، 1993).

<u>ثانياً_ المجموعات غير المتكافئة:</u>

تم تثبيت أحجام العينات للمجموعات غير المتكافئة على الشكل التالي:

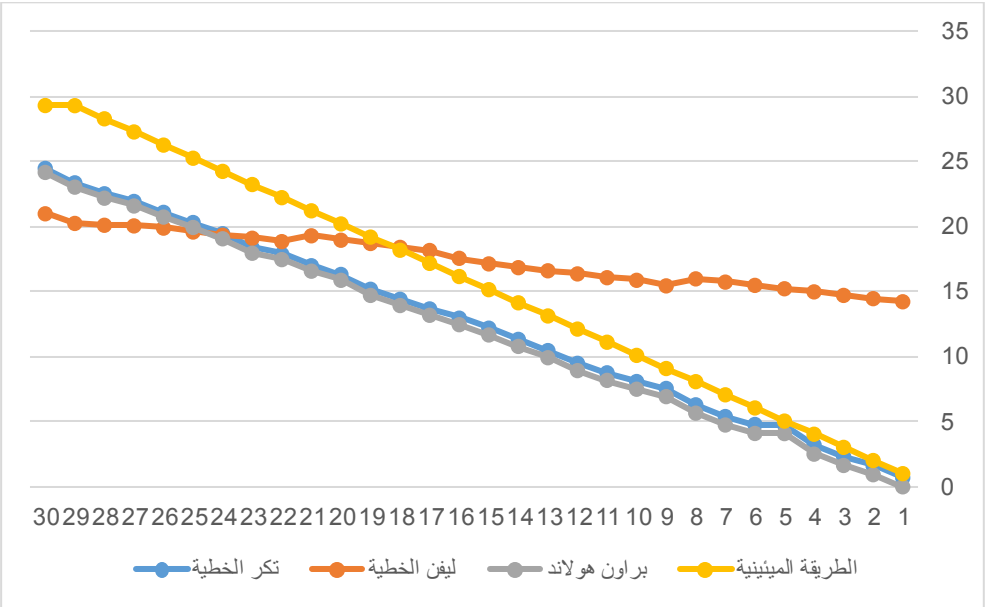
أ) مجموعة الصورة (A) وعددهم (725) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (C) وعددهم (622) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك(E). وسستم دراسة المجموعة (أ) كمثال عن المجموعات غير المتكافئة.

تم معادلة المجموعة التي تقدمت للصورة (A) مع المجموعة (C) بالاعتماد على درجاتهم على اختبار الجذع المشترك. ويُظهر الجدول التالي القيم المعادلة الناتجة من طرائق المعادلة الست، عند التحويل من الصورة (C) إلى الصورة (A)، كما يظهر الشكل (4) التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر الخطية وطريقة ليفن الخطية وطريقة براون هولند وطريقة المعادلة الميئينية. ويُظهر الشكل (5) التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة معادلة العلامات الحقيقية وطريقة معادلة العلامات المشاهدة.

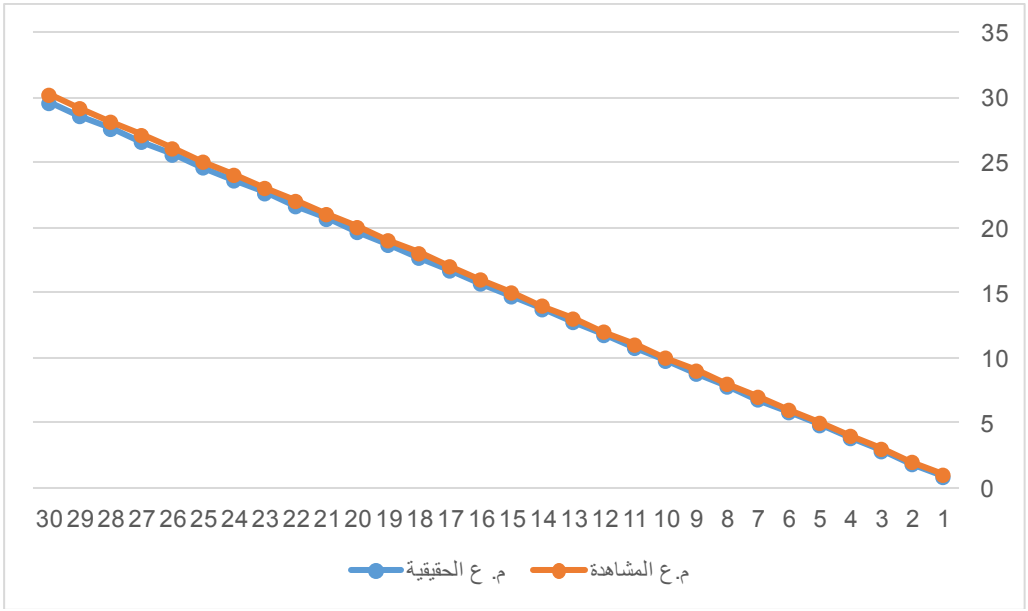
الجدول (16)

قيم العلامات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفق لطرائق المعادلة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	براون هولاند	الطريقة الميئينية	م. ع الحقيقية	م.ع المشاهدة
1	0.71	14.24	0.02	1.03	86.	1.03
2	1.63	14.48	0.95	2.04	1.85	2.02
3	2.36	14.73	1.66	3.05	2.84	3.02
4	3.24	15	2.53	4.06	3.85	4.02
5	4.79	15.24	4.11	5.07	4.84	5.02
6	4.81	15.5	4.12	6.08	5.84	6.02
7	5.42	15.75	4.77	7.09	6.82	7.02
8	6.32	16	5.68	8.1	7.81	8.02
9	7.58	15.46	6.95	9.11	8.80	9.03
10	8.11	15.89	7.52	10.12	9.79	10.03
11	8.78	16.09	8.2	11.13	10.78	11.03
12	9.51	16.38	8.95	12.14	11.77	12.03
13	10.49	16.62	9.94	13.15	12.77	13.03
14	11.35	16.86	10.81	14.16	13.75	14.03
15	12.21	17.15	11.69	15.17	14.74	15.04
16	12.98	17.58	12.48	16.18	15.73	16.04
17	13.69	18.18	13.2	17.19	16.73	17.05
18	14.43	18.42	13.95	18.2	17.71	18.05
19	15.2	18.72	14.73	19.21	18.70	19.05
20	16.34	18.97	15.89	20.22	19.69	20.06
21	17.01	19.31	16.59	21.23	20.69	21.06
22	17.89	18.86	17.48	22.24	21.67	22.07
23	18.37	19.12	17.97	23.25	22.66	23.07
24	19.47	19.35	19.08	24.26	23.65	24.08
25	20.33	19.6	19.95	25.27	24.65	25.09
26	21.11	19.9	20.75	26.28	25.63	26.11
27	21.95	20.07	21.6	27.29	26.62	27.13
28	22.54	20.12	22.2	28.3	27.61	28.16
29	23.38	20.26	23.05	29.31	28.60	29.20
30	24.49	21	24.18	29.32	29.60	30.23



الشكل (4) التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفن وطريقة براون وطريقة المعادلة الميئينة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة



الشكل (5) التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة م.ع. الحقيقية وطريقة م.ع المشاهدة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة

يظهر الجدول (16) والشكل (4) اختلافا ملحوظاً بين نتائج طرائق المعادلة الخطية (تكر، براون– هولاند) من جهة، وطريقة ليفين الخطية من جهة أخرى، وبينما أنتجت طريقة المعادلة الميئينية خطوطاً مستقيمة، أنتجت طريقة ليفن خطاً متعرجاً.

يُمكن أن يُفسر بأن اختلاف القيم المعادلة بطريقة ليفين بشكل بارز قد يعود لتأثر هذه الطريقة بعدم عشوائية العينتين وعدم تكافؤهما بشكل أكبر من الطرائق الأخرى.

كما يظهر الشكل (5) أن هناك تقارباً في القيم المعادلة بين طريقة معادلة العلامات الحقيقية وطريقة معادلة العلامات المشاهدة،فقد أنتجتا خطوطاً مستقيمة.

ولتعرف أثر طريقة المعادلة في القيم المعادلة، تم استخدام إجراء تحليل التباين الأحادي لمعرفة ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات القيم المعادلة الناتجة من طرائق المعادلة المستخدمة، ويبين الجدول التالي (17) نتائج هذا التحليل.

الجدول (17)

نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم العلامات المعادلة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة	حجم الأثر
بين المجموعات	643.358	5	128.672	2.272	0.049	0.06
داخل المجموعات	9855.767	174	56.642			
المجموع	10499.12	179				

يتبين من الجدول (17) أن قيمة (F=2.272) بمستوى دلالة (0.049) وهذه القيمة أصغر من (0.05)، بحجم أثر متوسط، وبالتالي توجد فروق بين متوسطات قيم درجات الطرائق المختلفة للمعادلة. وبالتالي هناك أثر للطريقة في معادلة درجات الاختبارين ضمن المجموعتين غير المتكافئتين.

ولتحديد لأي من طرائق المعادلة تُعزى الفروق، فقد تم استخدام شيفيه للمقارنات البعدية، والجدول (18) يوضح ذلك.

الجدول (18)

نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية

لاستخراج دلالات الفروق في القيم المتعادلة للمجموعات غير المتكافئة

الطريقة	الطريقة	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
تكر	ليفين	4.9453-	1.9432	0.012
	الميئينية	0.5163	1.9432	0.791
	براون-هولند	3.0920-	1.9432	0.113
	م.ع الحقيقية	2.6853-	1.9432	0.169
	م.ع المشاهدة	3.0116-	1.9432	0.123
ليفين	تكر	4.9453	1.9432	0.012
	الميئينية	5.4616	1.9432	0.006
	براون-هولند	1.8533	1.9432	0.342
	م.ع الحقيقية	2.2600	1.9432	0.246
	م.ع المشاهدة	1.9336	1.9432	0.321
الميئينية	تكر	0.5163-	1.9432	0.791
	ليفين	5.4616-	1.9432	0.006
	براون- هولند	3.6083-	1.9432	0.065
	م.ع الحقيقية	3.2016-	1.9432	0.101
	م.ع المشاهدة	3.5280-	1.9432	0.071
براون-هولند	تكر	3.0920	1.9432	0.113
	ليفين	1.8533-	1.9432	0.342
	الميئينية	3.6083	1.9432	0.065
	م.ع الحقيقية	0.4066	1.9432	0.834
	م.ع المشاهدة	0.0803	1.9432	0.967
م.ع الحقيقية	تكر	2.6853	1.9432	0.169
	ليفين	2.2600-	1.9432	0.246
	الميئينية	3.2016	1.9432	0.101
	براون-هولند	0.4066-	1.9432	0.834
	م.ع المشاهدة	0.3263-	1.9432	0.867
م.ع المشاهدة	تكر	3.0116	1.9432	0.123
	ليفين	1.9336-	1.9432	0.321
	الميئينية	3.5280	1.9432	0.071
	براون-هولند	0.0803-	1.9432	0.967
	م.ع الحقيقية	0.32633	1.9432	0.867

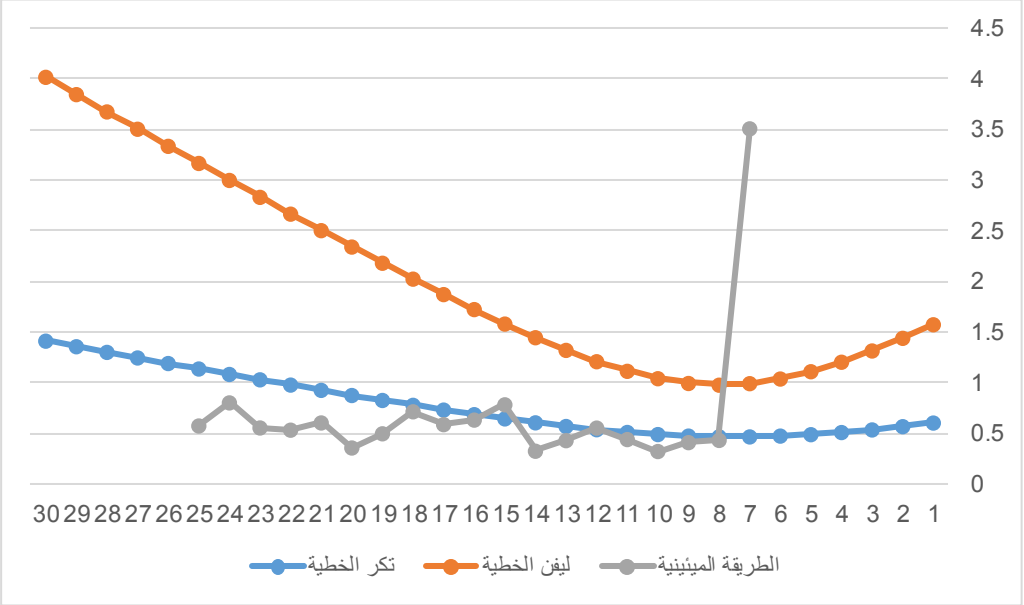
يتبين من الجدول (18) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.05$)، بين متوسطات القيم المعادلة تُعزى لطريقة ليفين مع طريقة تكر والطريقة الميئينية، أي أن القيم المعادلة بطريقة تكر أقل من طريقتي ليفين والميئينية وبمستوى ذي دلالة.

ويبين الجدول (19) خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعادلة. كما يُظهر الشكل (6) الرسم البياني لقيم خطأ المعادلة لهذه الطرائق.

الجدول (19)

خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	الطريقة الميئينية	الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	الطريقة الميئينية
1	0.605	1.576		16	0.688	1.726	0.634
2	0.569	1.442		17	0.733	1.874	0.589
3	0.537	1.317		18	0.78	2.027	0.716
4	0.511	1.206		19	0.828	2.184	0.499
5	0.49	1.112		20	0.877	2.344	0.359
6	0.476	1.04		21	0.928	2.506	0.606
7	0.468	0.994	3.512	22	0.98	2.669	0.534
8	0.469	0.979	0.433	23	1.032	2.835	0.556
9	0.476	0.996	0.411	24	1.085	3.002	0.804
10	0.491	1.043	0.327	25	1.139	3.17	0.576
11	0.512	1.116	0.442	26	1.193	3.339	
12	0.539	1.211	0.555	27	1.248	3.508	
13	0.571	1.323	0.431	28	1.303	3.679	
14	0.45	0.91	0.326	29	1.359	3.85	
15	0.646	1.583	0.785	30	1.414	4.021	



الشكل (6) التمثيل البياني لقيم أخطاء المعادلة وفقاً لطريقة تكر الخطية وطريقة ليفين الخطية والطريقة الميئينية بين صورتي الاختبار حسب أداء المجموعات غير المتكافئة

يُلاحظ من الجدول (19) والشكل (6) أن قيم خطأ المعادلة تزداد كلما ازدادت صعوبة البنود. حيث تراوحت قيم خطأ المعادلة بطريقة تكر ما بين (0.45- 1.414) بوسط مقداره (0.785) بانحراف معياري مقداره (0.307)، وكذلك تراوحت قيم خطأ المعادلة بطريقة ليفين ما بين (0.979- 4.021) بوسط مقداره (2.037)، بانحراف معياري مقداره (0.982)، وبالمقابل كانت قيم خطأ المعادلة بطريقة المعادلة الميئينية غير منتظمة وتراوحت ما بين (0.323- 3.512) بوسط مقداره (0.689)، بانحراف معياري مقداره (0.697).

ولفحص أثر طريقة المعادلة في خطأ المعادلة تم استخدام تحليل التباين الأحادي لمعرفة ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة من طرائق المعادلة المستخدمة، ويبين الجدول (20) نتائج هذا التحليل.

الجدول (20)

نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة تكر وليفين والميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة	حجم الأثر
بين المجموعات	31.047	2	15.524	29.871	0.00	0.44
داخل المجموعات	39.496	76	0.520			
المجموع	70.543	78				

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (20) أن مستوى دلالة F أقل من (0.05)، بحجم أثر متوسط؛ أي إن هناك الفروق بين قيم خطأ المعادلة حسب طرائق المعادلة الثلاث. ولتحديد لأي من

طرائق المعادلة تُعزى الفروق في الأخطاء، فقد تم استخدام اختبار شيفيه للمقارنات البعدية، والجدول (21) يوضح ذلك.

الجدول (21)

نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاء المعادلة الناتجة من طريقة تكر وليفين والميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة

الطريقة	الطريقة	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
تكر	ليفين	1.2523-	0.1861	0.00
	الميئينية	0.96133	0.2113	0.902
ليفين	تكر	1.2523	0.1861	0.00
	الميئينية	1.3483	0.2113	0.00
الميئينية	تكر	0.96133-	0.2113	0.902
	ليفين	1.34833-	0.2113	0.00

الجدول (22)

متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (A, C) وفقاً لطريقة تكر وليفين والميئينية

الطريقة	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تكر	0.468	1.41	0.78	0.307
ليفين	0.979	4.02	2.03	0.982
الميئينية	0.323	3.51	0.68	0.697

يتبين من الجدولين (21، 22) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.05$)، بين متوسطات أخطاء طرائق المعادلة، حيث أن الطريقة الميئينية أظهرت أخطاء في القيم المعادلة بين صورتي اختبار أقل من طريقتي تكر وليفين وبمستوى ذي دلالة؛ أي أن الأخطاء كانت تزداد بدءاً من الطريقة الميئينية ثم تكر ثم ليفين.

في هذا ما يشير إلى أن الطريقة الميئينية أكثر فاعلية من الطرائق الخطية. ويمكن أن يُفسر ذلك بأن الطرائق الخطية تتأثر بعدم عشوائية العينات. وقد يعود ذلك لكون التحويل في طرائق المعادلة الخطية خطي، والتحويل يعتمد على المئينيات في الطريقة الميئينية.

لتتفق نتيجة الدراسة الحالية مع دراسة ريكر ودافير)(Ricker, Davier, 2007 في أنه قد تتفوق الطريقة الميئينية على الطرائق الخطية عند استخدام تصميم الجذع المشترك في المجموعات غير المتكافئة.

وللحكم على معنوية الفروق بين متوسطات قيم خطأ المعادلة لطرائق المعادلة المختلفة بين المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة، تم استخدام الاختبار التائي للعينات المرتبطة، ويوضح الجدولان

(23) و(24) أن الفروق بين متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة في المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة كانت ذات دلالة عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.05$) لأغلب طرائق المعادلة التي تمكنت الباحثة من استخراج قيم خطأ المعادلة لها. ولصالح قيم خطأ المعادلة للعلامات المتعادلة الناتجة من أداء المجموعات غير المتكافئة؛ أي أن العينات المتكافئة أظهرت أخطاء أقل.

الجدول (23)

متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة

الطريقة	المتوسط الحسابي	عدد العلامات	الانحراف المعياري
تكر/ مجموعات متكافئة	0.2565	30	0.0523
تكر/ مجموعات غير متكافئة	0.7851	30	0.3075
ليفين/ مجموعات متكافئة	0.1990	30	0.0021
ليفين/ مجموعات غير متكافئة	2.0373	30	0.9823
الميئينية/ مجموعات متكافئة	0.7067	19	0.0760
الميئينية/ مجموعات غير متكافئة	0.6890	19	0.6978

الجدول (24)

الاختبار التائي لدلالة الفروق بين

متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة

الطريقة	قيمة T	درجات الحرية	مستوى الدلالة	حجم الأثر
تكر/مجموعات متكافئة – تكر مجموعات غير متكافئة	9.889-	29	0.00	0.77
ليفين/مجموعات متكافئة – ليفين مجموعات غير متكافئة	10.258-	29	0.00	0.78
الميئينية/مجموعات متكافئة –الميئينية مجموعات غير متكافئة	0.113	18	0.911	-

أظهرت نتائج الاختبار التائي لدلالة الفروق بين متوسطات قيم خطأ المعادلة الموضحة في الجدول السابق (24) والمتوسطات الحسابية في الجدول (23) أن هناك أثراً ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.05$) في متوسطات قيم خطأ المعادلة للقيم المعادلة **بطريقتي (تكر، ليفين)**، بأثر كبير بين المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة؛ **بحيث أظهرت المجموعات المتكافئة أخطاء أقل في القيم المعادلة من المجموعات غير المتكافئة، بينما في الطريقة الميئينية فقد تقاربت المتوسطات نوعاً ما**، ولم يُظهر الاختبار التائي فروق ذات دلالة بين متوسطات قيم خطأ المعادلة للقيم المعادلة بالطريقة الميئينية بين المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة.

وقد يعود ذلك إلى تكافؤ العينتين الأولى والثانية حيث تم اختيارهما بشكل عشوائي في الصف ذاته بما فيه من تشابه، وفي المقابل يمكن تفسير حصول أخطاء أكبر في العلامات المعادلة ضمن تصميم المجموعات غير المتكافئة حيث كانت العينات من مجموعتين من صفين دراسيين مختلفين.

السؤال الثالث للبحث: هل هناك أثر ذو دلالة إحصائية لحجم العينة في قيم العلامات الخام المعادلة ومقدار خطأ المعادلة في صورتي اختبار في الإحصاء والرياضيات المالية؟

للإجابة عن هذا السؤال تم استخدام ثلاثة أحجام من العينات لكل من المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة، وقد جرى تحليل استجابات المجموعات المتكافئة بتغيير أحجام العينة، وبالطريقة ذاتها في المجموعات غير المتكافئة، موزعةً على الشكل التالي:

-المجموعات المتكافئة:

أولا: الصف الأول الثانوي

- مجموعة الصف الأول الثانوي التجاري: (725) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (A) و(725) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (B)، مع الجذع المشترك(E).
- مجموعة الصف الأول الثانوي التجاري: (300) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (A) و(300) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (B)، مع الجذع المشترك(E).
- مجموعة الصف الأول الثانوي التجاري: (150) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (A) و(150) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (B)، مع الجذع المشترك(E).

ثانياً: الصف الثاني الثانوي

- مجموعة الصف الثاني الثانوي التجاري: (622) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (C) و(622) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (D)، مع الجذع المشترك(E).
- مجموعة الصف الثاني الثانوي التجاري: (300) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (C) و(300) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (D)، مع الجذع المشترك(E).
- مجموعة الصف الثاني الثانوي التجاري: (150) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (C) و(150) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (D)، مع الجذع المشترك(E).

مع المحافظة على طول الجذع المشترك للمعادلة بين الصور الاختبارية في كل مرة. وقد تم استخدام طرائق المعادلة (تكر الخطية، ليفين الخطية، براون هولند، الطريقة المئينية، طريقة معادلة العلامات الحقيقة، طريقة معادلة العلامات المشاهدة).

وسنكتفي بعرض مثال واحد عن المجموعات المتكافئة وهي مجموعة الصف الأول الثانوي، منعاً للتكرار وكونها ستؤدي للنتائج ذاتها.

-المجموعات المتكافئة:

أولا: الصف الأول الثانوي

أ- مجموعة الصف الأول الثانوي التجاري: (725) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (A) و(725) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (B)، مع الجذع المشترك (E).

ويبين الجدول (10) العلامات الخام والمتعادلة، كما يظهر الشكل (1) و(2) التمثيل البياني للقيم المتعادلة الناتجة من طرائق المعادلة الست المستخدمة. أما الجدول (12) فيظهر قيم أخطاء المعادلة لطريقة تكر الخطية وطريقة ليفين الخطية والطريقة المئينية، كما يظهر الشكل (3) التمثيل البياني لقيم أخطاء المعادلة.

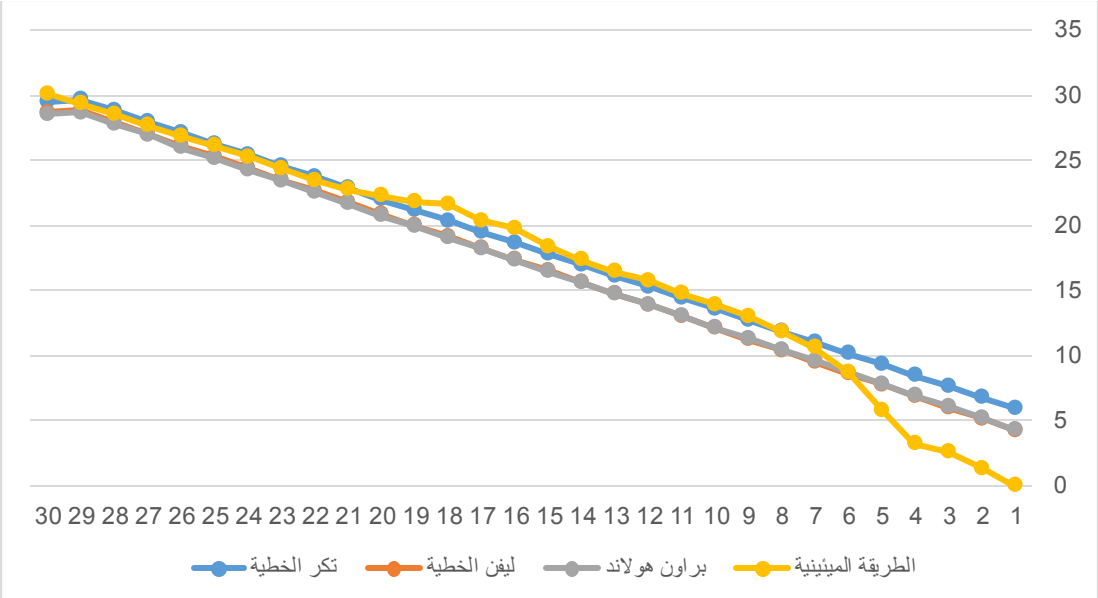
ب-مجموعة الصف الأول الثانوي التجاري: (300) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (A) و(300) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (B)، مع الجذع المشترك (E).

للحصول على عينة حجمها (300) فرداً، أُدخلت بيانات المجموعة الأولى التي طُبقت عليهم الصورة (A) والمكونة من (725) طالباً وطالبةً إلى البرمجية الإحصائية (SPSS)، وباستخدام أوامر تشغيلية محددة تم الحصول على عينة عشوائية حجمها (300) فرداً، وكذلك الأمر بالنسبة للأفراد المتقدمين للصورة (B). حيث عُدت هاتان العينتان متكافئتان. وبعد ذلك تم استخدام طرائق المعادلة الست لاستخراج العلامات المعادلة والخطأ في القيم المعادلة. ويُظهر الجدول (25) قيم العلامات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المختلفة حسب أداء المجموعات المتكافئة، عندما كان حجم العينة الأولى (300) فرداً وحجم العينة الثانية (300) فرداً، وعدد فقرات الجذع المشترك (15) بنداً، عند معادلة العلامات من الصورة الثانية (B) إلى الصورة الأولى (A). ويُظهر الشكلين(7) و(8) التمثيل البياني لهذه القيم.

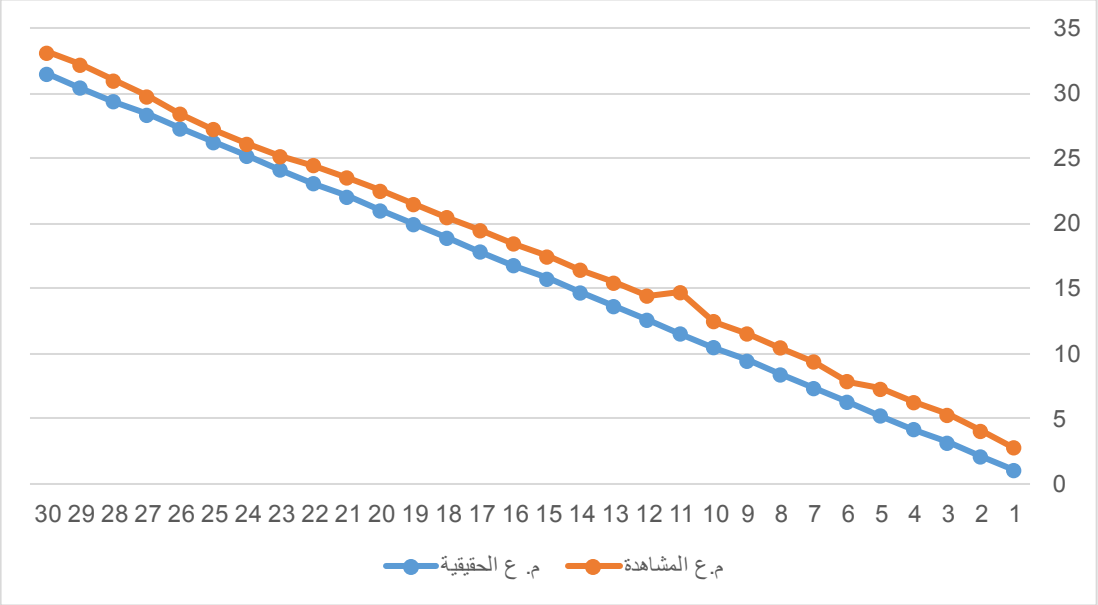
الجدول (25) قيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطرائق المعادلة حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=300,n_2=300)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	براون هولاند	الطريقة الميئينية	م. ع الحقيقية	م.ع المشاهدة
1	5.96	4.25	4.32	0.04	1.05	2.8
2	6.82	5.14	5.22	1.33	2.10	4.06
3	7.66	6.01	6.1	2.62	3.15	5.29
4	8.51	6.89	6.96	3.26	4.20	6.27
5	9.35	7.76	7.82	5.80	5.25	7.29
6	10.2	8.64	8.71	8.72	6.30	7.89
7	11.05	9.52	9.6	10.66	7.35	9.4
8	11.89	10.39	10.45	11.85	8.40	10.48
9	12.74	11.27	11.32	13.02	9.45	11.55
10	13.59	12.15	12.17	13.92	10.50	12.5

14.72	11.55	14.81	13.07	13.03	14.44	11
14.46	12.60	15.76	13.91	13.9	15.28	12
15.45	13.65	16.50	14.77	14.78	16.13	13
16.45	14.70	17.40	15.64	15.66	16.98	14
17.46	15.75	18.38	16.5	16.54	17.83	15
18.47	16.80	19.79	17.37	17.41	18.67	16
19.48	17.85	20.37	18.23	18.28	19.51	17
20.49	18.90	21.65	19.09	19.15	20.35	18
21.49	19.95	21.85	19.96	20.02	21.19	19
22.51	21.00	22.32	20.8	20.89	22.03	20
23.54	22.05	22.80	21.72	21.79	22.9	21
24.49	23.10	23.47	22.58	22.67	23.75	22
25.17	24.15	24.38	23.44	23.54	24.59	23
26.12	25.20	25.27	24.29	24.42	25.44	24
27.26	26.25	26.17	25.17	25.29	26.28	25
28.44	27.30	26.89	26.03	26.18	27.14	26
29.76	28.35	27.72	26.96	27.06	27.99	27
30.98	29.40	28.56	27.81	27.95	28.85	28
32.2	30.45	29.40	28.66	28.84	29.71	29
33.12	31.50	30.12	28.55	28.68	29.52	30



الشكل (7) التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر/ليفين/براون/الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة(n_1=300,n_2=300)



الشكل (8) التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة وفقاً لطريقة م.ع. الحقيقية وطريقة م.ع. المشاهدة حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=300,n_2=300)

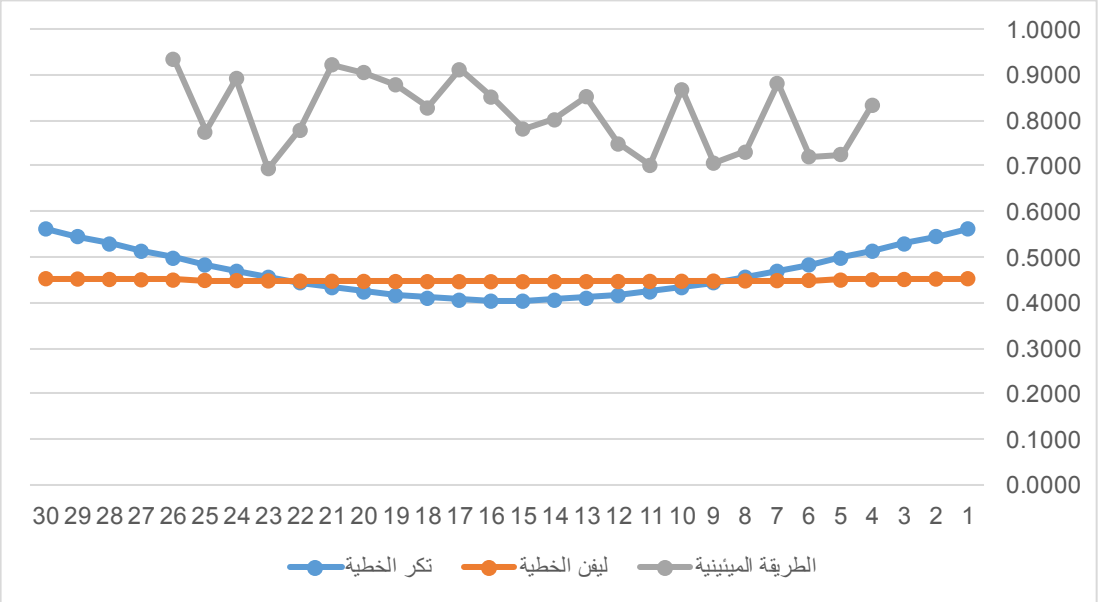
يُظهر الشكل (7) والجدول (25) تشابهاً بين نتائج طريقتي تكر وليفين حيث أنتجت كل منهما خطاً مستقيماً. وفي المقابل أنتجت طرائق المعادلة الباقية خطوطاً منحنية. كما يُظهر الشكل (8) وجود توافق بين نتائج طريقة معادلة العلامات الحقيقية وطريقة معادلة العلامات المشاهدة وخاصةً عند العلامات العليا.

وللتعرف على قيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين وطريقة المعادلة الميئينية، يبين الجدول (26) هذه القيم. كما يُظهر الشكل (9) التمثيل البياني لقيم أخطاء المعادلة للعلامات الخام المعادلة، وفقاً لطرائق السابقة عند التحويل من صورة الاختبار الثانية (B) إلى الصورة الأولى (A).

الجدول (26) خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعالة وفقا لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=300,n_2=300)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	الطريقة الميئينية
1	0.5627	0.4533	
2	0.5459	0.4525	
3	0.5295	0.4516	
4	0.5136	0.4509	0.834
5	0.4982	0.4502	0.726
6	0.4835	0.4495	0.721
7	0.4695	0.449	0.882
8	0.4565	0.4484	0.731
9	0.4445	0.448	0.707
10	0.4336	0.4476	0.868

0.702	0.4473	0.4242	11
0.749	0.447	0.4163	12
0.853	0.4468	0.4102	13
0.802	0.4467	0.4060	14
0.782	0.4466	0.4039	15
0.852	0.4466	0.4039	16
0.912	0.4467	0.4060	17
0.828	0.4468	0.4102	18
0.879	0.447	0.4163	19
0.906	0.4473	0.4241	20
0.923	0.4476	0.4336	21
0.779	0.448	0.4444	22
0.695	0.4484	0.4564	23
0.893	0.449	0.4695	24
0.775	0.4495	0.4834	25
0.935	0.4502	0.4981	26
	0.4509	0.5135	27
	0.4516	0.5294	28
	0.4525	0.5458	29
	0.4533	0.5626	30



الشكل (9) التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة وفقا لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=300,n_2=300)

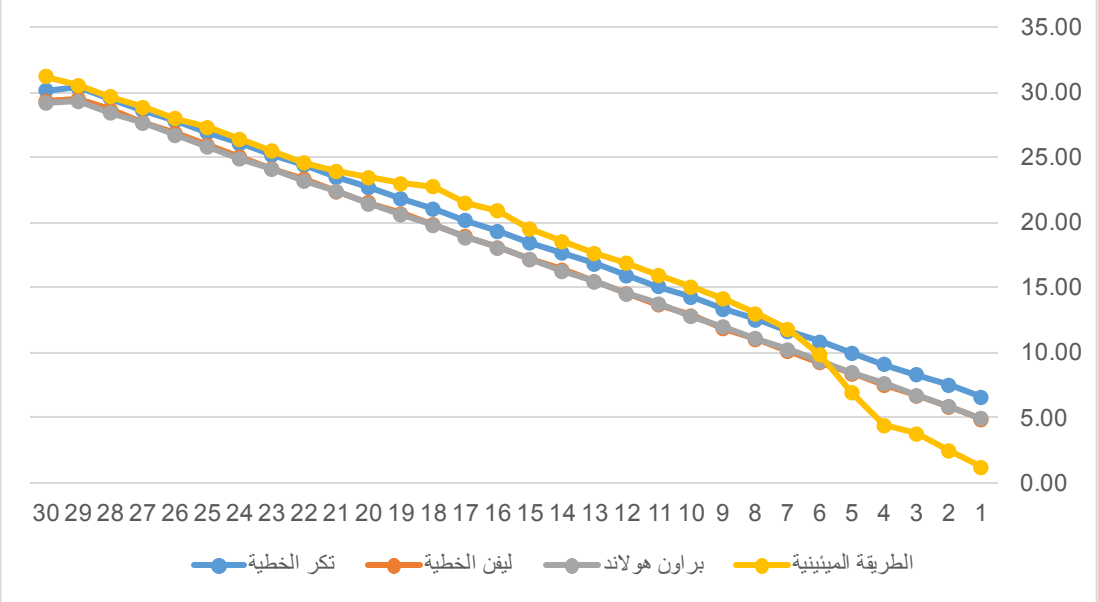
يتضح من البيانات الواردة في الجدول السابق والشكل (9) أن هناك اتساقاً في قيم خطأ المعادلة بين طريقتي تكر وليفين، كما يُلاحظ أن قيم خطأ المعادلة في الطريقة الميئينية أكبر من قيم خطأ المعادلة بطريقتي تكر وليفين ولجميع قيم العلامات الخام. كما كانت قيم خطأ المعادلة في المعادلة الميئينية متغيرة عبر العلامات الخام. وقد كانت تزداد قيمة خطأ المعادلة كلما زادت صعوبة المفردات وفقاً لطريقتي تكر وليفين.

ج- مجموعة الصف الأول الثانوي التجاري: (150) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (A) و(150) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (B)، مع الجذع المشترك(E).

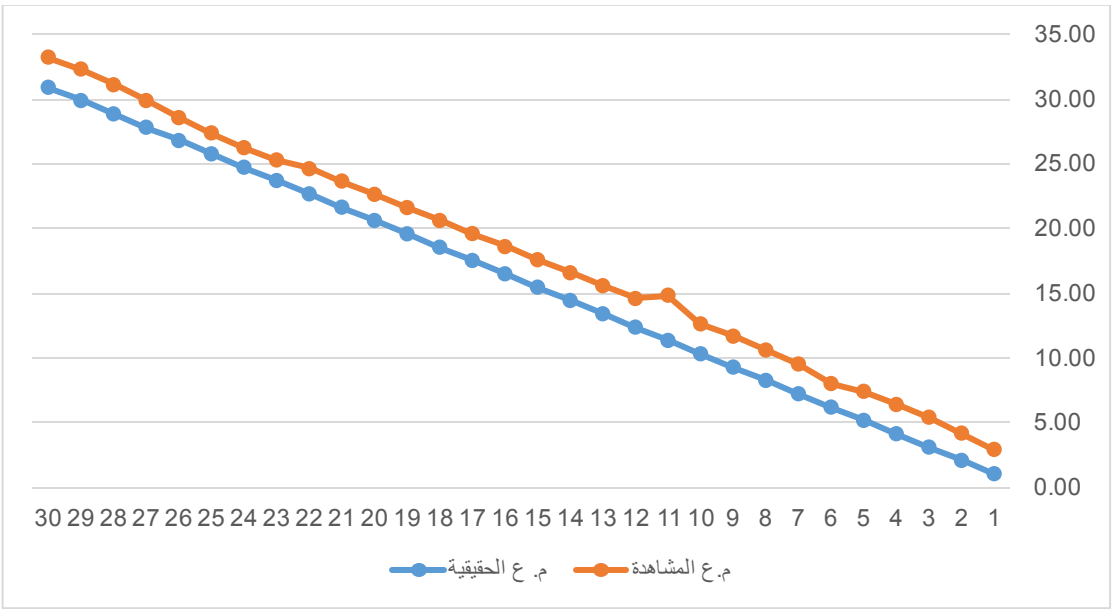
تم استخدام الأسلوب ذاته السابق في اختيار عينة بحجم /150/ من كل مجموعة من الأفراد التي تقدمت للصورتين الاختباريتين (A) و(B). ويُظهر الجدول (27) قيم العلامات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار. ويُظهر الشكلين(10) و(11) التمثيل البياني لهذه القيم.

الجدول (27) قيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=150,n_2=150)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	براون هولاند	الطريقة الميئينية	م. ع الحقيقية	م.ع المشاهدة
1	6.58	4.87	4.97	1.18	1.03	2.91
2	7.51	5.83	5.88	2.47	2.06	4.17
3	8.33	6.68	6.70	3.76	3.09	5.4
4	9.13	7.51	7.64	4.40	4.12	6.38
5	9.97	8.38	8.49	6.94	5.15	7.4
6	10.82	9.26	9.33	9.86	6.18	8
7	11.64	10.11	10.23	11.80	7.21	9.51
8	12.52	11.02	11.11	12.99	8.24	10.59
9	13.34	11.87	12.00	14.16	9.27	11.66
10	14.27	12.83	12.81	15.06	10.30	12.61
11	15.11	13.70	13.75	15.95	11.33	14.83
12	15.92	14.54	14.51	16.90	12.36	14.57
13	16.82	15.47	15.46	17.64	13.39	15.56
14	17.68	16.36	16.25	18.54	14.42	16.56
15	18.46	17.17	17.18	19.52	15.45	17.57
16	19.33	18.07	18.04	20.93	16.48	18.58
17	20.19	18.96	18.83	21.51	17.51	19.59
18	21.05	19.85	19.79	22.79	18.54	20.6
19	21.84	20.67	20.61	22.99	19.57	21.6
20	22.70	21.56	21.43	23.46	20.60	22.62
21	23.48	22.37	22.40	23.94	21.63	23.65
22	24.43	23.35	23.20	24.61	22.66	24.6
23	25.19	24.14	24.11	25.52	23.69	25.28
24	26.07	25.05	24.91	26.41	24.72	26.23
25	26.93	25.94	25.83	27.31	25.75	27.37
26	27.84	26.88	26.71	28.03	26.78	28.55
27	28.63	27.70	27.64	28.86	27.81	29.87
28	29.55	28.65	28.44	29.70	28.84	31.09
29	30.36	29.49	29.32	30.54	29.87	32.31
30	30.18	29.34	29.20	31.26	30.90	33.23



الشكل (10) التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة تكر/ليفين/براون – هولند/الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=150,n_2=150)



الشكل (11) التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة م.ع. الحقيقية وطريقة م.ع. المشاهدة حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=150,n_2=150)

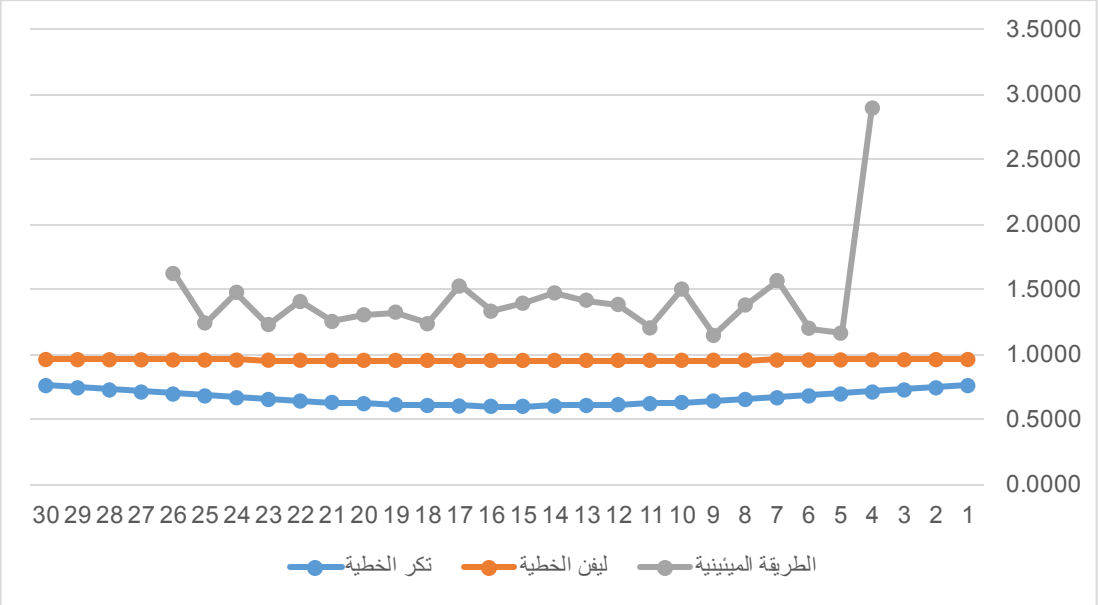
يُظهر الشكل (10) والجدول (27) تشابهاً بين نتائج طريقتي تكر وليفين حيث أنتجت كل منهما خطاً مستقيماً. وفي المقابل أنتجت طرائق المعادلة الباقية خطوطاً منحنية. كما يُظهر الشكل (11) وجود توافق بين نتائج طريقة معادلة العلامات الحقيقية وطريقة معادلة العلامات المشاهدة وخاصةً عند العلامات العليا.

وللتعرف على قيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين وطريقة المعادلة الميئينية، يبين الجدول (28) هذه القيم. كما يُظهر الشكل (12) التمثيل البياني لقيم أخطاء المعادلة للعلامات الخام المعادلة، وفقاً لطرائق السابقة عند التحويل من صورة الاختبار الثانية (B) إلى الصورة الأولى (A).

الجدول (28)

خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعالة وفقا لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=150,n_2=150)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	الطريقة الميئينية
1	0.7627	0.9633	
2	0.7459	0.9625	
3	0.7295	0.9616	
4	0.7136	0.9609	2.896
5	0.6982	0.9602	1.166
6	0.6835	0.9595	1.204
7	0.6695	0.9590	1.570
8	0.6565	0.9584	1.383
9	0.6445	0.9580	1.149
10	0.6336	0.9576	1.505
11	0.6242	0.9573	1.206
12	0.6163	0.9570	1.387
13	0.6102	0.9568	1.419
14	0.6060	0.9567	1.475
15	0.6039	0.9566	1.396
16	0.6039	0.9566	1.335
17	0.6060	0.9567	1.528
18	0.6102	0.9568	1.239
19	0.6163	0.9570	1.328
20	0.6241	0.9573	1.307
21	0.6336	0.9576	1.256
22	0.6444	0.9580	1.409
23	0.6564	0.9584	1.233
24	0.6695	0.9590	1.480
25	0.6834	0.9595	1.245
26	0.6981	0.9602	1.625
27	0.7135	0.9609	
28	0.7294	0.9616	
29	0.7458	0.9625	
30	0.7626	0.9633	



الشكل (12) التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة وفقاً لطريقة تكر/ليفين/ الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة (n_1=150,n_2=150)

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (28) والشكل (12) أن هناك اتساقاً في قيم خطأ المعادلة بين طريقتي تكر وليفين، كما يُلاحظ أن قيم خطأ المعادلة في الطريقة الميئينية أكبر من قيم خطأ المعادلة بطريقتي تكر وليفين ولجميع قيم العلامات الخام. كما كانت قيم خطأ المعادلة في المعادلة الميئينية متغيرة عبر العلامات الخام.

وتراوحت قيم خطأ المعادلة بطريقة تكر ما بين (0.603- 0.762) بوسط مقداره (0.666)، وانحراف معياري (0.523)، وبالمقابل تراوحت قيم خطأ المعادلة بطريقة ليفين ما بين (0.956- 0.963) بوسط مقداره (1.058)، وانحراف معياري (0.368)، وتراوحت قيم خطأ المعادلة بالطريقة الميئينية ما بين (1.149- 2.896) بوسط مقداره (1.363)، وانحراف معياري (0.125).

ولفحص أثر حجم العينة في القيم المعادلة، تم استخدام إجراء تحليل التباين الأحادي للتحقق من دلالة الفروق بين متوسطات القيم المتعادلة الناتجة من طرائق المعادلة المستخدمة لعينات مختلفة الأحجام، موزعة كالتالي:

- عينة المجموعة الأولى /725/ مع عينة المجموعة الثانية /725/
- عينة المجموعة الأولى /300/ مع عينة المجموعة الثانية /300/
- عينة المجموعة الأولى /150/ مع عينة المجموعة الثانية /150/

ويبين الجدول (29) نتائج هذا التحليل.

الجدول (29)

نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم العلامات المتعادلة وفقاً لكل طريقة حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (725/725، 300/300، 150/150)

طريقة المعادلة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	دلالة F
طريقة تكر	بين المجموعات	6.353	2	3.177	0.59	0.942
	داخل المجموعات	4655.051	87	53.506		
	المجموع	4661.404	89			
طريقة ليفين	بين المجموعات	6.353	2	3.177	0.55	0.946
	داخل المجموعات	4997.145	87	57.438		
	المجموع	5003.498	89			
طريقة براون –هولند	بين المجموعات	6.623	2	3.312	0.059	0.943
	داخل المجموعات	4890.112	87	56.208		
	المجموع	4896.735	89			
الطريقة الميئينية	بين المجموعات	24.757	2	12.379	0.159	0.853
	داخل المجموعات	6783.388	87	77.970		
	المجموع	6808.145	89			
طريقة معادلة العلامات الحقيقية	بين المجموعات	32.194	2	16.097	0.182	0.834
	داخل المجموعات	7681.505	87	88.293		
	المجموع	7713.699	89			
طريقة معادلة العلامات المشاهدة	بين المجموعات	13.794	2	6.897	0.086	0.918
	داخل المجموعات	7017.963	87	80.666		
	المجموع	7031.757	89			

يتبين من الجدول (29) أن مستوى دلالة اختبار F لدلالة الفروق كانت غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة المطلوب، مما يشير إلى عدم وجود فروق بين متوسطات درجات القيم المعادلة الناتجة من جميع طرائق المعادلة المستخدمة ولجميع أحجام العينات المستخدمة؛ أي أنه لا توجد فروق بين علامات الطلبة المعادلة تعزى إلى حجم العينة.

ولتقصي أثر حجم العينة في قيم خطأ المعادلة، تم استخدام إجراء تحليل التباين الأحادي لمعرفة ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات قيم أخطاء المعادلة الناتجة من طريقة تكر الخطية حسب أداء المجموعات المتكافئة، عند استخدام أحجام عينات موزعة كالسابق. ويبين الجدول (30) نتائج هذا التحليل.

الجدول (30)

نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة تكر حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (725/725، 300/300، 150/150)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة	حجم الأثر
بين المجموعات	2.522	2	1.261	420.016	0.00	0.91
داخل المجموعات	0.238	87	0.003			
المجموع	2.760	89				

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (30) أن القيمة الفائية (ف) بلغت (420.016) وهي ذات دلالة إحصائية عند (α<0.05)، وبحجم أثر كبير؛ أي أن الفروق بين قيم خطأ المعادلة الناتجة عند استخدام طريقة تكر لثلاثة أحجام من العينات هي فروق جوهرية. ولتحديد اتجاه الفروق أجريت المقارنات البعدية باستخدام اختبار شيفيه للمقارنات البعدية، والجدول (31) يوضح ذلك.

الجدول (31)

نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاء المعادلة الناتجة من طريقة تكر حسب أداء المجموعات المتكافئة (725/725، 300/300، 150/150)

العينة	العينة	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
725/725	300/300	0.2100-	0.0135	0.00
	150/150	0.4100-	0.0135	0.00
300/300	725/725	0.2100	0.0135	0.00
	150/150	0.2000-	0.0135	0.00
150/150	725/725	0.4100	0.0135	0.00
	300/300	0.2000	0.0135	0.00

الجدول رقم(32)

متوسطات قيم خطأ المعادلة وفق طريقة تكر حسب أداء المجموعات المتكافئة (725/725، 300/300، 150/150)

العينة	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
725	0.193	0.352	0.256	0.052
300	0.403	0.562	0.466	0.52
150	0.603	0.762	0.666	0.052

يتضح من الجدولين (31) و(32) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α<0.05) بين متوسطات أخطاء طرائق المعادلة، بحيث أن حجم العينة الأكبر (725) أنتج أخطاء في القيم المعادلة بين صورتي الاختبار أقل من الحجمين الأوسط والأصغر (300، 150) وبمستوى ذي دلالة إحصائية.

ولتقصي أثر حجم العينة في قيم أخطاء المعادلة الناتجة عند استخدام طريقة ليفين، تم استخدام إجراء تحليل التباين الأحادي، لمعرفة ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات قيم أخطاء المعادلة الناتجة من استخدام عينات متكافئة موزعة كالسابق، حسب أداء المجموعات المتكافئة. ويبين الجدول (33) نتائج هذا التحليل. كما يبين الجدول (34) نتائج استخدام اختبار شيفيه للمقارنات البعدية.

الجدول (33)

نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة ليفين حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (725/725، 300/300، 150/150)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة	حجم الأثر
بين المجموعات	0.043	2	0.022	978.09	0.00	0.66
داخل المجموعات	0.022	87	0.00			
المجموع	0.065	89				

الجدول (34)

نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاء المعادلة الناتجة من طريقة ليفين حسب أداء المجموعات المتكافئةعندما كانت أحجام العينات (725/725، 300/300، 150/150)

العينة	العينة	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
725/725	300/300	0.2500-	0.0056	0.00
	150/150	0.7600-	0.0056	0.00
300/300	725/725	0.2500	0.0056	0.00
	150/150	0.5100-	0.0056	0.00
150/150	725/725	0.7600	0.0056	0.00
	300/300	0.5100	0.0056	0.00

الجدول رقم(35)

متوسطات قيم خطأ المعادلة وفق طريقة ليفين حسب أداء المجموعات المتكافئة (725/725، 300/300، 150/150)

العينة	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
725	0.196	0.203	0.199	0.002
300	0.446	0.453	0.449	0.002
150	0.956	0.963	0.959	0.002

يتبين من الجدولين (33) و(34) أن القيمة الفائية بلغت (300.06) وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α<0.05)، وبحجم أثر كبير، كما يتضح من الجدول (69) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (α<0.05) بين متوسطات أخطاء طرائق المعادلة، حيث أن حجم العينة الأكبر (725) أنتج أخطاء في القيم المعادلة بين صورتي الاختبار أقل من الحجمين الأوسط والأصغر (300، 150) وبمستوى ذي دلالة إحصائية بحسب الجدول (35).

ولتقصي أثر حجم العينة في قيم أخطاء المعادلة الناتجة عند استخدام الطريقة الميئينية، تم استخدام إجراء تحليل التباين الأحادي، لمعرفة ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات قيم أخطاء المعادلة الناتجة من استخدام عينات متكافئة موزعة كالسابق، حسب أداء المجموعات المتكافئة. ويبين الجدول (36) نتائج هذا التحليل.

الجدول (36)

نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً للطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (725/725، 300/300، 150/150)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة	حجم الأثر
بين المجموعات	6.900	2	3.450	77.786	0.00	0.70
داخل المجموعات	2.927	66	0.044			
المجموع	9.827	68				

ولتحديد اتجاه الفروق أُجريت المقارنات البعدية باستخدام اختبار شيفيه، والجدول (37) يوضح ذلك.

الجدول (37)

نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاء المعادلة الناتجة من الطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (725/725، 300/300، 150/150)

العينة	العينة	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
725/725	300/300	0.1100-	0.6210	0.216
	150/150	0.71900-	0.6210	0.00
300/300	725/725	0.1100	0.6210	0.216
	150/150	0.6090-	0.6210	0.00
150/150	725/725	0.71900	0.6210	0.00
	300/300	0.6090	0.6210	0.00

الجدول رقم(38)

متوسطات قيم خطأ المعادلة وفق الطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة

(150/150 ،300/300 ،725/725)

العينة	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
725	0.585	0.825	0.704	0.785
300	0.695	0.935	0.814	0.785
150	1.149	2.896	1.423	0.347

يتضح من الجدولين (36) و(37) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha<0.05$)، وبحجم أثر كبير بين متوسطات أخطاء طرائق المعادلة، تُعزى لحجم العينة (725) مع الحجم (150) أي أن حجم العينة الأكبر (725) أنتج أخطاء في القيم المعادلة بين صورتي الاختبار أقل من الحجمين الأوسط والأصغر (300، 150) وبمستوى ذي دلالة إحصائية بناء على المتوسطات الحسابية لقيم أخطاء المعادلة الموضحة في الجدول رقم (38).

مما سبق نجد بأن قيم أخطاء المعادلة تزداد عند نقصان أحجام العينات المستخدمة حسب الطرائق الثلاث (تكر، ليفين، والميئينية) وذلك في المجموعات المتكافئة. وهذا ما تفسره الباحثة بأنه كلما زاد حجم العينة كان تمثيلها للمجتمع الأصلي أكثر واقعية، وبالتالي تتسم نتائج التحليلات الإحصائية الخاصة بها بالثبات، وبالتالي تقلل الفروق الجوهرية بينها.

ثانياً – المجموعات غير المتكافئة:

مجموعة المقارنة الأولى: (A,C,E)

أ- مجموعة الصورة (A) وعددهم (725) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (C) وعددهم (622) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك (E).

ب-مجموعة الصورة (A) وعددهم (300) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (C) وعددهم (300) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك (E).

ج-مجموعة الصورة (A) وعددهم (150) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (C) وعددهم (150) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك (E).

مجموعة المقارنة الثانية: (A,D,E)

أ- مجموعة الصورة (A) وعددهم (725) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (D) وعددهم (622) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك (E).

ب-مجموعة الصورة (A) وعددهم (300) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (D) وعددهم (300) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك(E).

ج-مجموعة الصورة (A) وعددهم (150) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (D) وعددهم (150) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك(E).

مجموعة المقارنة الثالثة: (B,C,E)

أ- مجموعة الصورة (B) وعددهم (725) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (C) وعددهم (622) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك (E).

ب-مجموعة الصورة (B) وعددهم (300) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (C) وعددهم (300) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك(E).

ج-مجموعة الصورة (B) وعددهم (150) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (C) وعددهم (150) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك (E).

مجموعة المقارنة الرابعة: (B,D,E)

أ- مجموعة الصورة (B) وعددهم (725) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (D) وعددهم (622) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك (E).

ب-مجموعة الصورة (B) وعددهم (300) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (D) وعددهم (300) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك (E).

ج-مجموعة الصورة (B) وعددهم (150) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (D) وعددهم (150) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك (E).

ستكتفي الباحثة بعرض مثال واحد عن المجموعات غير المتكافئة كونها تؤدي للنتائج ذاتها.

ثانياً <u>المجموعات غير المتكافئة</u>:

مجموعة المقارنة الأولى: (A,C,E)(725-622)

أ- مجموعة الصورة (A) وعددهم (725) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (C) وعددهم(622) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك(E).

ويبين الجدول (16) العلامات الخام والمتعادلة، كما يظهر الشكل (4) و(5) التمثيل البياني للقيم المتعادلة الناتجة من طرائق المعادلة الست المستخدمة. أم الجدول (19) فيظهر قيم أخطاء المعادلة لطريقة تكر الخطية وطريقة ليفين الخطية والطريقة المئينية، كما يظهر الشكل (6) التمثيل البياني لقيم أخطاء المعادلة.

مجموعة المقارنة الأولى:(A,C,E)(300-300)

ب-مجموعة الصورة (A) وعددهم (300) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (C) وعددهم (300) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك(E).

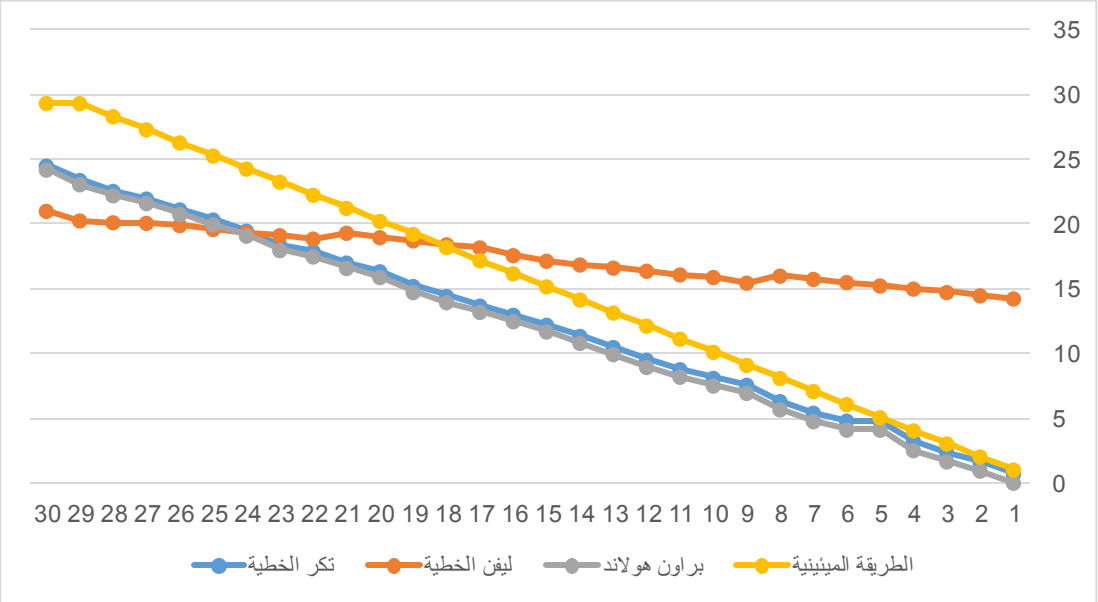
للحصول على عينة حجمها (300) فرداً، أُدخلت بيانات المجموعة الأولى التي طُبقت عليهم الصورة (A) والمكونة من (725) طالباً وطالبةً إلى الرزمة الإحصائية (SPSS)، وباستخدام أوامر تشغيلية محددة تم الحصول على عينة عشوائية حجمها (300) فرداً، وكذلك الأمر بالنسبة للأفراد المتقدمين للصورة (C). حيث عُدت هذه العينات غير متكافئة لأنها اشتقت أصلاً من عينات غير متكافئة. وبعد ذلك تم استخدام طرائق المعادلة الست لاستخراج العلامات المعادلة والخطأ في القيم المعادلة. ويُظهر الجدول (39) قيم العلامات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المختلفة حسب أداء المجموعات المتكافئة، عندما كان حجم العينة الأولى (300) فرداً وحجم العينة الثانية (300) فرداً، وعدد فقرات الجذع المشترك (15) بنداً، عند معادلة العلامات من الصورة الثانية (C) إلى الصورة الأولى (A). ويُظهر الشكل (13) و(14) التمثيل البياني لهذه القيم.

الجدول (39)

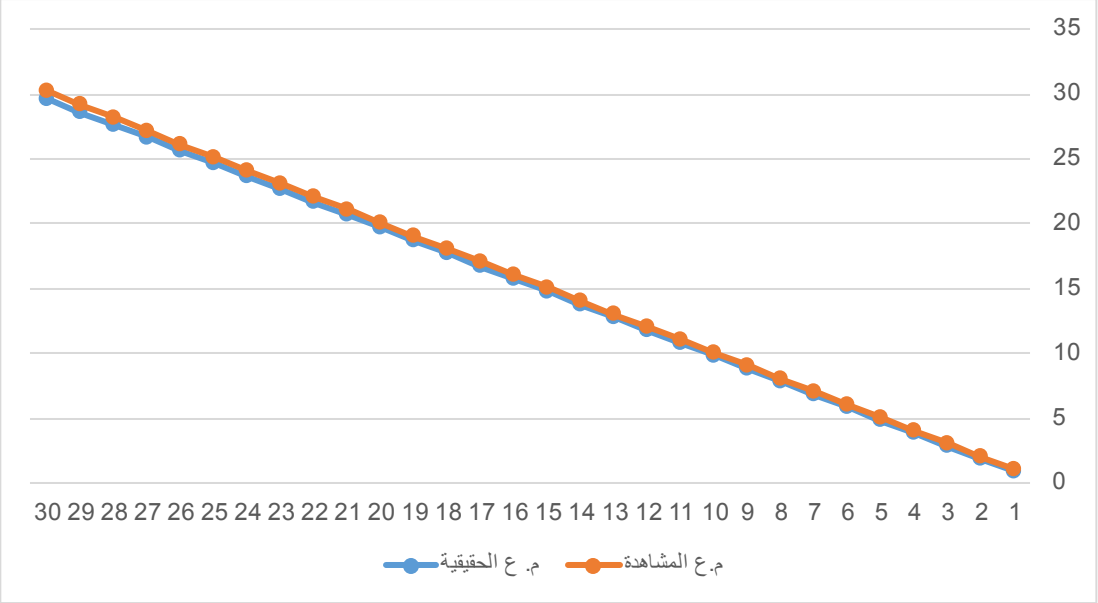
قيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطرائق المعادلة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=300,n_2=300)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	براون هولاند	الطريقة الميئينية	م. ع الحقيقية	م.ع المشاهدة
1	0.71	14.24	0.02	1.03	0.86	1.03
2	1.63	14.48	0.95	2.04	1.85	2.02
3	2.36	14.73	1.66	3.05	2.84	3.02
4	3.24	15	2.53	4.06	3.85	4.02
5	4.79	15.24	4.11	5.07	4.84	5.02
6	4.81	15.5	4.12	6.08	5.84	6.02
7	5.42	15.75	4.77	7.09	6.82	7.02

8.02	7.81	8.1	5.68	16	6.32	8
9.03	8.8	9.11	6.95	15.46	7.58	9
10.03	9.79	10.12	7.52	15.89	8.11	10
11.03	10.78	11.13	8.2	16.09	8.78	11
12.03	11.77	12.14	8.95	16.38	9.51	12
13.03	12.77	13.15	9.94	16.62	10.49	13
14.03	13.75	14.16	10.81	16.86	11.35	14
15.04	14.74	15.17	11.69	17.15	12.21	15
16.04	15.73	16.18	12.48	17.58	12.98	16
17.05	16.73	17.19	13.2	18.18	13.69	17
18.05	17.71	18.2	13.95	18.42	14.43	18
19.05	18.7	19.21	14.73	18.72	15.2	19
20.06	19.69	20.22	15.89	18.97	16.34	20
21.06	20.69	21.23	16.59	19.31	17.01	21
22.07	21.67	22.24	17.48	18.86	17.89	22
23.07	22.66	23.25	17.97	19.12	18.37	23
24.08	23.65	24.26	19.08	19.35	19.47	24
25.09	24.65	25.27	19.95	19.6	20.33	25
26.11	25.63	26.28	20.75	19.9	21.11	26
27.13	26.62	27.29	21.6	20.07	21.95	27
28.16	27.61	28.3	22.2	20.12	22.54	28
29.2	28.6	29.31	23.05	20.26	23.38	29
30.23	29.6	29.32	24.18	21	24.49	30



الشكل (13) التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة تكر/ليفين/براون/الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=300,n_2=300)



الشكل (14) التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة م.ع الحقيقية و م.ع. المشاهدة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=300,n_2=300)

يُظهر الشكل (13) أن طرائق (تكر، براون، الميئينية) أنتجت خطوطاً مستقيمة، أما طريقة ليفين فقد أنتجت خطاً غير منتظم. وفي المقابل يُظهر الشكل (14) أن طريقة معادلة العلامات الحقيقية ومعادلة العلامات المشاهدة أنتجت خطوطاً مستقيمة ومتطابقة تقريباً.

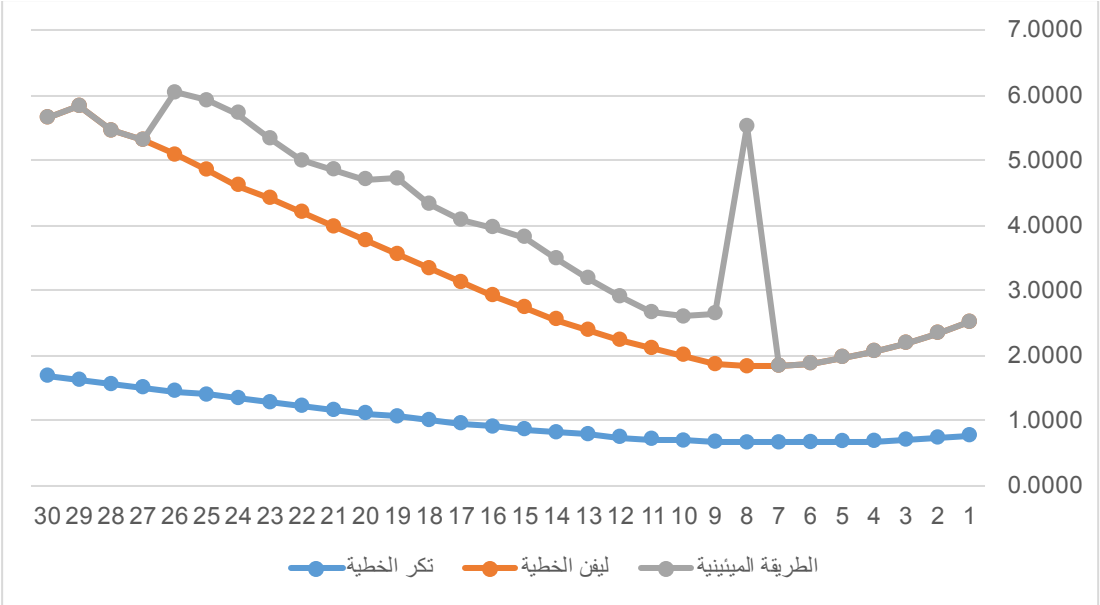
وللتعرف على قيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين وطريقة المعادلة الميئينية عندما كان حجم العينة الأولى (300) وحجم العينة الثانية (300)، يبين الجدول (40) هذه القيم. كما يُظهر الشكل (33) التمثيل البياني لقيم أخطاء المعادلة للعلامات الخام المعادلة، وفقاً للطرائق السابقة عند التحويل من صورة الاختبار الثانية (C) إلى الصورة الأولى (A).

الجدول (40)

خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعادلة وفقا لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=300,n_2=300)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	الطريقة الميئينية
1	0.7716	1.7437	
2	0.7366	1.6105	
3	0.7049	1.4888	
4	0.6849	1.3823	
5	0.6825	1.2934	
6	0.6669	1.2120	
7	0.6619	1.1799	
8	0.6609	1.1703	3.6929
9	0.6726	1.1917	0.7836
10	0.6901	1.3190	0.5871

0.5517	1.3961	0.7167	11
0.6686	1.4924	0.7466	12
0.7978	1.6046	0.7878	13
0.9338	1.7417	0.8168	14
1.0791	1.8775	0.8651	15
1.0460	2.0208	0.9050	16
0.9591	2.1702	0.9561	17
0.9912	2.3338	1.0052	18
1.1614	2.4959	1.0614	19
0.9391	2.6570	1.1131	20
0.8784	2.8203	1.1604	21
0.7885	2.9818	1.2245	22
0.9144	3.1428	1.2784	23
1.1093	3.2767	1.3433	24
1.0631	3.4598	1.3961	25
0.9558	3.6292	1.4558	26
	3.8043	1.5094	27
	3.8982	1.5577	28
	4.2097	1.6247	29
	3.9703	1.6873	30



الشكل (15) التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=300,n_2=300)

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (40) والشكل (15) أن هناك اتساقاً في قيم خطأ المعادلة بين طريقتي تكر وليفين، كما يُلاحظ أن قيم خطأ المعادلة في الطريقة الميئينية أكبر من قيم خطأ

المعادلة بطريقتي تكر وليفين ولجميع قيم العلامات الخام. كما كانت قيم خطأ المعادلة في المعادلة الميئينية متغيرة عبر العلامات الخام.

مجموعة المقارنة الأولى:(A,C,E)(150-150)

ج-مجموعة الصورة (A) وعددهم (150) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة ()C وعددهم (150) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك(E).

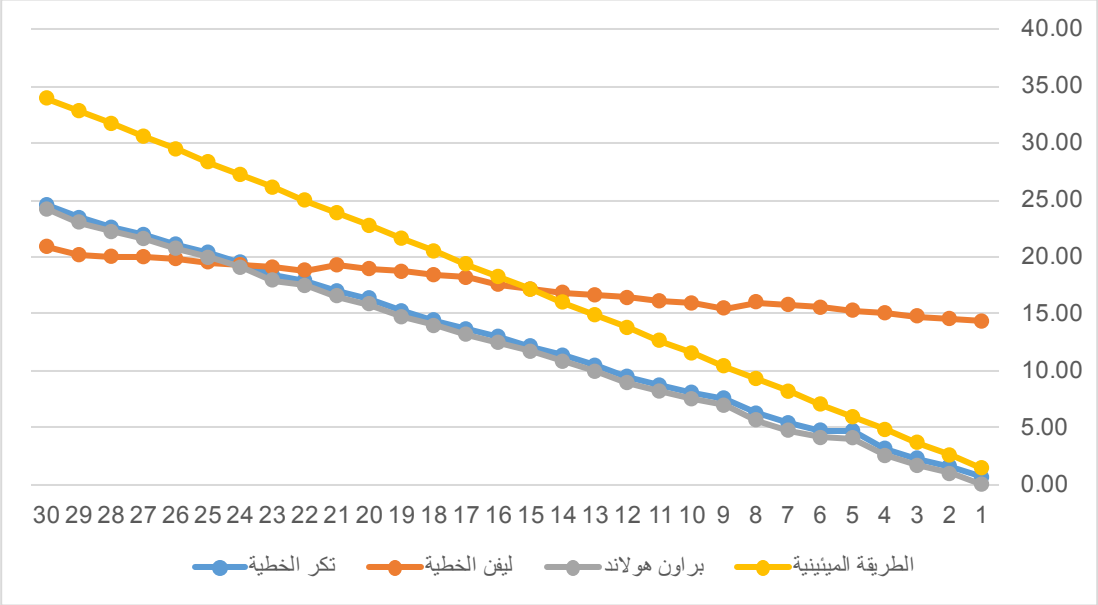
تم استخدام الأسلوب ذاته السابق في اختيار عينة بحجم /150/ من كل مجموعة من الأفراد التي تقدمت للصورتين الاختباريتين (C) و (A). ويُظهر الجدول (41) قيم العلامات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار. ويُظهر الشكلان(16) و (17) التمثيل البياني لهذه القيم.

الجدول (41)

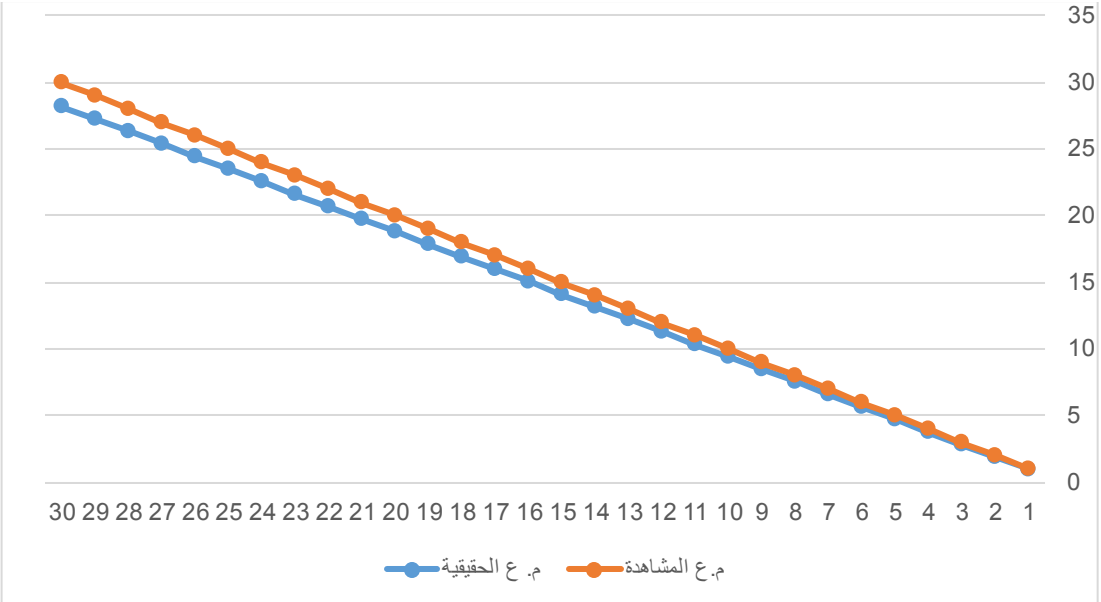
قيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=150,n_2=150)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	براون هولاند	الطريقة الميئينية	م. ع الحقيقية	م.ع المشاهدة
1	0.63	14.34	0.02	1.46	0.94	0.99
2	1.62	14.57	0.95	2.58	1.88	1.99
3	2.31	14.81	1.66	3.7	2.82	2.99
4	3.17	15.07	2.53	4.82	3.76	3.99
5	4.72	15.30	4.10	5.94	4.7	4.99
6	4.77	15.55	4.11	7.06	5.64	5.99
7	5.41	15.80	4.76	8.18	6.58	6.99
8	6.25	16.04	5.67	9.3	7.52	7.99
9	7.59	15.50	6.95	10.42	8.46	8.99
10	8.09	15.93	7.52	11.54	9.4	9.99
11	8.72	16.12	8.20	12.66	10.34	10.99
12	9.49	16.41	8.94	13.78	11.28	11.99
13	10.46	16.64	9.93	14.9	12.22	12.99
14	11.34	16.87	10.81	16.02	13.16	13.99
15	12.17	17.16	11.69	17.14	14.1	14.99
16	13.00	17.58	12.48	18.26	15.04	15.99
17	13.65	18.18	13.19	19.38	15.98	16.99
18	14.45	18.41	13.95	20.5	16.92	17.99
19	15.24	18.71	14.72	21.62	17.86	18.99
20	16.38	18.95	15.87	22.74	18.8	19.99
21	17.00	19.28	16.58	23.86	19.74	20.99
22	17.94	18.83	17.47	24.98	20.68	21.99
23	18.39	19.08	17.96	26.1	21.62	22.99
24	19.53	19.30	19.06	27.22	22.56	23.99

24.99	23.5	28.34	19.93	19.55	20.39	25
25.99	24.44	29.46	20.74	19.83	21.11	26
26.99	25.38	30.58	21.59	20.00	21.94	27
27.99	26.32	31.7	22.20	20.03	22.58	28
28.99	27.26	32.82	23.05	20.17	23.43	29
29.99	28.2	33.94	24.18	20.90	24.56	30



الشكل (16) التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة تكر/ليفين/براون/الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=150,n_2=150)



الشكل (17) التمثيل البياني لقيم الدرجات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة م.ع. الحقيقية وطريقة م.ع. المشاهدة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=150,n_2=150)

يتبين من الجدول السابق والشكل (16) أن أغلب طرائق المعادلة قد أنتجت خطوطاً مستقيمة، عدا طريقة ليفين. كما يُلاحظ أن قيم المعادلة بطريقة ليفين قد ابتعدت عن بقية القيم. ويبين الشكل (17) أن هناك تقارباً بين نتائج طريقة معادلة العلامات الحقيقية ونتائج طريقة معادلة العلامات المشاهدة على مدى الدرجات كاملةً.

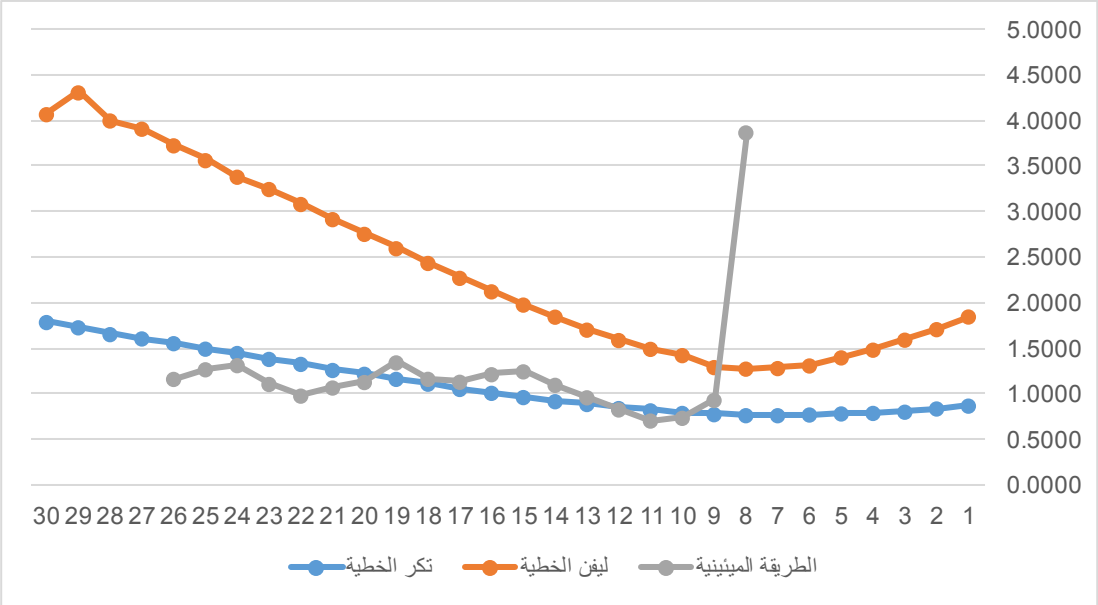
وللتعرف على قيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية. يعرض الجدول (42) هذه القيم، كما يُظهر الشكل (18) التمثيل البياني لقيم أخطاء المعادلة لهذه الطرائق.

الجدول (42)

خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر/ليفين/ الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=150,n_2=150)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	الطريقة الميئينية
1	0.8733	1.8517	
2	0.8418	1.7129	
3	0.8064	1.5972	
4	0.7932	1.4875	
5	0.7873	1.4027	
6	0.7758	1.3142	
7	0.7681	1.2853	
8	0.7684	1.2793	3.8725
9	0.7791	1.2961	0.9353
10	0.7929	1.4277	0.7393
11	0.8212	1.4966	0.7094
12	0.8467	1.5930	0.8312
13	0.8912	1.7073	0.9647
14	0.9218	1.8499	1.1016
15	0.9671	1.9824	1.2493
16	1.0137	2.1280	1.2180
17	1.0564	2.2762	1.1352
18	1.1140	2.4397	1.1674
19	1.1671	2.6010	1.3478
20	1.2229	2.7589	1.1322
21	1.2647	2.9204	1.0718
22	1.3314	3.0868	0.9831
23	1.3860	3.2514	1.1108
24	1.4511	3.3863	1.3176
25	1.4985	3.5676	1.2722
26	1.5588	3.7310	1.1665

	3.9132	1.6109	27
	4.0036	1.6580	28
	4.3120	1.7331	29
	4.0726	1.7906	30



الشكل (18) التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة وفقاً لطريقة تكر/ليفين/ الميئينية بين صورتي الاختبار حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (n_1=150,n_2=150)

يُظهر الجدول (42) والشكل (18) أن هناك انسجاماً نسبياً في قيم خطأ المعادلة بين طريقتي تكر وليفين، كما يُلاحظ إن قيم خطأ المعادلة في المعادلة بطريقة ليفين أكبر من قيم خطأ المعادلة في المعادلة بطريقة تكر، وفي المقابل كانت قيم خطأ المعادلة في المعادلة الميئينية متغيرة عبر العلامات، وكانت قيم الخطأ أكبر ما يمكن عند العلامات الدنيا.

ولفحص أثر حجم العينة في القيم المعادلة، تم استخدام إجراء تحليل التباين الأحادي للتحقق من دلالة الفروق بين متوسطات القيم المتعادلة الناتجة من طرائق المعادلة المستخدمة لعينات مختلفة الأحجام، موزعة كالآتي:

- عينة المجموعة الأولى /725/ مع عينة المجموعة الثانية /622/
- عينة المجموعة الأولى /300/ مع عينة المجموعة الثانية /300/
- عينة المجموعة الأولى /150/ مع عينة المجموعة الثانية /150/

الجدول (43)

نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم العلامات المتعادلة وفقاً لكل طريقة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (622/725، 300/300، 150/150)

طريقة المعادلة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	دلالة F
طريقة تكر	بين المجموعات	0.554	2	0.227	0.005	0.995
	داخل	4432.933	87	50.953		
	المجموع	4433.487	89			
طريقة ليفين	بين المجموعات	0.569	2	0.285	0.071	0.931
	داخل	347.713	87	3.997		
	المجموع	348.281	89			
طريقة براون – هولند	بين المجموعات	0.580	2	0.290	0.005	0.995
	داخل	4586.244	87	52.715		
	المجموع	4586.823	89			
الطريقة الميئينية	بين المجموعات	63.616	2	31.808	0.378	0.687
	داخل	7326.736	87	84.215		
	المجموع	7390.352	89			
طريقة معادلة العلامات الحقيقية	بين المجموعات	14.890	2	7.445	0.106	0.899
	داخل	6092.932	87	70.034		
	المجموع	6107.821	89			
طريقة معادلة العلامات المشاهدة	بين المجموعات	0.229	2	0.114	0.001	0.999
	داخل	6788.441	87	78.028		
	المجموع	6788.670	89			

يُلاحظ من الجدول (43) أن مستوى دلالة اختبار F لدلالة الفروق كان غير دال إحصائياً عند مستوى الدلالة المطلوب، مما يشير إلى عدم وجود فروق بين متوسطات درجات القيم المعادلة الناتجة من جميع طرائق المعادلة المستخدمة ولجميع أحجام العينات المستخدمة؛ أي أنه لا توجد فروق بين علامات الطلبة المعادلة تعزى إلى حجم العينة.

ولتقصي أثر حجم العينة في قيم خطأ المعادلة استخدم إجراء تحليل التباين الأحادي لمعرفة إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات قيم أخطاء المعادلة الناتجة من طريقة تكر الخطية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة، عند استخدام أحجام عينات موزعة كالسابق. ويبين الجدول (44) نتائج هذا التحليل.

الجدول (44)

نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة تكر حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (622/725، 300/300، 150/150)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة	حجم الأثر
بين المجموعات	1.182	2	0.591	5.500	0.006	0.11
داخل المجموعات	9.349	87	0.107			
المجموع	10.531	89				

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (44) أن القيمة الفائية(ف) بلغت (5.500) وهي ذات دلالة إحصائية عند (α<0.05)، وبأثر صغير؛ أي هناك فروق بين قيم خطأ المعادلة الناتجة عند استخدام طريقة تكر لثلاثة أحجام من العينات. ولتحديد اتجاه الفروق أجريت المقارنات البعدية باستخدام اختبار شيفيه للمقارنات البعدية، والجدول (45) يوضح ذلك.

الجدول (45)

نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاء المعادلة الناتجة من طريقة تكر حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (622/725، 300/300، 150/150)

العينة	العينة	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
622-725	300-300	0.1730-	0.8464	0.130
	150-150	0.2779-	0.8464	0.006
300-300	622-725	0.1730	0.8464	0.130
	150-150	0.1049-	0.8464	0.467
150-150	622-725	0.2779	0.8464	0.006
	300-300	0.1049	0.8464	0.467

الجدول رقم(46)

متوسطات قيم خطأ المعادلة وفق طريقة تكر حسب أداء المجموعات غير المتكافئة (725/725، 300/300، 150/150)

العينة	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
725	0.510	1.470	0.831	0.309
300	0.660	1.687	1.004	0.336
150	0.768	1.790	1.109	0.336

يتضح من الجدول (44) و(45) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha<0.05$) بين متوسطات أخطاء طرائق المعادلة تُعزى لحجم العينة الأكبر مع الحجم الأصغر؛ أي أن حجم العينة الأكبر أنتج أخطاء في القيم المعادلة بين صورتي الاختبار أقل من الحجم الأصغر وبمستوى ذي دلالة إحصائية. وذلك بحسب الجدول (46) الذي يبين قيم متوسطات أخطاء المعادلة بحسب طريقة تكر.

وهذا ما تفسره الباحثة بأنه كلما زاد حجم العينة كان تمثيلها للمجتمع الأصلي أكثر واقعية، وبالتالي تتسم نتائج التحليلات الإحصائية الخاصة بها بالثبات، وبالتالي تقلل الفروق الجوهرية بينها.

ولتقصي أثر حجم العينة في قيم أخطاء المعادلة الناتجة عند استخدام طريقة ليفين، تم استخدام إجراء تحليل التباين الأحادي، لمعرفة ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات قيم أخطاء المعادلة الناتجة من استخدام عينات غير متكافئة موزعة كالسابق، حسب أداء المجموعات غير المتكافئة. ويبين الجدول (47) نتائج هذا التحليل.

الجدول (47)

نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة ليفين حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (622/725، 300/300، 150/150)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	دلالة ف
بين المجموعات	1.129	2	0.564	0.581	0.561
داخل المجموعات	84.506	87	0.971		
المجموع	85.634	89			

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (47) أن القيمة الفائية (ف) بلغت (0.581)، وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.05$)؛ بمعنى أنه لا توجد فروق في أخطاء المعادلة بطريقة ليفين تُعزى إلى أحجام العينات المستخدمة.

ولتقصي أثر حجم العينة في قيم أخطاء المعادلة الناتجة عند استخدام الطريقة الميئينية، تم استخدام إجراء تحليل التباين الأحادي، لمعرفة ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات قيم أخطاء المعادلة الناتجة من استخدام عينات غير متكافئة موزعة كالسابق، حسب أداء المجموعات غير المتكافئة. ويبين الجدول (48) نتائج هذا التحليل.

الجدول (48)

نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً للطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت أحجام العينات (622/725، 300/300، 150/150)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة
بين المجموعات	1.224	2	0.612	1.384	0.259
داخل المجموعات	23.886	54	0.442		
المجموع	25.110	56			

يُلاحظ من الجدول (48) أنه بالنسبة للفروق حسب الطريقة المئينية أن مستوى دلالة هو (0.259) أكبر من مستوى الدلالة المطلوب؛ وبالتالي لا توجد فروق بين متوسطات الأخطاء وفق حجوم العينات المسحوبة.

مما سبق نجد بأن قيم أخطاء المعادلة تزداد عند نقصان أحجام العينات المستخدمة بحسب طريقة تكر وذلك في المجموعات غير المتكافئة. وهذا ما تفسره الباحثة بأنه كلما زاد حجم العينة كان تمثيلها للمجتمع الأصلي أكثر واقعية، وبالتالي تتسم نتائج التحليلات الإحصائية الخاصة بها بالثبات، وبالتالي تقلل الفروق الجوهرية بينها.

مما تقدم من نتائج تصل الدراسة الحالية إلى أن قيم خطأ المعادلة تزداد بنقصان أحجام العينات المستخدمة متفقةً في ذلك مع نتائج بعض الدراسات السابقة كدراسة (العنزي، 2014)، ودراسة وانج وآخرون (Wang, et al, 2013)، ودراسة (الحجيلي، 2012)، ودراسة كيلمين و ديمرتاسلي (Kilmen& Demirtasli, 2012)، ودراسة (المحروق، 2011)، ودراسة هيه (Heh, 2007)،دراسة (طومان، 2006)، ودراسة سكاجز (Skagges, 2005)، ودراسة فيترباتريك و وندي (Fitzpatrick & Wendy, 2001). حيث خلُصت هذه الدراسات في نتائجها إلى أن زيادة حجم العينة يقلل من الأخطاء المعيارية للمعادلة. وعلى النقيض من ذلك فقد توصلت دراسات أخرى إلى عدم تأثير حجم العينة على دقة المعادلة مثل دراسة (المدانات، 2008)، في حين أنتجت دراسة أسريت وسنبال (Asiret& Sunbal, 2016) أن الطرائق الخطية تنتج دقة أكبر باستخدام عينات صغيرة الحجم. ويمكن أن يُعزى هذا الاختلاف إلى اختلاف محتوى الاختبار أو حجم العينة وطبيعتها.

وللحكم على معنوية الفروق بين متوسطات القيم المعادلة وفقاً لجميع طرائق المعادلة المستخدمة بين أداء المجموعات المتكافئة وأداء المجموعات غير المتكافئة عند استخدام أحجام مختلفة من العينات، تم استخدام الاختبار التائي للعينات المرتبطة، ويوضح الجدولان (49) و(50) ذلك.

الجدول (49)

متوسطات قيم المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أحجام العينات ولجميع طرائق المعادلة

الطريقة	أحجام العينات	مجموعات متكافئة		مجموعات غير متكافئة	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تكر	622/725	18.525	7.130	12.713	7.131
ليفين		17.250	7.394	13.664	7.999
براون		17.120	7.317	12.200	7.279
الميئينية		17.551	8.821	16.613	8.794
م.ع. الحقيقية		17.360	9.859	14.260	8.099
م.ع. المشاهدة		18.866	8.891	15.613	8.847
تكر	300/300	18.211	7.401	15.950	8.627
ليفين		16.936	7.665	16.320	9.859
براون		16.907	7.584	16.280	9.776
الميئينية		17.494	8.834	20.075	9.345
م.ع. الحقيقية		16.275	9.243	17.690	10.035
م.ع. المشاهدة		17.986	8.981	18.938	9.013
تكر	150/150	18.862	7.408	15.856	8.642
ليفين		17.587	7.672	16.024	9.875
براون		17.559	7.586	15.894	9.792
الميئينية		18.634	8.834	20.047	9.362
م.ع. الحقيقية		15.965	9.067	18.135	10.299
م.ع. المشاهدة		18.096	8.981	18.899	9.013

الجدول (50)

الاختبار التائي لدلالة الفروق بين متوسطات القيم المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أحجام العينات

أحجام العينات	الطريقة ونوع المجموعة	قيمة t	درجات الحرية	مستوى الدلالة	حجم الأثر
622-725	تكر/مجموعات متكافئة-تكر/مجموعات غير متكافئة	166.308	29	0.000	0.99
	ليفين/مجموعات متكافئة-ليفين/مجموعات غير متكافئة	-4.157	29	0.004	0.34
	براون/مجموعات متكافئة-براون/مجموعات غير متكافئة	47.359	29	0.000	0.98
	الميئينية/مجموعات متكافئة-الميئينية/مجموعات غير متكافئة	3.193	29	0.003	0.26
	الحقيقية/مجموعات متكافئة-الحقيقية/مجموعات غير متكافئة	9.644	29	0.000	0.76
	المشاهدة/مجموعات متكافئة-المشاهدة/مجموعات غير متكافئة	49.507	29	0.000	0.98
300-300	تكر/مجموعات متكافئة-تكر/مجموعات غير متكافئة	9.986	29	0.000	0.77
	ليفين/مجموعات متكافئة-ليفين/مجموعات غير متكافئة	1.533	29	0.136	-
	براون/مجموعات متكافئة-براون/مجموعات غير متكافئة	1.522	29	0.139	-
	الميئينية/مجموعات متكافئة-الميئينية/مجموعات غير متكافئة	-17.619	29	0.000	0.91
	الحقيقية/مجموعات متكافئة-الحقيقية/مجموعات غير متكافئة	-9.782	29	0.000	0.76
	المشاهدة/مجموعات متكافئة-المشاهدة/مجموعات غير متكافئة	-52.889	29	0.000	0.98
150-150	تكر/مجموعات متكافئة-تكر/مجموعات غير متكافئة	13.187	29	0.000	0.85
	ليفين/مجموعات متكافئة-ليفين/مجموعات غير متكافئة	3.871	29	0.001	0.34
	براون/مجموعات متكافئة-براون/مجموعات غير متكافئة	4.024	29	0.000	0.35
	الميئينية/مجموعات متكافئة-الميئينية/مجموعات غير متكافئة	-9.361	29	0.000	0.75
	الحقيقية/مجموعات متكافئة-الحقيقية/مجموعات غير متكافئة	-9.644	29	0.000	0.76
	المشاهدة/مجموعات متكافئة-المشاهدة/مجموعات غير متكافئة	-44.556	29	0.000	0.98

يبين الجدول (49) أن جميع الفروق بين متوسطات قيم المعادلة الناتجة عن طرائق المعادلة السابقة كانت دالة إحصائياً بحجم أثر بين المتوسط والكبير، وحسب الجدول (50) الذي يبين المتوسطات يُلاحظ أن الفروق كانت لصالح المجموعات المتكافئة باستثناء طريقة ليفن وطريقة براون عند حجم(300/300).

وللحكم على معنوية الفروق بين متوسطات قيم خطأ المعادلة لطرائق المعادلة المختلفة بين المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند استخدام حجوم مختلفة من العينات، تم استخدام الاختبار التائي للعينات المرتبطة، ويوضح الجدولان (51) و(52) ذلك.

الجدول (51)

الاختبار التائي لدلالة الفروق بين متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أحجام العينات

أحجام العينات	الطريقة ونوع المجموعة	قيمة t	درجات الحرية	مستوى الدلالة	حجم الأثر
622/725	تكر/مجموعات متكافئة-تكر/مجموعات غير متكافئة	-9.889	29	0.000	0.77
	ليفين/مجموعات متكافئة-ليفين/مجموعات غير متكافئة	-10.258	29	0.000	0.78
	الميئينية/مجموعات متكافئة-الميئينية/مجموعات غير متكافئة	0.113	18	0.911	-
300/300	تكر/مجموعات متكافئة-تكر/مجموعات غير متكافئة	35.270	29	0.000	0.97
	ليفين/مجموعات متكافئة-ليفين/مجموعات غير متكافئة	367.376	29	0.000	0.99
	الميئينية/مجموعات متكافئة-الميئينية/مجموعات غير متكافئة	24.235	18	0.000	0.97
150/150	تكر/مجموعات متكافئة-تكر/مجموعات غير متكافئة	89.340	29	0.000	0.99
	ليفين/مجموعات متكافئة-ليفين/مجموعات غير متكافئة	645.101	29	0.000	0.99
	الميئينية/مجموعات متكافئة-الميئينية/مجموعات غير متكافئة	10.068	18	0.000	0.84

الجدول (52)

متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أحجام العينات

الطريقة	أحجام العينات	مجموعات متكافئة		مجموعات غير متكافئة	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تكر	622/725	0.256	0.052	0.785	0.307
ليفين		0.199	0.002	2.03	0.982
الميئينية		0.706	0.076	0.689	0.697
تكر	300/300	0.466	0.052	0.251	0.055
ليفين		0.449	0.002	0.225	0.004
الميئينية		0.814	0.078	0.691	0.083
تكر	150/150	0.678	0.057	0.229	0.052
ليفين		0.959	0.002	0.233	0.006
الميئينية		1.423	0.347	0.719	0.080

يُلاحظ من الجدولين (51) و(52) أن الفروق بين متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة في العينات المتكافئة والعينات غير المتكافئة كانت ذات دلالة عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.05$) لجميع الطرائق المستخدمة تقريباً، ولجميع أحجام العينات المستخدمة. وبحجم أثر كبير، ولصالح قيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة الناتجة من أداء المجموعات المتكافئة؛ أي أنها أنتجت أخطاء أكبر.

وقد يعود ذلك إلى تكافؤ العينتين الأولى والثانية حيث تم اختيارهما بشكل عشوائي في الصف ذاته بما فيه من تشابه، وفي المقابل يمكن تفسير حصول أخطاء أكبر في العلامات المعادلة ضمن تصميم المجموعات غير المتكافئة حيث كانت العينات من مجموعتين من صفين دراسيين مختلفين.

وبناءً على ما تقدم من نتائج ولتقليل الخطأ المنتظم الذي ينتج عن عدم تكافؤ مجموعتي المفحوصين في مستوى السمة المقيسة يجب الاعتماد على عينات عشوائية.

السؤال الرابع للبحث: هل هناك أثر ذو دلالة إحصائية لعدد فقرات الجذع المشترك في قيم العلامات الخام المعادلة ومقدار خطأ المعادلة في صورتي اختبار في الإحصاء والرياضيات المالية؟

للإجابة عن السؤال السابق تم استخدام ثلاثة أحجام من اختبار الجذع المشترك (15 فقرة، 10 فقرات، 5 فقرات)، وست طرائق للمعادلة أربع منها تتبع النظرية الكلاسيكية، وطريقتان تتبعان النظرية الحديثة في القياس. وقد جرى تحليل استجابات المجموعات المتكافئة بتغيير أحجام الجذع المشترك، وبالطريقة ذاتها في المجموعات غير المتكافئة، موزعةً على الشكل التالي:

أولاً–المجموعات المتكافئة:

أ–مجموعة الصف الأول الثانوي التجاري: (725) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (A) و(725) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (B)، مع الجذع المشترك(E).

ب–مجموعة الصف الثاني الثانوي التجاري: (622) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (C) و(622) طالباً وطالبةً الذين تقدموا للصورة (D)، مع الجذع المشترك(E).

ثانياً– المجموعات غير المتكافئة:

مجموعة المقارنة الأولى: (A,C,E)

- مجموعة الصورة (A) وعددهم (725) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (C) وعددهم (622) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك(E).

مجموعة المقارنة الثانية: (A,D,E)

- مجموعة الصورة (A) وعددهم (725) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (D) وعددهم (622) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك(E).

مجموعة المقارنة الثالثة: (B,C,E)

- مجموعة الصورة (B) وعددهم (725) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (C) وعددهم (622) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك(E).

مجموعة المقارنة الرابعة: (B,D,E)

- مجموعة الصورة (B) وعددهم (725) طالباً وطالبةً، مع مجموعة الصورة (D) وعددهم (622) طالباً وطالبةً، مع الجذع المشترك(E).

وقد أُجري التحليل أولاً للمجموعات المتكافئة بتغيير عدد فقرات اختبار الجذع المشترك (15، 10، 5)، وتثبيت أحجام العينات وطرائق المعادلة. ففي التحليل الأول تم استخدام اختبار جذع مشترك عدد فقراته (15)، وفي التحليل الثاني تم استخدام اختبار جذع مشترك عدد فقراته (10)، وفي التحليل الأخير كان عدد فقرات الجذع المشترك (5).

ثم تبع ذلك إجراء التحليل للمجموعات غير المتكافئة بنفس الطريقة، وسيكتفى بعرض المجموعة أ من المجموعات المتكافئة، ومجموعة المقارنة الأولى كمثال عن المجموعات غير المتكافئة.

أولاً: المجموعات المتكافئة:

مجموعة الصف الأول الثانوي التجاري(عدد فقرات الجذع /15/ فقرة)

تم تطبيق الصورة الأولى من الاختبار (A) وعدد فقراتها (30 فقرة) واختبار الجذع المشترك وعدد فقراته (15 فقرة)، كما تم تطبيق الصورة الثانية (B) وعدد فقراتها (30 فقرة) واختبار الجذع المشترك نفسه وعدد فقراته (15 فقرة). ويُظهر الجدول (10) العلامات الخام المعادلة، كما يظهر الشكلان (1) و(2) التمثيل البياني للقيم المعادلة الناتجة من طرائق المعادلة الست. أما الجدول (12) فيظهر قيم أخطاء المعادلة لطريقة تكر الخطية وطريقة ليفن الخطية والطريقة الميئينية. كما يظهر الشكل (3) التمثيل البياني لقيم أخطاء المعادلة.

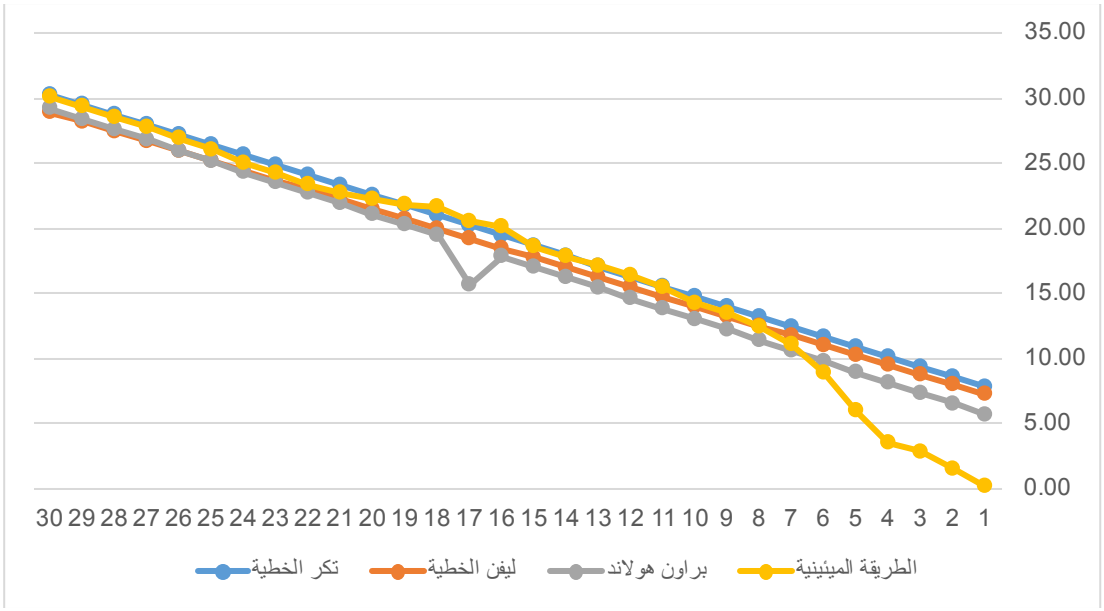
مجموعة الصف الأول الثانوي التجاري (عدد فقرات الجذع /10/ فقرة)

للحصول على اختبار جذع مشترك عدد فقراته (10 فقرات) تم حذف الفقرات الخمس الأخيرة من التحليل الإحصائي. بهذا تم تحليل نتائج تطبيق الصورة الأولى (A) من الاختبار (30 فقرة)، وتحليل نتائج تطبيق الصورة الثانية (B) من الاختبار (30 فقرة) واختبار الجذع المشترك (10 فقرات) على عينة حجمها (725) طالباً وطالبةً من الصف الأول الثانوي التجاري، لاستخراج العلامات الخام للطلبة والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتباين المشترك للعلامات لكل مجموعة لاستخدامها في استخراج العلامات المعادلة حسب النظرية الكلاسيكية باستخدام الرزمة الإحصائية (SPSS)، كما تم استخراج معالم قدرات الأفراد ومعالم صعوبة الفقرات ومعالم التمييز باستخدام برنامج وينستبس لاستخدامها في استخراج العلامات المعادلة حسب النظرية الحديثة. ثم استخراج العلامات المعادلة والخطأ في القيم المعادلة وفقاً لطرائق المعادلة التي تتبع النظرية الكلاسيكية وهي (تكر، ليفين، براون–هولند، الميئينية). يليها استخراج العلامات المعادلة وفقاً لطرائق المعادلة التي تتبع النظرية الحديثة وهي (طريقة معادلة العلامات الحقيقية، طريقة معادلة العلامات المشاهدة). ويُظهر الجدول (53) قيم العلامات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة الست، بحسب أداء العينة الأولى والثانية واللتين عدتا مجموعتين متكافئتين، عند معادلة علامات الطلبة على الصورة الثانية للاختبار (B) إلى الصورة الأولى (A)، كما يُظهر الشكلان (19) و(20) التمثيل البياني لهذه القيم.

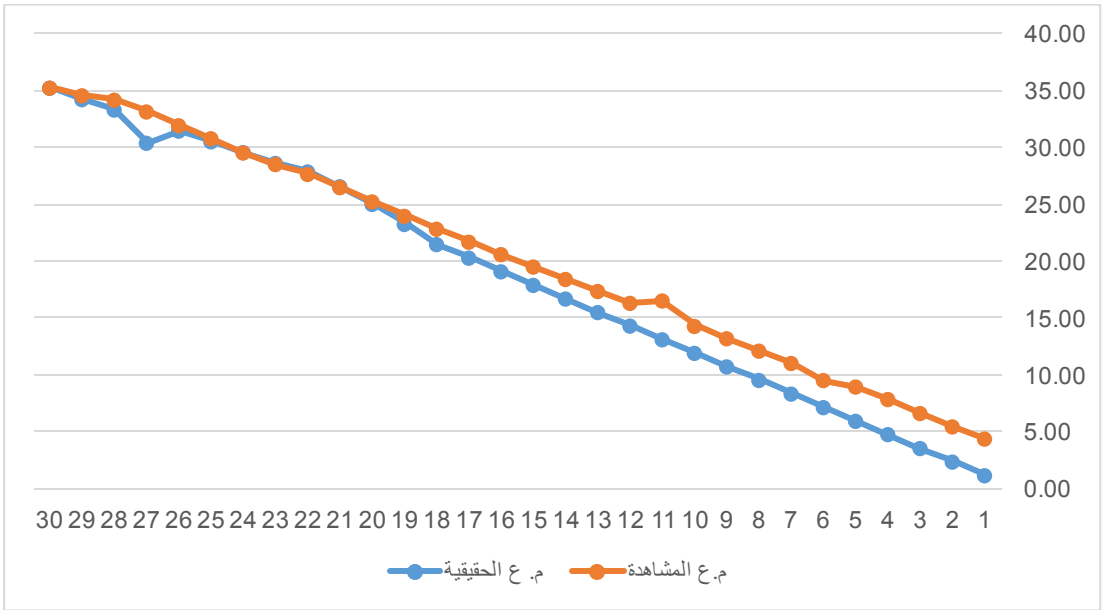
الجدول (53)

قيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعتين المتكافئتين عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	براون هولاند	الطريقة المينينية	م. ع الحقيقية	م.ع المشاهدة
1	7.82	7.28	5.68	0.20	1.19	4.41
2	8.60	8.02	6.52	1.52	2.39	5.48
3	9.36	8.77	7.34	2.83	3.58	6.65
4	10.14	9.52	8.15	3.54	4.80	7.88
5	10.91	10.27	8.96	6.01	5.97	8.98
6	11.67	11.01	9.78	8.91	7.17	9.55
7	12.45	11.76	10.61	11.10	8.36	11.05
8	13.22	12.51	11.41	12.45	9.56	12.13
9	14.00	13.25	12.22	13.50	10.75	13.22
10	14.78	14.00	13.01	14.26	11.94	14.30
11	15.56	14.75	13.85	15.49	13.13	16.54
12	16.33	15.49	14.64	16.40	14.33	16.33
13	17.11	16.24	15.44	17.12	15.52	17.37
14	17.89	16.99	16.25	17.87	16.71	18.43
15	18.67	17.74	17.05	18.63	17.91	19.52
16	19.44	18.48	17.87	20.15	19.10	20.61
17	20.22	19.23	15.68	20.55	20.30	21.70
18	21.00	19.98	19.49	21.68	21.49	22.84
19	21.78	20.72	20.31	21.86	23.26	23.97
20	22.55	21.47	21.10	22.26	25.02	25.24
21	23.33	22.22	21.94	22.74	26.57	26.49
22	24.11	22.96	22.74	23.39	27.87	27.65
23	24.89	23.71	23.55	24.27	28.62	28.52
24	25.66	24.46	24.34	25.03	29.57	29.54
25	26.44	25.21	25.17	26.05	30.52	30.79
26	27.22	25.95	25.96	26.95	31.46	31.93
27	28.00	26.70	26.83	27.79	30.39	33.14
28	28.77	27.45	27.61	28.55	33.31	34.17
29	29.55	28.19	28.39	29.39	34.22	34.56
30	30.28	28.94	29.26	30.12	35.22	35.23



الشكل (19) التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة تكر وليفن وبراون هولند والميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات)



الشكل (20) التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطريقة المعادلة الحقيقية والمشاهدة حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات)

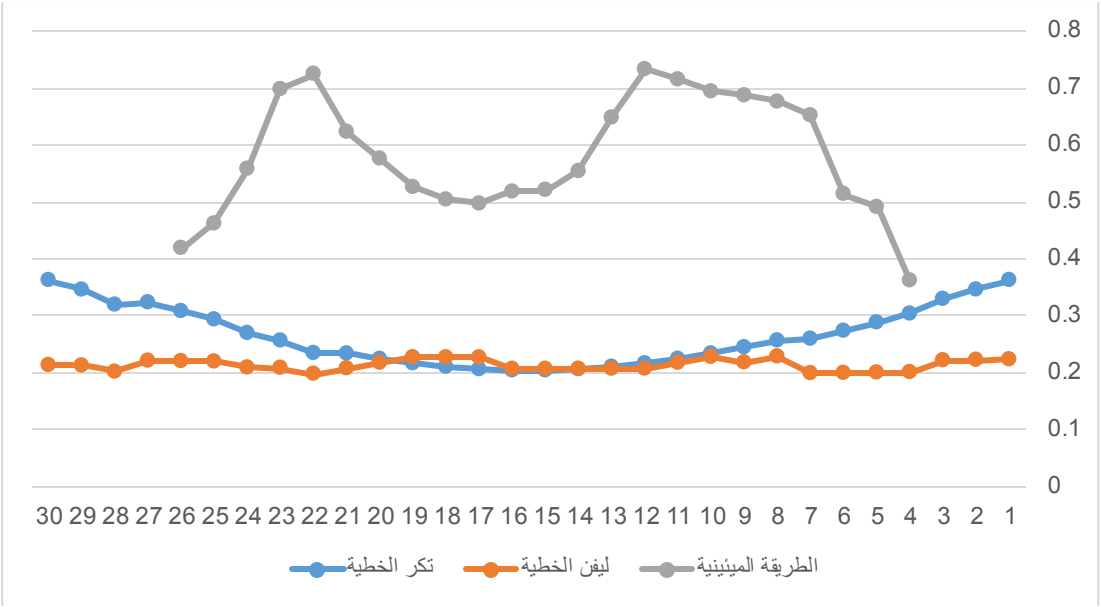
يُظهر الجدول (53) والشكل (19) أن هناك تشابهاً في القيم المعادلة بين نتائج طريقة تكر وطريقة ليفين وطريقة براون– هولند حيث أنتجت كل منهما خطاً مستقيماً تقريباً، بينما أنتجت الطريقة الميئينية خطاً متعرجاً. كما يبين الشكل (20) وجود توافق في القيم المعادلة بين طريقة معادلة العلامات الحقيقية وطريقة معادلة العلامات المشاهدة حيث تطابقت نتائجهما تقريباً، وأنتجت كل منهما خطاً متعرجاً نسبياً.

أما بالنسبة لقيم خطأ المعادلة بين طريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية، يبين الجدول (54) قيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعادلة وفقاً للطرائق السابقة. كما يُظهر الشكل (21) التمثيل البياني لقيم الأخطاء أخطاء المعادلة لهذه الطرائق.

الجدول (54)

خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	الطريقة الميئينية
1	0.665	8.076	
2	1.169	7.652	
3	0.587	7.237	
4	0.561	6.836	
5	0.54	6.452	
6	0.526	6.080	
7	0.518	5.744	7.622
8	0.509	5.439	5.163
9	0.516	5.166	0.861
10	0.531	4.923	0.703
11	0.542	4.706	0.462
12	0.569	4.341	0.525
13	0.601	4.333	0.411
14	0.637	4.168	0.326
15	0.676	4.013	0.795
16	0.708	3.866	0.634
17	0.753	3.714	0.599
18	0.8	3.577	1.516
19	0.848	3.444	1.299
20	0.897	3.304	1.159
21	0.948	3.180	0.626
22	0.99	3.053	0.534
23	1.042	2.929	0.546
24	1.095	3.182	0.804
25	1.149	3.140	0.636
26	1.203	4.069	
27	1.268	4.538	
28	1.323	5.009	
29	1.379	5.760	
30	1.434	6.071	



الشكل (21) التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات)

يُلاحظ من الجدول (54) والشكل (21) أن هناك تقارباً في قيم خطأ المعادلة بين طريقتي تكر وليفين، كما يُلاحظ ازدياد قيم خطأ المعادلة كلما ابتعدنا نحو الأطراف، وكذلك إن قيم خطأ المعادلة في المعادلة بطريقة تكر أكبر من قيم خطأ المعادلة بطريقة ليفين ولجميع قيم العلامات الخام، وفي المقابل كانت قيم خطأ المعادلة في المعادلة الميئينية متغيرة عبر العلامات.

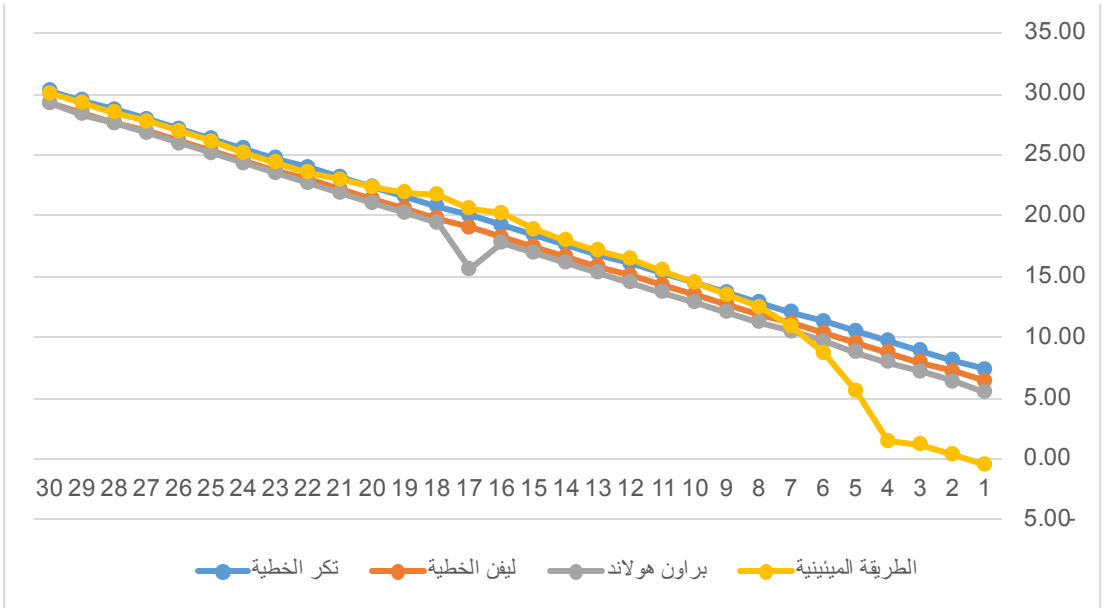
مجموعة الصف الأول الثانوي التجاري (عدد فقرات الجذع /5/ فقرات)

بنفس الأسلوب السابق تم حذف البنود الخمسة الأخيرة من صورة الجذع الاختبارية وبذلك أصبح عدد بنود الجذع فقط (5 فقرات)، وباستخدام البرمجيات المستخدمة نفسها سابقاً، تم الحصول على الجدول (55) الذي يمثل قيم العلامات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعتين المتكافئتين اللتين تقدمتا للصورتين(A,B)، ولصورة الجذع المشترك المؤلف من (5 فقرات)، كما يظهر الشكلان (22) و(23) التمثيل البياني لقيم العلامات المعادلة وفقاً لطرائق المعادلة الست، والتمثيل البياني للأخطاء وفق الطرائق الثلاث التي تم استخدامها.

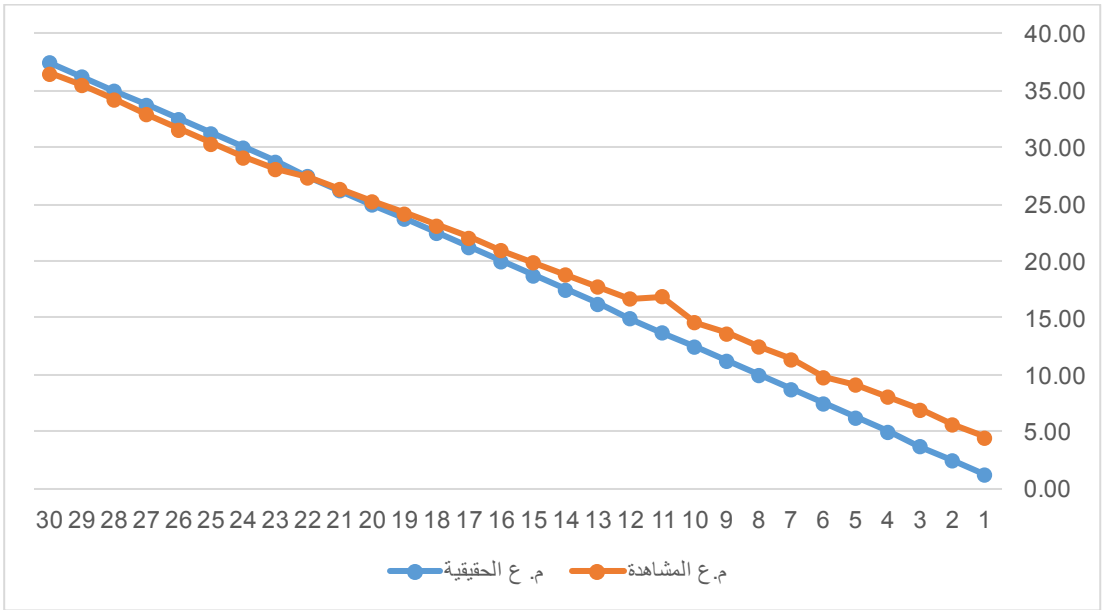
الجدول(55)

قيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعتين المتكافئتين عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	براون هولاند	الطريقة الميئينية	م.ع الحقيقية	م.ع المشاهدة
1	7.32	6.38	5.48	0.50-	1.25	4.48
2	8.11	7.16	6.32	0.34	2.50	5.65
3	8.90	7.95	7.15	1.18	3.75	6.93
4	9.70	8.74	7.96	1.42	5.00	8.10
5	10.48	9.50	8.77	5.57	6.24	9.15
6	11.28	10.32	9.61	8.68	7.49	9.79
7	12.07	11.11	10.45	10.89	8.74	11.36
8	12.86	11.90	11.25	12.45	9.99	12.50
9	13.66	12.68	12.07	13.46	11.24	13.63
10	14.44	13.48	12.86	14.48	12.49	14.64
11	15.24	14.26	13.71	15.50	13.74	16.92
12	16.03	15.05	14.51	16.45	14.98	16.72
13	16.82	15.84	15.31	17.14	16.23	17.77
14	17.61	16.63	16.13	17.97	17.48	18.83
15	18.41	17.42	16.93	18.84	18.73	19.90
16	19.20	18.21	17.76	20.18	19.98	20.96
17	19.99	19.00	15.58	20.58	21.23	22.03
18	20.78	19.79	19.39	21.72	22.48	23.10
19	21.57	20.58	20.22	21.91	23.72	24.16
20	22.36	21.37	21.01	22.33	24.97	25.24
21	23.16	22.15	21.86	22.94	26.22	26.33
22	23.95	22.94	22.67	23.56	27.47	27.34
23	24.74	23.73	23.48	24.38	28.72	28.08
24	25.53	24.52	24.28	25.15	29.97	29.09
25	26.32	25.31	25.11	26.07	31.22	30.29
26	27.12	26.10	25.91	26.92	32.46	31.53
27	27.91	26.89	26.79	27.72	33.71	32.91
28	28.70	27.68	27.57	28.49	34.96	34.19
29	29.49	28.47	28.36	29.28	36.21	35.47
30	30.28	29.26	29.23	30.03	37.46	36.45



الشكل (22) التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطريقة تكر/ليفين/براون–هولند/ الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات)



الشكل (23) التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطريقة المعادلة الحقيقية والمشاهدة حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات)

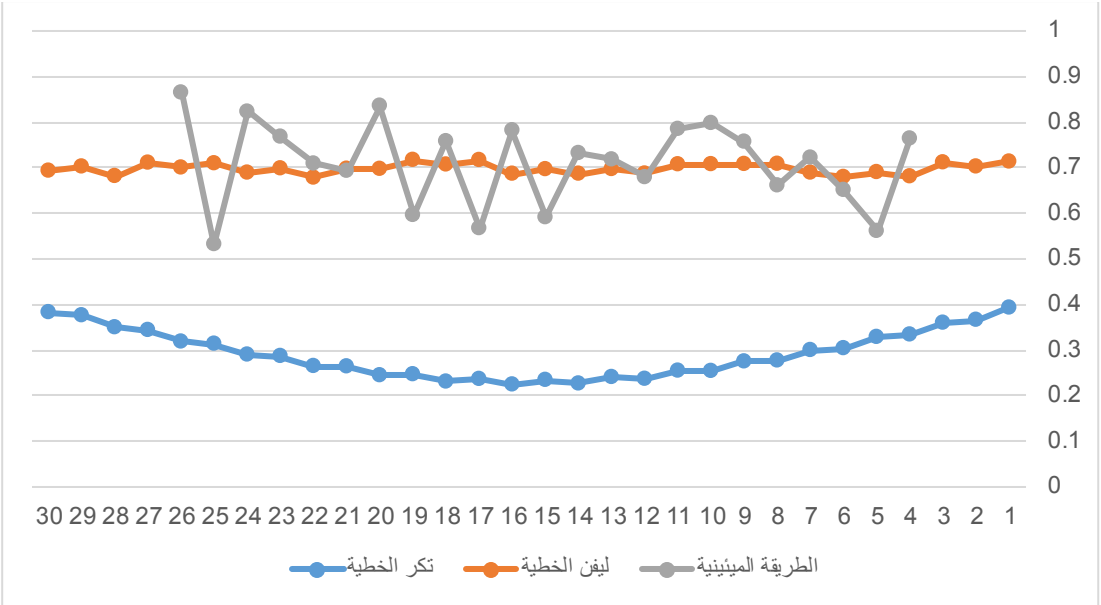
يُظهر الجدول (55) والشكل (22) أن هناك تشابهاً في القيم المعادلة بين نتائج طريقة تكر وطريقة ليفين وطريقة براون– هولند حيث أنتجت كل منهما خطاً مستقيماً تقريباً، بينما أنتجت الطريقة الميئينية خطاً متعرجاً. كما يبين الشكل (23) وجود توافق في القيم المعادلة بين طريقة معادلة العلامات الحقيقية وطريقة معادلة العلامات المشاهدة حيث تطابقت نتائجهما عند العلامات العليا، وأنتجت كل منهما خطاً متعرجاً نسبياً.

أما بالنسبة لقيم خطأ المعادلة بين طريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية، يبين الجدول (56) قيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعادلة وفقاً للطرائق السابقة. كما يُظهر الشكل (24) التمثيل البياني لقيم الأخطاء أخطاء المعادلة لهذه الطرائق.

الجدول (56)

خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	الطريقة الميئينية
1	0.645	8.036	
2	0.599	7.622	
3	0.577	7.197	
4	0.541	6.806	
5	0.53	6.412	
6	0.506	6.05	
7	0.508	5.704	7.662
8	0.499	5.409	5.193
9	0.516	5.126	0.901
10	0.521	4.893	0.733
11	0.552	4.666	0.502
12	0.569	4.311	0.555
13	0.611	4.293	0.451
14	0.637	4.138	0.356
15	0.686	3.973	0.835
16	0.718	3.836	0.664
17	0.773	3.674	0.639
18	0.81	3.547	1.546
19	0.868	3.404	1.339
20	0.907	3.274	1.189
21	0.968	3.1399	0.666
22	1.01	3.0229	0.564
23	1.072	2.888	0.586
24	1.115	3.152	0.834
25	1.179	3.1	0.676
26	1.223	4.039	
27	1.288	4.498	
28	1.333	4.979	
29	1.399	5.72	
30	1.444	6.041	



الشكل (24) التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات)

يُلاحظ من الجدول (56) والشكل (24) أن هناك تباعداً ملحوظاً في قيم خطأ المعادلة بين طريقتي تكر وليفين، وإن قيم خطأ المعادلة في المعادلة بطريقة ليفين أكبر من قيم خطأ المعادلة بطريقة تكر ولجميع قيم العلامات الخام، وفي المقابل كانت قيم خطأ المعادلة في المعادلة الميئينية متغيرة عبر العلامات.

ولتقصي أثر عدد فقرات اختبار الجذع المشترك في القيم المعادلة، تم استخدام إجراء تحليل التباين الأحادي للتحقق من دلالة الفروق بين متوسطات القيم المتعادلة الناتجة من طرائق المعادلة المستخدمة عند استخدام عدد متغير من فقرات اختبار الجذع المشترك، ويبين الجدول (57) نتائج هذا التحليل.

الجدول (57)

نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم العلامات المتعادلة وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15، 10، 5)

طريقة المعادلة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	دلالة F
طريقة تكر	بين المجموعات	4.268	2	2.134	0.044	0.957
	داخل المجموعات	4238.367	87	48.717		
	المجموع	4242.635	89			
طريقة ليفين	بين المجموعات	11.430	2	5.715	0.117	0.889
	داخل المجموعات	4239.829	87	48.734		
	المجموع	4251.259	89			
طريقة براون -هولند	بين المجموعات	0.948	2	0.474	0.009	0.991
	داخل المجموعات	4531.851	87	52.090		
	المجموع	4532.799	89			
الطريقة الميئينية	بين المجموعات	0.540	2	0.270	0.003	0.997
	داخل المجموعات	6854.983	87	78.793		
	المجموع	6855.522	89			
طريقة معادلة العلامات الحقيقية	بين المجموعات	61.673	2	30.836	0.280	0.756
	داخل المجموعات	9576.649	87	110.076		
	المجموع	9638.322	89			
طريقة معادلة العلامات المشاهدة	بين المجموعات	45.252	2	22.626	0.258	0.773
	داخل المجموعات	7617.126	87	87.553		
	المجموع	7662.378	89			

يتبين من الجدول (57) أن مستوى دلالة اختبار F لدلالة الفروق كانت غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة المطلوب، مما يشير إلى عدم وجود فروق بين متوسطات درجات القيم المعادلة الناتجة من جميع طرائق المعادلة المستخدمة ولجميع عدد فقرات الجذع المشترك المستخدمة؛ أي أنه لا توجد فروق بين علامات الطلبة المعادلة تعزى إلى عدد فقرات الجذع المشترك.

ولتقصي أثر عدد فقرات الجذع المشترك في قيم خطأ المعادلة، تم استخدام إجراء تحليل التباين الأحادي لمعرفة ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات قيم أخطاء المعادلة الناتجة عند استخدام طريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية عند تغير عدد فقرات اختبار الجذع المشترك من (15 فقرة) إلى (10) إلى (5)، مع تثبيت طرائق المعادلة (تكر، ليفين، الميئينية)

وتثبيت حجم العينتين المتكافئتين لتكون (725) طالباً للعينة الأولى و(725) طالباً للعينة الثانية، ويبين الجدول (58) نتائج هذا التحليل.

الجدول (58)نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة تكر وليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك(15، 10، 5)

طريقة المعادلة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	مستوى الدلالة	حجم الأثر
طريقة تكر	بين المجموعات	0.20	2	0.010	3.604	0.031	0.77
	داخل المجموعات	0.239	87	0.003			
	المجموع	0.259	89				
طريقة ليفين	بين المجموعات	4.848	2	2.424	30925.141	0.00	0.99
	داخل المجموعات	0.007	87	0.00			
	المجموع	4.854	89				
الطريقة الميئينية	بين المجموعات	0.248	2	0.124	14.297	0.00	0.30
	داخل المجموعات	0.573	66	0.009			
	المجموع	0.821	68				

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (58) أن القيمة الفائية (ف) لطرائق المعادلة الثلاث وهي ذات دلالة إحصائية عند (α<0.05)، وبحجم أثر كبير لطريقتي تكر وليفين، وأثر متوسط للطريقة الميئينية؛ أي هناك فروق بين قيم خطأ المعادلة الناتجة عند استخدام طرائق المعادلة الثلاث عند استخدام أعداد (15، 10، 5) لفقرات الجذع المشترك. ولتحديد أي أعداد فقرات اختبار الجذع المشترك أنتج خطأ أكبر؛ تم استخدام اختبار شيفيه للمقارنات البعدية، والجدول (59) يوضح ذلك.

الجدول (59) نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاء المعادلة الناتجة وفقاً لطريقة تكر وليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15، 10، 5)

الطريقة	عدد فقرات الجذع المشترك	عدد فقرات الجذع المشترك	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
تكر	15 فقرة	10 فقرات	0.009-	0.0135	0.802
		5 فقرات	0.035-	0.0135	0.040
	10 فقرات	15 فقرة	0.009	0.0135	0.802
		5 فقرات	0.026-	0.0135	0.164
	5 فقرات	15 فقرة	0.035	0.0135	0.040
		10 فقرات	0.026	0.0135	0.164
ليفين	15 فقرة	10 فقرات	0.014-	0.002	0.00
		5 فقرات	0.499-	0.002	0.00

	10 فقرات	15 فقرة	0.014	0.002	0.00
		5 فقرات	0.485-	0.002	0.00
	5 فقرات	15 فقرة	0.499	0.002	0.00
		10 فقرات	0.485	0.002	0.00
الميئينية	15 فقرة	10 فقرات	0.123-	0.027	0.00
		5 فقرات	0.006-	0.027	0.974
	10 فقرات	15 فقرة	0.123	0.027	0.00
		5 فقرات	0.130-	0.027	0.00
	5 فقرات	15 فقرة	0.006	0.027	0.974
		10 فقرات	0.130	0.027	0.00

يتبين من الجدول (59) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.05$) بين متوسطات أخطاء طرائق المعادلة تُعزى إلى عدد فقرات اختبار الجذع المشترك (15) مع عدد فقرات الجذع المشترك (10) و(5) لطرائق المعادلة الثلاث تقريباً؛ **أي أن عدد الفقرات الأكبر أنتج أخطاء أقل.** على الرغم من أن الفروق كانت غير دالة بين متوسطات أخطاء المعادلة الناتجة من أعداد فقرات اختبار الجذع الأخرى في طريقتي تكر والميئينية إلا أن هناك ما يشير إلى أنه كلما قل عدد فقرات اختبار الجذع المشترك فإن قيم أخطاء المعادلة تزداد.

هذا ما تفسره الباحثة بأنه كلما ازداد عدد مفردات الجذع المشترك أدى ذلك لزيادة تمثيل هذه المفردات لمحتوى الاختبار، وهذا ما أشار إليه كولن وبرنان (2004) عند وصف مجموعة المفردات المشتركة بأنها نسخة مصغرة من الاختبار الكلي، و تُبنى بنفس مواصفات المحتوى التي بني بها الاختبار الأصلي.

.

ثانياً – المجموعات غير المتكافئة:

مجموعة المقارنة الأولى: (A,C,E) (عدد فقرات الجذع /15/ فقرة)

تم تطبيق الصورة الأولى من الاختبار (A) وعدد فقراتها (30 فقرة) واختبار الجذع المشترك وعدد فقراته (15 فقرة)، كما تم تطبيق الصورة الثانية (C) وعدد فقراتها (30 فقرة)، واختبار الجذع المشترك نفسه والذي عدد فقراته (15فقرة). ويُظهر الجدول (16) العلامات الخام المعادلة، كما يظهر الشكلان (4) و(5) التمثيل البياني للقيم المعادلة الناتجة من طرائق المعادلة الست. أما الجدول (19) فيظهر قيم أخطاء المعادلة لطريقة تكر الخطية وطريقة ليفن الخطية والطريقة الميئينية. كما يظهر الشكل (6) التمثيل البياني لقيم أخطاء المعادلة.

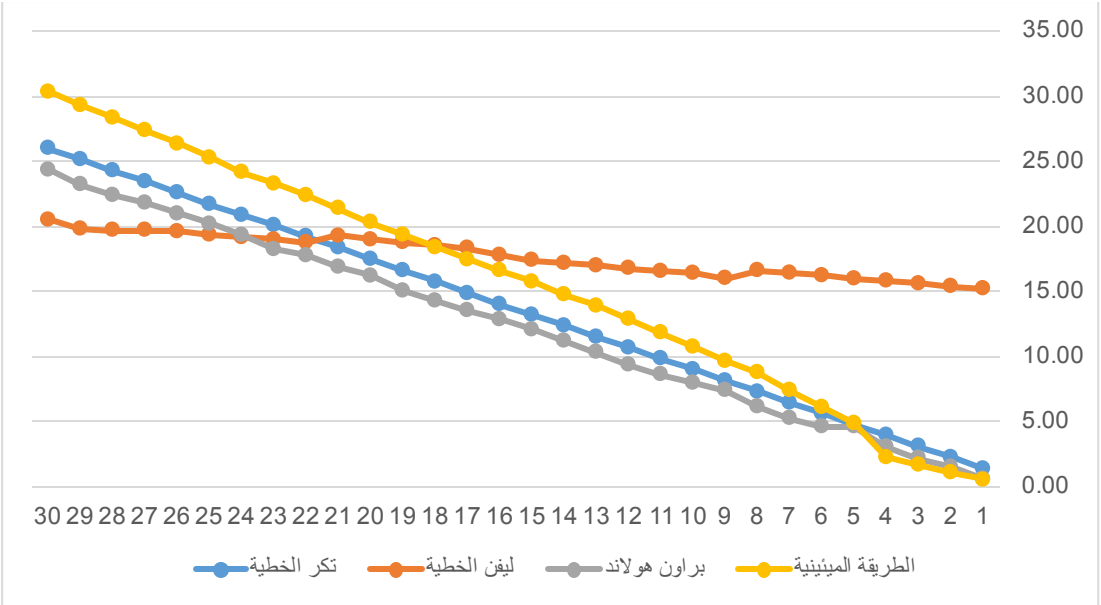
مجموعة المقارنة الأولى: (A,C,E) عدد فقرات الجذع /10/ فقرات)

للحصول على اختبار جذع مشترك عدد فقراته (10 فقرات) تم حذف الفقرات الخمس الأخيرة من التحليل الإحصائي. بهذا تم تحليل نتائج تطبيق الصورة الأولى (A) من الاختبار (30 فقرة)، وتحليل نتائج تطبيق الصورة الثانية (C) من الاختبار (30 فقرة) واختبار الجذع المشترك (10 فقرات) على عينة حجمها (725) طالباً وطالبةً من الصف الأول الثانوي التجاري، والعينة الثانية (622) طالباً وطالبةً من الصف الثاني الثانوي التجاري، لاستخراج العلامات الخام للطلبة والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والتباين المشترك للعلامات لكل مجموعة لاستخدامها في استخراج العلامات المعادلة حسب النظرية الكلاسيكية باستخدام الرزمة الإحصائية (SPSS)، كما تم استخراج معالم قدرات الأفراد ومعالم صعوبة الفقرات ومعالم التمييز باستخدام برنامج وينستبس لاستخدامها في استخراج العلامات المعادلة حسب النظرية الحديثة. ثم استخراج العلامات المعادلة والخطأ في القيم المعادلة وفقاً لطرائق المعادلة التي تتبع النظرية الكلاسيكية وهي (تكر، ليفين، براون–هولند، الميئينية). يليها استخراج العلامات المعادلة وفقاً لطرائق المعادلة التي تتبع النظرية الحديثة وهي (طريقة معادلة العلامات الحقيقية، طريقة معادلة العلامات المشاهدة). ويُظهر الجدول (60) قيم العلامات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة الست، بحسب أداء العينة الأولى والثانية واللتين عدتا مجموعتين غير متكافئتين، عند معادلة علامات الطلبة على الصورة الثانية للاختبار (C) إلى الصورة الأولى (A)، كما يُظهر الشكلان (25) و(26) التمثيل البياني لهذه القيم.

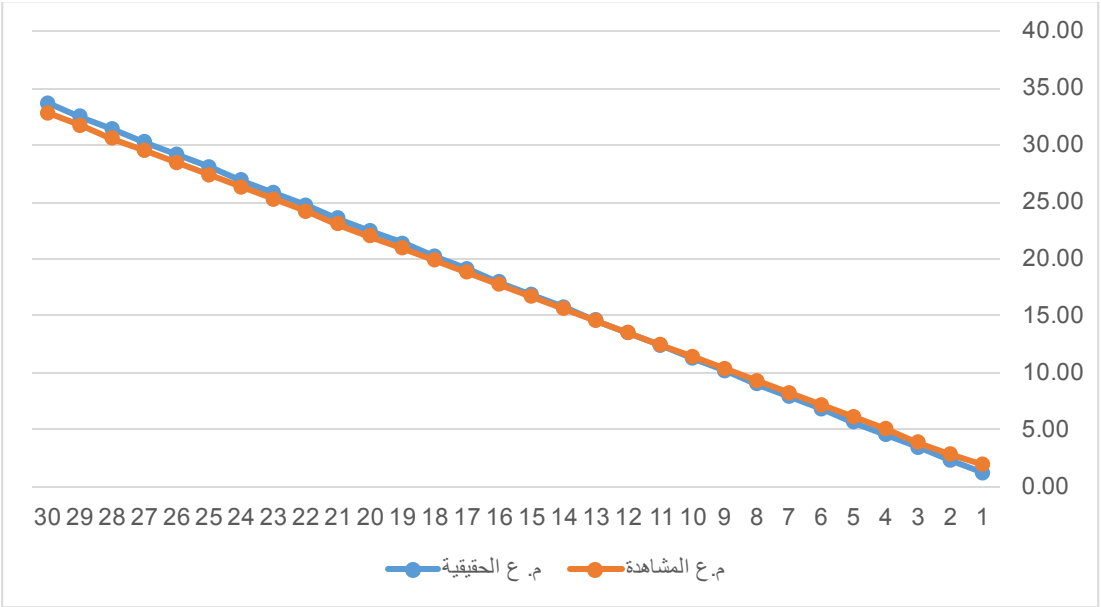
الجدول (60)

قيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	براون هولاند	الطريقة المينينية	م. ع الحقيقية	م.ع المشاهدة
1	0.25	16.49	1.12-	1.95	0.92	1
2	1.26	16.63	0.06	3.00	1.84	2
3	1.97	16.69	0.82	3.97	2.75	3
4	2.85	16.96	1.73	4.95	3.67	4
5	4.43	17.10	3.35	5.94	4.58	5
6	4.49	17.25	3.40	6.92	5.49	6
7	5.16	17.41	4.09	7.90	6.41	7
8	6.02	17.56	5.04	8.90	7.33	8.02
9	7.38	16.93	6.35	9.87	8.25	9.02
10	7.92	17.27	6.96	10.85	9.16	10.02
11	8.56	17.36	7.68	11.84	10.08	11.02
12	9.36	17.56	8.48	12.82	10.99	12.02
13	10.35	17.71	9.50	13.80	11.91	13.02
14	11.26	17.86	10.42	14.80	12.82	14.04
15	12.11	18.06	11.34	15.77	13.73	15.04
16	12.96	18.39	12.17	16.76	14.65	16.05
17	13.64	18.90	12.92	17.73	15.57	17.05
18	14.46	19.05	13.71	18.72	16.49	18.06
19	15.27	19.25	14.54	19.71	17.39	19.07
20	16.43	19.41	15.74	20.68	18.31	20.07
21	17.07	19.65	16.47	21.68	19.22	21.08
22	18.04	19.11	17.40	22.65	20.14	22.09
23	18.50	19.28	17.93	23.64	21.04	23.10
24	19.67	19.41	19.08	24.63	21.96	24.11
25	20.55	19.57	19.99	25.62	22.86	25.16
26	21.29	19.78	20.84	26.60	23.78	26.21
27	22.16	19.85	21.74	27.59	24.68	27.24
28	22.81	19.81	22.37	28.59	25.60	28.32
29	23.69	19.86	23.26	29.56	26.50	29.35
30	24.83	20.50	24.44	28.51	27.42	30.20



الشكل (25) التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطريقة تكر/ليفين/براون– هولند/الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات)



الشكل (26) التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطريقة المعادلة الحقيقية والمشاهدة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات)

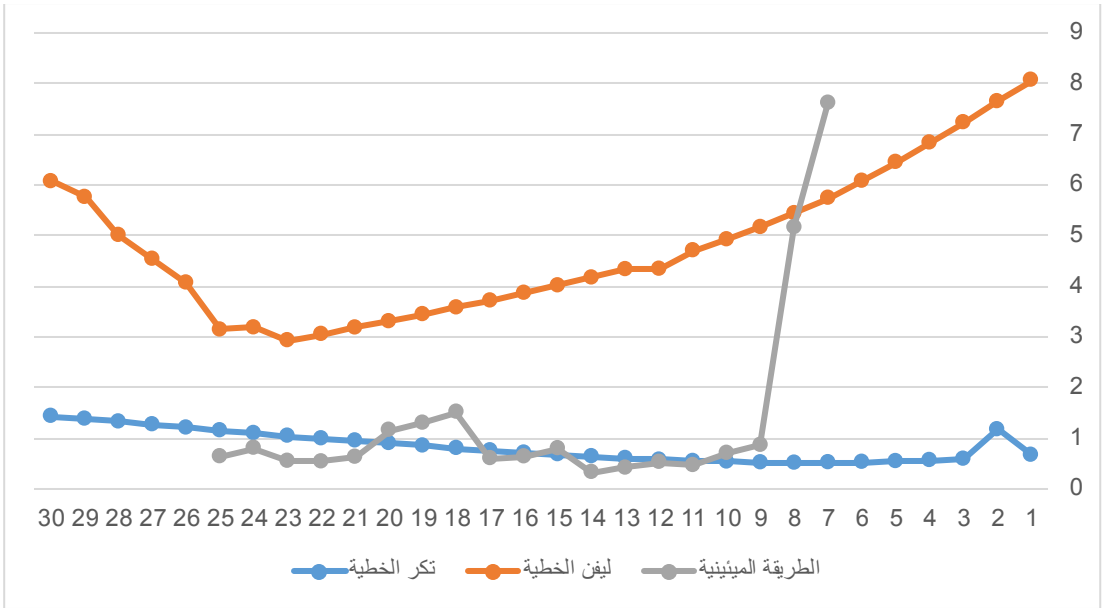
يُظهر الجدول (60) والشكل (25) أن هناك تشابهاً في القيم المعادلة بين نتائج طريقة تكر وطريقة براون– هولند والطريقة الميئينية حيث أنتجت كل منهما خطاً مستقيماً تقريباً، بينما أنتجت طريقة ليفين خطاً متعرجاً. كما يبين الشكل (26) وجود توافق في القيم المعادلة بين طريقة معادلة العلامات الحقيقية وطريقة معادلة العلامات المشاهدة حيث تطابقت نتائجهما تقريباً، وأنتجت كل منهما خطاً مستقيماً.

أما بالنسبة لقيم خطأ المعادلة بين طريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية، يبين الجدول (61) قيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعادلة وفقاً للطرائق السابقة. كما يُظهر الشكل (27) التمثيل البياني لقيم الأخطاء أخطاء المعادلة لهذه الطرائق.

الجدول (61)

خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	الطريقة الميئينية
1	0.3627	0.2233	
2	0.3459	0.2225	
3	0.3295	0.2216	
4	0.3036	0.2009	0.362
5	0.2882	0.2002	0.491
6	0.2735	0.1995	0.514
7	0.2595	0.199	0.652
8	0.2565	0.2284	0.676
9	0.2445	0.218	0.687
10	0.2336	0.2276	0.694
11	0.2242	0.2173	0.715
12	0.2163	0.207	0.733
13	0.2102	0.2068	0.648
14	0.206	0.2067	0.554
15	0.2039	0.2066	0.521
16	0.2039	0.2066	0.518
17	0.206	0.2267	0.497
18	0.2102	0.2268	0.504
19	0.2163	0.227	0.526
20	0.2241	0.2173	0.576
21	0.2336	0.2076	0.623
22	0.2344	0.198	0.725
23	0.2564	0.2084	0.698
24	0.2695	0.209	0.558
25	0.2934	0.2195	0.462
26	0.3081	0.2202	0.419
27	0.3235	0.2209	
28	0.3194	0.2016	
29	0.3458	0.2125	
30	0.3626	0.2133	



الشكل (27) التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة وعدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات)

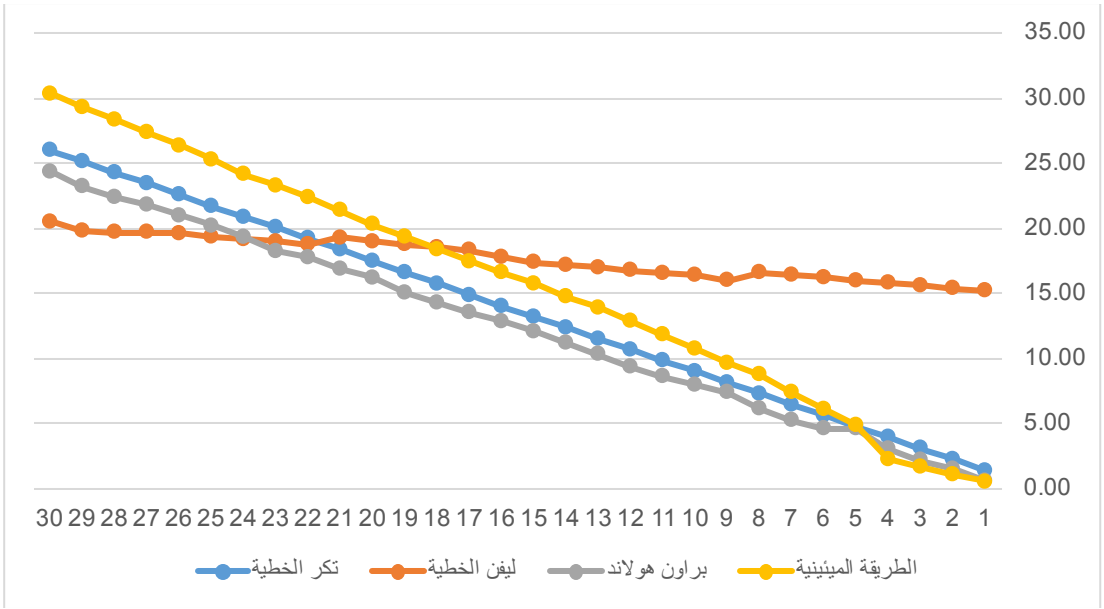
يُلاحظ من الجدول (61) والشكل(27) أن هناك اختلافاً ملحوظاً في قيم خطأ المعادلة بين طريقتي تكر وطريقة ليفين، وبالمقابل كانت قيم خطأ المعادلة في طريقة المعادلة الميئينية غير منتظمة.

مجموعة المقارنة الأولى: (A,C,E) (عدد فقرات الجذع /5/ فقرات)

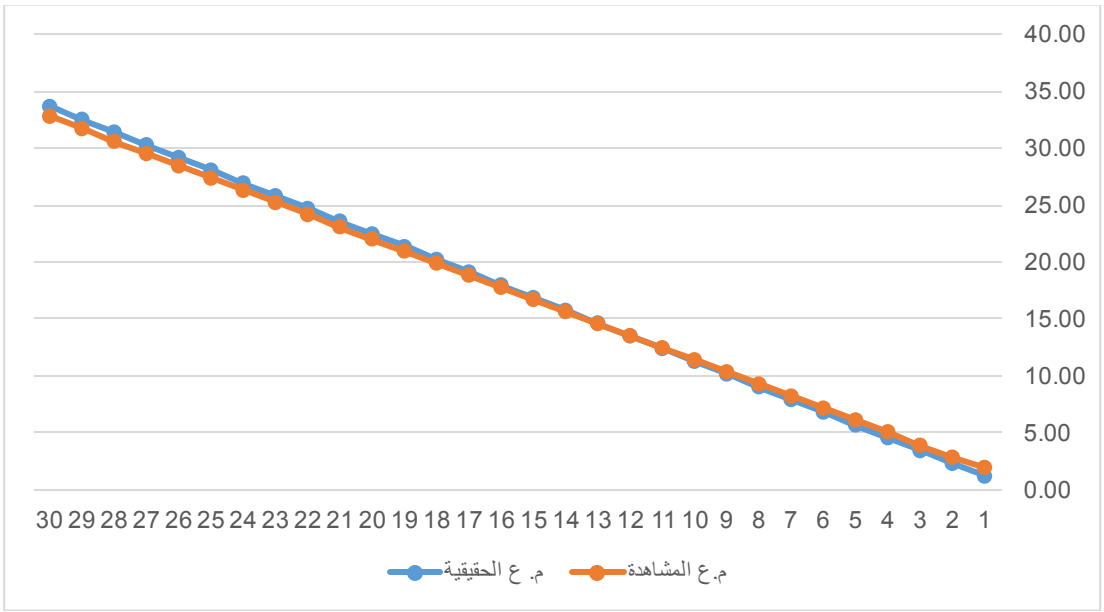
بنفس الأسلوب السابق تم حذف البنود الخمسة الأخيرة من صورة الجذع الاختبارية وبذلك أصبح عدد بنود الجذع فقط (5 فقرات)، وباستخدام البرمجيات المستخدمة نفسها سابقاً، تم الحصول على الجدول (62) الذي يمثل قيم العلامات الخام المعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعتين غير المتكافئتين اللتين تقدمتا للصورتين(A,C)، ولصورة الجذع المشترك المؤلف من (5 فقرات)، كما يظهر الشكلان (28) و(29) التمثيل البياني لقيم العلامات المعادلة وفقاً لطرائق المعادلة الست، والتمثيل البياني للأخطاء وفق الطرائق الثلاث التي تم استخدامها.

الجدول (62) قيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	براون هولاند	الطريقة الميئينية	م.ع الحقيقية	م.ع المشاهدة
1	1.39	15.77	0.48	1.34	1.05	1.87
2	2.35	15.94	1.40	1.96	2.10	2.78
3	3.02	16.13	2.10	2.55	3.15	3.83
4	3.86	16.35	2.96	3.12	4.20	5.02
5	5.38	16.51	4.53	5.75	5.24	6.05
6	5.41	16.74	4.53	6.98	6.29	7.09
7	6.03	16.94	5.17	8.29	7.34	8.15
8	6.85	17.14	6.06	9.67	8.39	9.22
9	8.17	16.54	7.33	10.52	9.44	10.28
10	8.65	16.93	7.88	11.62	10.49	11.34
11	9.26	17.06	8.55	12.72	11.54	12.40
12	10.01	17.30	9.30	13.76	12.58	13.46
13	10.96	17.49	10.27	14.77	13.63	14.52
14	11.82	17.68	11.14	15.65	14.68	15.59
15	12.63	17.92	12.00	16.62	15.73	16.65
16	13.44	18.29	12.78	17.51	16.78	17.71
17	14.07	18.84	13.49	18.32	17.83	18.77
18	14.85	19.03	14.22	19.25	18.88	19.83
19	15.61	19.27	15.00	20.24	19.92	20.90
20	16.73	19.47	16.14	21.21	20.97	21.96
21	17.33	19.74	16.83	22.29	22.02	23.03
22	18.25	19.24	17.71	23.26	23.07	24.09
23	18.67	19.45	18.18	24.16	24.12	25.16
24	19.79	19.62	19.29	25.06	25.17	26.23
25	20.63	19.82	20.14	26.17	26.22	27.31
26	21.33	20.07	20.94	27.24	27.26	28.39
27	22.15	20.18	21.79	28.29	28.31	29.48
28	22.76	20.18	22.37	29.26	29.36	30.58
29	23.59	20.27	23.21	30.21	30.41	31.67
30	24.69	20.95	24.33	29.21	31.46	32.58



الشكل (28) التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطريقة تكر/ليفين/براون– هولند/ الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات)



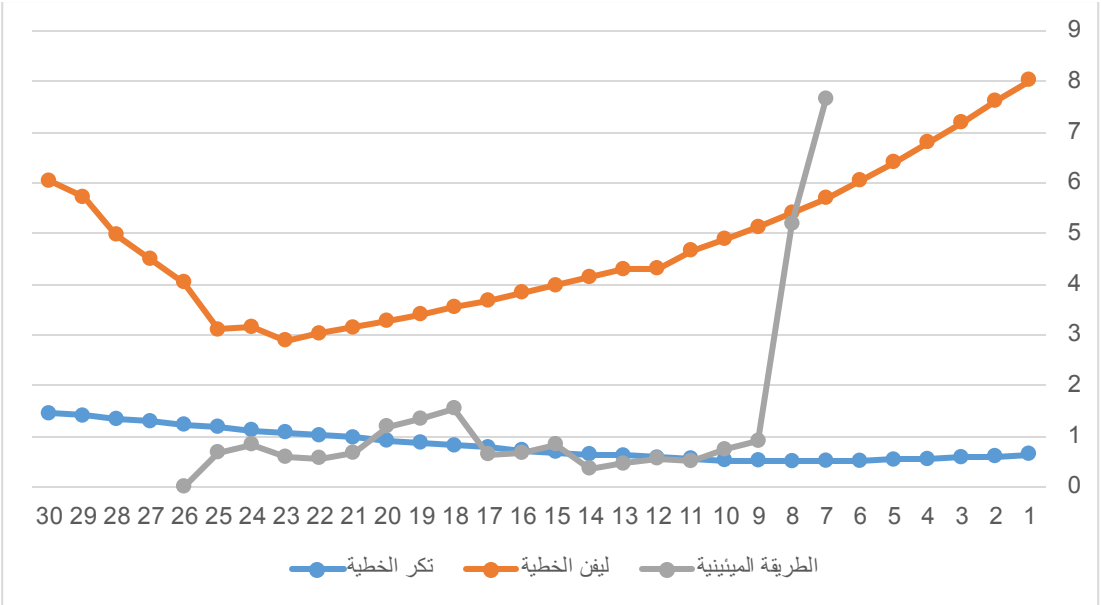
الشكل (29) التمثيل البياني لقيم العلامات الخام المتعادلة بين صورتي الاختبار وفقا لطريقة المعادلة الحقيقية والمشاهدة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات)

يُظهر الجدول (62) والشكل (28) أن هناك تشابهاً في القيم المعادلة بين نتائج طريقة تكر وطريقة براون– هولند والطريقة الميئينية حيث أنتجت كل منهما خطاً مستقيماً تقريباً، بينما أنتجت طريقة ليفين خطاً متعرجاً. كما يبين الشكل (29) وجود توافق في القيم المعادلة بين طريقة معادلة العلامات الحقيقية وطريقة معادلة العلامات المشاهدة حيث تطابقت نتائجهما تقريباً، وأنتجت كل منهما خطاً مستقيماً.

أما بالنسبة لقيم خطأ المعادلة بين طريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية، يبين الجدول (63) قيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعادلة وفقاً للطرائق السابقة. كما يُظهر الشكل (30) التمثيل البياني لقيم الأخطاء أخطاء المعادلة لهذه الطرائق.

الجدول (63) خطأ المعادلة لقيم العلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات)

الدرجة الخام	تكر الخطية	ليفن الخطية	الطريقة الميئينية
1	0.3927	0.7133	
2	0.3659	0.7025	
3	0.3595	0.7116	
4	0.3336	0.6809	0.764
5	0.3282	0.6902	0.561
6	0.3035	0.6795	0.651
7	0.2995	0.689	0.722
8	0.2765	0.7084	0.661
9	0.2745	0.708	0.757
10	0.2536	0.7076	0.798
11	0.2542	0.7073	0.785
12	0.2363	0.687	0.679
13	0.2402	0.6968	0.718
14	0.226	0.6867	0.732
15	0.2339	0.6966	0.591
16	0.2239	0.6866	0.782
17	0.236	0.7167	0.567
18	0.2302	0.7068	0.758
19	0.2463	0.717	0.596
20	0.2441	0.6973	0.836
21	0.2636	0.6976	0.693
22	0.2644	0.678	0.709
23	0.2864	0.6984	0.768
24	0.2895	0.689	0.823
25	0.3134	0.7095	0.532
26	0.3181	0.7002	0.865
27	0.3435	0.7109	
28	0.3494	0.6816	
29	0.3758	0.7025	
30	0.3826	0.6933	



الشكل (30) التمثيل البياني لقيم خطأ المعادلة للعلامات الخام المعادلة وفقاً لطريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات)

يُلاحظ من الجدول (63) والشكل (30) أن هناك تباعداً ملحوظاً في قيم خطأ المعادلة بين طريقتي تكر وليفين، وإن قيم خطأ المعادلة في المعادلة بطريقة ليفين أكبر من قيم خطأ المعادلة بطريقة تكر ولجميع قيم العلامات الخام، وفي المقابل كانت قيم خطأ المعادلة في المعادلة الميئينية متغيرة عبر العلامات.

ولتقصي أثر عدد فقرات اختبار الجذع المشترك في القيم المعادلة، تم استخدام إجراء تحليل التباين الأحادي للتحقق من دلالة الفروق بين متوسطات القيم المتعادلة الناتجة من طرائق المعادلة المستخدمة عند استخدام عدد متغير من فقرات اختبار الجذع المشترك، ويبين الجدول (64) نتائج هذا التحليل.

الجدول (64)

نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم العلامات المتعادلة وفقاً لطرائق المعادلة المستخدمة حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15، 10، 5)

طريقة المعادلة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	دلالة F
طريقة تكر	بين المجموعات	3.735	2	1.867	0.036	0.964
	داخل المجموعات	4455.579	87	51.214		
	المجموع	4459.313	89			
طريقة ليفين	بين المجموعات	8.112	2	4.056	1.540	0.220
	داخل المجموعات	229.120	87	2.634		
	المجموع	237.232	89			

طريقة براون -هولند	بين المجموعات	6.982	2	3.491	0.065	0.938
	داخل المجموعات	4706.026	87	54.092		
	المجموع	4713.009	89			
الطريقة الميئينية	بين المجموعات	3.104	2	1.552	0.020	0.980
	داخل المجموعات	6706.269	87	77.084		
	المجموع	6709.372	89			
طريقة معادلة العلامات الحقيقية	بين المجموعات	82.666	2	41.333	0.575	0.565
	داخل المجموعات	6250.636	87	71.846		
	المجموع	6333.302	89			
طريقة معادلة العلامات المشاهدة	بين المجموعات	51.356	2	25.678	0.314	0.731
	داخل المجموعات	7106.954	87	81.689		
	المجموع	7158.311	89			

يتبين من الجدول (64) أن مستوى دلالة اختبار F لدلالة الفروق كانت غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة المطلوب، مما يشير إلى عدم وجود فروق بين متوسطات درجات القيم المعادلة الناتجة من جميع طرائق المعادلة المستخدمة ولجميع عدد فقرات الجذع المشترك المستخدمة؛ أي أنه لا توجد فروق بين علامات الطلبة المعادلة تعزى إلى عدد فقرات الجذع المشترك.

ولتقصي أثر عدد فقرات الجذع المشترك في قيم خطأ المعادلة، تم استخدام إجراء تحليل التباين الأحادي لمعرفة ما إذا كان هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات قيم أخطاء المعادلة الناتجة عند استخدام طريقة تكر وطريقة ليفين والطريقة الميئينية عند تغير عدد فقرات اختبار الجذع المشترك من (15 فقرة) إلى (10) إلى (5)، مع تثبيت طرائق المعادلة (تكر، ليفين، الميئينية) وتثبيت حجم العينتين المتكافئتين لتكون (725) طالباً للعينة الأولى و(622) طالباً للعينة الثانية، ويبين الجدول (65) نتائج هذا التحليل.

الجدول (65)

نتائج تحليل التباين الأحادي لقيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة وفقاً لطريقة تكر وليفين والطريقة الميئينية حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كانت عدد فقرات الجذع المشترك(15، 10، 5)

طريقة المعادلة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	F	دلالة F	حجم الأثر
طريقة تكر	بين المجموعات	0.037	2	0.018	0.196	0.822	-
	داخل المجموعات	8.110	87	0.093			
	المجموع	8.147	89				
طريقة ليفين	بين المجموعات	150.744	2	75.372	43.386	0.00	0.49
	داخل المجموعات	151.141	87	1.737			
	المجموع	301.885	89				
الطريقة الميئينية	بين المجموعات	5.464	2	2.732	1.111	0.337	-
	داخل المجموعات	132.818	54	2.460			
	المجموع	138.282	56				

يتضح من البيانات الواردة في الجدول (65) أن القيمة الفائية (ف) لطريقة ليفين بلغت (43.386) وهي ذات دلالة إحصائية عند (α<0.05)، وبحجم أثر متوسط؛ أي أن الفروق بين قيم خطأ المعادلة الناتجة عند استخدام طريقة ليفين لثلاثة أعداد (15، 10، 5) لفقرات الجذع المشترك هي فروق جوهرية. كما يُلحظ أن القيمة الفائية (ف) لكل من طريقتي تكر والطريقة المئينية كانت غير دالة إحصائياً عند (α<0.05)؛ أي أنه لا فروق بين قيم خطأ المعادلة الناتجة عند استخدام كل من طريقتي تكر والطريقة الميئينية تُعزى لتغير عدد فقرات الجذع المشترك.

ولتحديد أي أعداد فقرات اختبار الجذع المشترك أنتج خطأ أكبر وفقاً لطريقة ليفين؛ تم استخدام اختبار شيفيه للمقارنات البعدية، والجدول (66) يوضح ذلك.

الجدول (66)نتائج اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لاستخراج دلالات الفروق في قيم أخطاء المعادلة الناتجة وفقاً لطريقة ليفين حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15، 10، 5)

الطريقة	عدد فقرات الجذع المشترك	عدد فقرات الجذع المشترك	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
ليفين	15 بند	10 بنود	2.762-	0.340	0.00
		5 بنود	2.727-	0.340	0.00
	10 بنود	15 بند	2.762	0.340	0.00
		5 بنود	0.035-	0.340	0.00
	5 بنود	15 بند	2.727	0.340	0.00
		10 بنود	0.035	0.340	0.00

الجدول رقم(67)

متوسطات قيم خطأ المعادلة وفق طريقة ليفين حسب أداء المجموعات غير المتكافئة عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15، 10، 5)

الجذع	أدنى قيمة	أعلى قيمة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
15	0.180	0.187	0.183	0.002
10	0.199	0.228	0.213	0.009
5	0.678	0.717	0.698	0.011

يُلاحظ من الجدولين (65) و(66) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α<0.05) بين متوسطات أخطاء طرائق المعادلة تُعزى إلى عدد فقرات اختبار الجذع المشترك (15) مع عدد فقرات الجذع المشترك (10) و(5)، أي أن عدد الفقرات الأكبر أنتج أخطاء أقل بطريقة ليفين. وكذلك بناء على متوسطات قيم أخطاء المعادلة في الجدول (67).

حيث هناك ما يشير إلى أنه كلما قل عدد فقرات اختبار الجذع المشترك فإن قيم أخطاء المعادلة تزداد. وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسات أخرى مثل دراسة (العنزي، 2014)، ودراسة (الصمادي، 2007)، ودراسة تشين وآخرون (Chen, et al, 2013)، ودراسة وانج وآخرون (Wang, et al, 2013)، ودراسة ليو وآخرون (Liu, et al, 2009)، والتي بينت جميعها أن نتائج المعادلة تكون أكثر دقة عند زيادة عدد الفقرات الجذعية المشتركة بين صورتي الاختبار. وعلى النقيض من ذلك فقد توصلت دراسات أخرى إلى عدم تأثير عدد فقرات اختبار الجذع المشترك على دقة المعادلة مثل دراسة (المدانات، 2012)، ودراسة سنهاراي وهولاند (Sinharay, Holland, 2006)، التي أكدت على أن تقليل عدد فقرات الجذع المشترك بالاستناد إلى الخصائص الإحصائية للفقرات لا يؤدي بالضرورة إلى أعلى دقة ممكنة. ويمكن أن يُفسر ذلك بسبب اختلاف محتوى الاختبار أو طبيعة العينة المستخدمة.

لتجد الباحثة مما تقدم من نتائج بضرورة الأخذ بعين الاعتبار لكل من الخصائص الإحصائية للفقرات وكذلك عدد تلك الفقرات، وليس كل منهما منفصلاً، للوصول إلى الحالة الأمثل من الدقة.

وللحكم على معنوية الفروق بين متوسطات القيم المعادلة وفقاً لجميع طرائق المعادلة المستخدمة بين أداء المجموعات المتكافئة وأداء المجموعات غير المتكافئة عند استخدام أعداد مختلفة من فقرات الجذع المشترك، تم استخدام الاختبار التائي للعينات المرتبطة، ويوضح الجدولان (68) و(69) ذلك.

الجدول (68) الاختبار التائي لدلالة الفروق بين متوسطات القيم المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أعداد فقرات اختبار الجذع المشترك

عدد فقرات الجذع المشترك	الطريقة ونوع المجموعة	قيمة t	درجات الحرية	مستوى الدلالة	حجم الأثر
15	تكر/مجموعات متكافئة -تكر/مجموعات غير متكافئة	10.522	29	0.000	0.79
	ليفين/مجموعات متكافئة -ليفين/مجموعات غير متكافئة	3.178	29	0.004	0.25
	براون/مجموعات متكافئة -براون/مجموعات غير متكافئة	3.147	29	0.004	0.25
	الميئينية/مجموعات متكافئة -الميئينية/مجموعات غير متكافئة	16.312-	29	0.000	0.90
	الحقيقية/مجموعات متكافئة -الحقيقية/مجموعات غير متكافئة	9.644-	29	0.000	0.76
	المشاهدة/مجموعات متكافئة -المشاهدة/مجموعات غير متكافئة	1.000	29	0.003	0.03
10	تكر/مجموعات متكافئة -تكر/مجموعات غير متكافئة	9.524	29	0.000	0.75
	ليفين/مجموعات متكافئة -ليفين/مجموعات غير متكافئة	2.987	29	0.004	0.23
	براون/مجموعات متكافئة -براون/مجموعات غير متكافئة	2.784	29	0.003	0.21
	الميئينية/مجموعات متكافئة -الميئينية/مجموعات غير متكافئة	16.214-	29	0.000	0.90
	الحقيقية/مجموعات متكافئة -الحقيقية/مجموعات غير متكافئة	9.419-	29	0.000	0.75
	المشاهدة/مجموعات متكافئة -المشاهدة/مجموعات غير متكافئة	0.904	29	0.003	0.02
5	تكر/مجموعات متكافئة -تكر/مجموعات غير متكافئة	8.912	29	0.000	0.73
	ليفين/مجموعات متكافئة -ليفين/مجموعات غير متكافئة	4.154	29	0.004	0.37
	براون/مجموعات متكافئة -براون/مجموعات غير متكافئة	2.147	29	0.003	0.13
	الميئينية/مجموعات متكافئة -الميئينية/مجموعات غير متكافئة	15.985-	29	0.000	0.89
	الحقيقية/مجموعات متكافئة -الحقيقية/مجموعات غير متكافئة	8.125-	29	0.000	0.69
	المشاهدة/مجموعات متكافئة -المشاهدة/مجموعات غير متكافئة	0.829	29	0.003	0.02

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (68) أن جميع الفروق بين متوسطات القيم المعادلة الناتجة في العينات المتكافئة والعينات غير المتكافئة، كانت ذات دلالة عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.05$) لجميع طرائق المعادلة المستخدمة عدا الطريقة الميئينية والحقيقية، ولجميع أعداد فقرات اختبار الجذع المشترك المستخدمة. ويُظهر الجدول (69) أن الفروق دالة لصالح المجموعات المتكافئة.

الجدول (69)

متوسطات قيم المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أعداد فقرات الجذع المشترك ولجميع طرائق المعادلة

الطريقة	عدد فقرات الجذع المشترك	مجموعات متكافئة		مجموعات غير متكافئة	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تكر	15	18.525	7.130	15.650	8.627
ليفين		17.250	7.394	15.820	9.859
براون		17.120	7.317	15.690	9.776
الميئينية		17.551	8.821	19.965	9.345
م.ع. الحقيقية		17.360	9.859	17.670	10.035
م.ع. المشاهدة		18.866	8.981	18.448	9.013
تكر	10	19.058	6.834	16.183	8.330
ليفين		18.109	6.576	16.679	9.041
براون		17.371	7.140	15.941	9.599
الميئينية		17.687	8.710	20.101	9.242
م.ع. الحقيقية		18.674	10.592	18.984	10.768
م.ع. المشاهدة		20.274	9.573	20.056	9.604
تكر	5	18.801	6.971	15.926	8.467
ليفين		17.814	6.947	16.384	9.412
براون		17.257	7.193	15.827	9.653
الميئينية		17.504	9.093	19.918	9.632
م.ع. الحقيقية		19.354	10.991	19.664	11.167
م.ع. المشاهدة		20.451	9.504	20.133	9.536

وللحكم على معنوية الفروق بين متوسطات قيم خطأ المعادلة لطرائق المعادلة المختلفة بين المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند استخدام أعداد مختلفة من فقرات الجذع المشترك، تم استخدام الاختبار التائي للعينات المرتبطة، ويوضح الجدولان (70) و(71) ذلك.

الجدول (70) الاختبار التائي لدلالة الفروق بين متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أعداد فقرات اختبار الجذع المشترك

عدد فقرات الجذع المشترك	الطريقة ونوع المجموعة	قيمة t	درجات الحرية	مستوى الدلالة	حجم الأثر
15	تكر/مجموعات متكافئة -تكر/مجموعات غير متكافئة	4.189	29	0.00	0.37
	ليفين/مجموعات متكافئة -ليفين/مجموعات غير متكافئة	3.897	29	0.00	0.34
	الميئينية/مجموعات متكافئة -الميئينية/مجموعات غير متكافئة	0.928	22	0.00	0.02
10	تكر/مجموعات متكافئة -تكر/مجموعات غير متكافئة	4.014	29	0.00	0.35
	ليفين/مجموعات متكافئة -ليفين/مجموعات غير متكافئة	3.782	29	0.00	0.32
	الميئينية/مجموعات متكافئة -الميئينية/مجموعات غير متكافئة	0.921	22	0.00	0.02
5	تكر/مجموعات متكافئة -تكر/مجموعات غير متكافئة	4.126	29	0.00	0.36
	ليفين/مجموعات متكافئة -ليفين/مجموعات غير متكافئة	3.879	29	0.00	0.34
	الميئينية/مجموعات متكافئة -الميئينية/مجموعات غير متكافئة	0.918	22	0.00	0.02

الجدول (71) متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة حسب أداء المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة عند اختلاف أعداد فقرات الجذع المشترك

الطريقة	عدد فقرات الجذع المشترك	مجموعات متكافئة		مجموعات غير متكافئة	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
تكر	15	0.195	0.052	0.256	0.052
ليفين		0.183	0.002	0.199	0.002
الميئينية		0.669	0.078	0.704	0.078
تكر	10	0.204	0.052	0.265	0.052
ليفين		0.197	0.009	0.213	0.009
الميئينية		0.545	0.105	0.580	0.105
تكر	5	0.230	0.052	0.291	0.052
ليفين		0.682	0.011	0.698	0.011
الميئينية		0.975	0.093	0.710	0.093

يُلاحظ من الجدولين (70) و(71) أن الفروق بين متوسطات قيم خطأ المعادلة الناتجة في العينات المتكافئة والعينات غير المتكافئة كانت ذات دلالة عند مستوى الدلالة (α<0.05)، وبحجم أثر بين الصغير والمتوسط، وذلك لجميع الطرائق المستخدمة، ولجميع أعداد فقرات اختبار الجذع المشترك المستخدمة. **ولصالح قيم خطأ المعادلة للعلامات المعادلة الناتجة من أداء المجموعات المتكافئة؛ أي أنها أنتجت أخطاء أقل. ما عدا في الطريقة الميئينية مع حالة (5) مفردات. وهذا ما يمكن**

تفسيره بأن كل من طريقتي (تكر، ليفين) أكثر تأثراً بعشوائية العينة المعادلة بسبب اعتمادها المباشر على المتوسطات الحسابية والتباينات للعلامات الخام، على عكس المعادلة الميئينية التي تعتمد المئينات.

السؤال الخامس للبحث: هل هناك أثر ذو دلالة إحصائية للتفاعلات بين المتغيرات الثلاثة (طريقة المعادلة، حجم العينة، عدد فقرات الجذع) في قيم العلامات الخام المعادلة ومقدار خطأ المعادلة في صورتي لاختبار في الإحصاء والرياضيات المالية؟

وبسبب العدد الهائل من التفاعلات بين المستويات المختلفة للمتغيرات الثلاثة، فقد تم فحص أثر التفاعل بين حجم العينة وطريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع المشترك في مقدرا خطأ المعادلة فقط، وذلك من خلال استخدام إجراء تحليل القياسات المتكررة للتحقق من دلالة الفروق بين متوسطات أخطاء القيم المعادلة الناتجة من تفاعل المتغيرات التالية:

متغير حجم العينة: وله ثلاثة مستويات

- المستوى الأول: حجم عينة المجموعة الأولى (725) – حجم عينة المجموعة الثانية (725).
- المستوى الثاني: حجم عينة المجموعة الأولى (300) – حجم عينة المجموعة الثانية (300).
- المستوى الثالث: حجم عينة المجموعة الأولى (150) – حجم عينة المجموعة الثانية (150).

متغير عدد فقرات الجذع المشترك: وله ثلاثة مستويات:

- المستوى الأول: عدد فقرات الجذع المشترك (15)
- المستوى الثاني: عدد فقرات الجذع المشترك (10)
- المستوى الثالث: عدد فقرات الجذع المشترك (5)

متغير طريقة المعادلة وله ثلاثة مستويات:

- المستوى الأول: طريقة تكر الخطية
- المستوى الثاني: طريقة ليفين الخطية
- المستوى الثالث: طريقة المعادلة المئينية.

تم استخدام البرمجية الإحصائية (CIPE) لاستخراج العلامات المعادلة حسب النظرية الكلاسيكية. كما استُخدم البرمجية الإحصائية (PIE) الخاص بمعادلة العلامات حسب النظرية الحديثة. كما تم استخدام الرزمة الإحصائية (SPSS) لإجراء تحليل القياسات المتكررة باختيار الأمر التشغيلي للبرمجية الإحصائية (تحليل بسيط) حيث تكون المقارنات أكثر تعقيداً عند اختيار أوامر أخرى. وقد أُجري التحليل أولاً للمجموعات المتكافئة، ثم تبع ذلك إجراء التحليل للمجموعات غير المتكافئة.

أولاً–المجموعات المتكافئة:

يُظهر الجدول (72) آثار القياسات المتكررة في إجراء تحليل التباين الأحادي مع القيم الفائية (ف) لكل متغير على حده والخطأ الخاص به، كما أنه يحوي التفاعلات بين المتغيرات بمستوياتها المختلفة.

الجدول(72) نتائج القياسات المكررة لجميع المتغيرات والتفاعلات فيما بينها

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
حجم العينة	40.458	2	20.239	1161.208	0.00
الخطأ (حجم العينة)	12.543	720	0.017		
الطريقة	32.832	2	16.416	942.332	0.00
الخطأ (الطريقة)	12.543	720	0.017		
الجذع	1.926	2	0.963	55.287	0.00
الخطأ (الجذع)	12.543	720	0.017		
الجذع * حجم العينة	10.245	4	2.561	147.027	0.00
الطريقة * حجم العينة	4.953	4	1.238	71.074	0.00
الجذع * الطريقة	3.034	4	0.758	43.535	0.00
حجم العينة*الجذع * الطريقة	5.187	8	0.648	37.222	0.00

يُلاحظ عند استعراض النتائج في الجدول (72) أن هناك أثراً ذا دلالة لمتغير حجم العينة ومتغير طريقة المعادلة ومتغير عدد فقرات الجذع المشترك كل على حده عند إهمال المتغيرات الأخرى. كما يُلاحظ أن هناك تفاعلاً ذا دلالة بين حجم العينة وعدد فقرات الجذع المشترك، حيث كانت القيمة الفائية (147.027) دالة عند مستوى ($\alpha<0.05$)، وأن هناك تفاعلاً ذا دلالة بين حجم العينة وطريقة المعادلة حيث كانت القيمة الفائية (71.074) دالة عند مستوى ($\alpha<0.05$)، وأن هناك تفاعلاً ذا دلالة بين طريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع المشترك حيث كانت القيمة الفائية (43.535) دالة عند مستوى ($\alpha<0.05$)، كما يلاحظ أن هناك تفاعلاً ثلاثياً ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.05$) بين المتغيرات الثلاثة (حجم العينة وطريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع المشترك) حيث كانت القيمة الفائية (37.222).

كما يعرض الجدول (73) آثار القياسات المتكررة في إجراء تحليل التباين الأحادي مع القيم الفائية لكل متغير على حده، كما أنه يحوي التفاعلات بين المتغيرات على جميع مستويات المتغير نفسه، وسيتم عرض لكل متغير وتفاعلاته مع التغيرات الأخرى بشيء من التفصيل.

الجدول(73)

نتائج القياسات المكررة لجميع مستويات المتغيرات والتفاعلات فيما بينها

مصدر التباين	الطريقة	الجذع	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
الطريقة	تكر * الميئينية		7.625	1	7.625	209.636	0.000
	ليفين * الميئينية		2.854	1	2.854	17.548	0.000
الطريقة *حجم العينة	تكر * الميئينية		3.148	2	1.574	43.277	0.000
	ليفين * الميئينية		0.197	2	0.098	1.480	0.229
الجذع		15 بند * 5 بنود	2.816	1	2.816	10.199	0.000
		10 بنود * 5 بنود	2.524	1	2.524	16.751	0.000
الجذع * حجم العينة		15 بند * 5 بنود	1.722	2	0.861	6.236	0.002
		10 بنود * 5 بنود	2.618	2	1.309	17.381	0.000
الطريقة * الجذع	تكر * الميئينية	15 بند * 5 بنود	2.520	1	2.520	23.719	0.000
		10 بنود * 5 بنود	2.611	1	2.611	24.577	0.000
	ليفين * الميئينية	15 بند * 5 بنود	0.865	1	0.865	5.879	0.165
		10 بنود * 5 بنود	0.340	1	0.340	2.312	0.129
الطريقة *الجذع *حجم العينة	تكر * الميئينية	15 بند * 5 بنود	1.551	2	0.775	6.494	0.000
		10 بنود * 5 بنود	0.093	2	0.046	3.342	0.068
	ليفين * الميئينية	15 بند * 5 بنود	1.366	2	0.683	9.879	0.000
		10 بنود * 5 بنود	0.196	2	0.098	2.403	0.122

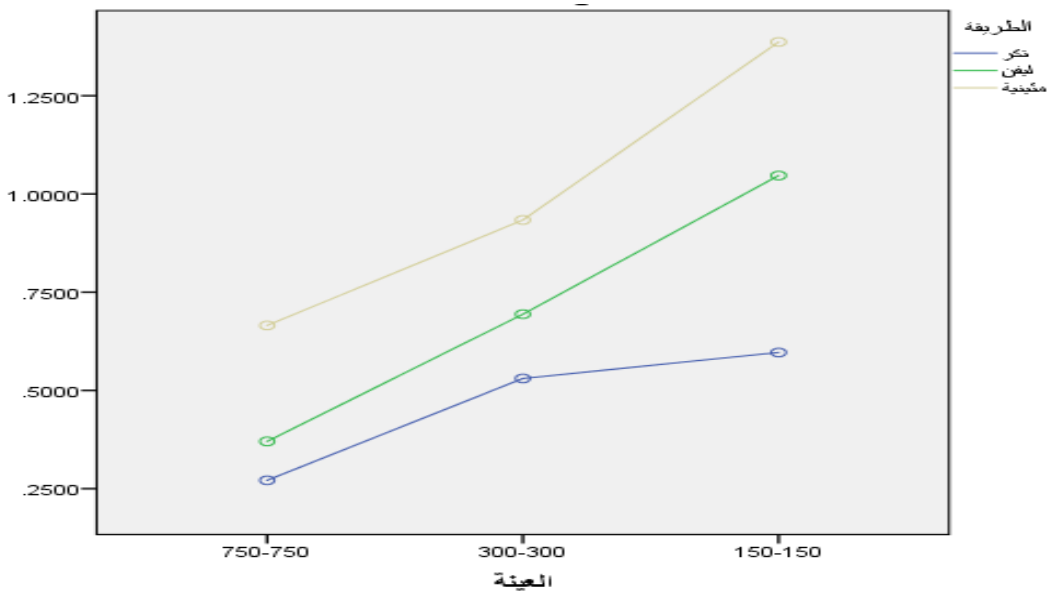
التفاعل بين المتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة:

يُظهر الجدول (73) أن هناك تفاعلاً بين متغير طريقة المعادلة وحجم العينة حيث كانت القيمة الفائية (43.277) وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.05$)، ويدل هذا الأثر على أن هناك فروقاً دالة بين متوسطات أخطاء العلامات المعادلة باستخدام طرائق مختلفة وأعداد مختلفة لأحجام العينات المستخدمة. ويبين الجدول (74) قيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين عند مختلف المستويات بإهمال المتغير الثالث (عدد فقرات الجذع المشترك)، كما يبين الشكل (31) مخطط التفاعل لهذه النتائج.

الجدول (74)

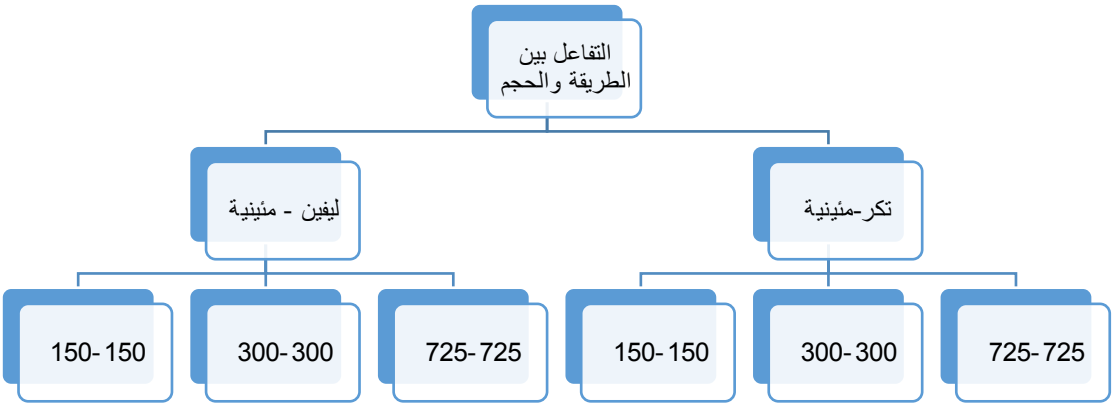
قيم المتوسطات الحسابية لقيم أخطاء المعادلة وفقاً للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة

حجم العينه	الطريقة	المتوسط الحسابي	الخطا المعياري
725/725	تكر	0.271	0.014
	ليفين	0.370	0.014
	الميئينية	0.665	0.016
300/300	تكر	0.531	0.014
	ليفين	0.694	0.014
	الميئينية	0.934	0.016
150/150	تكر	0.597	0.014
	ليفين	1.047	0.014
	الميئينية	1.387	0.016



الشكل (31) مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية لأخطاء المعادلة وفقاً للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة

يبين مخطط التفاعل في الشكل (31) متوسط أخطاء العلامات المعادلة بطريقة تكر الخطية وليفين الخطية والمعادلة الميئينية عند المستويات المختلفة لأحجام العينتين المتكافئتين (725–725) و (300–300) و (150–150)، وذلك بإهمال متغير عدد فقرات الجذع المشترك. ويظهر من الشكل أن متوسطات قيم الخطأ لطريقة تكر أقل من قيم الخطأ لطريقتي ليفين والميئينية عند كافة الحجوم المدروسة، كما يمكننا أن نستنتج أن قيمة الخطأ في الطرائق الثلاث تزداد كلما قل حجم العينة. ويمكن توضيح هذه التفاعلات باستخدام مقارنات محددة:



التفاعل الأول: طريقة تكر الخطية مقابل الطريقة الميئينية:

حجم العينة(725-725)×حجم العينة(300-300)× حجم العينة (150×150):

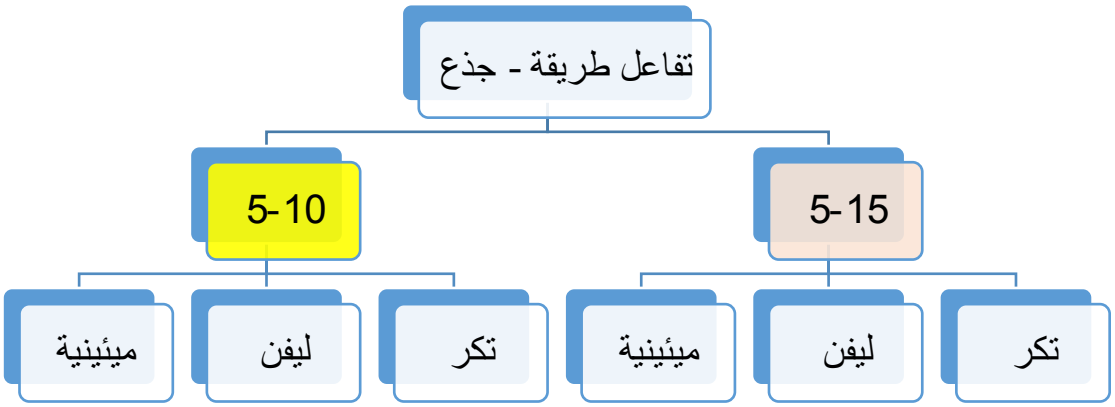
عند مقارنة تفاعل المستوى الأول لطريقة المعادلة وهي طريقة (تكر الخطية) مع المستوى الثالث (الطريقة المئينية)،يُلاحظ من الجدول(73) أن الفروق ذات دلالة إحصائية حيث بلغت القيمة الفائية(43.277) وهي ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (0.05). أي أن الفروق في قيم متوسطات أخطاء المعادلة في الطريقة المئينية كانت أكبر ما يمكن عندما كان حجم العينتين المتكافئتين (150-150)، وأقل ما يمكن عندما كان حجم العينتين المتكافئتين (750-750). وأيضاً يُلاحظ الفروق في قيم أخطاء المعادلة في طريقة تكر الخطية كانت أكبر ما يمكن عندما كان حجم العينتين المتكافئتين (150-150)، ولكنها أقل من الطريقة المئينية، وأقل ما يمكن عندما كان حجم العينتين المتكافئتين (750-750)، وكانت أيضاً أقل من الطريقة المئينية.

التفاعل الثاني: طريقة ليفين الخطية مقابل الطريقة الميئينية:

حجم العينة(725-725)× حجم العينة(300-300)× حجم العينة(150-150)

عند مقارنة تفاعل المستوى الثاني لطريقة المعادلة (طريقة ليفين) مع المستوى الثالث (الطريقة المئينية)، يلاحظ من نتائج الجدول (73) أن الفروق ليس ذات دلالة إحصائية حيث بلغت القيمة الفائية(1.480) ومستوى دلالة (0.229) وهو أكبر من (0.05).

التفاعل بين المتغيرين طريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع المشترك:

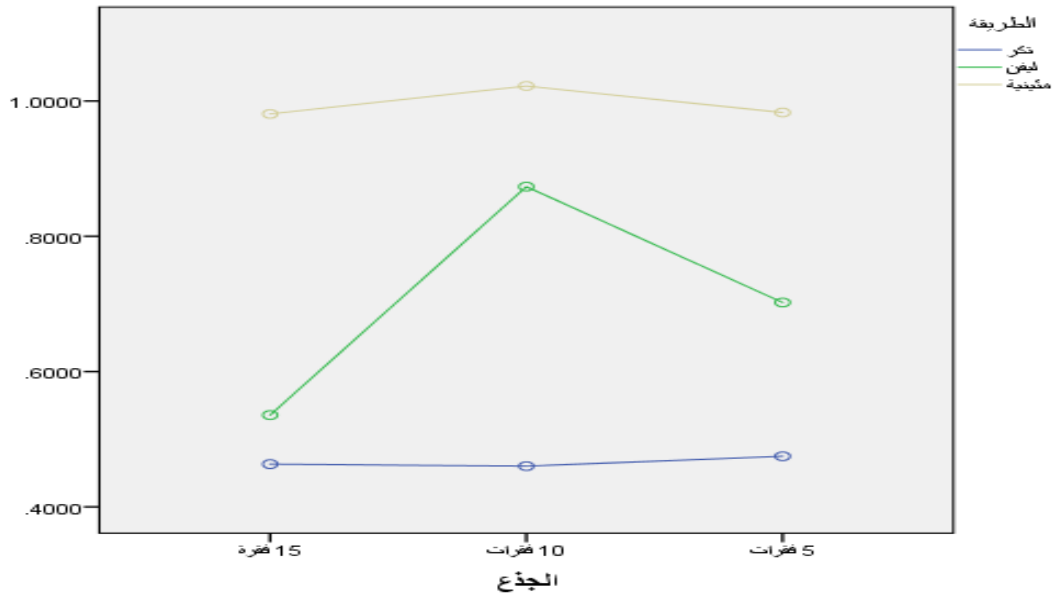


يظهر الجدول (72) أن هناك تفاعلاً بين متغير طريقة المعادلة ومتغير عدد فقرات الجذع المشترك حيث كانت القيمة الفائية تساوي (43.535) وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.05$)، ويدل هذا الأثر على أن هناك فروقاً دالة بين متوسطات أخطاء العلامات المعادلة باستخدام طرائق مختلفة وأعداد مختلفة من فقرات الجذع المشترك. ويبين الجدول(75) قيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين عند مختلف المستويات بإهمال المتغير الثالث (حجم العينة) كما يبين الشكل (32) مخطط التفاعل لهذه النتائج.

الجدول (75)

قيم المتوسطات الحسابية لقيم أخطاء المعادلة وفقاً للمتغيرين طريقة المعادلة والجذع

الطريقة	عدد فقرات الجذع المشترك	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري
تكر	15	0.440	0.009
	10	0.437	0.009
	5	0.451	0.010
ليفين	15	0.534	0.013
	10	0.872	0.013
	5	0.701	0.017
الميئينية	15	0.980	0.022
	10	1.022	0.022
	5	0.982	0.031



الشكل (32) مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية لأخطاء المعادلة وفقاً للمتغيرين طريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع المشترك.

يبين مخطط التفاعل في الشكل (32) متوسط العلامات المعادلة بطريقة تكر الخطية وليفين الخطية والمعادلة المئينية عند المستويات المختلفة لمتغير عدد فقرات الجذع المشترك وذلك بإهمال متغير حجم العينة. ويُظهر الشكل أن متوسطات قيم الخطأ للطريقة الميئينية أكبر من قيم الخطأ لطريقتي تكر وليفين ويمكن توضيح هذا التفاعل باستخدام المقارنات التالية:

التفاعل الأول: عدد فقرات الجذع المشترك(15) مقابل عدد فقرات الجذع (5) (طريقة تكر)× (طريقة ليفين)×(طريقة الميئينية)

عند مقارنة تفاعل المستوى الأول لعدد فقرات الجذع المشترك (15) مع المستوى الثالث لعدد فقرات الجذع المشترك (5)، ونلاحظ من الجدول (73) أن الفروق ذات دلالة إحصائياً حيث بلغت القيمة الفائية(23.719) وهي دالة احصائياً عند مستوى دلالة (α<0.05)، أي أن متوسطات قيم أخطاء المعادلة في الطريقة المئينية كانت أكبر ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع (10 فقرات)، وأقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15 فقرة). ويُلاحظ أن متوسطات قيم أخطاء المعادلة بطريقة تكر الخطية كانت أكبر ما يمكن عندما كان عدد فقرات اختبار الجذع المشترك (5 فقرات)، وأقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات اختبار الجذع المشترك (15 فقرة)، في حين تقع قيم أخطاء طريقة ليفين في الوسط على جميع المستويات لعدد فقرات الجذع المشترك.

هذا يعني أن قيم أخطاء المعادلة تزداد كلما قل عدد فقرات الجذع المشترك في كل من طريقتي تكر والميئينية ، بينما لا تتأثر قيم الخطأ في طريقة ليفين بعدد فقرات الجذع المشترك.

التفاعل الثاني: عدد فقرات الجذع المشترك(10) مقابل عدد فقرات الجذع (5) (طريقة تكر)× (طريقة ليفين)×(طريقة الميئينية)

عند مقارنة تفاعل المستوى الثاني لعدد فقرات الجذع المشترك (10) مع المستوى الثالث لعدد فقرات الجذع المشترك (5)، يُلاحظ من الجدول(73) أن الفروق ذات دلالة إحصائياً حيث بلغت القيمة الفائية(24.577) وهي دالة احصائياً عند مستوى دلالة (α<0.05)، أي أن متوسطات قيم أخطاء المعادلة في الطريقة الميئينية كانت أكبر ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع (10 فقرات)، وأقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرة). كما يُلاحظ أن متوسطات قيم أخطاء المعادلة بطريقة تكر الخطية كانت أكبر ما يمكن عندما كان عدد فقرات اختبار الجذع المشترك (5فقرات)، وأقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات اختبار الجذع المشترك (10 فقرة)، في حين تقع قيم أخطاء طريقة ليفين في الوسط على جميع المستويات لعدد فقرات الجذع المشترك.

التفاعل الثلاثي بين المتغيرات طريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع المشترك وحجم العينة.

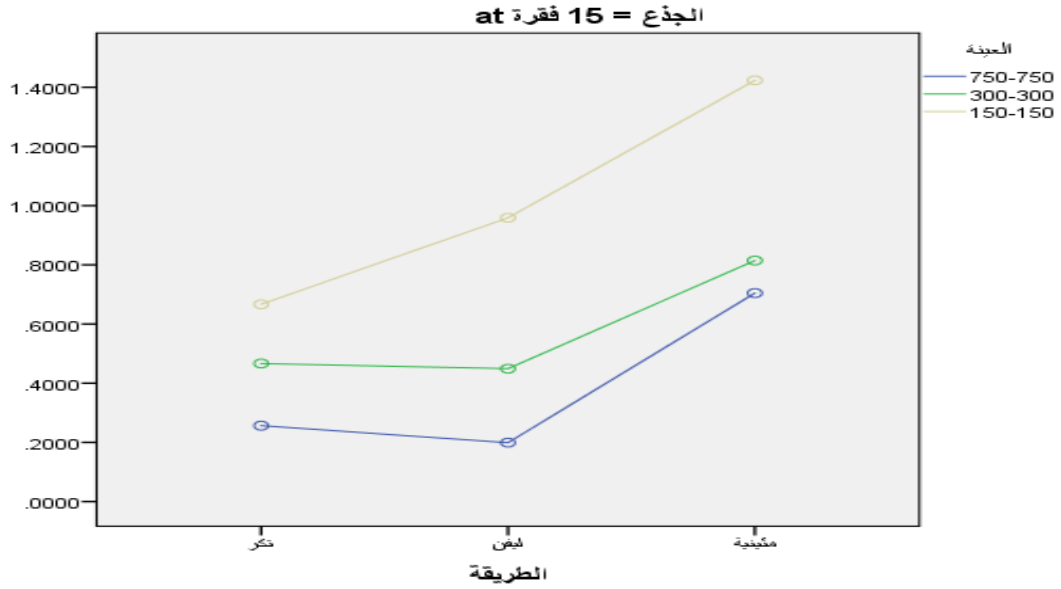
يُظهر الجدول (72) أن هناك تفاعلاً دال إحصائياً بين متغير طريقة المعادلة ومتغير عدد فقرات الجذع المشترك ومتغير حجم العينة، حيث كانت القيمة الفائية(37.222) وهي دالة إحصائيا عند مستوى دلالة (α<0.05)، ويدل هذا الأثر على أن هناك فروقاً دالة في أخطاء العلامات المعادلة باستخدام طرائق مختلفة، وأعداد مختلفة من فقرات الجذع المشترك، وأحجام مختلفة للعينات. ويبين الجدول (76) قيم المتوسطات الحسابية للمتغيرات عند مختلف المستويات، كما يبين الشكل (33) و(34) و(35) مخططات التفاعل لهذه النتائج.

الجدول (76)

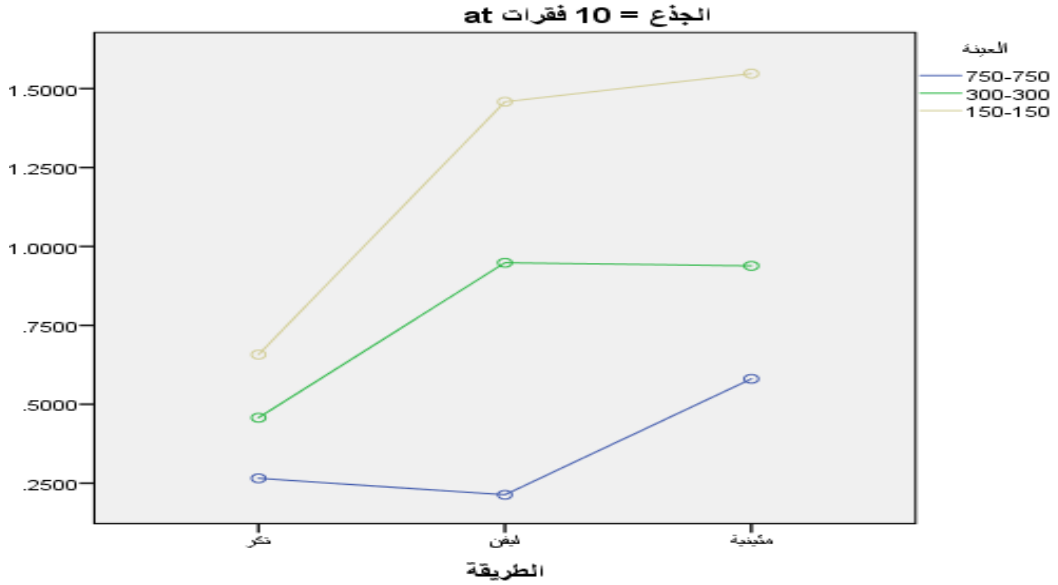
قيم المتوسطات الحسابية لأخطاء المعادلة وفقاً للمتغيرات طريقة المعادلة وعد فقرات الجذع المشترك وحجم العينة

حجم العينة	الجذع	الطريقة	المتوسط	الخطأ المعياري
725/725	15	تكر	0.257	0.024
		ليفين	0.199	0.024
		الميئينية	0.705	0.028
300/300	10	تكر	0.266	0.024
		ليفين	0.213	0.024
		الميئينية	0.581	0.028
150/150	5	تكر	0.292	0.024
		ليفين	0.698	0.024
		الميئينية	0.711	0.028

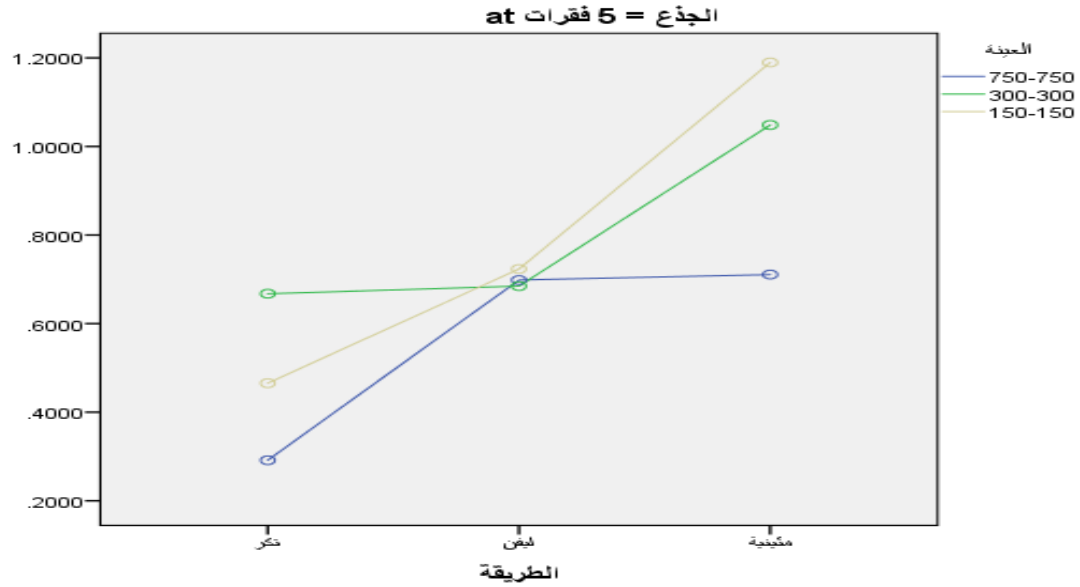
0.024	0.467	تكر	15	725/725
0.024	0.449	ليفين		
0.028	0.815	الميئينية		
0.024	0.458	تكر	10	300/300
0.024	0.948	ليفين		
0.028	0.938	الميئينية		
0.024	0.668	تكر	5	150/150
0.024	0.985	ليفين		
0.028	1.048	الميئينية		
0.024	0.667	تكر	15	725/725
0.024	0.959	ليفين		
0.028	1.424	الميئينية		
0.024	0.658	تكر	10	300/300
0.024	1.458	ليفين		
0.028	1.547	الميئينية		
0.024	0.466	تكر	5	150/150
0.024	0.723	ليفين		
0.028	1.190	الميئينية		



الشكل (33) مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية لأخطاء المعادلة وفقا للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة عندما الجذع (15)



الشكل (34) مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية لأخطاء المعادلة وفقاً للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة عندما الجذع (10)



الشكل (35) مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية لأخطاء المعادلة وفقاً للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة عندما الجذع (10)

يبين مخطط التفاعل في الأشكال السابقة متوسط قيم الأخطاء للمعادلة بالطرائق الثلاثة عند المستويات المختلفة لمتغير حجم العينتين المتكافئتين عند المستويات المختلفة لعدد فقرات الجذع المشترك. ويظهر من الأشكال أن متوسطات قيم الخطأ لطريقة الميئينية أكبر من قيم الخطأ لطريقتي تكر وليفين. ويمكن توضيح هذا التفاعل باستخدام المقارنات التالية وحسب ما ورد في الجدول (73) وسوف يتم عرض التفاعلات التالية:

التفاعل الأول:

طريقة تكر×الطريقة الميئينية

عدد فقرات الجذع المشترك (15)× عدد فقرات الجذع المشترك (5)

حجم العينتين(725-725)×الحجم (300-300)×الحجم (150-150)

عند مقارنة تفاعل المستوى الأول لطريقة المعادلة (طريقة تكر) مع المستوى الثالث (الطريقة الميئينية)، مع المستويات المختلفة لأحجام المجموعتين المتكافئتين عند المستوى الأول لمتغير عدد فقرات الجذع المشترك (15) والمستوى الثالث (5). يُلاحظ من نتائج الجدول(73) أن الفروق ذات دلالة إحصائية حيث بلغت القيمة الفائية(6.494) ومستوى دلالة أقل من (0.05). وبملاحظة نتائج الجدول (76) نجد أن متوسطات قيم أخطاء المعادلة في الطريقة المئينية كانت أكبر من أخطاء طريقة تكر الخطية عند كافة حجوم العينات،عند جميع أعداد فقرات الجذع المشترك. وقد كانت أخطاء المعادلة المئينية أقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15 فقرة) وحجم العينة (725). وقد كانت أخطاء المعادلة الميئينية أكبر من يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5) وحجم العينة (150). أما بالنسبة لطريقة تكر فقد كانت أخطاء المعادلة أكبر ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15 فقرة) وحجم العينة (725). وقد كانت أخطاء المعادلة أقل من يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات) وحجم العينة (150).

التفاعل الثاني:

طريقة تكر×الطريقة المئينية

عدد فقرات الجذع المشترك (10)× عدد فقرات الجذع المشترك (5)

حجم العينتين(750-750)×الحجم (300-300)×الحجم (150-150)

عند مقارنة تفاعل المستوى الأول لطريقة المعادلة (طريقة تكر) مع المستوى الثالث (الطريقة المئينية) مع المستويات المختلفة لأحجام المجموعتين المتكافئتين عند المستوى الثاني لمتغير عدد فقرات الجذع المشترك (10) والمستوى الثالث (5). يُلاحظ من نتائج الجدول(73) أن الفروق ليست ذات دلالة إحصائية حيث بلغت القيمة الفائية(3.342) ومستوى دلالة (0.068) وهو أكبر من (0.05).

التفاعل الثالث:

طريقة ليفين×الطريقة المئينية

عدد فقرات الجذع المشترك (15)× عدد فقرات الجذع المشترك (5)

حجم العينتين(750–750)×الحجم (300–300)× الحجم (150–150)

عند مقارنة تفاعل المستوى الثاني لطريقة المعادلة (طريقة ليفين) مع المستوى الثالث (الطريقة المئينية) مع المستويات المختلفة لأحجام المجموعتين المتكافئتين عند المستوى الأول لمتغير عدد فقرات الجذع المشترك (15) والمستوى الثالث (5). يُلاحظ من نتائج الجدول (73) أن الفروق ذات دلالة إحصائية حيث بلغت القيمة الفائية(9.879) ومستوى دلالة أقل من (0.05). وبملاحظة نتائج الجدول (76) نجد أن متوسطات قيم أخطاء المعادلة في الطريقة المئينية كانت أكبر من أخطاء طريقة تكر الخطية عند كافة حجوم العينات عند جميع أعداد فقرات الجذع المشترك. وقد كانت أخطاء المعادلة المئينية أقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15 فقرات) وحجم العينة (725). وقد كانت أخطاء المعادلة الميئينية أكبر ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15 فقرات) وحجم العينة (150). أما بالنسبة لطريقة ليفين فقد كانت أخطاء المعادلة أقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15 فقرة) وحجم العينة (725). وقد كانت أخطاء المعادلة أكبر من يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15 فقرات) وحجم العينة (150).

التفاعل الرابع:

طريقة ليفين×الطريقة المئينية

عدد فقرات الجذع المشترك (10)× عدد فقرات الجذع المشترك (5)

حجم العينتين(750–750)×الحجم (300–300)×الحجم (150–150)

عند مقارنة تفاعل المستوى الثاني لطريقة المعادلة (طريقة ليفين) مع المستوى الثالث (الطريقة المئينية) مع المستويات المختلفة لأحجام المجموعتين المتكافئتين عند المستوى الثاني لمتغير عدد فقرات الجذع المشترك (10) والمستوى الثالث (5). يُلاحظ من نتائج الجدول (73) أن الفروق ليست ذات دلالة إحصائية حيث بلغت قيم اختبار فيشر (2.403) ومستوى دلالة (0.122) وهو أكبر من (0.05).

ثانياً – المجموعات غير المتكافئة:

وبسبب العدد الهائل من التفاعلات بين المستويات المختلفة للمتغيرات الثلاثة، فقد تم فحص أثر التفاعل بين حجم العينة وطريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع المشترك في مقدرا خطأ المعادلة فقط، وذلك من خلال استخدام إجراء تحليل القياسات المتكررة للتحقق من دلالة الفروق بين متوسطات أخطاء القيم المعادلة الناتجة من تفاعل المتغيرات التالية:

متغير حجم العينة: وله ثلاثة مستويات

- المستوى الأول: حجم عينة المجموعة الأولى (725) – حجم عينة المجموعة الثانية (622).
- المستوى الثاني: حجم عينة المجموعة الأولى (300) – حجم عينة المجموعة الثانية (300).
- المستوى الثالث: حجم عينة المجموعة الأولى (150) – حجم عينة المجموعة الثانية (150).

متغير عدد فقرات الجذع المشترك: وله ثلاثة مستويات:

- المستوى الأول: عدد فقرات الجذع المشترك (15)
- المستوى الثاني: عدد فقرات الجذع المشترك (10)
- المستوى الثالث: عدد فقرات الجذع المشترك (5)

متغير طريقة المعادلة وله ثلاثة مستويات:

- المستوى الأول: طريقة تكر الخطية
- المستوى الثاني: طريقة ليفين الخطية
- المستوى الثالث: طريقة المعادلة المئينية.

وبسبب الكم الهائل من المقارنات كونه لدينا أربع مجموعات سوف نكتفي بالمقارنتين التاليتين:

- المجموعة (A) مع المجموعة (C)
- المجموعة (B) مع المجموعة (D)

باعتبارها مجموعات غير متكافئة ولن يتم دراسة المجموعات غير المتكافئة الباقية.

المقارنة الأولى:

المجموعة التي خضعت للصورة (A) مع المجموعة التي خضعت للصورة (C)

تم استخدام الرزمة الإحصائية (SPSS) لإجراء تحليل القياسات المتكررة. يُظهر الجدول (77) آثار القياسات المتكررة في إجراء تحليل التباين الأحادي مع القيم الفائية (ف) لكل متغير على حده والخطأ الخاص به، كما أنه يحوي التفاعلات بين المتغيرات على مستوى المتغير نفسه.

الجدول (77) نتائج القياسات المكررة لجميع المتغيرات والتفاعلات فيما بينها

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
حجم العينة	18.938	2	9.469	48.204	0.00
الخطأ (حجم العينة)	12.543	720	0.017		
الطريقة	41.550	2	20.775	105.758	0.00
الخطأ (الطريقة)	12.543	720	0.017		
الجذع	113.341	2	56.671	288.488	0.00
الخطأ (الجذع)	12.543	720	0.017		
الجذع * حجم العينة	5.045	4	1.261	6.420	0.00
الطريقة * حجم العينة	3.724	4	0.931	4.739	0.00
الجذع * الطريقة	56.803	4	14.201	72.291	0.00
حجم العينة*الجذع * الطريقة	8.563	8	1.070	5.448	0.00

يُلاحظ عند استعراض النتائج في الجدول (77) أن هناك أثراً ذا دلالة لمتغير حجم العينة ومتغير طريقة المعادلة ومتغير عدد فقرات الجذع المشترك كل على حده عند إهمال المتغيرات الأخرى. كما يُلاحظ أن هناك تفاعلاً ذا دلالة بين حجم العينة وعدد فقرات الجذع المشترك، حيث كانت القيمة الفائية (6.420) دالة عند مستوى ($\alpha<0.05$)، وأن هناك تفاعلاً ذا دلالة بين حجم العينة وطريقة المعادلة حيث كانت القيمة الفائية (4.739) دالة عند مستوى ($\alpha<0.05$)، وأن هناك تفاعلاً ذا دلالة بين طريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع المشترك حيث كانت القيمة الفائية (72.291) دالة عند مستوى ($\alpha<0.05$)، كما يلاحظ أن هناك تفاعلاً ثلاثياً ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.05$) بين المتغيرات الثلاثة (حجم العينة وطريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع المشترك) حيث كانت القيمة الفائية (5.448).

كما يعرض الجدول (78) آثار القياسات المتكررة في إجراء تحليل التباين الأحادي مع القيم الفائية لكل متغير على حده، كما أنه يحوي التفاعلات بين المتغيرات على جميع مستويات المتغير نفسه، وسيتم عرض لكل متغير وتفاعلاته مع التغيرات الأخرى بشيء من التفصيل.

الجدول (78)

نتائج القياسات المكررة لجميع مستويات المتغيرات والتفاعلات فيما بينها

مصدر التباين	الطريقة	الجذع	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة
الطريقة	تكر * الميئينية		19.708	1	19.708	18.403	0.000
	ليفين * الميئينية		19.475	1	19.475	17.548	0.000
الطريقة *حجم العينة	تكر * الميئينية		2.630	2	1.315	14.430	0.000
	ليفين * الميئينية		8.677	2	4.338	18.004	0.000
الجذع		15 بند * 5 بنود	8.194	1	8.194	16.823	0.000
		10 بنود * 5 بنود	10.439	1	10.439	6.810	0.001
الجذع * حجم العينة		15 بند * 5 بنود	8.204	2	4.102	21.957	0.000
		10 بنود * 5 بنود	12.656	2	6.328	278.201	0.000
الطريقة * الجذع	تكر * الميئينية	15 بند * 5 بنود	18.152	1	18.152	17.206	0.000
		10 بنود * 5 بنود	0.329	1	0.329	3.618	0.072
	ليفين * الميئينية	15 بند * 5 بنود	0.024	1	0.024	0.148	0.847
		10 بنود * 5 بنود	61.073	1	61.073	264.926	0.000
الطريقة *الجذع*العينة	تكر * الميئينية	15 بند * 5 بنود	28.639	2	14.320	46.842	0.000
		10 بنود * 5 بنود	1.409	2	0.705	2.305	0.102
	ليفين * الميئينية	15 بند * 5 بنود	76.510	2	38.255	125.141	0.000
		10 بنود * 5 بنود	31.308	2	15.654	84.747	0.000

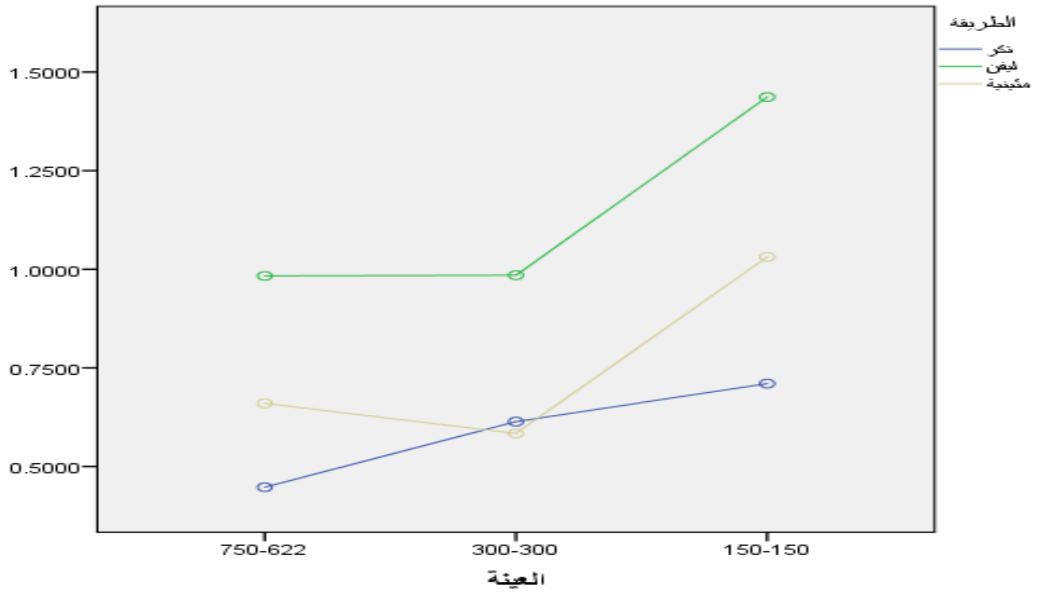
التفاعل بين المتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة:

يُظهر الجدول (77) أن هناك تفاعلاً بين متغير طريقة المعادلة وحجم العينة حيث كانت القيمة الفائية (4.739) وهي دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.05$)، ويدل هذا الأثر على أن هناك فروقاً دالة بين متوسطات أخطاء العلامات المعادلة باستخدام طرائق مختلفة وأعداد مختلفة لأحجام العينات المستخدمة. ويبين الجدول (79) قيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين عند مختلف المستويات بإهمال المتغير الثالث (عدد فقرات الجذع المشترك)، كما يبين الشكل (36) مخطط التفاعل لهذه النتائج.

الجدول (79)

قيم المتوسطات الحسابية لأخطاء المعادلة وفقاً للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة

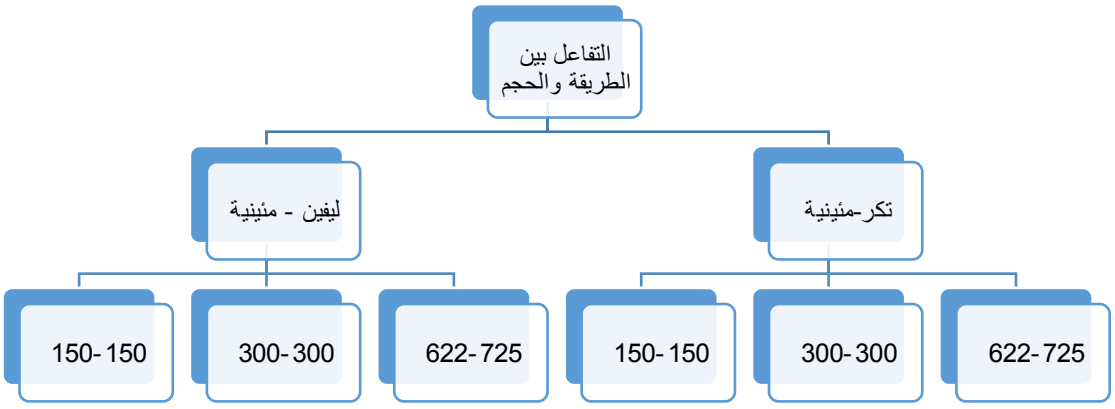
حجم العينة	الطريقة	المتوسط الحسابي	الخطأ المعياري
622/725	تكر	0.447	0.047
	ليفين	0.983	0.047
	الميئينية	0.660	0.055
300/300	تكر	0.614	0.047
	ليفين	0.985	0.047
	الميئينية	0.583	0.055
150/150	تكر	0.710	0.047
	ليفين	1.437	0.047
	الميئينية	1.031	0.055



الشكل (36) مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية لأخطاء المعادلة وفقاً للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة

يبين مخطط التفاعل في الشكل (36) متوسط العلامات المعادلة بطريقة تكر الخطية وليفين الخطية والمعادلة المئينية عند المستويات المختلفة لمتغير العينتين غير المتكافئتين وذلك بإهمال متغير عدد فقرات الجذع المشترك. ويظهر من الشكل أن متوسطات قيم الخطأ لطريقة ليفين أكبر من قيم الخطأ لطريقتي تكر والميئينية عند كافة الحجوم المدروسة، كما يُلاحظ أن قيمة الخطأ في الطرائق الثلاث تزداد كلما قل حجم العينة. ويمكن توضيح هذه التفاعلات باستخدام مقارنات محددة:

التفاعل بين المتغيرين الطريقة وحجم العينة



التفاعل الأول: (طريقة تكر)× (الطريقة الميئينية)
حجم العينتين (622/725) × الحجم (300/300) × الحجم (150/150)

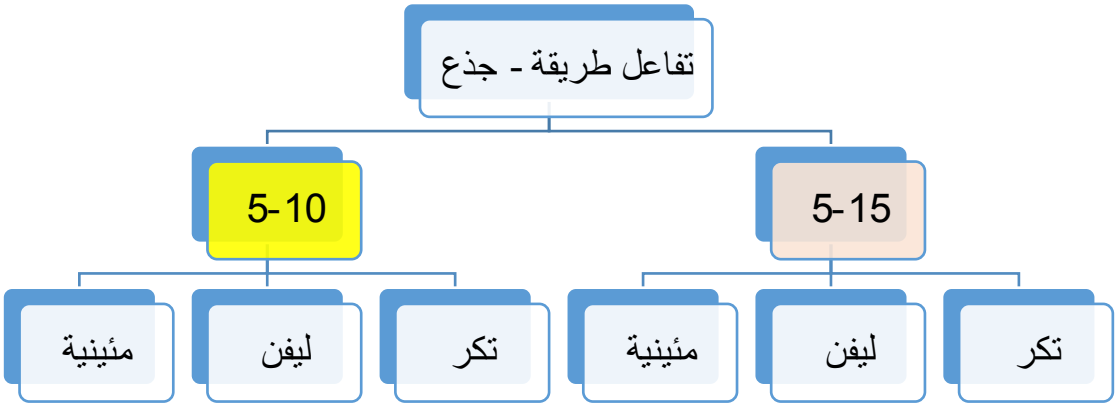
عند مقارنة تفاعل المستوى الأول لطريقة المعادلة (طريقة تكر) مع المستوى الثالث (الطريقة الميئينية)، يُلاحظ من الجدول (78) أن الفروق ذات دلالة إحصائياً حيث بلغت القيمة الفائية (14.430) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (α<0.05)، أي أن الفروق في قيم متوسطات أخطاء المعادلة في الطريقة المئينية كانت أكبر ما يمكن عندما كان حجم العينتين غير المتكافئتين (150–150)، وأقل ما يمكن عندما كان حجم العينتين غير المتكافئتين (300–300). وأيضاً يُلاحظ أن قيم أخطاء المعادلة في طريقة تكر الخطية كانت أكبر ما يمكن عندما كان حجم العينتين غير المتكافئتين (150–150)، ولكنها أقل من الطريقة المئينية، وأقل ما يمكن عندما كان حجم العينتين غير المتكافئتين (725–622)، وكانت أيضاً أقل من الطريقة المئينية.

التفاعل الثاني: طريقة (ليفين الخطية) مقابل (الطريقة الميئينية):
حجم العينة(725–622) × الحجم (300–300) × الحجم (150×150)

بمقارنة تفاعل المستوى الثاني لطريقة المعادلة (طريقة ليفين) مع المستوى الثالث (الطريقة المئينية) يلاحظ من نتائج الجدول (78) أن الفروق ذات دلالة إحصائية حيث بلغت القيمة الفائية(18.004) ومستوى دلالة أقل من (0.05). أي أن الفروق في قيم متوسطات أخطاء المعادلة في طريقة ليفين كانت أكبر ما يمكن عندما كان حجم العينتين غير المتكافئتين (150–150)، وأقل ما يمكن عندما كان حجم العينتين غير المتكافئتين (725–622). وأيضاً يُلاحظ أن قيم أخطاء المعادلة في الطريقة المئينية كانت أكبر ما يمكن عندما كان حجم العينتين غير المتكافئتين (150–150)، ولكنها

أقل من طريقة ليفين، وأقل ما يمكن عندما كان حجم العينتين غير المتكافئتين (300–300)، وكانت أيضاً أقل من طريقة ليفين.

التفاعل بين المتغيرين الطريقة وعدد فقرات الجذع المشترك

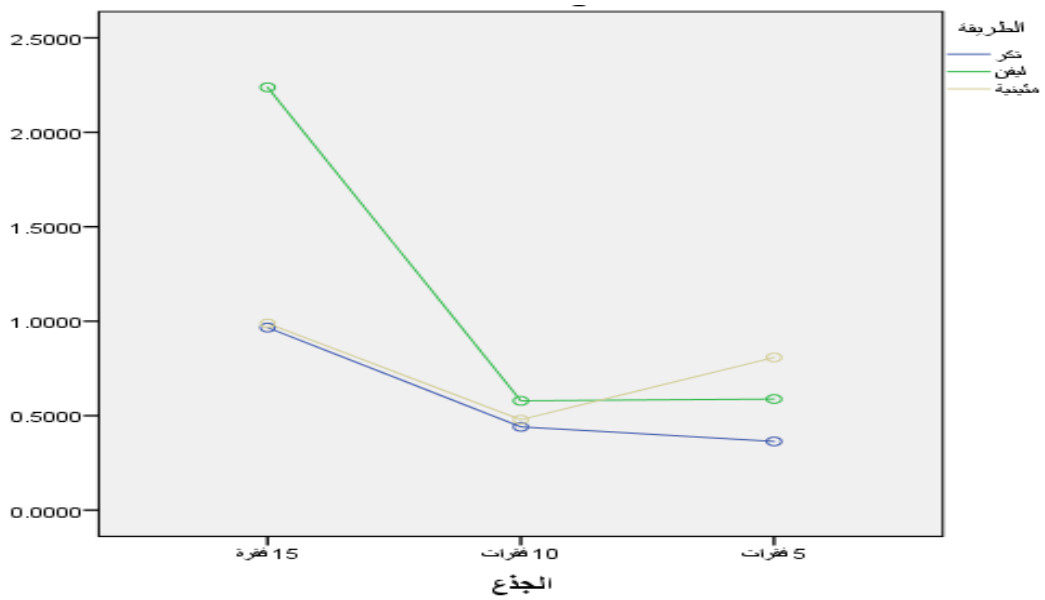


يظهر الجدول (77) أن هناك تفاعلاً بين متغير طريقة المعادلة ومتغير عدد فقرات الجذع المشترك حيث كانت القيمة الفائية تساوي (72.291) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة أقل من (0.05)، ويدل هذا الأثر على أن هناك فروقاً دالة بين متوسطات أخطاء العلامات المعادلة باستخدام طرائق مختلفة، وأعداد مختلفة من فقرات الجذع المشترك. ويبين الجدول(80) قيم المتوسطات الحسابية للمتغيرين عند مختلف المستويات بإهمال المتغير الثالث (حجم العينة) كما يبين الشكل (37) مخطط التفاعل لهذه النتائج.

الجدول (80)

قيم المتوسطات الحسابية لأخطاء المعادلة وفقاً للمتغيرات طريقة المعادلة وعد فقرات الجذع المشترك

الطريقة	عدد فقرات الجذع	المتوسط	الخطأ المعياري
تكر	15	0.966	0.015
	10	0.440	0.016
	5	0.363	0.018
ليفين	15	2.238	0.095
	10	0.578	0.152
	5	0.588	0.051
الميئينية	15	0.988	0.122
	10	0.466	0.082
	5	0.808	0.057



الشكل (37)

مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية لأخطاء المعادلة وفقاً للمتغيرين طريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع المشترك

يبين مخطط التفاعل في الشكل (37) أن متوسط الأخطاء المعادلة بطريقة تكر الخطية وليفين الخطية والمعادلة الميئينية عند المستويات المختلفة لمتغير عدد فقرات الجذع المشترك وذلك بإهمال متغير حجم العينة. ويظهر الشكل أن متوسطات قيم الخطأ لطريقة ليفين أكبر من قيم الخطأ لطريقتي تكر والطريقة الميئينية، باستثناء عندما يكون عدد فقرات الجذع (5) فقرات بالطريقة المئينية أكبر منها بكل من طريقة ليفين وتكر الخطية، ويمكن توضيح هذا التفاعل باستخدام المقارنات التالية:

التفاعل الأول: عدد فقرات الجذع المشترك (15) مقابل عدد فقرات الجذع (5) (طريقة تكر)×(طريقة ليفين)×(الطريقة ميئينية)

عند مقارنة تفاعل المستوى الأول لعدد فقرات الجذع المشترك (15) مع المستوى الثالث لعدد فقرات الجذع المشترك (5)، ونلاحظ من الجدول (78) أن الفروق ذات دلالة إحصائياً حيث بلغت القيمة الفائية(17.206) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (α<0.05)، أي أن متوسطات قيم أخطاء المعادلة في طريقة ليفين كانت أكبر ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع (10 فقرات)، وأقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات). كما يُلاحظ أن متوسطات قيم أخطاء المعادلة بطريقة تكر الخطية كانت أكبر ما يمكن عندما كان عدد فقرات اختبار الجذع المشترك (5 فقرات)، وأقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات اختبار الجذع المشترك (15 فقرات)، في حين تقع قيم أخطاء الطريقة المئينية في الوسط عند عدد فقرات جذع (15)، وأكبر من قيم تكر وليفين عند عدد فقرات جذع مشترك (5) فقرات.

التفاعل الثاني: عدد فقرات الجذع المشترك (10) مقابل عدد فقرات الجذع (5) (طريقة تكر)×(طريقة ليفين)×(طريقة مئينية)

عند مقارنة تفاعل المستوى الثاني لعدد فقرات الجذع المشترك (10) مع المستوى الثالث لعدد فقرات الجذع المشترك (5)، ونلاحظ من الجدول(78) أن الفروق ذات دلالة إحصائياً حيث بلغت القيمة الفائية (3.618) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (α<0.05).

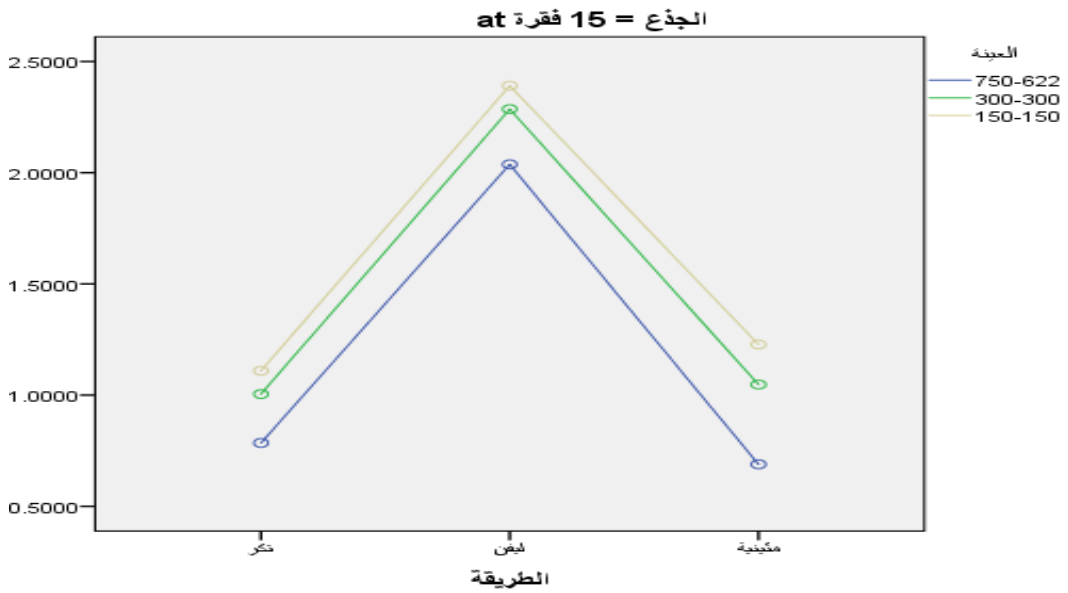
التفاعل الثلاثي بين المتغيرات طريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع المشترك وحجم العينة

يظهر الجدول (77) أن هناك تفاعلاً دال إحصائياً بين متغير طريقة المعادلة ومتغير عدد فقرات الجذع المشترك ومتغير حجم العينة حيث كانت القيمة الفائية (5.448) وهي دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (α<0.05)، ويدل هذا الأثر على أن هناك فروقاً دالة في أخطاء العلامات المعادلة باستخدام طرائق مختلفة، وأعداد مختلفة من فقرات الجذع المشترك، وأحجام مختلفة للعينات. ويبين الجدول (81) قيم المتوسطات الحسابية للمتغيرات عند مختلف المستويات، كما تبين الأشكال (38) و(39) و(40) مخططات التفاعل لهذه النتائج.

الجدول (81) قيم المتوسطات الحسابية لأخطاء المعادلة وفقاً للمتغيرات طريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع وحجم العينة

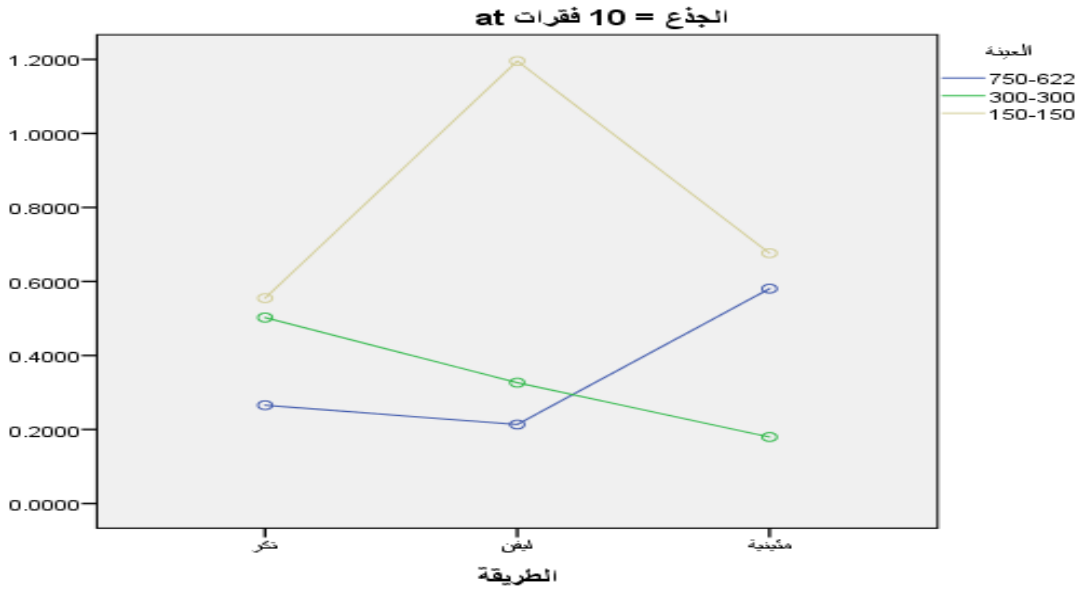
حجم العينة	الطريقة	الجذع	المتوسط	الخطأ المعياري
622/725	تكر	15	0.785	0.027
		10	0.265	0.028
		5	0.291	0.032
	ليفين	15	2.037	0.166
		10	0.213	0.264
		5	0.698	0.089
	الميئينية	15	0.689	0.561
		10	0.580	0.145
		5	0.710	0.099
300/300	تكر	15	1.004	0.027
		10	0.502	0.028
		5	0.333	0.033
	ليفين	15	2.285	0.169
		10	0.326	0.270
		5	0.342	0.091
	الميئينية	15	1.047	0.573

0.148	0.179	10		
0.101	0.524	5		
0.026	1.109	15	تكر	150/150
0.027	0.554	10		
0.031	0.465	5		
0.159	2.391	15	ليفين	
0.254	1.195	10		
0.085	0.723	5		
0.539	1.227	15	الميئينية	
0.139	0.676	10		
0.095	1.189	5		



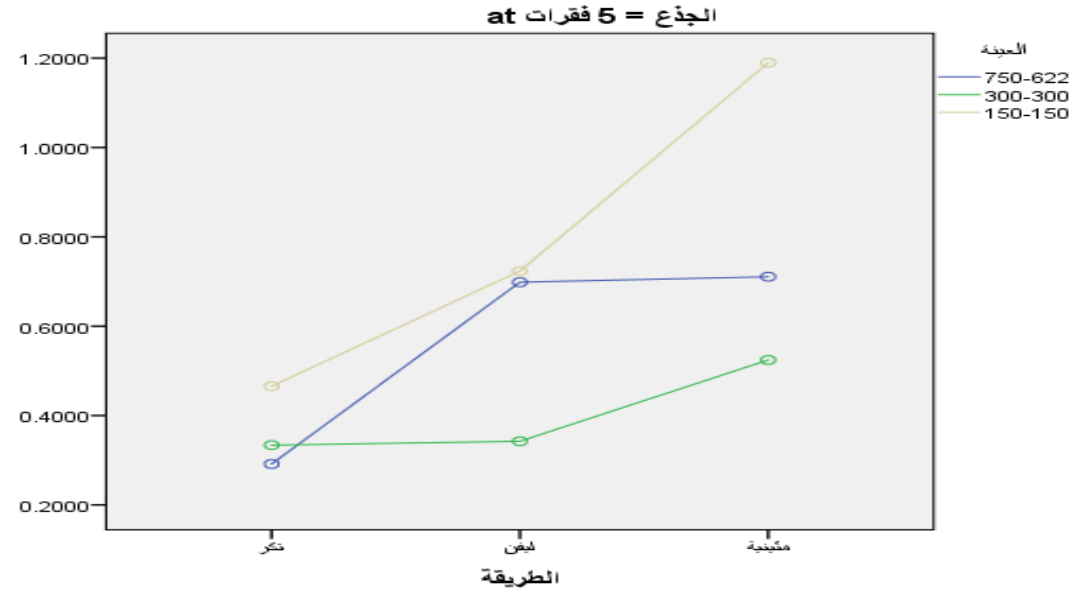
الشكل (38)

مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية لأخطاء المعادلة وفقاً للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة عندما كان الجذع (15)



الشكل (39)

مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية لأخطاء المعادلة وفقاً للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة عندما كان الجذع (10)



الشكل (40)

مخطط التفاعل لقيم المتوسطات الحسابية لأخطاء المعادلة وفقاً للمتغيرين طريقة المعادلة وحجم العينة عندما كان الجذع (5)

تبين مخطط التفاعل في الأشكال السابقة متوسط قيم الأخطاء للمعادلة بالطرائق الثلاثة عند المستويات المختلفة لمتغير حجم العينتين غير المتكافئتين عند المستويات المختلفة لعدد فقرات الجذع المشترك. ويظهر من الأشكال أن متوسطات قيم الخطأ لطريقة المئينية أكبر من قيم الخطأ لطريقتي

تكر وليفين، ويمكن توضيح هذا التفاعل باستخدام المقارنات التالية وحسب ما ورد في الجدول (174) وسوف نذكر التفاعلات التالية:

التفاعل الأول:

طريقة تكر×الطريقة الميئينية

عدد فقرات الجذع المشترك (15)× عدد فقرات الجذع المشترك (5)

حجم العينتين(725-622)×الحجم (300-300)×الحجم (150-150)

عند مقارنة تفاعل المستوى الأول لطريقة المعادلة (طريقة تكر) مع المستوى الثالث (الطريقة المئينية) مع المستويات المختلفة لأحجام المجموعتين غير المتكافئتين عند المستوى الأول لمتغير عدد فقرات الجذع المشترك (15) والمستوى الثالث (5). يلاحظ من نتائج الجدول (78) أن الفروق ذات دلالة إحصائية حيث بلغت القيمة الفائية(46.842) ومستوى دلالة أقل من (α<0.05). وبملاحظة نتائج الجدول (81) نجد أن متوسطات قيم أخطاء المعادلة في الطريقة المئينية كانت أكبر من أخطاء طريقة تكر الخطية عند كافة حجوم العينات عندما كانت فقرات الجذع المشترك (15) و(5). وقد كانت أخطاء المعادلة المئينية أقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات) وحجم العينة (300). وقد كانت أخطاء المعادلة الميئينية أكبر من يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15 فقرات) وحجم العينة (150).

أما بالنسبة لطريقة تكر فقد كانت أخطاء المعادلة أقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات) وحجم العينة (725-622). وقد كانت أخطاء المعادلة أكبر من يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15 فقرة) وحجم العينة (300).

التفاعل الثاني:

طريقة تكر×الطريقة المئينية

عدد فقرات الجذع المشترك (10)× عدد فقرات الجذع المشترك (5)

حجم العينتين(622-725)×الحجم (300-300)×الحجم (150-150)

عند مقارنة تفاعل المستوى الأول لطريقة المعادلة (طريقة تكر) مع المستوى الثالث (الطريقة المئينية) مع المستويات المختلفة لأحجام المجموعتين المتكافئتين عند المستوى الثاني لمتغير عدد فقرات الجذع المشترك (10) والمستوى الثالث (5). يلاحظ من نتائج الجدول(78) أن الفروق ليست ذات دلالة إحصائية حيث بلغت القيمة الفائية(2.305) ومستوى دلالة (0.102) وهو أكبر من (0.05).

التفاعل الثالث:

طريقة ليفين×الطريقة الميئينية

عدد فقرات الجذع المشترك (15)× عدد فقرات الجذع المشترك (5)

حجم العينتين(725-622)×الحجم (300-300)×الحجم (150-150)

عند مقارنة تفاعل المستوى الثاني لطريقة المعادلة (طريقة ليفين) مع المستوى الثالث (الطريقة المئينية) مع المستويات المختلفة لأحجام المجموعتين المتكافئتين عند المستوى الأول لمتغير عدد فقرات الجذع المشترك (15) والمستوى الثالث (5). يُلاحظ من نتائج الجدول(78) أن الفروق ذات دلالة إحصائية حيث بلغت القيمة الفائية (125.141) ومستوى دلالة أقل من (0.05). وبملاحظة نتائج الجدول (81) نجد أن متوسطات قيم أخطاء المعادلة في الطريقة المئينية كانت أقل من أخطاء طريقة ليفين الخطية عند كافة حجوم العينات عندما كانت فقرات الجذع المشترك (15) وأكبر عند كافة حجوم العينات عندما كان طول الجذع المشترك(5). وقد كانت أخطاء المعادلة المئينية أقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات) وحجم العينة (300). وقد كانت أخطاء المعادلة الميئينية أكبر من يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15 فقرات) وحجم العينة (150). أما بالنسبة لطريقة ليفين فقد كانت أخطاء المعادلة أقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات) وحجم العينة (300). وقد كانت أخطاء المعادلة أكبر من يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (15 فقرات) وحجم العينة (150).

التفاعل الرابع:

طريقة ليفين×الطريقة المئينية

عدد فقرات الجذع المشترك (10)× عدد فقرات الجذع المشترك (5)

حجم العينتين(725-622)×الحجم (300-300)×الحجم (150-150)

عند مقارنة تفاعل المستوى الثاني لطريقة المعادلة (طريقة ليفين) مع المستوى الثالث (الطريقة المئينية) مع المستويات المختلفة لأحجام المجموعتين المتكافئتين عند المستوى الثاني لمتغير عدد فقرات الجذع المشترك (10) والمستوى الثالث (5). يلاحظ من نتائج الجدول(78) أن الفروق ذات دلالة إحصائية حيث بلغت قيم اختبار فيشر (84.747) ومستوى دلالة أقل من (0.05).

وبملاحظة نتائج الجدول (81) نجد أن متوسطات قيم أخطاء المعادلة في الطريقة المئينية كانت أقل من أخطاء طريقة ليفين الخطية عند كافة حجوم العينات باستثناء الحجم (725-622)عندما كانت فقرات الجذع المشترك (10) وأكبر عند كافة حجوم العينات عندما كان طول الجذع المشترك(5). وقد كانت أخطاء المعادلة المئينية أقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات)

وحجم العينة (300). وقد كانت أخطاء المعادلة الميئينية أكبر من يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (5 فقرات) وحجم العينة (150).

أما بالنسبة لطريقة ليفين فقد كانت أخطاء المعادلة أقل ما يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات) وحجم العينة (725–622). وقد كانت أخطاء المعادلة أكبر من يمكن عندما كان عدد فقرات الجذع المشترك (10 فقرات) وحجم العينة (150).

وبهذا نجد أن هناك تفاعلاً ثلاثياً ذا دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha<0.05$) بين المتغيرات الثلاثة (حجم العينة وطريقة المعادلة وعدد فقرات الجذع المشترك)، **وهذا يتفق مع نتائج بعض الدراسات التي ربطت بين عدد فقرات الجذع المشترك وحجم العينة ودراسة (العنزي، 2014)، ودراسة وانج وآخرون (Wang, et al, 2013)، التي أشارت إلى أن قيمة خطأ المعادلة يزداد إذا كانت عدد فقرات الاختبار كبيرة وحجم العينات المستخدمة صغيراً.**

مقترحات البحث:

تعرض الباحثة عدداً من المقترحات في ضوء نتائج هذا البحث، ومن خلال أهم ما واجه الباحثة من صعوبات أثناء إجراء البحث، من هذه المقترحات:

1- القيام بمزيد من الأبحاث التي تقارن بين طرائق النظرية الكلاسيكية فيما بينها، وكذلك طرائق النظرية الحديثة، للوصول إلى أكثر الطرائق فاعلية في معادلة درجات الاختبارات.

2- إجراء المزيد من الأبحاث المماثلة في مجال معادلة الفقرات متعددة التدريج بتصميم المجموعات المتكافئة مع جذع مشترك.

3- يُقترح استخدام طريقة ليفين في معادلة درجات الصور الاختبارية وذلك عند اختيار تصميم الجذع المشترك في المجموعات المتكافئة كونها أظهرت أقل القيم من أخطاء المعادلة.

4- يُقترح استخدام الطريقة الميئينية في معادلة درجات الصور الاختبارية وذلك عند اختيار تصميم الجذع المشترك في المجموعات غير المتكافئة كونها أظهرت أقل القيم من أخطاء المعادلة.

5- الحجم الأمثل للعينات عند معادلة درجات الاختبارات عند العمل بتصميم الجذع المشترك في المجموعات المتكافئة وغير المتكافئة هو الحجم الأكبر، والذي يقلل من قيمة خطأ المعادلة.

6- العدد الأمثل من مفردات الجذع المشترك هو الأكبر الذي يقلل من قيمة خطأ المعادلة ونشدد على عدم التقليل منه.

7- يُفضل استخدام تصميم الجذع المشترك والمجموعات المتكافئة في معادلة درجات الاختبارات كونها أظهرت أقل القيم من أخطاء المعادلة.

8- ضرورة إقامة دورات لطلبة الدراسات العليا في قسم القياس والتقويم، لتدريبهم على أهم البرامج الإحصائية الحاسوبية الخاصة بمعادلة الاختبارات.

ملخص البحث باللغة العربية

فاعلية طريقة المعادلة باستخدام الجذع المشترك في معادلة صورتي اختبار تحصيلي

دراسة تجريبية للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري في مدارس محافظة دمشق

يعد مجال معادلة الاختبارات من المجالات التطبيقية المهمة في القياس النفسي والتربوي. فالبرامج الاختبارية واسعة النطاق تتطلب في غالبية الأحيان توافر صيغ متعددة من الاختبارات المختلفة لضمان سرية الاختبارات،وتمكين الطالب من إعادة الاختبار أكثر من مرة. كما أن تلك الصيغ قد تكون ضرورية في اختبارات القبول، والتقويم البنائي، والتنبؤ وغيرها، وبسبب أهمية القرارات المترتبة على نتائج تطبيق الاختبارات، وللحد من تكرار تطبيقها على نفس المفحوصين يتم اللجوء إلى بناء عدة صور متكافئة للاختبار. بحيث إن علامة المفحوص على أي من هذه الصور تكون لها نفس الدلالة والقيمة القياسية فيما لو تحققت على صورة أخرى للاختبار. ولكن في الواقع العملي نادراً ما يحدث مثل هذا التكافؤ التام. لذلك يصبح من الضروري معادلة الدرجات على صور الاختبار المستهدف. ويعد التصميم القائم على الجذع المشترك والمجموعات المتكافئة وغير المتكافئة من أبرز التصميمات التي تستخدم لإجراء عملية المعادلة، حيث يُستخدم عدد متغير من فقرات الجذع المشترك، كما يُستخدم عينات مختلفة في الحجم. فقد يتم اختيار عينات متكافئة على أساس انتقائها عشوائياً، وفي مرة أخرى قد تكون عينات غير متكافئة بشكل غير عشوائي، ولما كان لهذه العوامل من أثر في دقة المعادلة، فقد أُجريت العديد من الدراسات من أجل التحقق من طريقة المعادلة الأكثر فاعلية، وطول الجذع المناسب وحجم العينة التي تحقق أكبر دقة للمعادلة.

يهدف البحث الحالي إلى تعرف أثر طريقة المعادلة وأكثرها فاعلية باستخدام الجذع المشترك وعدد فقراته وحجم العينة على قيم المعادلة والخطأ في المعادلة بين صورتي اختبار في الإحصاء والرياضيات المالية في المرحلة الثانوية التجارية للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري في مدارس محافظة دمشق. وقد استخدمت الباحثة ست طرائق لمعادلة درجات الطلبة وهي (تكر، ليفين، براون– هولند، الميئينية، طريقة العلامات المشاهدة، وطريقة العلامات الحقيقية)، وللتعرف على دقة المعادلة استخدمت محك الخطأ المعياري للمعادلة.

ولتحقيق أهداف البحث قامت الباحثة ببناء اختبارين تحصيليين معياري المرجع أحدهما لطلبة الصف الأول، والآخر لطلبة الصف الثاني من المرحلة الثانوية المهنية التجارية في الوحدتين الأولى والثانية من مقرري الإحصاء والرياضيات المالية، وقد تكون كل اختبار من (30) بنداً من نوع الاختيار من

متعدد، ولكل بند أرومة وأربعة بدائل أحدها صحيح فقط، وقامت أيضاً ببناء اختبار الجذع المشترك الخارجي للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري معاً.

تكوّنت عينة البحث الأساسية من (3028) طالباً وطالبةً من طلبة الصفين الأول والثاني الثانوي التجاري وشكلت ما نسبته (99.65 %) من طلبة المجتمع الأصلي للبحث، فقد بلغ عدد طلبة الصف الأول الثانوي التجاري (1575) طالباً وطالبةً، وعدد طلبة الصف الثاني الثانويين التجاري (1453) طالباً وطالبةً، حيث تم تطبيق الصور الاختبارية في المدارس الثانوية المهنية التجارية جميعها، وعددها (14) مدرسة في محافظة دمشق، وذلك في الفصل الأول من العام الدراسي 2017/2016.

اعتمدت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي لتحليل الوحدات المقررة من مقرري الإحصاء والرياضيات المالية لكل من الصفين الأول والثاني الثانويين التجاري، والمنهج التجريبي في تطبيق الصور الاختبارية المعدة لأغراض البحث.

وكانت أهم نتائج البحث:

- أظهرت النتائج بأن الصور الاختبارية تتمتع بخصائص سيكومترية جيدة تجعل من استخدامه أمراً ممكناً وموثوقاً. حيث أظهرت نتائج التحليل العاملي وجود عامل واحد يُفسر التباين بفارق كبير عن العوامل الأخرى التي كانت قيم الجذر الكامن لها أكبر من الواحد، الأمر الذي يُعطي دليلاً على أحادية البعد للصور الاختبارية؛ إذ تقيس السمة (القدرة) نفسها، وتم حساب معالم الصعوبة والتمييز باستخدام برمجية البارسكل برفقة النموذج ثنائي المعلم. وكانت معاملات الثبات المحسوبة للصور الاختبارية جميعها جيدة وتتراوح بين (0.70 – 0.79).
- أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى دقة طريقة ليفين عند استخدام تصميم الجذع المشترك الخارجي للمجموعات المتكافئة ، وفقاً لمحك الخطأ المعياري للمعادلة، ودقة الطريقة الميئينية عند استخدام تصميم الجذع المشترك الخارجي للمجموعات غير المتكافئة ، وفقاً لمحك الخطأ المعياري للمعادلة حيث كانت قيمة الخطأ المعياري تتغير تبعاً لتغير قيمة العلامة، إذ يأخذ أصغر قيمة له عند متوسط العلامة، وتزداد قيمته كلما ابتعدت العلامة المعادلة عن المتوسط نحو الأطراف، وظهر هذا جلياً في التمثيل البياني لأخطاء المعادلة الناتجة من المعادلة بطريقة تكر وطريقة ليفين، أما الطريقة الميئينية فقد أنتجت خطأً متعرجاً ، وبذلك تكون القيم المحولة في الطريقة الميئينية في أطراف التوزيع أقل من تلك المحولة بالطرائق الأخرى. أما في الطرائق التي تتبع النظرية الحديثة في القياس فقد تقاربت منحنيات التحويل وتطابقت أحياناً عند العلامات العليا في التوزيع واختلفت عند العلامات الدنيا.

أما عن الفروق بين متوسطات قيم خطأ المعادلة لطرائق المعادلة المختلفة بين المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة، فقد كانت لصالح قيم خطأ المعادلة للعلامات المتعادلة الناتجة من أداء المجموعات غير المتكافئة؛ أي أنها أنتجت أخطاء أكبر.

- وأظهرت النتائج فيما يتعلق بأثر حجم العينة في القيم المعادلة ومقدار خطأ المعادلة في الصور الاختبارية، بأن أخطاء المعادلة تزداد عند نقصان أحجام العينات المستخدمة عندما كانت العينات متكافئة وكذلك غير متكافئة؛ أي أن دقة المعادلة تزداد بزيادة حجم العينة.

أما عن الفروق بين متوسطات قيم خطأ المعادلة لطرائق المعادلة المختلفة بين المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة، عند استخدام أحجام مختلفة من العينات، فقد كانت لصالح قيم خطأ المعادلة للعلامات المتعادلة الناتجة من أداء المجموعات المتكافئة؛ أي أنها أنتجت أخطاء أقل.

- وخلصت نتائج البحث فيما يتعلق بأثر عدد فقرات الجذع المشترك في القيم المعادلة ومقدار خطأ المعادلة في الصور الاختبارية، بأن أخطاء المعادلة تزداد عند نقصان عدد فقرات الجذع المشترك المستخدمة في المجموعات المتكافئة وغير المتكافئة؛ أي أن دقة المعادلة تزداد بزيادة عدد الفقرات الجذعية المشتركة بين صورتي الاختبار.

أما عن الفروق بين متوسطات قيم خطأ المعادلة لطرائق المعادلة المختلفة بين المجموعات المتكافئة والمجموعات غير المتكافئة، عند استخدام أعداد مختلفة للفقرات الجذعية، فقد كانت لصالح قيم خطأ المعادلة للعلامات المتعادلة الناتجة من أداء المجموعات المتكافئة؛ أي أنها أنتجت أخطاء أقل.

- كما أظهرت نتائج البحث أن هناك أثراً ذا دلالة لمتغير حجم العينة ومتغير طريقة المعادلة ومتغير عدد فقرات الجذع المشترك كل على حده عند إهمال المتغيرات الأخرى، وأن هناك تفاعلاً ذا دلالة بين حجم العينة وطريقة المعادلة، وتفاعلاً ذا دلالة بين حجم العينة وعدد فقرات اختبار الجذع المشترك، وأن هناك تفاعلاً ذا دلالة بين عدد فقرات اختبار الجذع المشترك وطريقة المعادلة. كما أن هناك تفاعلاً ثلاثياً ذا دلالة إحصائية بين المتغيرات الثلاثة (حجم العينة وطريقة المعادلة وعدد فقرات اختبار الجذع المشترك)، وذلك في المجموعات المتكافئة وغير المتكافئة.

قائمة المراجع

أولاً : المراجع باللغة العربية :

1. أبو لبدة، خطاب. (1993). **بناء اختبار متعدد المستويات للأداء العقلي للأطفال الأردنيين من سن (6-12)**، الجامعة الأردنية، المملكة الأردنية الهاشمية.
2. أبو هاشم، السيد محمد. (2006). **دراسة مقارنة بين النظرية التقليدية ونموذج راش في اختيار فقرات مقياس مداخل الدراسة لدى طلاب الجامعة**، كلية التربية، جامعة الزقازيق .
3. أيوب، حسين. (1994). **المقارنة بين أربع طرائق للمعادلة عندما يكون التصميم من مجموعات متكافئة وغير متكافئة**، رسالة دكتوراه غير منشورة، الجامعة الأردنية، المملكة الأردنية الهاشمية.
4. الحربي، عيسى. (2009). **أثر تمثيل الفقرات للمحتوى ونسبة الفقرات المشتركة وطرائق توزين الفقرات على دقة معادلة درجات الصور للاختبار عندما يكون التصميم المستخدم هو الجذع المشترك" الفقرات المشتركة"**. رسالة دكتوراه غير منشورة. الجامعة الأردنية، المملكة الأردنية الهاشمية.
5. الحمداني، موفق، الجادري، عدنان، قنديلجي، عامر، وأبو زينة، فريد. (2006) **مناهج البحث العلمي- أساسيات البحث العلمي**. جامعة عمان، المملكة الأردنية الهاشمية.
6. الحجيلي، خالد. (2012). **أثر طول الاختبار وحجم العينة في دقة تقدير معلمة صعوبة الفقرة والقدرة ومعادلة الاختبارات بوجود الأداء التفاضلي للفقرة**. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة اليرموك، كلية التربية، المملكة الأردنية الهاشمية.
7. الدوسري، راشد. (2011). **معادلة الاختبارات مفهومها وطرائقها ومشكلات تطبيقها**. مجلة العلوم التربوية والنفسية. 2(4)، 107-141.
8. رضوان، رانيه. (2014) . **أثر طريقة اختيار فقرات الجذع المشترك وطوله في دقة معادلة الاختبار في الرياضيات.دراسة تجريبية للصفين الثالث والرابع من مرحلة التعليم الأساسي في المدارس الرسمية في محافظة دمشق**. رسالة دكتوراه غير منشورة.جامعة دمشق، كلية التربية، الجمهورية العربية السورية.
9. الشريفين، نضال. (2009). **معادلة درجات نماذج مختلفة من اختبار الكفاءة اللغوية في اللغة الإنكليزية لدى طلبة جامعة اليرموك**. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*. 1(2)، 11-62.

10. الشريفين، نضال. (2003). **مدى تحقق معايير الفاعلية في معادلة اختبارين أحدهما ثنائي التدريج والآخر متعدد التدريج وفق نماذج النظرية الكلاسيكية والنظري الحديثة في القياس**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عمان العربية، الأردن.
11. الصمادي، إسماعيل. (2007). **أثر اختبار الفقرات في الاختبار المشترك على دقة معادلة اختبار متعدد المستوى في الرياضيات للمرحلة الأساسية في الأردن**، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة عان العربية، الأردن.
12. عبد الله، اعتدال. (2003). استخدام نموذج راش في تدريج مقياس للقدرة العقلية لدراسة بعض العوامل المؤثرة على دقة القياس. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية.
13. علام، صلاح الدين محمود. (2005). **الأساليب الإحصائية الاستدلالية في تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية البارامترية واللابارامترية**. دار الفكر العربي، ط1، جامعة الأزهر، جمهورية مصر العربية.
14. علام، صلاح الدين محمود. (2002). **القياس والتقويم التربوي والنفسي أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة**، دار الفكر العربي، جامعة الأزهر، جمهورية مصر العربية.
15. العنزي، خالد. (2014). **أثر طول الجذع وحجم العينة في دقة معادلة درجات صورتي اختبار في الرياضيات وفق تصميم الجذع المشترك**. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة القاهرة، معهد الدراسات والبحوث التربوية، جمهورية مصر العربية.
16. عودة، أحمد. (2001). **القياس والتقويم في العملية التدريسية**. دار الأمل للنشر والتوزيع، ط5، اربد.
17. الطروانة، صبري. (2004) . **تطوير اختبار رياضيات متعدد المستويات للصفوف الأساسية (3–6) بفقرات متعددة التدريج**، رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة عمان العربية، المملكة الأردنية الهاشمية .
18. طومان، منار. (2006). **فاعلية استخدام نظرية الاستجابة للمفردة في عملية معادلة درجات الاختبارات متعددة الأبعاد والمتغيرات المؤثرة فيها**. رسالة دكتوراه غير منشورة .جامعة القاهرة، جمهورية مصر العربية.
19. كروكر، ليندا، ألجينا، جيمز، ت: دعنا، زينات .(2009) . **مدخل إلى نظرية القياس التقليدية والمعاصرة** . ط1، دار الفكر، الملكة الأردنية الهاشمية، عمان .
20. اللمع، أنور. (2012). **أثر مستوى الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار المستهدف والاختبار المشترك على دقة المعادلة باستخدام تصميم المجموعات المتكافئة**. رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة اليرموك، كلية التربية، المملكة الأردنية الهاشمية .

21. المحروق، يوسف. (2011). **مقارنة طرائق كيرنيل والمئينيات وطرائق نظرية استجابة الفقرة عند تصميم الفقرات المشتركة في دقة معادلة درجات الاختبارات متعددة الحدود.** رسالة دكتوراه غير منشورة. الجامعة الأردنية، المملكة الأردنية الهاشمية.
22. مخائيل، امطانيوس. (2005). **القياس النفسي**، الجزء الأول. منشورات جامعة دمشق، كلية التربية، دمشق.
23. مخائيل، امطانيوس. (2004). **القياس والتقويم في التربية الحديثة**، منشورات جامعة دمشق، كلية التربية، دمشق.
24. المدانات، رائد. (2012). **مقارنة فاعلية طريقتي معادلة العلامات الحقيقية والمشاهدة في معادلة الاختبارات باستخدام جذع مشترك ومجموعات غير متكافئة.** وزارة التربية والتعليم، مجلة العلوم التربوية والنفسية. 13(2)، 365-394.
25. المدانات، رائد. (2008). **أثر طريقة المعادلة باستخدام جذع مشترك وعدد فقراته وحجم العينة على القيم المعادلة والخطأ في المعادلة بين صورتي اختبار في الفيزياء.** رسالة دكتوراه غير منشورة. جامعة عمان العربية للدراسات العليا، المملكة الأردنية الهاشمية.
26. وزارة التربية. (2008). **النظام الداخلي لمدارس مرحلة التعليم الثانوي** (القرار 543/6051). دمشق: المؤلف.

ثانياً– المراجع باللغة الانكليزية:

1. Albano, A.(2014).**Equate: An R Package for Observed-Score Linking and Equating**, College of Education and Human Sciences, Lincoln, NE, USA.
2. Albano, A.(2011).**Statistical Equating Methods Computer Software Manual**, December 2011.
3. Angoff, W.(1971).**Scales Norms and Equivalent Scores.** In R.L. Thorndike (ED); Educational Measurement (2nd).Washington DC: American Council on Education.
4. Asiret, S &Sunbal, S. (2016). **Investigating Test Equating Methods in Small Samples Through Various Factors**, EDMA, Institute of Educational Sciences, 16(2), PP 647-668.
5. Brossman, B. (2010). **Observed Score and True Score Equating Procedures for Multidimensional Item Response Theory.** A Published Doctoral Dissertation, University of Iowa, USA.
6. Camille, G & Shepard, L. (1994). **Methods for Identifying Biased Test Item**, Thousand Qaks, CA: SAGE Publications.
7. Carlson, J. (2011). **Statistical Models for Vertical Linking**, Educational Testing Service, Princeton, New Jersy.
8. Chen, H & Holland, P.(2011). **Generalized Equating Function for NEAT Design**, Educational Testing Service, Princeton, NewJersy.
9. Chen, H.Topczewski A.Woodruff D& Fang Y(2013) .**A Comparison of Four Linear Equating Methods for the Common_Item Nonequivalent Groups Design Using Simulation Methods** .ACT research. Report Series. April.
10. Chu, K &Kamata, A. (2000). **Nonequivlent Group Equating Via 1-PHGLLM**, Paper Presented at the Annual Meeting of The American Educational Research Association, New Orleans.
11. Davier, A & Holland, P. (2010). **Statistical Models for Test Equating, Scaling, andLinking**, Statistics for Social and Behavioral Sciences, Heidelberg Dordrecht, Springer, New York.
12. Devison, M.(2008). **Comparison of Concurrent and Separate Multidimensional IRT Linking of Item Parameters**,Springer, New York.
13. Dorans, N. (2017). **Advancing Human Assessment: Contributions to the Quantitative Assessment of Item, Test, and Score Fairness ,**Springer Link,New York .
14. Dorans, N & Holland, P. (2007). **Linking and Aligning Scores and Scales**, Statistics for Social and Behavioral Sciences. Springer Science+ Business Media LLc, USA.

15. Dorans, N, Kubiak, A &Melican, G.(1998). **Guideliness for Selection of Embeded Common Item for Score Equating**, ETS Statistical Report, No: SR(98-2), Princeton, NJ .
16. Embretson, S &Reise, S. (2000). **Item Response Theory for Psychologistic**, University of California, Lawrence Associates, Publishers 2000, New Jersy.
17. Fitzpatrick, A & Wendy, M. (2001). **The Effect of Test Length and Sample Size on the Relaibility and Equating of tests Composed of Constructed-response Item,** Monterey, California. CTB/McGraw-Hill.
18. Gonzalez, J &Wiberg, M. (2017). **Applying Tests Equating Methods.** Methodology of Educational Measurement and Assessment,Springer.
19. Hardy,A .Young, M .&Bahr, D. (2011). **Investigating Content and Construct representation of a Common-item Design when Creating a vertically scaled test**.Apaper Presented at the Annual Meeting of the National Council on Measurement in Education .New Orleans.
20. Harris, D & Crouse, J.(1993). A Study of Criteria Used in Equating, Applied Measurement in Education, Issue 3, PP 195-240.
21. Heh, A. (2007) .**Equating Accuracy Using Small Samples in Therandom Groups Design.** Doctoral dissertation Ohio University**.**
22. Hua, G. (2004) .**The Effect of Different Anchor Tests on The Accuracy of Test Equating for Test Adaptation**. Apublished Dissertation. OHIO University.
23. Kilmen, S &Demirtasli, N.(2012).**Comparison Of Test Equating Methods Based On Item Response Theory According to the Size and Ability Distribution** .AbantLezzetBaysal University. Turkey. Procedia-Social and Behavioral Sciences .46(2) .130-134
24. Kolen, M & Brennan, R.(2014) .**Test Equaing , Scaling and Linking,** Statistics for Social and Behavioral Science, Springer Sciences, Business Media, New York .
25. Kolen, M & Brennan, R .(2013) .**Test Equaing , Scaling and Methods,** Series in Statistics Amercan College Testing, University of Lowa, USA.
26. Kolen, M & Brennan, R.(2004) .**Test Equaing , Scaling and Linking Methods andPractices** .(2^{nd}), New York: Springer .
27. Kolen, M.(1990). **Traditional Equating Methodology**, The American College Testing Program, Educational Measurement: Issues and Practice.
28. Liu, J. Feigenbaum, M. & Curley, E.(2009), **The Effect of Different Types of Anchor Tests on Observed Score Equating. Research Report(9-11),** Princeton, New Jersey.

29. Livingston, S.(2004). **Equating Test Scores Without IRT**, Educational Testing Service, EST, All rights reserved.
30. Moses, t &Dorans, N. (2010). **Principle and Practices of Test Score Equating**, ETS, Princeton, Research Report, New Jersy.

31. Rao, C. (2007). **Handbook of Statistics 26, Psychometrics, Center for Statistics theory and Pratices**, Education Testing Service, University Park, PA, USA.
32. Rapp, J &Allalouf, A.(2007)**. Evaluating The Effect of Ability Differences Between Groups and The Use of a Non-Representative Anchor on Equating in Cross-Lingual Circumstances**. National Institute for Testing and Evaluation(NITE), New Jersy.
33. Ricker, K .&Davier,A . (2007). **The Impact of Anchor Test Length on Equating Results in a Nonequivalent Groups Design** .New Jersey: Princeton .Educational Testing Service.
34. Rosenbaum, P .(1995). **Observational Studies,Springer-Verlage**, N, New York.
35. Ryan, J &Brockmann, F.(2011). **A Practitioner's Introduction to Equating With Primers on Classical Test Theory and Item Response Theory**, The Council of Chief State School Officers, NW, Allrigts Reserved.
36. Salih, A. (2016). **Method of Characteristics,** India Institute of Space Science and Technology, Thiruvananthapuram.
37. Sunnassee, D. (2011). **Conditions Affecting the Accuracy of Classical Equating Methods for Small Samples Under the NEAT Design**: A Simulation Study. A Published Dissertation, University of North Carolina, USA.
38. Steven, R. (1990). **A Comparison of Classical and Item Response Theory Equating Method Using a composite Score of Direct Writing**. Dia, Dec.
39. Sinharay, S & Holland, P. (2006). **The Correlation Between The Scores of a Test and an Anchor Test**. ETS(RR-6-4). Princeton, NJ: Educational Testing Service .
40. Turhan, A.(2006). **Multilevel 2PL Item Response Model Vertical Equating,** The Presense of Differential Item Functioning. Unpublished Doctoral Dissertation, The Florida State University.
41. Von Davier, A, Holland, P & Thayer, D.(2004). The Kernel Method of Test Equating, Springer, New York.
42. Von Davier, A. (2003). **Notes on Linear Equating Methods for the Non-Equivalent-Groups Design.** Educational Testing Service, NJ.
43. Wang, L, Qian, J &Lee, Y .(2013). **Exploring Alternative Test Form Linking Designs With Modified Equating Sample Size and Anchor Test Length**, ETS, Research Report Series, Princeton, New Jersey.

44. Wright, D & Stone, M .(1997). **Best Test Design a Handbook for Rasch Measurement research Memorandum**. 23, Chicago: Statistical Laboratory, Department of Education, University of Chicago: MESA Press.
45. Yang, W &Houang, R. (2000) .**The Effect of Anchor Length and Equate Based Equating Using an Anchor-item Design .**Paper Presented the Method on The Accuary of Test Equating: Comparisons of Linear and IRT-Annual Meeting of American Educational Research Association, New York, NY.
46. Yang, W &houang, R .(1996) .**The Effect of Anchor Length and Equating Method on the Accuracy of test equating: Comparrisons of Linear and IRT-Based Equating Using an Anchor ItemDesign** .Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association .New York, NY, April 1996 .
47. Zumbo, B.(1999). **Ahandbook on the Theory and Methods of Differential Item Functioning: Logistic Regression Modeling as a Unitarg Framework for Binary and Likert-Type Item Scores**. Ohawa, OW: Directorate of Human Resources Research and Education, Department of National Delense.

الملاحق

الملحق رقم (1)

جدول يبين توزع الطلبة وعدد الشعب في كل مدرسة ثانوية تجاريه في محافظة دمشق

اسم الثانوية التجارية	المنطقة	الصف الأول الثانوي التجاري		الصف الثاني الثانوي التجاري	
		عدد الطلاب	عدد الشعب	عدد الطلاب	عدد الشعب
ثا/ الشهيد عبد الفتاح عبد الفتاح	شارع بغداد	98	3	95	3
ثا/ الشهيد محمد أحمد محمود	المزة	100	3	84	3
ثا/ عمر شخاشيرو	البرامكة	350	8	270	6
ثا/ بسام كيكي	مساكن برزة	99	2	92	2
ثا/ غالب أصلان	مشروع دمر	41	2	51	2
ثا/ الشهيد يائل علي الكنج	المزة	84	2	106	3
ثا/ الشهيد محمد أحمد صادق الحاج	الزاهرة	130	4	140	4
ثا/ الشهيد شادي محمود كريدي	باب مصلى	135	4	118	4
ثا/ أنيس سلوم	باب توما	116	4	94	3
ثا/ سعاد العبد الله	كفرسوسة	65	2	69	2
ثا/ عبد الوهاب أبو السعود	ركن الدين	133	4	118	4
ثا/ ياسين الشيخ نعيم	مشروع دمر	78	2	94	2
ثا/ الشهيد علي حسن علي	القصور	128	4	110	3
ثا/ جول جمال	الصالحية	117	3	104	3
المجموع		1674	47	1545	42

الملحق رقم (2)

استمارة تحكيم تحليل الأهداف السلوكية وفقاً لمستويات بلوم في المجال المعرفي للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري

الدكتور/ الدكتورة: .....

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

تقوم الباحثة ببناء اختبارات تحصيلية من نوع الاختيار من متعدد في مادتي (الإحصاء، والرياضيات المالية) للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري (وذلك في الوحدتين الثانية والثالثة) ضمن متطلبات بحث بعنوان: " **فاعلية طريقة المعادلة باستخدام الجذع المشترك في معادلة صورتي اختبار تحصيلي، دراسة تجريبية للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري في مدارس محافظة دمشق**" للحصول على درجة الدكتوراه في القياس والتقويم التربوي والنفسي. بإشراف **الأستاذ الدكتور رمضان درويش.**

لذلك قامت الباحثة بتحليل الوحدات – المذكورة سابقاً– وفقاً للأهداف السلوكية حسب مستويات بلوم في المجال المعرفي، وإيماناً بضرورة الأخذ بآراء ذوي الاختصاص ترغب الباحثة بالاستفادة من خبراتكم في هذا المجال، وذلك من خلال تحكيم هذه الأهداف والتفضل بالإجابة عن الأسئلة الآتية:

1– هل الهدف السلوكي في المستوى الملائم له؟

2– ما المستوى الملائم للهدف السلوكي من وجهة نظرك (في حال الإجابة عن السؤال الأول بـ لا)؟

والتكرم بتقديم أية ملاحظات في حال وجودها، شاكرةً لكم جهودكم وحسن تعاونكم ومساعدتكم في إنجاز هذا البحث العلمي.

* تمَّ إرفاق المحتوى التعليمي الذي تمَّ تحليله مع هذه الاستمارة.

الباحثة: ديالا العلي

أولاً: الصف الأول الثانوي التجاري

عناصر المحتوى	الأهداف السلوكية المعرفية	المستوى المعرفي	إجابات المحكم			
			الهدف السلوكي في المستوى الملائم		المستوى الملائم له من وجهة نظرك	ملاحظات أخرى
			نعم	لا		
مقاييس النزعة المركزية	**مادة الإحصاء**					
	أن يُعدّد الطالب مقاييس النزعة المركزية	تذكر				
	أن يُميز الطالب بين مقاييس النزعة المركزية	فهم				
	أن يرسم الطالب المنحنى الطبيعي للنزعة المركزية	تطبيق				
حساب الوسط الحسابي	أن يُعرّف الطالب مفهوم الوسط الحسابي	تذكر				
	أن يحسب الطالب الوسط الحسابي للبيانات غير المبوبة	تطبيق				
	أن يحسب الطالب الوسط الحسابي للبيانات المبوبة	تطبيق				
حساب الوسط الهندسي	أن يُعرّف الطالب مفهوم الوسط الهندسي	تذكر				
	أن يحسب الطالب الوسط الهندسي	تطبيق				
	أن يُبين الطالب استخدامات الوسط الهندسي	فهم				
	أن يُبين الطالب استخدامات الوسط الهندسي	فهم				
	أن يحسب الطالب المعدل المئوي للنمو	تطبيق				
حساب الوسيط	أن يُعرّف الطالب مفهوم الوسيط	تذكر				
	أن يُحدد الطالب قيمة الوسيط للبيانات غير المبوبة	تطبيق				
	أن يُحدد الطالب قيمة الوسيط للبيانات المبوبة بالطريقة الجبرية	تطبيق				
	أن يُحدد الطالب قيمة الوسيط للبيانات المبوبة بالطريقة البيانية	تطبيق				
	أن يُفسر الطالب قيمة الوسيط	فهم				
حساب المنوال	أن يُعرّف الطالب مفهوم المنوال	تذكر				
	أن يحسب الطالب المنوال للبيانات غير المبوبة	تطبيق				
	أن يحسب الطالب المنوال للبيانات المبوبة	تطبيق				
	أن يُفسر الطالب قيمة المنوال	فهم				
علاقة المقاييس ببعضها	أن يذكر الطالب علاقة التوزيع المتماثل للمنحى البياني	تذكر				
	أن يُميز الطالب بين أشكال المنحنى البياني للجدول	فهم				

	أن يُحدد الطالب جهة الالتواء	تطبيق				
	أن يرسم المنحنى البياني للجدول التكراري	تطبيق				
	أن يُقارن الطالب بين مزايا ومساوئ مقاييس النزعةالمركزية	فهم				
حساب الربيعيات	أن يُعرّف الطالب مفهوم الربيعيات	تذكر				
	أن يُميز الطالب بين أنواع الربيعيات	فهم				
	أن يحسب الطالب الربيع الأول Q1 للبيانات غير المبوبة	تطبيق				
	أن يحسب الطالب الربيع الثاني Q2 للبيانات غير المبوبة	تطبيق				
	أن يحسب الطالب الربيع الثالث Q3 للبيانات غير المبوبة	تطبيق				
	أن يحسب الطالب الربيع الأول Q1 للبيانات المبوبة	تطبيق				
	أن يحسب الطالب الربيع الثاني Q2 للبيانات المبوبة	تطبيق				
	أن يحسب الطالب الربيع الثالث Q3 للبيانات المبوبة	تطبيق				
	أن يُفسر الطالب قيمة الربيع الأول Q1	فهم				
	أن يُفسر الطالب قيمة الربيع الثاني Q2	فهم				
	أن يُفسر الطالب قيمة الربيع الثالث Q3	فهم				
حساب الفائدة البسيطة وأنواعها	**مادة الرياضيات المالية**					
	أن يُعدد الطالب العوامل التي تتأثر بالفائدة البسيطة	تذكر				
	أن يحسب الطالب الفائدة البسيطة	تطبيق				
	أن يحسب الطالب معدل الفائدة	تطبيق				
	أن يحسب الطالب مدة الفائدة	تطبيق				
	أن يُميز الطالب بين أنواع الفائدة البسيطة	فهم				
	أن يحسب الطالب الفائدة التجارية	تطبيق				
	أن يحسب الطالب الفائدة الصحيحة	تطبيق				
	أن يُحدد الطالب العلاقة بين الفائدة التجارية والفائدة الصحيحة	فهم				
	أن يُعرّف الطالب مفهوم الجملة بفائدة بسيطة	تذكر				
	أن يحسب الطالب الجملة بفائدة بسيطة	تطبيق				
	أن يُميز الطالب بين المعدل الاسمي والمعدل الحقيقي	فهم				
	أن يُميز الطالب بين حالات المعدل الحقيقي	فهم				
	أن يحسب الطالب المعدل الحقيقي لحالة الاقراض	تطبيق				
	أن يحسب الطالب المعدل الحقيقي لحالة انقطاع الفائدة	تطبيق				

ثانياً: الصف الثاني الثانوي التجاري

عناصر المحتوى	الأهداف السلوكية المعرفية	المستوى المعرفي	إجابات المحكم			
			الهدف السلوكي في المستوى الملائم		المستوى الملائم له من وجهة نظرك	ملاحظات أخرى
			نعم	لا		
حساب الانحراف الربيعي	**مادة الإحصاء**					
	أن يُعرّف الطالب مفهوم المدى الربيعي	تذكر				
	أن يحسب الطالب المدى الربيع	تطبيق				
	أن يحسب الطالب الانحراف الربيعي	تطبيق				
	أن يُعدد الطالب صفات الانحراف الربيعي	تذكر				
حساب الانحراف المعياري	أن يُعرّف الطالب مفهوم الانحراف المعياري	تذكر				
	أن يحسب الطالب الانحراف المعياري للبيانات غير المبوبة	تطبيق				
	أن يحسب الطالب الانحراف المعياري للبيانات المبوبة	تطبيق				
حساب التشتت النسبي	أن يُعرّف الطالب مفهوم التشتت النسبي	تذكر				
	أن يحسب الطالب التشتت النسبي	تطبيق				
	أن يحسب الطالب المدى النسبي	تطبيق				
حساب جملة الدفعات المتساوية وأنواعها	**مادة الرياضيات المالية**					
	أن يُصنف الطالب أنواع الدفعات المتساوية	فهم				
	أن يُعرّف الطالب مفهوم جملة الدفعات	تذكر				
	أن يُصنف الطالب أنواع جملة الدفعات	فهم				
	أن يحسب الطالب جملة الدفعات العادية	تطبيق				
	أن يحسب الطالب جملة الدفعات غير العادية	تطبيق				
	أن يُعرّف الطالب مفهوم القيمة الحالية الدفعات	تذكر				
	أن يحسب الطالب القيمة الحالية للدفعات العادية	تطبيق				
	أن يحسب الطالب القيمة الحالية للدفعات غير العادية	تطبيق				
حساب استهلاك القروض بفائدة بسيطة	أن يُعرّف الطالب مفهوم استهلاك القروض	تذكر				
	أن يُعدد الطالب طرائق استهلاك القروض القصيرة الأجل	تذكر				
	أن يحسب الطالب جملة القرض	تطبيق				
	أن يحسب الطالب قيمة الفائدة الدورية	تطبيق				
	أن يحسب الطالب عدد الفوائد الدورية	تطبيق				
	أن يستخدم الطالب خواص المتوالية الحسابية لحساب مجموع الدفعات والفوائد	تطبيق				
	أن يرسم الطالب جدولاً لاستهلاك القروض	تطبيق				

الملحق رقم (3)

تصنيف الأهداف السلوكية وفق مستويات بلوم في المجال المعرفي للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري

أولاً: الصف الأول الثانوي التجاري

عناصر المحتوى		الأهداف السلوكية المعرفية	المستوى المعرفي
		مادة الإحصاء	
مقاييس النزعة المركزية		أن يُعدّد الطالب مقاييس النزعة المركزية	تذكر
		أن يُميز الطالب بين مقاييس النزعة المركزية	تذكر
حساب الوسط الحسابي		أن يُعرّف الطالب مفهوم الوسط الحسابي	تذكر
		أن يحسب الطالب الوسط الحسابي للبيانات غير المبوبة	تطبيق
		أن يحسب الطالب الوسط الحسابي للبيانات المبوبة	تطبيق
حساب الوسط الهندسي		أن يُعرّف الطالب مفهوم الوسط الهندسي	تذكر
		أن يحسب الطالب الوسط الهندسي	تطبيق
		أن يميز الطالب استخدامات الوسط الهندسي	فهم
		أن يحسب الطالب المعدل المئوي للنمو	تطبيق
حساب الوسيط		أن يُعرّف الطالب مفهوم الوسيط	تذكر
		أن يحسب الطالب قيمة الوسيط للبيانات غير المبوبة	تطبيق
		أن يحسب الطالب قيمة الوسيط للبيانات المبوبة بالطريقة الجبرية	تطبيق
		أن يحسب الطالب قيمة الوسيط للبيانات المبوبة بالطريقة البيانية	تطبيق
		أن يُفسر الطالب قيمة الوسيط	فهم
حساب المنوال		أن يُعرّف الطالب مفهوم المنوال	تذكر
		أن يحسب الطالب المنوال للبيانات غير المبوبة	تطبيق
		أن يحسب الطالب المنوال للبيانات المبوبة	تطبيق
		أن يُفسر الطالب قيمة المنوال	فهم
علاقة مقاييس النزعة المركزية ببعضها		أن يذكر الطالب علاقة التوزيع المتماثل للمنحى البياني	تذكر
		أن يُميز الطالب بين أشكال المنحنى البياني للجدول التكراري	تحليل
		أن يُحدد الطالب جهة الالتواء	تحليل
		أن يُقارن الطالب بين مزايا مقاييس النزعة المركزية	فهم
		أن يُقارن الطالب بين عيوب مقاييس النزعة المركزية	فهم

حساب الربيعيات	أن يُعرّف الطالب مفهوم الربيعيات	تذكر
	أن يُميز الطالب بين أنواع الربيعيات	فهم
	أن يحسب الطالب الربيع الأول Q1 للبيانات غير المبوبة	تطبيق
	أن يحسب الطالب الربيع الثاني Q2 للبيانات غير المبوبة	تطبيق
	أن يحسب الطالب الربيع الثالث Q3 للبيانات غير المبوبة	تطبيق
	أن يحسب الطالب الربيع الأول Q1 للبيانات المبوبة	تطبيق
	أن يحسب الطالب الربيع الثاني Q2 للبيانات المبوبة	تطبيق
	أن يحسب الطالب الربيع الثالث Q3 للبيانات المبوبة	تطبيق
	أن يُفسر الطالب قيمة الربيع الأول Q1	فهم
	أن يُفسر الطالب قيمة الربيع الثاني Q2	فهم
	أن يُفسر الطالب قيمة الربيع الثالث Q3	فهم
الفائدة البسيطة وأنواعها	**مادة الرياضيات المالية**	
	أن يُعدد الطالب العوامل التي تتأثر بالفائدة البسيطة	تذكر
	أن يحسب الطالب الفائدة البسيطة	تطبيق
	أن يحسب الطالب معدل الفائدة	تطبيق
	أن يحسب الطالب مدة الفائدة	تطبيق
	أن يُميز الطالب بين أنواع الفائدة البسيطة	فهم
	أن يحسب الطالب الفائدة التجارية	تطبيق
	أن يحسب الطالب الفائدة الصحيحة	تطبيق
	أن يُحدد الطالب العلاقة بين الفائدة التجارية والفائدة الصحيحة	تحليل
الجملة بفائدة بسيطة	أن يُعرّف الطالب مفهوم الجملة بفائدة بسيطة	تذكر
	أن يحسب الطالب الجملة بفائدة بسيطة	تطبيق
	أن يختار الطالب المسألة الصحيحة من خلال ربط المعطيات بالاستناد إلى الجملة بفائدة بسيطة	تركيب
المعدل الاسمي والمعدل الحقيقي	أن يُميز الطالب بين المعدل الاسمي والمعدل الحقيقي	فهم
	أن يُميز الطالب بين حالات المعدل الحقيقي	فهم
	أن يحسب الطالب المعدل الحقيقي لحالة الاقراض بضمانات عينية	تطبيق
	أن يختار الطالب الخطة الأفضل لحل مسألة للوصول إلى المعدل الحقيقي لحالة الإقراض بضمانات عينية	تقويم

ثانياً: الصف الثاني الثانوي التجاري

عناصر المحتوى	الأهداف السلوكية المعرفية	المستوى المعرفي
	مادة الإحصاء	
حساب الانحراف الربيعي	أن يُعرّف الطالب مفهوم المدى الربيعي	تذكر
	أن يحسب الطالب المدى الربيعي	تطبيق
	أن يحسب الطالب الربيع الأول	تطبيق
	أن يحسب الطالب الربيع الثالث	تطبيق
	أن يُعرّف الطالب الانحراف الربيعي	تذكر
	أن يحسب الطالب الانحراف الربيعي	تطبيق
	أن يُعدد الطالب صفات الانحراف الربيعي	تذكر
حساب الانحراف المعياري	أن يُعرّف الطالب مفهوم الانحراف المعياري	تذكر
	أن يحسب الطالب الوسط الحسابي للبيانات غير المبوبة	تطبيق
	أن يحسب الطالب الانحراف المعياري للبيانات غير المبوبة	تطبيق
	أن يحسب الطالب الانحراف المعياري للبيانات المبوبة	تطبيق
حساب التشتت النسبي	أن يُعرّف الطالب مفهوم التشتت النسبي	تذكر
	أن يُفسر الطالب التشتت النسبي	فهم
	أن يحسب الطالب التشتت النسبي	تطبيق
	أن يحسب الطالب المدى النسبي	تطبيق
	مادة الرياضيات المالية	
حساب جملة الدفعات المتساوية وأنواعها	أن يُصنف الطالب أنواع الدفعات المتساوية	فهم
	أن يُعرّف الطالب مفهوم جملة الدفعات	تذكر
	أن يُصنف الطالب أنواع جملة الدفعات	فهم
	أن يحدد الطالب قانون جملة القرض	تذكر
	أن يميز الطالب بين أنواع جملة الدفعات من حيث قيمة n	تحليل
	أن يحسب الطالب جملة الدفعات العادية	تطبيق
	أن يحسب الطالب جملة الدفعات غير العادية	تطبيق
	أن يُعرّف الطالب مفهوم القيمة الحالية الدفعات	تذكر
	أن يُقارن الطالب بين أنواع جملة الدفعات من خلال المعطيات	تحليل

	أن يستنتج الطالب الدفعات غير العادية من خلال المعطيات	تحليل
	أن يحسب الطالب القيمة الحالية للدفعات العادية	تطبيق
	أن يحسب الطالب القيمة الحالية للدفعات غير العادية	تطبيق
حساب استهلاك القروض بفائدة بسيطة	أن يُعرّف الطالب مفهوم استهلاك القروض	تذكر
	أن يُعدد الطالب طرائق استهلاك القروض قصيرة الأجل	تذكر
	أن يحسب الطالب جملة القرض	تطبيق
	أن يحسب الطالب قيمة فوائد القرض	تطبيق
	أن يحسب الطالب القسط الثابت	تطبيق
	أن يحسب الطالب مجموع الفوائد	تطبيق
	أن يختار الطالب المسألة الصحيحة التي يتطلب حلها ربط المعطيات بشكل منطقي بالاستناد إلى قيمة الفائدة الدورية	تركيب
	أن يحدد الطالب أي خطة من الخطط الأفضل لتنظيم جدول استهلاك القروض	تقويم

الملحق رقم (4)

جدول مواصفات الاختبار التحصيلي للوحدة الثانية من مقرري الإحصاء والرياضيات المالية للصف الأول الثانوي التجاري للعام الدراسي 2017/2016

عناصر المحتوى الوحدة الثانية " إحصاء "	مستويات الاهداف التعليمية للصف الاول الثانوي التجاري						مجموع الأهداف	الوزن النسبي للأهداف	عدد الأسئلة
	التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم			
مقاييس النزعة المركزية	1	1	-	-	-	-	2	%5.88	1
حساب الوسط الحسابي	1	-	2	-	-	-	3	%8.82	2
حساب الوسط الهندسي	1	1	2	-	-	-	4	%11.76	3
حساب الوسيط	1	1	3	-	-	-	5	%14.70	3
حساب المنوال	1	1	2	-	-	-	4	%11.76	3
علاقة مقاييس النزعة المركزية ببعضها	1	2	-	2	-	-	5	%14.71	3
حساب الربيعيات	1	4	6	-	-	-	11	%32.35	7
المجموع	7	10	15	2	-	-	34	%100	
الوزن النسبي	%20.58	%29.42	%44.11	%5.89	-	-	%100		
عدد الأسئلة	5	6	9	2	-	-			22
الوحدة الثانية " رياضيات مالية " حساب الفائدة البسيطة وأنواعها	1	1	5	1	-	-	8	%53.34	4
الجملة بفائدة بسيطة	1	-	1	-	1	-	3	%20	1
المعدل الاسمي والمعدل الحقيقي	-	2	1	-	-	1	4	%26.66	3
المجموع	2	3	7	1	1	1	15	%100	
الوزن النسبي	%13.3	%20	%46.66	%6.67	%6.67	%6.67	%100		
عدد الأسئلة	1	1	3	1	1	1			8

ملاحظة: بلغ الوزن النسبي لمحتوى الوحدة الثانية من مقرر الإحصاء للصف الأول الثانوي التجاري (0.73 %)؛ لذلك تضمن الاختبار في مقرر الإحصاء العدد الأكبر من الأسئلة وهو (22) سؤالاً بما يتناسب مع الوزن النسبي للوحدة المدروسة. أما عن الوزن النسبي لمحتوى الوحدة الثانية من مقرر الرياضيات المالية للصف الأول الثانوي التجاري هو (0.27 %)، بما يقابل (8) أسئلة من الاختبار الكلي المؤلف من (30) سؤالاً.

الملحق رقم (5)

جدول مواصفات الاختبار التحصيلي للوحدة الثانية من مقرري الإحصاء والرياضيات المالية للصف الثاني الثانوي التجاري للعام الدراسي 2017/2016

عناصر المحتوى	مستويات الأهداف التعليمية للصف الثاني الثانوي التجاري						مجموع الأهداف	الوزن النسبي للأهداف	عدد الأسئلة
الوحدة الثانية " إحصاء "	**التذكر**	**الفهم**	**التطبيق**	**التحليل**	**التركيب**	**التقويم**			
حساب الانحراف الربيعي	3	-	4	-	-	-	7	%46.66	6
حساب الانحراف المعياري	1	-	3	-	-	-	4	%26.67	4
حساب التشتت النسبي	1	1	2	-	-	-	4	%26.67	4
المجموع	5	1	9	-	-	-	15	%100	
الوزن النسبي	%33.3	%6.66	%60	-	-	-	%100		
عدد الأسئلة	5	1	9	-	-	-			15
الوحدة الثانية " رياضيات مالية " حساب جملة الدفعات المتساوية وأنواعها	3	2	4	3	-	-	12	%63.15	10
حساب استهلاك القروض بفائدة بسيطة	2	-	4	-	1	-	7	%36.84	5
المجموع	5	2	8	3	1	-	19	%100	
الوزن النسبي	%26.31	%10.52	%42.1	%15.78	%5.26	-	%100		
عدد الأسئلة	4	1	6	3	1	-			15

ملاحظة: بلغ الوزن النسبي لمحتوى الوحدة الثانية من مقرر الإحصاء للصف الثاني الثانوي التجاري هو (50 %)؛ لذلك تضمن الاختبار في مقرر الإحصاء العدد الأكبر من الأسئلة وهو (15) سؤالاً بما يتناسب مع الوزن النسبي للوحدة المدروسة. أما عن الوزن النسبي لمحتوى الوحدة الثانية من مقرر الرياضيات المالية للصف الثاني الثانوي التجاري هو (0.50 %)، بما يقابل (15) أسئلة من الاختبار الكلي المؤلف من (30) سؤالاً.

الملحق رقم (6)

جدول مواصفات الاختبار التحصيلي للجذع المشترك للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري للعام الدراسي 2017/2016

عناصر المحتوى الوحدة الثانية " إحصاء "	مستويات الأهداف التعليمية						مجموع الأهداف	الوزن النسبي للأهداف	عدد الأسئلة
	التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم			
حساب الوسط الحسابي	1	-	2	-	-	-	3	%21.43	2
حساب الربيعيات	1	4	6	-	-	-	11	%78.57	6
المجموع	2	4	8	-	-	-	14		
الوزن النسبي	%14.28	%28.57	%57.15	-	-	-		%100	
عدد الأسئلة	1	2	5	-	-	-			8
الوحدة الثانية " رياضيات مالية " حساب الفائدة البسيطة	1	1	5	1	-	-	8	72.73	5
الجملة بفائدة بسيطة	1	-	1	-	1	-	3	27.27	2
المجموع	2	1	6	1	1	-	11		
الوزن النسبي	%18.19	%9.09	%54.54	%9.09	%9.09	-		%100	
عدد الأسئلة	1	1	3	1	1	-			7

ملاحظة: بلغ الوزن النسبي للمحتوى المشترك من مقرر الإحصاء للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري هو (53.4 %)؛ بما يقابل (8) من الأسئلة من أصل (15) سؤالاً. أما عن الوزن النسبي للمحتوى المشترك من مقرر الرياضيات المالية للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري هو (0.46.6 %)، بما يقابل (7) أسئلة من الاختبار الكلي المؤلف من (15) سؤالاً.

الملحق رقم (7)

استمارة تحكيم البنود الاختبارية للصف الأول الثانوي التجاري

الدكتور:.....المحترم

تقوم الباحثة ببناء اختبارات تحصيلية من نوع الاختيار من متعدد في مقرري (الإحصاء، والرياضيات المالية) للصف الأول الثانوي التجاري (وذلك في الوحدة الثانية) ضمن متطلبات بحث بعنوان: " **فاعلية طريقة المعادلة باستخدام الجذع المشترك في معادلة صورتي اختبار تحصيلي، دراسة تجريبية للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري في مدارس محافظة دمشق**" للحصول على درجة الدكتوراه في القياس والتقويم التربوي والنفسي. بإشراف **الأستاذ الدكتور رمضان درويش.**

لذلك قامت الباحثة ببناء بعض البنود الاختبارية لقياس كل هدف من الأهداف السلوكية المحددة، وقامت بكتابة كل هدف سلوكي والمستوى المناسب له في المجال المعرفي وفق تصنيف بلوم مقابلاً للبنود الاختبارية التي افترضت أنها تقيسه في الاختبارات التحصيلية ذي الاختيار من متعدد، وإيماناً بضرورة الأخذ بآراء ذوي الاختصاص ترغب الباحثة بالاستفادة من خبراتكم في هذا المجال، وذلك من خلال تحكيم هذه البنود والتفضل بالإجابة عن الأسئلة الآتية:

1- هل البند الاختباري سليم وواضح لغوياً؟

2- هل البند الاختباري يقيس الهدف الذي وضع لقياسه؟

3- هل البند الاختباري في النموذج (أ) للاختبار يكافئ البند الاختباري في النموذج (ب) للاختبار التحصيلي ذي الاختيار من متعدد؟

والتكرم بتقديم أية ملاحظات في حال وجودها، شاكرةً لكم جهودكم وحسن تعاونكم ومساعدتكم في إنجاز هذا البحث العلمي.

الباحثة: ديالا العلي

عناصر المحتوى	الأهداف السلوكية المعرفية	المستوى المعرفي	البنود الاختبارية للنموذج (أ)	البنود الاختبارية للنموذج (ب)	إجابات المحكم					
					البند الاختباري سليم وواضح لغوياً		البند الاختباري يقيس الهدف الذي وضع لقياسه		البند الاختباري في النموذج (أ) يكافئ البند الاختباري في النموذج (ب)	
					نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا
مقاييس النزعة المركزية	**مادة الإحصاء** أن يعرف الطالب مفهوم النزعة المركزية	تذكر	النزعة المركزية هي: أ-اتجاه أغلب المفردات للتمركز حول نقطة معينة ب-ميل معظم المفردات للتوضع حول نقطة معينة ج-اتجاه وميل أغلب المفردات للتوضع حول نقطة ء-اتجاه وميل معظم المفردات للتمركز حول نقطة معينة.	اتجاه وتوضع معظم المفردات للتمركز حول نقطة معينة مفهوماً يطلق على أ-الفائدة المركبة ب- النزعة المركزية ج-المعدل المئوي ء-المعدل الحقيقي						
حساب الوسط الحسابي	أن يحسب الطالب الوسط الحسابي للبيانات غير المبوبة	تطبيق	إذا كانت القيم الآتية تمثل أوزاناً لمجموعة من طلاب التعليم الأساسي في إحدى مدارس حلب مقدرةً بالكغ (33, 26, 55, 51, 40) قيمة الوسط الحسابي لأوزان هؤلاء الطلاب هي: أ-41 ب-40 ج-35 د-38	إذا كانت كمية الأمطار الهاطلة في محافظة طرطوس خلال الخمسة أيام الأولى من شهر كانون الثاني لعام 2009 مقدرة بالميليمتر . الثلاثاء 50 الاثنين 10 الأحد 20 السبت 45 الجمعة 25 قيمة الوسط الحسابي هي: أ- 30 ب- 50 ج- 50.5 د- 30.5						
	أن يحسب الطالب الوسط الحسابي للبيانات المبوبة	تطبيق	أُخذت عينة عشوائية من 100 قطعة نسيج في إحدى المعامل، فكان عدد القطع غير القابلة للتسويق كما يأتي: الفئات f_i 100-200 12 200-300 18 300-400 40 400-500 15 500-600 10 600-700 5 Σ 100	الجدول الآتي يمثل درجات 100 طالب بمادة الإحصاء في ثانوية التجارة الثانية في محافظة دمشق علماً أن الحد الأقصى للدرجات (60) درجة. فئات الدرجات / عدد الطلاب 0-10 / 10 10-20 / 15 20-30 / 25 30-40 / 30 40-50 / 15 50-60 / 5						

			قيمة الوسط الحسابي لعدد القطع غير القابلة للتسويق أ-358 ب-350 ج-325 د-352						قيمة الوسط الحسابي للدرجات هي: أ-29 ب- 30 ج-28 د-32	
حساب الوسط الهندسي	أن يُعرّف الطالب مفهوم الوسط الهندسي	تذكر	يُعرف الوسط الهندسي بـ: أ-الجذر التربيعي لجداء القيم ب-الجذر النوني لجداء القيم في تكرارها ج-الجذر النوني لجداء القيم د-مجموع القيم مرفوعاً للأس						يُقدّر الوسط الهندسي للبيانات غير المبوبة من خلال: أ-الجذر التربيعي لجداء القيم ب-الجذر النوني لجداء القيم في تكرارها ج-الجذر النوني لجداء القيم د-مجموع القيم مرفوعاً للأس	
	أن يحسب الطالب الوسط الهندسي	تطبيق	قيمة الوسط الهندسي هي /تتمة سؤال سابق / أ-38.430 ب-38.058 ج-39.058 د-غير ذلك						قيمة الوسط الهندسي هي/تتمة سؤال سابق / أ-25.717 ب-25.771 ج-24.717 د-24.017	
	أن يميز الطالب استخدامات الوسط الهندسي	فهم	يُستخدم الوسط الهندسي في إيجاد: أ-النسب المئوية ب-متوسط معدلات النمو ج-الأرقام القياسية د-كل ما سبق صحيح						لإيجاد الأرقام القياسية أو متوسط معدلات النمو أو النسب المئوية يمكننا استخدام: أ-الوسيط ب-المنوال ج-الوسط الحسابي د-الوسط الهندسي	
حساب الوسيط	أن يُعرّف الطالب مفهوم الوسيط	تذكر	الوسيط هو : أ-مقياس يُرمز له بالرمز Me ب-يقع في منتصف البيانات ج-تُرتب فيه البيانات ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً د-كل ما سبق صحيح						القيمة التي تقع في منتصف مجموعة من البيانات تدعى : أ-المنوال ب-الوسيط ج-الوسط الحسابي د-الربيع الأول	
	أن يُحدد الطالب قيمة الوسيط للبيانات المبوبة بالطريقة الجبرية	تطبيق	الجدول الآتي يبين توزيع 30 عاملاً من عمال مصنع الزجاج في محافظة حلب بحسب عدد الوحدات التي ينتجها كل منهم : فئات الوحدات المنتجة | Fi 10- 16 | 2 16-22 | 8 22-28 | 10 28-34 | 8 34-40 | 2 قيمة الوسيط بالطريقة الجبرية هي: أ- 26 ب-25 ج-31 د-30						أُخذت عينة عشوائية مؤلفة من 200 عامل يعملون في المؤسسة العامة الاستهلاكية فكان توزيع أعمارهم بالسنوات كالآتي: فئات العمر | عدد العمال Fi 20-25 | 30 30-35 | 55 35-40 | 40 40-45 | 30 45-50 | 20 50-55 | 15 55-60 | 10 قيمة الوسيط لهؤلاء العمال بالطريقة الجبرية هي: أ-31.875 ب-31.785 ج-30.874 د-30.748	
	أن يُفسر الطالب قيمة الوسيط	فهم	إذا كانت البيانات الآتية تمثل أوزان 8 أشخاص بالكغ 50-80-65-85-100-70-55- 95 وكانت قيمة K=4.5 فذلك يُفسر						إذا كانت البيانات الآتية تمثل الأرباح الأسبوعية لـ 7 محال تجارية في سوق الدبلان بحمص بآلاف الليرات السورية 7-4.5-6-5-10-8.5-8 وكانت	

			كالآتي: أ–نصف الأشخاص أوزانهم أكثر من 75 كغ والنصف الآخر أقل من 75 كغ ب– نصف الأشخاص أوزانهم أكثر من 70 كغ والنصف الآخر أقل من 70 كغ ج– ربع الأشخاص أوزانهم أكثر من 75 كغ والربع الآخر أقل من 75 كغ د– نصف الأشخاص أوزانهم أكثر من 75 كغ والنصف الآخر أقل من 70 كغ		قيمة K=4 فذلك يُفسر كالآتي: أ–نصف المحال التجارية تحقق ربحاً أسبوعياً أقل من 7000 والنصف الآخر يحقق ربحاً أسبوعياً أكثر من 7000 ب– نصف المحال التجارية تحقق ربحاً أسبوعياً أقل من 8000 والنصف الآخر يحقق ربحاً أسبوعياً أكثر من 7000 ج– ربع المحال التجارية تحقق ربحاً أسبوعياً أقل من 7000 والربع الآخر يحقق ربحاً أسبوعياً أكثر من 7000 د– نصف المحال التجارية تحقق ربحاً أسبوعياً أقل من 8000 والنصف الآخر يحقق ربحاً أسبوعياً أكثر من 8000				
حساب المنوال	أن يُعرّف الطالب مفهوم المنوال	تذكر	القيمة الأكثر تكراراً بين مجموعة من المفردات هي: أ–الربيعيات ب–الوسط الحسابي ج–المنوال د–المتوسط		المنوال هو : أ–الصفة الأكثر شيوعاً ب–يُرمز له بالرمز Mo ج–القيمة التي تتكرر أكثر من غيرها في المجموعة د–كل ما سبق صحيح					
	أن يحسب الطالب المنوال للبيانات المبوبة	تطبيق	قيمة المنوال هي: /مسألة عمال مصنع الزجاج/ أ–23 ب–30 ج–32 د–25		قيمة المنوال هي:/مسألة العمال/ أ–27.124 ب–28.125 ج–28.214 ج–27.125					
	أن يفسر الطالب قيمة المنوال	فهم	إذا كان 817 =Mo لعدد من البيانات التي تدل على عدد زوار أجنحة معرض دمشق الدولي خلال الأسبوع الأول من افتتاح المعرض، فذلك يُفسر كما يلي: أ–نصف عدد الزوار للمعرض خلال الأسبوع الأول هو 817 ب–ثلاثة أرباع عدد الزوار للمعرض خلال الأسبوع الأول هو 817 ج–عدد الزوار للمعرض خلال الأسبوع الأول الأكثر تكراراً حوالي 817 د–عدد الزوار خلال الأسبوع الأول هو 817		إذا كان Mo=20500 لعدد من البيانات التي تمثل الدخل الشهري لعدد من الأسر بالليرة السورية، فذلك يُفسر كما يلي: أ–نصف الأسر دخلها الشهري هو 20500 ل س ب–ثلاثة أرباع الأسر دخلها الشهري 20500 ل س ج–الدخل الشهري لأغلب الأسر هو 20500 ل س د–الدخل الشهري لجميع الأسر هو 20500 ل س				
علاقة مقاييس النزعة المركزية ببعضها	أن يُميز الطالب بين أشكال المنحنى	تحليل	المنحنى الملتوي نحو اليسار تكون فيه: أ–قيمة المنوال أصغر من الوسط الحسابي أو الوسيط		المنحنى الملتوي نحو اليمين تكون فيه: أ–قيمة المنوال أصغر من الوسط الحسابي والوسيط					

	البيـــــاني للجـــــدول التكراري		ب-قيمة الوسيط أصغر من الوسط الحسابي وأكبر من المنوال ج-قيمة الوسيط أصغر من الوسط الحسابي والمنوال د- قيمة المنوال أكبر من الوسط الحسابي أو الوسيط	ب-قيمة المنوال أكبر من الوسط الحسابي والوسيط ج-قيمة الوسيط أصغر من الوسط الحسابي وأكبر من المنوال د- قيمة المنوال أصغر من الوسط الحسابي وأكبر من الوسيط						
	أن يُحـــدد الطالـــــب جهـــــة الالتواء	تحليل	حدد جهة التواء المنحنى : أ-ملتو نحو اليمين ب-ملتو نحو اليسار ج-المنحنى متناظر د-المنحنى متشابه	حدد جهة التواء المنحنى : أ-الالتواء نحو اليمين ب-الالتواء نحو اليسار ج-المنحنى متناظر د-المنحنى متشابه						
	أن يُقـارن الطالب بين مزايا بعض مقـــاييس النزعـــــة المركزية	فهم	المقياس الذي يمكن استخدامه في البيانات الوصفية : أ-المنوال ب-الوسط الحسابي ج-الوسيط د- أ + ج	المقياس الذي لا يتأثر بالقيم المتطرفة أو الشاذة : أ-المنوال ب-الوسط الحسابي ج-الوسيط د-أ + ج						
	أن يُعـرّف الطالـــــب مفهـــــوم الربيعيات	تذكر	القيم التي تقسم المفردات المرتبة تصاعدياً إلى أربعة أقسام متساوي تُدعى : أ- الربيعيات ب-الوسيط ج-الوسط الحسابي د-الربيع الثاني	يُقصد بالربيعيات: أ-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تنازلياً إلى أقسام متساوية العدد ب-القيم التي تقسم المفردات إلى أقسام مختلفة ج-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تصاعدياً إلى ثلاثة أقسام د-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تصاعدياً إلى أربعة أقسام متساوية						
حساب الربيعيات	أن يحســب الطالـــــب الربيـــــع الأول Q1 للبيانـــــات غيـــــر المبوبة	تطبيق	البيانات الآتية تمثل متوسط كمية الأمطار التي هطلت في سبع محافظات من محافظات القطر العربي السوري خلال عام 2011 160 - 180 - 150 - 400 - 380 - 220 - 300 قيمة الربيع الأول Q_1هي أ- 2 ب-160 ج-3 د-غير ذلك	القيم الآتية تمثل عينة لأعمار مجموعة من الشبان المشتركين في مسابقة ثقافية 16 - 18 - 23 - 25 - 18 - 24 - 16 قيمة الربيع الأول Q_1هي أ- 15 ب-16 ج-12 د-غير ذلك						
	أن يحســب الطالـــــب الربيـــــع الثـاني Q2 للبيانـــــات غيـــــر المبوبة	تطبيق	قيمة الربيع الثاني Q_2هي أ- 300 ب-220 ج-19 د-غير ذلك	قيمة الربيع الثاني Q_2هي أ- 18 ب-10 ج-19 د-غير ذلك						

	أن يحسب الطالب الربيع الثالث Q3 للبيانات غير المبوبة	تطبيق	قيمة الربيع الثالث Q_3هي أ- 18 ب-25 ج-380 د-غير ذلك	قيمة الربيع الثالث Q_3هي أ- 18 ب-25 ج-24 د-غير ذلك							
	أن يحسب الطالب المدى الربيعي	تطبيق	قيمة المدى الربيعي هي أ-220 ب-200 ج-60 د-100	قيمة المدى الربيعي هي أ-8 ب-9 ج-6 د-5							
	أن يميز الطالب بين أنواع الربيعيات	فهم	أي من العبارات يعد صحيحاً: أ-الربيع الثالث هو القيمة التي يكون فيها ثلاثة أرباع القيم أكبر منها والربع الآخر أصغر منها ب-الربيع الثاني هو القيمة التي تقسم المفردات نصفين ج-الربيع الأول هو القيمة التي يكون ربع المفردات أكبر منها وثلاثة أرباع أصغر منها د-أ+ج	أي من العبارات يعد صحيحاً: أ-موقع الربيع الثاني $K_1=(n+1)/4$ ب-موقع الربيع الثالث $K_3=3(n+1)/4$ ج-موقع الربيع الأول $K_2=(n+1)/4$ د-أ+ج							
	أن يُفسر الطالب قيمة الربيع الأول Q1أو Q3	فهم	إذا كان لدينا مجموعة من البيانات التي تمثل إنتاجاً ساعياً لـ (11) عاملاً في إحدى ورشات النجارة، وكانت $Q_3=8$ فإنها تُفسر كالآتي: أ-ربع العمال إنتاجهم أكبر من 8 ب-ثلاثة أرباع العمال إنتاجهم أقل من 8 ج-نصف العمال إنتاجهم أكبر من 8 د- أ + ب	إذا كان لدينا مجموعة من البيانات التي تمثل إنتاجاً ساعياً لـ (11) عاملاً في إحدى ورشات النجارة، وكانت $Q_1=8$ فإنها تُفسر كالآتي: أ-ربع العمال إنتاجهم أقل من 8 ب-ثلاثة أرباع العمال إنتاجهم أكبر من 8 ج-نصف العمال إنتاجهم أقل من 8 د-أ + ب							
حساب الفائدة البسيطة وأنواعها	**مادة الرياضيات المالية** أن يُعدد الطالب العوامل التي تؤثر بالفائدة البسيطة	تذكر	تُحسب الفائدة البسيطة وفق القانون الآتي أ- I= Cin ب- Cn=C+I ج- Cn=C(1-in) د- In=C(1+in)	تتأثر الفائدة البسيطة بالعوامل الآتية : أ-معدل الفائدة (i) ب-المبلغ المستثمر (c) ج-زمن الفائدة (n) د-كل ما سبق صحيح							
	أن يحسب الطالب معدل الفائدة	تطبيق	أودع تامر مبلغاً قدره 100000 ل.س في مصرف بفائدة بسيطة، لمدة 3 سنوات فأعطى المصرف فائدة قدرها 1500ل.س . قيمة معدل الفائدة هي أ- I= 5% ب- i= 5% ج- i=5.6% د- I= 5.6%	أودع ماهر مبلغاً قدره 62000 ل.س في مصرف بفائدة بسيطة، لمدة 5أشهر فأعطى المصرف فائدة قدرها 1550ل.س . قيمة معدل الفائدة هي أ- I= 5% ب- i= 5% ج- i=6% د- I= 5.6%							

	أن يحسب الطالب مدة الفائدة	تطبيق	ما عدد الأشهر اللازمة لاستثمار مبلغ قدره 24000 ل.س بمعدل فائدة بسيطة 8 % ليعطي فائدة قدرها 800 ل.س أ- I=5.2 ب-سنة n=5 ج- أشهر n= 5 د-n=8 أشهر	أودع ياسر مبلغ 20000 ل.س في مصرف بمعدل فائدة بسيطة 5% سنوياً فأعطى المصرف فائدة قدرها 5000ل.س . قيمة المدة التي وضع المبلغ خلالها هي أ- I=5.2 ب-سنة n=5 ج- أشهر n= 5 د- n= 5.2							
	أن يحسب الطالب الفائدة التجارية	تطبيق	إذا كانت الفائدة الصحيحة لمبلغ ما 216 ل.س، فكم تكون فائدته التجارية؟ أ- 213.04 ب- 212.04 ج-219 د-218.98	إذا علمت أن الفائدة الصحيحة بلغت 6205 ل.س. احسب الفائدة التجارية للمبلغ نفسه؟ أ-6219.81 ب-6291.18 ج-6912.18 د-6891.18							
	أن يُحدد الطالب العلاقة بين الفائدة التجارية والفائدة الصحيحة	تحليل	إذا كانت الفائدة الصحيحة أصغر من الفائدة التجارية، أي العبارات يعد صحيحاً: أ- $\frac{73}{72}=\frac{I}{\Gamma}$ ب- $\frac{72}{73}=\frac{I}{\Gamma}$ ج- $\frac{72}{73}=\frac{I`}{I}$ د- $\frac{73}{72}=\frac{I`}{I}$	أي العبارات يعد صحيحاً: أ- $\frac{73}{72}=\frac{I}{\Gamma}$ الفائدة الصحيحة أكبر من الفائدة التجارية ب- $\frac{72}{73}=\frac{I}{\Gamma}$ الفائدة الصحيحة أصغر من الفائدة التجارية ج- $\frac{73}{72}=\frac{I`}{\Gamma}$ الفائدة الصحيحة أصغر من الفائدة التجارية د- $\frac{73}{72}=\frac{I`}{I}$ الفائدة التجارية أكبر من الفائدة الصحيحة							
	أن يختار الطالب المسألة الصحيحة من خلال ربط المعطيات بالاستناد إلى الجملة بفائدة بسيطة	تركيب	اختار المسألة الصحيحة التي تحقق المعطيات الآتية: C=50000 n=8 i=7% C_n =78000 أ-اقترض نعيم مبلغ 50000 ل.س من مصرف لمدة 8سنوات بمعدل فائدة بسيطة 7% سنوياً بما يعادل 28000 ل.س. فكم قيمة جملة المبلغ؟ ب-أودع سليم مبلغ 50000 ل.س في المصرف لمدة 8سنوات بمعدل فائدة دورية 7% سنوياً بما يعادل 28000 ل.س. فكم قيمة جملة المبلغ؟ ج-أودع غسان مبلغاً في المصرف لمدة 8 أشهر بفائدة بسيطة 7% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 50000، ما قيمة جملة المبلغ؟ د- أودع غسان مبلغاً 5000 ل.س في المصرف لمدة 8 أشهر بفائدة بسيطة 7% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 78000، ما قيمة جملة المبلغ؟	اختار المسألة الصحيحة التي تحقق المعطيات الآتية: C=24000 n=9/12 i=6% C_n =25080 أ-أودع فادي 24000 ل.س في المصرف التجاري السوري لمدة 9 أشهر بمعدل فائدة بسيطة 6% سنوياً، فما قيمة جملة المبلغ في نهاية المدة ؟ ب-اقترض مهند 2400 ل.س في المصرف التجاري السوري لمدة 9 سنوات بمعدل فائدة دورية6% سنوياً، فما قيمة جملة المبلغ في نهاية المدة ؟ ج- أودع غسان مبلغاً في المصرف لمدة 6 أشهر بفائدة بسيطة 6% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 24000، ما قيمة جملة المبلغ؟ د- أودع غسان مبلغاً 24000 ل.س في المصرف لمدة 6 أشهر بفائدة بسيطة 7% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 25080، ما قيمة جملة المبلغ؟							

المعدل الاسمي والمعدل الحقيقي	أن يُميز الطالب بين المعدل الاسمي والمعدل الحقيقي	فهم	أي من العبارات يعد صحيحاً: أ-المعدل الاسمي ما يحققه المقترض كمعدل أعلى من المعدل الحقيقي. ب-المعدل الحقيقي هو المعدل الأعلى من المتفق عليه في أكثر الحالات. ج-المعدل الحقيقي هو المعدل المتفق عليه بين الدائن والمدين. د-يحقق الدائن في بعض الحالات معدلاً أعلى من المعدل الاسمي المتفق عليه نسميه المعدل الحقيقي .	يظهر المعدل الحقيقي في حال: أ-حقق المقترض معدلاً أعلى من المعدل الاسمي المتفق عليه ب- حقق المقترض معدلاً أدنى من المعدل الاسمي المتفق عليه ج-الاتفاق بين الدائن والمدين على معدل ما د- حقق المقرض معدلاً أعلى من المعدل الاسمي					
	أن يختار الطالب الخطة الأفضل لحل مسألة للوصول إلى المعدل الحقيقي لحالة الإقراض بضمانات عينية	تقويم	اختار الخطة الأفضل لحل المسألة الآتية: اقترض شخص من المصرف الصناعي مبلغاً قدره 220000 ل.س بضمان بعض الآلات في مصنعه بمعدل فائدة بسيطة 6% سنوياً ولمدة 90 يوماً وقد تقاضى المصرف من الشخص (1%) من قيمة القرض مقابل نفقات تخزين وتأمين الآلات. ما هي قيمة المعدل الحقيقي الذي حققه المصرف؟ أ-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 3300 ل.س ثم تكلفة القرض قيمتها 5300 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة قيمته 10%. ب-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 3300 ل.س ثم تكلفة القرض قيمتها 5500 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة قيمته 12%. ج-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 3300 ل.س ثم مصاريف التخزين ثم تكلفة القرض قيمتها 5300 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة قيمته 10%. د-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 3300 ل.س ثم تكلفة القرض قيمتها 5300 ل.س ثم مصاريف التخزين قيمتها 2200 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة قيمته 10%.	اختار الخطة الأفضل لحل المسألة الآتية: اقترض علي من المصرف الزراعي مبلغاً قدره 180000ل.س بضمان عقار بمعدل فائدة بسيطة 5% سنوياً ولمدة 120يوماً وقد تقاضى المصرف من علي 1% من قيمة القرض مقابل نفقات التأمين. ما هي قيمة المعدل الحقيقي الذي حققه المصرف؟ أ-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 2160 ل.س ثم صافي القرض 32480 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة وقيمتها 9.2%. ب-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 2163 ل.س ثم تكلفة القرض 33844 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة وقيمتها 9.6%. ج-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 2160 ل.س ثم صافي القرض 33480 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة وقيمتها 9.6%. د- نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 2160 ل.س ثم مصاريف التخزين قيمتها 33480 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة وقيمتها 9.6%.					

الملحق رقم (8)

استمارة تحكيم البنود الاختبارية للصف الثاني الثانوي التجاري

الدكتور:..... المحترم

تقوم الباحثة ببناء اختبارات تحصيلية من نوع الاختيار من متعدد في مادتي (الإحصاء، والرياضيات المالية) للصف الثاني الثانويين التجاري (وذلك في الوحدة الثانية) ضمن متطلبات بحث بعنوان: " **فاعلية طريقة المعادلة باستخدام الجذع المشترك في معادلة صورتي اختبار تحصيلي، دراسة تجريبية للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري في مدارس محافظة دمشق**" للحصول على درجة الدكتوراه في القياس والتقويم التربوي والنفسي. بإشراف **الأستاذ الدكتور رمضان درويش.**

لذلك قامت الباحثة ببناء بعض البنود الاختبارية لقياس كل هدف من الأهداف السلوكية المحددة، وقامت بكتابة كل هدف سلوكي والمستوى المناسب له في المجال المعرفي وفق تصنيف بلوم مقابلاً للبنود الاختبارية التي افترضت أنها تقيسه في الاختبارات التحصيلية ذي الاختيار من متعدد، وإيماناً بضرورة الأخذ بآراء ذوي الاختصاص ترغب الباحثة بالاستفادة من خبراتكم في هذا المجال، وذلك من خلال تحكيم هذه البنود والتفضل بالإجابة عن الأسئلة الآتية:

1- هل البند الاختباري سليم وواضح لغوياً؟

2- هل البند الاختباري يقيس الهدف الذي وضع لقياسه؟

3- هل البند الاختباري في النموذج (أ) للاختبار يكافئ البند الاختباري في النموذج (ب) للاختبار التحصيلي ذي الاختيار من متعدد؟

والتكرم بتقديم أية ملاحظات في حال وجودها، شاكرةً لكم جهودكم وحسن تعاونكم ومساعدتكم في إنجاز هذا البحث العلمي.

الباحثة: ديالا العلي

عناصر المحتوى	الأهداف السلوكية المعرفية	المستوى المعرفي	البنود الاختبارية للنموذج (أ)	البنود الاختبارية للنموذج (ب)	إجابات المحكم					
					البند الاختباري سليم وواضح لغوياً		البند الاختباري يقيس الهدف الذي وضع لقياسه		البند الاختباري في النموذج (أ) يكافئ البند الاختباري في النموذج (ب)	
					نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا
حساب الانحراف الربيعي	مادة الإحصاء أن يُعـرّف الطالـب مفهـوم الانحـراف الربيعي	تذكر	قانون الانحراف الربيعي هو : أ- $W=\frac{RQ}{3}$ ب- $W=\frac{Q_3+Q_1}{2}$ ج- $W=\frac{Q_3-Q_1}{2}$ د- $W=\frac{Q_3\times Q_1}{2}$	الانحراف الربيعي: أ-ضعف المدى الربيعي ب-نصف المدى الربيعي ج-مساوياً للمدى الربيعي د-ربع المدى الربيعي						
	أن يُعرّف الطالب مفهوم المدى الربيعي	تذكر	يُدعى الفرق بين الربيع الأول والثالث أ-المدى الربيعي ب-الانحراف الربيعي ج- الانحراف المعياري د-الوسيط	المدى الربيعي : أ-الفرق بين الربيع الثالث والأول ب-رمزه R_Q ج-كلما كان صغيراً كانت المفردات أقل تشتتاً د-كل ما سبق صحيح						
	أن يحسب الطالب الربيع الأول	تطبيق	البيانات الآتية تدل على أوزان 13 من مواليد في إحدى مشافي طرطوس مقدرة بالكغ (2.8, 3.5, 2.7, 4.1, 3.8, 1.2, 2.3, 0.9, 1.8, 4, 3.2, 2.5, 3.9) قيمة الربيع الأول هي : أ-2.05 ب-3.2 ج-1.08 د-غير ذلك	البيانات التالية تمثل درجات 7 طلاب من الصف الأول الثانوي المهني التجاري في مادة الإحصاء : (8, 11, 18, 15, 40, 23, 20) قيمة الربيع الأول هي : أ-11 ب-18 ج-8 د-غير ذلك						
	أن يحسب الطالب الربيع الثالث	تطبيق	قيمة الربيع الثالث هي: أ- 3.8 ب-3.5 ج-1.2 د-غير ذلك	قيمة الربيع الثالث : أ-40 ب-24 ج-15 د-غير ذلك						
	أن يحسب الطالب المدى الربيعي	تطبيق	قيمة المدى الربيعي هي أ-1.80 ب-0.08 ج-2.08 د-0.80	احسب المدى الربيع هي أ-13 ب-14 ج-11 د-12						
	أن يحسب الطالب الانحراف الربيعي	تطبيق	قيمة الانحراف الربيعي : أ- W= 0.8 ب- W= 2.5 ج- W= 0.9 د- W= 3.9	قيمة الانحراف الربيعي : أ- W= 12 ب- W= 10 ج- W= 6 د- W= 5						

	أن يُعدد الطالب صفات الانحراف الربيعي	تذكر	يتميز الانحراف الربيعي بأنه: أ-يستغني عن القيم المتطرفة ب-سهل الفهم والحساب ج-يعطي فكرة عن التشتت د- كل ما سبق صحيح	المقياس الذي يستغني عن القيم المتطرفة هو: أ-الانحراف الربيعي ب-المدى الربيعي ج-الانحراف عن المتوسط د- أ+ب							
حساب الانحراف المعياري	أن يُعرّف الطالب مفهوم الانحراف المعياري	تذكر	يُعرف الانحراف المعياري بـ : أ-متوسط مربع انحرافات المفردات عن وسطها الحسابي ب-مربع متوسط انحرافات المفردات عن وسطها الحسابي ج-الجذر التربيعي الموجب لمتوسط مربع انحرافات المفردات عن وسطها الحسابي د-الجذر التربيعي الموجب لمربع انحرافات المفردات عن وسطها الحسابي	الجذر التربيعي الموجب لمتوسط مربع انحرافات المفردات عن وسطها الحسابي هو: أ- الانحراف الربيعي ب-الانحراف المعياري ج-المدى الربيعي د-التشتت النسبي							
	أن يحسب الطالب الوسط الحسابي للبيانات المبوبة	تطبيق	أُخذت عينة عشوائية من 100 قطعة نسيج في إحدى المعامل، فكان عدد القطع غير القابلة للتسويق كما يأتي: الفئات | f_i 100-200 | 12 200-300 | 18 300-400 | 40 400-500 | 15 500-600 | 10 600-700 | 5 | 100 قيمة الوسط الحسابي لعدد القطع غير القابلة للتسويق أ-358 ب-350 ج-325 د-352	الجدول الآتي يمثل درجات 100 طالب بمادة الإحصاء في ثانوية التجارة الثانية في محافظة دمشق علماً أن الحد الأقصى للدرجات (60) درجة. فئات الدرجات | عدد الطلاب 0-10 | 10 10-20 | 15 20-30 | 25 30-40 | 30 40-50 | 15 50-60 | 5 قيمة الوسط الحسابي للدرجات هي: أ-29 ب- 30 ج-28 د-32							
	أن يحسب الطالب الوسط الحسابي للبيانات غير المبوبة	تطبيق	أُخذت عينة مكونة من سبعة مصابيح من إنتاج شركة النصر للصناعات الكهربائية فكانت عدد ساعات العمل لكل منها كالآتي: (33, 56, 80, 44, 36, 48, 53) قيمة الوسط الحسابي هي: أ- 50 ب- 55 ج- 52 د-50.12	بفرض أن الدخول الشهرية لست أسر مقدرة بآلاف الليرات السورية كانت كالآتي : (15, 20, 25, 10, 14, 12) قيمة الوسط الحسابي هي: أ- 16 ب- 15 ج- 16.5 د- 15.5							
	أن يحسب الطالب الانحراف المعياري للبيانات غير المبوبة	تطبيق	قيمة الانحراف المعياري هي أ- 13.49 ب- 14.94 ج- 14.49 د- 13.48	قيمة الانحراف المعياري هي أ- S= 6.05 ب- S= 5.04 ج- S= 5.06 د- S= 6.50							

حساب التشتت النسبي	أن يُعرّف الطالب مفهوم التشتت النسبي	تذكر	التشتت النسبي هو : أ–النسبة المئوية لتشتت المطلق من قيمة مقياس النزعة المركزية ب–يُستخدم لمقارنة الظواهر التي تختلف فيها وحدات القياس ج–يُستخدم لمقارنة الظواهر التي تتساوى فيها وحدات القياس د– أ + ب	يتميز التشتت النسبي : أ–النسبة المئوية لتشتت المطلق من قيمة مقياس النزعة المركزية ب–يُستخدم لمقارنة الظواهر التي تتساوى فيها وحدات القياس ج–يُستخدم لمقارنة الظواهر التي تختلف فيها وحدات القياس د– أ + ج						
	أن يحسب الطالب المدى النسبي	تطبيق	البيانات الآتية تمثل الأجور اليومية لمجموعة عمال في شركة الكيماويات ومجموعة أخرى من عمال شركة البناء. شركة الكيماويات: 600، 320، 580، 600، 750، 200، 450 شركة البناء: 550، 500، 500، 360، 400، 590، 600 *المدى النسبي لشركة الكيماويات أ– 1.1 ب– 1.2 ج– 1 د– غير ذلك *المدى النسبي لشركة البناء أ– 1 ب–0.48 ج– 0.47 د–غير ذلك	تمثل المجموعتان الآتيتان، نتائج مسابقة الرسم لخمسة طلاب في مدرستين للتعليم الأساسي في محافظة السويداء. المدرسة الأولى: 65، 79، 65، 86، 95 المدرسة الثانية: 50، 63، 75، 52، 80 قيمة المدى النسبي للمدرسة الأولى أ– $R_1 = 38.44$ ب– $R_1 = 38.46$ ج– $R_1 = 37.43$ د– $R_1 = 38.20$ قيمة المدى النسبي للمدرسة الثانية أ– $R_2 = 45.44$ ب– $R_2 = 46.88$ ج– $R_2 = 45.88$ د– $R_2 = 46.20$						
	أن يفسر الطالب التشتت النسبي	فهم	إذا كان المدى النسبي لشركة الكيماويات أكبر من المدى النسبي لشركة البناء فذلك يُفسر كما يلي: أ–التشتت في شركة الكيماويات أقل من التشتت من شركة البناء ب–أجور عمال شركة الكيماويات أقل تجانساً من أجور عمال شركة البناء ج–أجور عمال شركة البناء أقل تجانساً من أجور عمال شركة الكيماويات د–أ+ج	إذا كان المدى النسبي للمدرسة الأولى أقل من المدى النسبي للمدرسة الثانية فذلك يُفسر كما يلي : أ–التشتت في المدرسة الأولى أكثر من التشتت في المدرسة الثانية ب–نتائج المدرسة الأولى أكثر تجانساً من نتائج المدرسة الثانية ج–نتائج المدرسة الثانية أكثر تجانساً من نتائج المدرسة الأولى د–أ+ج						

حساب جملة الدفعات المتساوية وأنواعها	مادة الرياضيات المالية	تذكر	الدفعات التي تُدفع خلال فترات زمنية منتظمة هي : أ-دفعات مركبة ب-دفعات محدودة ج-دفعات متساوية د-دفعات غير متساوية	تُعرف الدفعات المتساوية بأنها مبالغ متساوية تُدفع خلال: أ-فترات زمنية منتظمة ب-في بداية كل شهر ج-نهاية كل شهر د-أ+ج							
	أن يُعرّف الطالب مفهوم الدفعات المتساوية										
	أن يُصنف الطالب أنواع الدفعات المتساوية	فهم	دفعة السداد من أنواع الدفعات من حيث : أ-تاريخ الدفع ب-عدد الدفعات ج-نوع الفائدة د-قيمة الدفعات	من أنواع الدفعات من حيث تاريخ الدفع: أ- مؤقتة ب-دائمة ج-سداد د-منتظمة							
	أن يحدد الطالب قانون جملة القرض	تذكر	قانون جملة القرض هو أ- $Cn= Cin$ ب- $Cn=C+I$ ج- $Cn=C(1-in)$ د- $Cn=C(1+in)$	$Cn=C(1+in)$ يُستخدم هذا القانون لحساب: أ-جملة القرض ب-مجموع الفوائد ج-القسط الثابت د- أ+ج							
	أن يُميز الطالب بين أنواع جملة الدفعات من حيث قيمة n	تحليل	إذا كانت المدة بالأيام نقسم على 365 في حال كانت: أ-الفائدة صحيحة ب- الفائدة تجارية ج-الفائدة تجارية للسنة العادية د-الفائدة صحيحة للسنة الكبيسة	إذا كانت المدة بالأيام فإن قيمة nهي : أ-في الفائدة التجارية $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{365}$ ب- في الفائدة الصحيحة للسنة الكبيسة $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{366}$ ج-في الفائدة الصحيحة $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{360}$ د- في الفائدة التجارية $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{360}$							
	أن يُقارن الطالب بين أنواع جملة الدفعات من خلال المعطيات	تحليل	إذا كان لدينا المعلومات الآتية: $K=500$ 6% $i12=n6165=S_n$ ستكون جملة الدفعات على الشكل الآتي: أ- الدفعات في آخر كل شهر ب- الدفعات في بداية كل شهر ج-الدفعات في منتصف كل شهر د-الدفعات غير محددة	دفعات تُودى كل 3 أشهر قيمة كل منها 6000 ل.س ولمدة سنتين بمعدل فائدة بسيطة 6 % سنوياً. علماً أن قيمة $S_n=50520$ فهل كانت الدفعات أ-عادية ب-غير عادية ج-في منتصف المدة د- غير محددة							

	أن يحسب الطالب القيمة الحالية للدفعات العادية	تطبيق	القيمة الحالية للدفعات هي: أ- S_n=5820 ب-S_n=582.25 ج-S_n=5805 د-S_n=5280	القيمة الحالية للدفعات هي: أ-S =44760 ب-S =43670 ج-S =47460 د-S =47760							
	أن يستنتج الطالب الدفعات غير العادية من خلال المعطيات	تحليل	حصلت سلمى على قرض من المصرف العقاري على أن تسدده بدفعات شهرية متساوية قيمة كل منها 5000 ل.س بمعدل 9% سنوياً لمدة سنة ونصف. فإن الدفعات كانت تُدفع كالآتي: أ- الدفعات في بداية كل شهر ب- الدفعات في نهاية كل شهر ج- الدفعات في منتصف كل شهر د- الدفعات غير محددة	إذا كان لدينا المعلومات الآتية: n=i12= 6% K =500 S_n=5195 ستكون جملة الدفعات على الشكل الآتي: أ- الدفعات في آخر كل شهر ب- الدفعات في بداية كل شهر ج-الدفعات في منتصف كل شهر د-الدفعات غير محددة							
	أن يحسب الطالب القيمة الحالية للدفعات غير العادية	تطبيق	القيمة الحالية للدفعات هي: أ- S =84262.5 ب-S =84261.7 ج-S =83262.9 د-S =84162.1	القيمة الحالية للدفعات هي: أ- S =5900 ب-S =5821.25 ج-S =5835 د-S =5825.25							
حساب استهلاك القروض بفائدة بسيطة	أن يُعرّف الطالب مفهوم استهلاك القروض	تذكر	يُقصد باستهلاك القروض : أ-تسديد مبلغ القرض ب-تسديد فوائد المبلغ ج-تسديد مبلغ القرض مع الفوائد المترتبة عليه د-التسديد على دفعات	يُقصد بتسديد مبلغ القرض مع الفوائد المترتبة عليه : أ-استهلاك القرض ب-تسديد القرض ج-سحب القرض د- التسديد دفعة واحدة							
	أن يُعدد الطالب طرائق استهلاك القروض القصيرة الأجل	تذكر	من طرائق استهلاك القروض: أ-طريقة الجملة ب-الطريقة الفرنسية ج-طريقة القسط الثابت د-كل ما سبق صحيح	من طرائق استهلاك القروض: أ-دفع الفوائد مقدما ب-بدفعات منتظمة ج-أقساط متساوية د-كل ما سبق صحيح							

	أن يحسب الطالب جملة القرض	تطبيق	قرض قيمته 200000 ل.س يُستهلك خلال سنة بمعدل فائدة 9 % سنوياً وإذا كان القرض يُسدد مع فوائده آخر المدة قيمة جملة القرض هي أ- C_n =218000 ب- C_n =209000 ج- C_n =224000 د- غير ذلك	اقترض التاجر ملهم مبلغ 100000 ل.س على أن يسدده مع فوائده بعد ستة أشهر بمعدل فائدة 9 % سنوياً. قيمة جملة القرض أ- C_n =104500 ب- C_n =115400 ج- C_n =105400 د- C_n =115500						
	أن يحسب الطالب فوائد القرض	تطبيق	قيمة فوائد القرض أ- I =9000 ب- I =18000 ج- I =4000 د-غير ذلك	قيمة فوائد القرض أ- I =5400 ب- I =4500 ج- I =4400 د- I =4320						
	أن يحسب الطالب القسط الثابت	تطبيق	إذا كان القرض يُسدد على أقساط متساوية من الأصل فقط آخر كل 3أشهر وتُضاف الفوائد على الرصيد المدين. قيمة القسط الثابت هي أ- X =50000 ب- X =52001 ج- X =55000 د-غير ذلك	إذا كان القرض يُسدد على أقساط متساوية من الأصل فقط آخر كل 3أشهر وتُضاف الفوائد على الرصيد المدين. قيمة القسط الثابت هي أ- 50000 ب- 52001 ج- 55000 د-غير ذلك						
	أن يحسب الطالب مجموع الفوائد	تطبيق	قيمة مجموع الفوائد أ- Σi =11950 ب- Σi =11250 ج- Σi =11200 د-غير ذلك	قيمة مجموع الفوائد أ- Σi =3375 ب- Σi =3275 ج- Σi =3357 د-غير ذلك						
	أن يختار الطالب المسألة الصحيحة التي يتطلب حلها ربط المعطيات بشكل منطقي بالاستناد إلى قيمة الفائدة الدورية	تركيب	اختار المسألة التي تعبر عن المعطيات التالية: C=200000 i= 9% n=3(12) I= 1500 أ-اقترض سامح مبلغ 200000 ل.س بمعدل فائدة مركبة 9% لمدة 3 أشهر على أن تُدفع الفوائد في بداية كل شهر. ب-اقترض نُمير مبلغ 200000 ل.س بمعدل فائدة بسيطة 9% لمدة 3 سنوات على أن تُدفع الفوائد بشكل دوري في آخر كل شهر. ج- اقترض التاجر ملهم مبلغ 20000 ل.س على أن يسدده على دفعات دورية بعد ثلاثة أشهر بمعدل فائدة 9%.	اختر المسألة التي تعبر عن المعطيات التالية: C=400000 i= 6% n=1.5 I= 4000 أ-اقترض سامر مبلغ 400000 ل.س بمعدل فائدة مركبة 6% لمدة شهر ونصف على أن تُدفع الفوائد في بداية كل شهر. ب-اقترض سليم مبلغ 400000 ل.س بمعدل فائدة بسيطة 6% لمدة سنة ونصف على أن تُدفع الفوائد بشكل دوري في آخر كل شهر. ج- اقترض التاجر ماهر مبلغ 40000 ل.س على أن يسدده على دفعات دورية بعد سنة ونصف بمعدل فائدة						

			د – اقترض التاجر ملهم مبلغ 200000 ل.س على أن يسدده مع فوائده بعد ثلاثة أشهر بمعدل فائدة 9% سنوياً.			6%. د – اقترض التاجر ملهم مبلغ 400000 ل.س على أن يسدده مع فوائده بعد شهر ونصف بمعدل فائدة 6% سنوياً.					
	أن يحدد الطالب أي خطة من الخطط الأربعة الأفضل لتنظيم جدول استهلاك القرض	تقويم	اختار الخطة الأفضل لتنظيم جدول لاستهلاك القرض ولديك المعلومات الآتية: K_2 =408000 i=6% n=5 t= 1/12 أ–نوجد أولاً مبلغ القرض ثم مجموع الفوائد ثم الفائدة الأولى ثم الأخيرة ب–نوجد أولاً Cثم I_n ثم I_1اثم Σ ج–نوجد أولاً القرض في بداية المدة ثم في نهاية المدة ثم مجموع الفوائد د – نوجد أولاً X ثم I ثم K		اختار الخطة الأفضل لتنظيم جدول لاستهلاك القرض ولديك المعلومات الآتية: K_2 =406000 i=6% n=5 t= 1/12 أ–نوجد أولاً مبلغ القرض ثم مجموع الفوائد ثم الفائدة الأولى ثم الأخيرة ب–نوجد أولاً Cثم I_n ثم I_1اثم Σ ج–نوجد أولاً القرض في بداية المدة ثم في نهاية المدة ثم مجموع الفوائد د – نوجد أولاً X ثم I ثم K				

الملحق رقم (9)

استمارة تحكيم البنود الاختبارية للجذع المشترك

الدكتور:.....المحترم

تقوم الباحثة ببناء اختبار الجذع المشترك من نوع الاختيار من متعدد في مقرري (الإحصاء، والرياضيات المالية) للصفين الأول والثاني الثانوي التجاري (وذلك في الوحدة الثانية) ضمن متطلبات بحث بعنوان: " **فاعلية طريقة المعادلة باستخدام الجذع المشترك في معادلة صورتي اختبار تحصيلي، دراسة تجريبية للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري في مدارس محافظة دمشق**" للحصول على درجة الدكتوراه في القياس والتقويم التربوي والنفسي. بإشراف **الأستاذ الدكتور رمضان درويش.**

لذلك قامت الباحثة ببناء بعض البنود الاختبارية لقياس كل هدف من الأهداف السلوكية المحددة، وقامت بكتابة كل هدف سلوكي والمستوى المناسب له في المجال المعرفي وفق تصنيف بلوم مقابلاً للبنود الاختبارية التي افترضت أنها تقيسه في الاختبارات التحصيلية ذي الاختيار من متعدد، وإيماناً بضرورة الأخذ بآراء ذوي الاختصاص ترغب الباحثة بالاستفادة من خبراتكم في هذا المجال، وذلك من خلال تحكيم هذه البنود والتفضل بالإجابة عن الأسئلة الآتية:

1- هل البند الاختباري سليم وواضح لغوياً؟

2- هل البند الاختباري يقيس الهدف الذي وضع لقياسه؟

والتكرم بتقديم أية ملاحظات في حال وجودها، شاكرةً لكم جهودكم وحسن تعاونكم ومساعدتكم في إنجاز هذا البحث العلمي.

الباحثة: ديالا العلي

عناصر المحتوى	الأهداف السلوكية المعرفية	المستوى المعرفي	البنود الاختبارية	إجابات المحكم					
				البند الاختباري سليم وواضح لغوياً		البند الاختباري يقيس الهدف الذي وضع لقياسه		البند الاختباري في النموذج (أ) يكافئ البند الاختباري في النموذج (ب)	
				نعم	لا	نعم	لا	نعم	لا
حساب الوسط الحسابي	**مادة الإحصاء** أن يحسب الطالب الوسط الحسابي للبيانات غير المبوبة	تطبيق	إذا كانت كمية الأمطار الهاطلة في محافظة طرطوس خلال الخمسة أيام الأولى من شهر كانون الثاني لعام 2009 مقدرة بالميليمتر . الثلاثاء 50 | الاثنين 10 | الأحد 20 | السبت 45 | الجمعة 25 أوجد الوسط الحسابي أ- 30 ب- 50 ج- 50.5 د- 30.5						
	أن يحسب الطالب الوسط الحسابي للبيانات المبوبة	تطبيق	الجدول الآتي يمثل درجات 100 طالب بمادة الإحصاء في ثانوية التجارة الثانية في محافظة دمشق علماً أن الحد الأقصى للدرجات (60) درجة. فئات الدرجات: 0-10 | 10-20 | 20-30 | 30-40 | 40-50 | 50-60 عدد الطلاب: 10 | 15 | 25 | 30 | 15 | 5 قيمة الوسط الحسابي للدرجات هي: أ-29 ب- 30 ج-28 د-32						
حساب الربيعيات	أن يُعرّف الطالب مفهوم الربيعيات	تذكر	يُقصد بالربيعيات: أ-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تنازلياً إلى أقسام متساوية العدد ب-القيم التي تقسم المفردات إلى أقسام مختلفة ج-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تصاعدياً إلى ثلاثة أقسام د-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تصاعدياً إلى أربعة أقسام متساوية						
	أن يميز الطالب بين أنواع الربيعيات	فهم	أي من العبارات يعد صحيحاً: أ-موقع الربيع الثاني $K_1 = (n+1)/4$ ب-موقع الربيع الثالث $K_3 = 3(n+1)/4$ ج-موقع الربيع الأول $K_2 = (n+1)/4$ د- أ+ ج						
	أن يحسب الطالب الربيع الأول Q1للبيانات غير المبوبة	تطبيق	البيانات التالية تمثل درجات 7 طلاب من الصف الأول الثانوي المهني التجاري في مادة الإحصاء : (8, 11, 18, 15, 40, 23, 20) قيمة الربيع الأول هي : أ-11 ب-18 ج-8 د-غير ذلك						

	أن يحسب الطالب الربيع الثالث Q3 للبيانات غير المبوبة	تطبيق	القيم الآتية تمثل عينة لأعمار مجموعة من الشبان المشتركين في مسابقة ثقافية 16 - 24 - 18 - 25 - 23 - 18 - 16 قيمة الربيع الثالث Q_3هي: أ- 18 ب-25 ج-24 د-غير ذلك							
	أن يحسب الطالب المدى الربيعي	تطبيق	قيمة المدى الربيعي هي أ-8 ب-9 ج-6 د-5							
	أن يُفسر الطالب قيمة Q3	فهم	إذا كان لدينا مجموعة من البيانات التي تمثل إنتاجاً ساعياً لـ (11) عاملاً في إحدى ورشات النجارة، وكانت $Q_3=8$ فإنها تُفسر كالآتي: أ-ربع العمال إنتاجهم أكبر من 8 ب-ثلاثة أرباع العمال إنتاجهم أقل من 8 ج-نصف العمال إنتاجهم أكبر من 8 د- أ + ب							
حساب الفائدة البسيطة وأنواعها	**مقرر الرياضيات المالية** أن يُصنف الطالب أنواع الدفعات المتساوية	فهم	دفعة السداد من أنواع الدفعات من حيث : أ-تاريخ الدفع ب-عدد الدفعات ج-نوع الفائدة د-قيمة الدفعات							
	أن يحسب الطالب معدل الفائدة	تطبيق	أودع تامر مبلغاً قدره 100000 ل.س في مصرف بفائدة بسيطة، لمدة 3 سنوات فأعطى المصرف فائدة قدرها 1500ل.س . قيمة معدل الفائدة أ-I= 5% ب- i= 5% ج- i=5.6% د-I= 5.6%							
	أن يحسب الطالب مدة الفائدة	تطبيق	أودع ياسر مبلغ 20000 ل.س في مصرف بمعدل فائدة بسيطة 5% سنوياً فأعطى المصرف فائدة قدرها 5000 ل.س قيمة المدة التي وضع المبلغ خلالها هي: أ-I=5.2 ب-سنة n=5 ج- أشهر n= 5 د- n= 5.2							
	أن يحسب الطالب الفائدة التجارية	تطبيق	إذا علمت أن الفائدة الصحيحة بلغت 6205 ل.س. احسب الفائدة التجارية للمبلغ نفسه؟ أ-6219.81 ب-6291.18 ج-6912.18 د-6891.18							
	أن يُحدد الطالب العلاقة بين الفائدة التجارية والفائدة الصحيحة	تحليل	ذا كانت المدة بالأيام فإن قيمة nهي : أ-في الفائدة التجارية $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{365}$ ب- في الفائدة الصحيحة للسنة الكبيسة $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{366}$ ج-في الفائدة الصحيحة $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{360}$ د- في الفائدة التجارية $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{360}$							

	أن يحدد الطالب قـــانون جملـــة القرض	تذكر	قانون جملة القرض هو : أ- Cn= Cin ب- Cn=C+I ج- Cn=C(1-in) د- Cn=C(1+in)							
	أن يختار الطالب المسألة الصحيحة من خلال ربط المعطيات بالاستناد إلى الجملة بفائدة بسيطة	تركيب	اختار المسألة الصحيحة التي تحقق المعطيات الآتية: C=50000 n=8 i=7% C_n =78000 أ-اقترض نعيم مبلغ 50000 ل.س من مصرف لمدة 8سنوات بمعدل فائدة بسيطة 7% سنوياً بما يعادل 28000 ل.س. فكم قيمة جملة المبلغ؟ ب-أودع سليم مبلغ 50000 ل.س في المصرف لمدة 8سنوات بمعدل فائدة دورية 7% سنوياً بما يعادل 28000 ل.س. فكم قيمة جملة المبلغ؟ ج-أودع غسان مبلغاً في المصرف لمدة 8 أشهر بفائدة بسيطة 7% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 50000، ما قيمة جملة المبلغ؟ د- أودع غسان مبلغاً 5000 ل.س في المصرف لمدة 8 أشهر بفائدة بسيطة 7% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 78000، ما قيمة جملة المبلغ؟							

الملحق رقم (10)

أسماء محكمي استمارة تحكيم البنود الاختبارية للصفين الأول والثاني الثانويين التجاري

د. عزيزة رحمة: الأستاذ المساعد في قسم القياس والتقويم.

د. ياسر جاموس: المدرس في قسم القياس والتقويم.

د. اعتدال عبد الله: المدرسة في قسم القياس والتقويم.

د. رنا قوشحة: المدرسة في قسم القياس والتقويم.

أ. موفق حماد: المدرس في قسم القياس والتقويم.

د. سالم سالم: الموجه الأول لمادة الرياضيات في وزارة التربية.

د. محمد زيدان: المدرس في قسم المناهج وطرائق التدريس.

الملحق رقم (11)

اختبار تحصيلي في صورته الأولية " الإحصاء والرياضيات المالية"

للصف الأول الثانوي التجاري/ للنموذجين

النموذج أ

اسم الطالب: ..... (اختياري) المدرسة:.....

الصف: ..... الشعبة:.....

المدة: 45 دقيقة الدرجة: ثلاثون

تعليمات الاختبار:

- يتكون الاختبار من ثلاثين فقرة من نوع الاختيار من متعدد.
- أمام كل فقرة اختبارية أربعة بدائل، واحد منها صحيح فقط.
- تأكد من عدم وجود أكثر من دائرة واحدة على أكثر من بديل للفقرة الاختبارية الواحدة.
- إذا لم تعرف إجابة سؤال ما، فلا تضيع وقتك، بل اتركه وأجب عن السؤال الذي يليه.
- نتائج هذه الاختبار لا تُحتسب في تقويمك في الفترات التقويمية المدرسية، وتُستخدم فقط لأغراض البحث.
- حاول الإجابة عن جميع الفقرات الاختبارية بعناية ودقة.

شكراً لحسن تعاونكم

الإحصاء:

اختر الإجابة الصحيحة:

1- النزعة المركزية هي:

أ-اتجاه أغلب المفردات للتمركز حول نقطة معينة

ب-ميل معظم المفردات للتموضع حول نقطة معينة

ج-اتجاه وميل أغلب المفردات للتموضع حول نقطة

د-اتجاه وميل معظم المفردات للتمركز حول نقطة معينة.

2-يُعرف الوسط الهندسي بـ:

أ-الجذر التربيعي لجداء القيم ب-الجذر النوني لجداء القيم في تكرارها

ج-الجذر النوني لجداء القيم د-مجموع القيم مرفوعاً للأس

3-يُستخدم الوسط الهندسي في إيجاد:

أ-النسب المئوية ب-متوسط معدلات النمو

ج-الأرقام القياسية د-كل ما سبق صحيح

4-الوسيط هو :

أ-مقياس يُرمز له بالرمز Me ب-يقع في منتصف البيانات

ج-تُرتب فيه البيانات ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً

د-كل ما سبق صحيح

5–المقياس الذي يمكن استخدامه في البيانات الوصفية:

أ–المنوال ب–الوسط الحسابي ج–الوسيط د–أ + ج

6–المنحنى الملتوي نحو اليسار تكون فيه:

أ–قيمة المنوال أصغر من الوسط الحسابي أو الوسيط

ب–قيمة الوسيط أصغر من الوسط الحسابي وأكبر من المنوال

ج–قيمة الوسيط أصغر من الوسط الحسابي والمنوال

د–قيمة المنوال أكبر من الوسط الحسابي أو الوسيط

7–القيمة الأكثر تكراراً بين مجموعة من المفردات هي:

أ–الربيعيات ب–الوسط الحسابي

ج–المنوال د–المتوسط

8–القيم التي تقسم المفردات المرتبة تصاعدياً إلى أربعة أقسام متساوية هي:

أ–الربيعيات ب–الوسيط

ج–الوسط الحسابي د–الربيع الثاني

9–إذا كان Mo= 817 لعدد من البيانات التي تدل على عدد زوار أجنحة معرض دمشق الدولي خلال الأسبوع الأول من افتتاح المعرض، فذلك يُفسر كما يلي:

أ–نصف عدد الزوار للمعرض خلال الأسبوع الأول هو 817

ب–ثلاثة أرباع عدد الزوار للمعرض خلال الأسبوع الأول هو 817

ج–عدد الزوار للمعرض خلال الأسبوع الأول الأكثر تكراراً حوالي 817

د–عدد الزوار للمعرض خلال الأسبوع الأول هو 817

10-إذا كانت البيانات الآتية تمثل أوزان 8 أشخاص بالكغ

50-80-65-85-100-70-55-95

وكانت قيمة K=4.5 فذلك يُفسر كالآتي:

أ-نصف الأشخاص أوزانهم أكثر من 75 كغ والنصف الآخر أقل من 75 كغ

ب- نصف الأشخاص أوزانهم أكثر من 70 كغ والنصف الآخر أقل من 70 كغ

ج- ربع الأشخاص أوزانهم أكثر من 75 كغ والربع الآخر أقل من 75 كغ

د- نصف الأشخاص أوزانهم أكثر من 75 كغ والنصف الآخر أقل من 70 كغ

11-أُخذت عينة عشوائية من 100 قطعة نسيج في إحدى المعامل، فكان عدد القطع غير القابلة للتسويق كما يأتي:

الفئات	200-100	300-200	400-300	500-400	600-500	700-600	
f_i	12	18	40	15	10	5	100

قيمة الوسط الحسابي لعدد القطع غير القابلة للتسويق

أ-358 ب-350 ج-325 د-352

-إذا كانت القيم الآتية تمثل أوزاناً لمجموعة من طلاب التعليم الأساسي في إحدى مدارس حلب مقدرةً بالكغ (33, 26, 55, 51, 40)

12-أوجد الوسط الحسابي لأوزان هؤلاء الطلاب.

أ-41 ب-40 ج-35 د-38

13-أوجد الوسط الهندسي

أ-38.430 ب-38.058 ج-39.058 د-غير ذلك

الجدول الآتي يبين توزيع 30 عاملاً من عمال مصنع الزجاج في محافظة حلب بحسب عدد الوحدات التي ينتجها كل منهم :

فئات الوحدات المنتجة	10-16	16-22	22-28	28-34	34-40
Fi	2	8	10	8	2

14-احسب الوسيط بالطريقة الجبرية:

أ- 26 ب-25 ج-31 د-30

15-أحسب المنوال أ-23 ب-30 ج-32 د-25

16-حدد جهة التواء المنحنى:

أ-ملتو نحو اليمين ب-ملتو نحو اليسار ج-المنحنى متناظر د-المنحنى متشابه

17-إذا كان لدينا مجموعة من البيانات التي تمثل إنتاجاً ساعياً لـ (11) عاملاً في إحدى ورشات النجارة، وكانت $Q_3=8$ فإنها تُفسر كالآتي:

أ-ربع العمال إنتاجهم أكبر من 8

ب-ثلاثة أرباع العمال إنتاجهم أقل من 8

ج-نصف العمال إنتاجهم أكبر من 8

د- أ + ب

18-أي من العبارات يعد صحيحاً:

أ-الربيع الثالث هو القيمة التي يكون فيها ثلاثة أرباع القيم أكبر منها والربع الآخر أصغر منها.

ب-الربيع الثاني هو القيمة التي تقسم المفردات نصفين.

ج-الربيع الأول هو القيمة التي يكون ربع المفردات أكبر منها وثلاثة أرباع أصغر منها.

د-أ+ج

-البيانات الآتية تمثل متوسط كمية الأمطار التي هطلت في سبع محافظات من محافظات القطر العربي السوري خلال عام 2011

400 - 150 - 180 - 160 - 300 - 220 - 380

19-قيمة الربيع الأول Q_1هي أ- 2 ب-160 ج-3 د-غير ذلك

20-قيمة الربيع الثاني Q_2هي أ- 300 ب-220 ج-19 د-غير ذلك

21-قيمة الربيع الثالث Q_3هي أ- 18 ب-25 ج-380 د-غير ذلك

22-قيمة المدى الربيعي هي أ-220 ب-200 ج-60 د-100

<u>الرياضيات المالية :</u>

23-تُحسب الفائدة البسيطة وفق القانون الآتي:

أ- $I= Cin$ ب- $Cn=C+I$

ج- $Cn=C(1-in)$ د- $In=C(1+in)$

24-أي من العبارات يعد صحيحاً:

أ-المعدل الاسمي ما يحققه المقترض كمعدل أعلى من المعدل الحقيقي.

ب-المعدل الحقيقي هو المعدل الأعلى من المتفق عليه في أكثر الحالات.

ج-المعدل الحقيقي هو المعدل المتفق عليه بين الدائن والمدين.

د-يحقق الدائن في بعض الحالات معدلاً أعلى من المعدل الاسمي المتفق عليه نسميه المعدل الحقيقي

25-إذا كانت الفائدة الصحيحة أصغر من الفائدة التجارية، أي العبارات يعد صحيحاً:

أ- $\frac{73}{72} = \frac{I}{I`}$ ب- $\frac{72}{73} = \frac{I}{I`}$

ج- $\frac{72}{73} = \frac{I`}{I}$ د- $\frac{73}{72} = \frac{I`}{I}$

26-اختار المسألة الصحيحة التي تحقق المعطيات الآتية:

C=50000 n=8 i=7% C_n =78000

أ-اقترض نعيم مبلغ 50000 ل.س من مصرف لمدة 8سنوات بمعدل فائدة بسيطة 7% سنوياً بما يعادل 28000 ل.س. فكم قيمة جملة المبلغ؟

ب-أودع سليم مبلغ 50000 ل.س في المصرف لمدة 8سنوات بمعدل فائدة دورية 7% سنوياً بما يعادل 28000 ل.س. فكم قيمة جملة المبلغ؟

ج-أودع غسان مبلغاً في المصرف لمدة 8 أشهر بفائدة بسيطة 7% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 50000، ما قيمة جملة المبلغ؟

د- أودع غسان مبلغاً 5000 ل.س في المصرف لمدة 8 أشهر بفائدة بسيطة 7% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 78000، ما قيمة جملة المبلغ؟

27-إذا كانت الفائدة الصحيحة لمبلغ ما 216 ل.س، فكم تكون فائدته التجارية؟

أ-213.04 ب- 212.04

ج-219 د-218.98

-أودع تامر مبلغاً قدره 100000 ل.س في مصرف بفائدة بسيطة، لمدة 3 سنوات فأعطى المصرف فائدة قدرها 1500ل.س .

28-أوجد معدل الفائدة .

أ- I= 5% ب- i= 5%

ج- i=5.6% د-I= 5.6%

29-ماعدد عدد الأشهر اللازمة لاستثمار مبلغ قدره 24000 ل.س بمعدل فائدة بسيطة 8 % ليعطي فائدة قدرها 800 ل.س.

أ-I=5.2 ب-سنة n=5

ج- أشهر5 =n د-n=8 أشهر

30-أختار الخطة الأفضل لحل المسألة الآتية:

اقترض شخص من المصرف الصناعي مبلغاً قدره 220000 ل.س بضمان بعض الآلات في مصنعه بمعدل فائدة بسيطة 6% سنوياً ولمدة 90 يوماً وقد تقاضى المصرف من الشخص (1%) من قيمة القرض مقابل نفقات تخزين وتأمين الآلات.

ما هي قيمة المعدل الحقيقي الذي حققه المصرف؟

أ-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 3300 ل.س ثم تكلفة القرض قيمتها 5300 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة قيمته 10%.

ب–نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 3300 ل.س ثم تكلفة القرض قيمتها 5500 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة قيمته 12%.

ج–نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 3300 ل.س ثم مصاريف التخزين ثم تكلفة القرض قيمتها 5300 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة قيمته 10%.

د–نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 3300 ل.س ثم تكلفة القرض قيمتها 5300 ل.س ثم مصاريف التخزين قيمتها 2200 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة قيمته 10%.

انتهت الأسئلة.

اختبار تحصيلي في صورته الأولية "الإحصاء والرياضيات المالية"

للصف الأول الثانوي التجاري/ النموذج ب

اسم الطالب: ..... (اختياري) المدرسة:.....

الصف: ..... الشعبة:.....

المدة: 45 دقيقة الدرجة: ثلاثون

تعليمات الاختبار:

- يتكون الاختبار من ثلاثين فقرة من نوع الاختيار من متعدد.
- أمام كل فقرة اختبارية أربعة بدائل، واحد منها صحيح فقط.
- تأكد من عدم وجود أكثر من دائرة واحدة على أكثر من بديل للفقرة الاختبارية الواحدة.
- إذا لم تعرف إجابة سؤال ما، فلا تضيع وقتك، بل اتركه وأجب عن السؤال الذي يليه.
- نتائج هذه الاختبار لا تُحتسب في تقويمك في الفترات التقويمية المدرسية، وتُستخدم فقط لأغراض البحث.
- حاول الإجابة عن جميع الفقرات الاختبارية بعناية ودقة.

شكراً لحسن تعاونكم

الإحصاء:

اختر الإجابة الصحيحة:

1-اتجاه وتوضع معظم المفردات للتمركز حول نقطة معينة مفهوماً يطلق على :

أ-الفائدة المركبة ب- النزعة المركزية ج-المعدل المئوي د-المعدل الحقيقي

2-الجدول الآتي يمثل درجات 100 طالب بمادة الإحصاء في ثانوية التجارة الثانية في محافظة دمشق علماً أن الحد الأقصى للدرجات (60) درجة.

فئات الدرجات	10-0	20-10	30-20	40-30	50-40	60-50
عدد الطلاب	10	15	25	30	15	5

قيمة الوسط الحسابي للدرجات هي: أ-29 ب- 30 ج-28 د-32

3-يُقدر الوسط الهندسي للبيانات غير المبوبة من خلال:

أ-الجذر التربيعي لجداء القيم ب-الجذر النوني لجداء القيم في تكرارها

ج-الجذر النوني لجداء القيم د-مجموع القيم مرفوعاً للأس

4-أي من العبارات يعد صحيحاً:

أ-موقع الربيع الثاني $K_1 =(n+1)$ /4

ب-موقع الربيع الثالث $K_3 =3(n+1)$ / 4

ج-موقع الربيع الأول $K_2 =(n+1)$ / 4

د- أ+ج

5-لإيجاد الأرقام القياسية يمكننا استخدام:

أ-الوسيط ب-المنوال ج-الوسط الحسابي د-الوسط الهندسي

6-القيمة التي تقع في منتصف مجموعة من البيانات تُدعى :

أ-المنوال ب-الوسيط ج-الوسط الحسابي د-غير ذلك

7-المنوال هو :

أ-الصفة الأكثر شيوعاً ب-يُرمز له بالرمز Mo

ج-القيمة التي تتكرر أكثر من غيرها في المجموعة د-كل ما سبق صحيح

8-المنحنى الملتوي نحو اليمين تكون فيه:

أ-قيمة المنوال أصغر من الوسط الحسابي أو الوسيط

ب-قيمة المنوال أكبر من الوسط الحسابي والوسيط

ج-قيمة الوسيط أصغر من الوسط الحسابي وأكبر من المنوال

د-قيمة المنوال أصغر من الوسط الحسابي وأكبر من الوسيط

9-إذا كان Mo=20500 لعدد من البيانات التي تمثل الدخل الشهري لعدد من الأسر بالليرة السورية، فذلك يُفسر كما يلي :

أ-نصف الأسر دخلها الشهري هو 20500 ل.س

ب-ثلاثة أرباع الأسر دخلها الشهري 20500 ل.س

ج-الدخل الشهري لأغلب الأسر هو 20500 ل.س

د- الدخل الشهري لجميع الأسر هو 20500 ل.س

10-إذا كانت البيانات الآتية تمثل الأرباح الأسبوعية لـ 7 محال تجارية في سوق الدبلان بحمص بآلاف الليرات السورية (7-4.5-6-5-10-8.5-8)

وكانت قيمة K=4 فذلك يُفسر كالآتي:

أ-نصف المحال التجارية تحقق ربحاً أسبوعياً أقل من 7000 والنصف الآخر يحقق ربحاً أسبوعياً أكثر من 7000

ب- نصف المحال التجارية تحقق ربحاً أسبوعياً أقل من 8000 والنصف الآخر يحقق ربحاً أسبوعياً أكثر من 7000

ج- ربع المحال التجارية تحقق ربحاً أسبوعياً أقل من 7000 والربع الآخر يحقق ربحاً أسبوعياً أكثر من 7000

د- نصف المحال التجارية تحقق ربحاً أسبوعياً أقل من 8000 والنصف الآخر يحقق ربحاً أسبوعياً أكثر من 8000

11-إذا كان لدينا مجموعة من البيانات التي تمثل إنتاجاً ساعياً لـ (11) عاملاً في إحدى ورشات النجارة، وكانت $Q_1=8$ فإنها تُفسر كالآتي:

أ-ربع العمال إنتاجهم أقل من 8 ب-ثلاثة أرباع العمال إنتاجهم أكبر من 8

ج-نصف العمال إنتاجهم أقل من 8 د- أ + ب

-إذا كانت كمية الأمطار الهاطلة في محافظة طرطوس خلال الخمسة أيام الأولى من شهر كانون الثاني لعام 2009 مقدرة بالميليمتر .

الثلاثاء	الاثنين	الأحد	السبت	الجمعة
50	10	20	45	25

12-أوجد الوسط الحسابي

أ- 30 ب- 50 ج- 50.5 د- 30.5

13-أوجد الوسط الهندسي

أ-25.717 ب-25.771 ج-24.717 د-24.017

أُخذت عينة عشوائية مؤلفة من 200 عامل يعملون في المؤسسة العامة الاستهلاكية فكان توزيع أعمارهم بالسنوات كالآتي:

فئات العمر	20-25	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60
عدد العمالFi	30	55	40	30	20	15	10

14-احسب الوسيط لهؤلاء العمال بالطريقة الجبرية

أ-31.875 ب-31.785

ج-30.874 د-30.748

15-احسب المنوال

أ-27.124 ب-28.125

ج-28.214 د-27.125

16-حدد جهة التواء المنحنى :

أ-الالتواء نحو اليمين ب-الالتواء نحو اليسار

ج-المنحنى متناظر د-المنحنى متشابه

17-يُقصد بالربيعيات:

أ-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تنازلياً إلى أقسام متساوية العدد

ب-القيم التي تقسم المفردات إلى أقسام مختلفة

ج-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تصاعدياً إلى ثلاثة أقسام

د-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تصاعدياً إلى أربعة أقسام متساوية

18-المقياس الذي لا يتأثر بالقيم المتطرفة أو الشاذة :

أ-المنوال ب-الوسط الحسابي

ج-الوسيط د-أ + ج

-القيم الآتية تمثل عينة لأعمار مجموعة من الشبان المشتركين في مسابقة ثقافية

16 - 24 - 18 - 25 - 23 - 18 - 16

19-قيمة الربيع الأول Q_1هي

أ- 15 ب-16 ج-12 د-غير ذلك

20-قيمة الربيع الثاني Q_2هي

أ- 18 ب-10 ج-19 د-غير ذلك

21-قيمة الربيع الثالث Q_3هي

أ- 18 ب-25 ج-24 د-غير ذلك

22-قيمة المدى الربيعي هي

أ-8 ب-9 ج-6 د-5

الرياضيات المالية :

23-تتأثر الفائدة البسيطة بالعوامل التالية :

أ-معدل الفائدة (i)　　ب-المبلغ المستثمر (c)

ج-زمن الفائدة (n)　　د-كل ما سبق صحيح

24-يظهر المعدل الحقيقي في حال:

أ-حقق المقرض معدلاً أعلى من المعدل الاسمي المتفق عليه

ب-حقق المقترض معدلاً أدنى من المعدل الاسمي المتفق عليه

ج-الاتفاق بين الدائن والمدين على معدل ما

د-حقق المقرض معدلاً أعلى من المعدل الاسمي

25-أي العبارات يعد صحيحاً:

أ- أ- $\frac{73}{72} = \frac{I}{I`}$ الفائدة الصحيحة أكبر من الفائدة التجارية

ب- $\frac{72}{73} = \frac{I}{I`}$ الفائدة الصحيحة أصغر من الفائدة التجارية

ج- $\frac{73}{72} = \frac{I}{I`}$ الفائدة الصحيحة أصغر من الفائدة التجارية

د- $\frac{73}{72} = \frac{I`}{I}$ الفائدة التجارية أكبر من الفائدة الصحيحة

26–اختار المسألة الصحيحة التي تحقق المعطيات الآتية:

$C=24000$ $n=9/12$ $i=6\%$ $C_n=25080$

أ–أودع فادي 24000 ل.س في المصرف التجاري السوري لمدة 9 أشهر بمعدل فائدة بسيطة 6% سنوياً، فما قيمة جملة المبلغ في نهاية المدة ؟

ب–اقترض مهند 2400 ل.س في المصرف التجاري السوري لمدة 9 سنوات بمعدل فائدة دورية 6% سنوياً، فما قيمة جملة المبلغ في نهاية المدة ؟

ج– أودع غسان مبلغاً في المصرف لمدة 6 أشهر بفائدة بسيطة 6% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 24000، ما قيمة جملة المبلغ؟

د– أودع غسان مبلغاً 24000 ل.س في المصرف لمدة 6 أشهر بفائدة بسيطة 7% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 25080، ما قيمة جملة المبلغ؟

27– إذا علمت أن الفائدة الصحيحة بلغت 6205 ل.س. احسب الفائدة التجارية للمبلغ نفسه؟

أ–6219.81 ب–6291.18

ج–6912.18 د–6891.18

– أودع ماهر مبلغاً قدره 62000 ل.س في مصرف بفائدة بسيطة لمدة 5 أشهر فأعطى المصرف فائدة قدرها 1550ل.س .

28–أوجد معدل الفائدة .

أ–$I=5\%$ ب– $i=5\%$ ج– $i=6\%$ د–$I=5.6\%$

29-أودع ياسر مبلغ 20000 ل.س في مصرف بمعدل فائدة بسيطة 5% سنوياً فأعطى المصرف فائدة قدرها 5000ل.س .أحسب المدة التي وضع المبلغ خلالها .

أ-I=5.2 ب-سنة n=5 ج- أشهر n= 5 د- n= 5.2

30-اختار الخطة الأفضل لحل المسألة الآتية:

اقترض علي من المصرف الزراعي مبلغاً قدره 180000ل.س بضمان عقار بمعدل فائدة بسيطة 5% سنوياً ولمدة 120يوماً وقد تقاضى المصرف من علي 1% من قيمة القرض مقابل نفقات التأمين.

ما هي قيمة المعدل الحقيقي الذي حققه المصرف؟

أ-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 2160 ل.س ثم صافي القرض 32480 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة وقيمتها 9.2%.

ب-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 2163 ل.س ثم تكلفة القرض 33844 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة وقيمتها 9.6%.

ج-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 2160 ل.س ثم صافي القرض 33480 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة وقيمتها 9.6%.

د- نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 2160 ل.س ثم مصاريف التخزين قيمتها 33480 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة وقيمتها 9.6%.

انتهت الأسئلة.

الملحق رقم (12)

اختبار تحصيلي في صورته الأولية "الإحصاء والرياضيات المالية"

للصف الثاني الثانوي التجاري/ للنموذجين

النموذج أ

اسم الطالب: ..... (اختياري) المدرسة:.....

الصف: ..... الشعبة:.....

المدة: 45 دقيقة الدرجة: ثلاثون

تعليمات الاختبار :

- يتكون الاختبار من ثلاثين فقرة من نوع الاختيار من متعدد.
- أمام كل فقرة اختبارية أربعة بدائل، واحد منها صحيح فقط.
- تأكد من عدم وجود أكثر من دائرة واحدة على أكثر من بديل للفقرة الاختبارية الواحدة.
- إذا لم تعرف إجابة سؤال ما، فلا تضيع وقتك، بل اتركه وأجب عن السؤال الذي يليه.
- نتائج هذه الاختبار لا تُحتسب في تقويمك في الفترات التقويمية المدرسية، وتُستخدم فقط لأغراض البحث.
- حاول الإجابة عن جميع الفقرات الاختبارية بعناية ودقة.

شكراً لحسن تعاونكم.

الإحصاء:

اختر الإجابة الصحيحة:

1-يُدعى الفرق بين الربيع الأول والثالث:

أ-المدى الربيعي ب-الانحراف الربيعي ج-الانحراف المعياري د-الوسيط

2-قانون الانحراف الربيعي هو:

أ- $W=\frac{R_Q}{3}$ ب- $W=\frac{Q_3+Q_1}{2}$ ج- $W=\frac{Q_3-Q_1}{2}$ د- $W=\frac{Q_3*Q_1}{2}$

3-يتميز الانحراف الربيعي بأنه:

أ-يستغني عن القيم المتطرفة ب-سهل الفهم والحساب

ج-يعطي فكرة عن التشتت د-كل ما سبق صحيح

4-يُعرَف الانحراف المعياري بـ :

أ-متوسط مربع انحرافات المفردات عن وسطها الحسابي.

ب-مربع متوسط انحرافات المفردات عن وسطها الحسابي.

ج-الجذر التربيعي الموجب لمتوسط مربع انحرافات المفردات عن وسطها الحسابي.

د-الجذر التربيعي الموجب لمربع انحرافات المفردات عن وسطها الحسابي.

5- التشتت النسبي هو:

أ-النسبة المئوية لتشتت المطلق من قيمة مقياس النزعة المركزية

ب-يُستخدم لمقارنة الظواهر التي تختلف فيها وحدات القياس

ج-يُستخدم لمقارنة الظواهر التي تتساوى فيها وحدات القياس د- أ + ب

6-إذا كان المدى النسبي لشركة الكيماويات أكبر من المدى النسبي لشركة البناء فذلك يُفسر كما يلي:

أ-التشتت في شركة الكيماويات أقل من التشتت من شركة البناء

ب-أجور عمال شركة الكيماويات أقل تجانساً من أجور عمال شركة البناء

ج-أجور عمال شركة البناء أقل تجانساً من أجور عمال شركة الكيماويات

د-أ+ج

البيانات الآتية تدل على أوزان 13 من مواليد في إحدى مشافي طرطوس مقدرة بالكغ

(2.8, 3.5, 2.7, 4.1, 3.8, 1.2, 2.3, 0.9, 1.8, 4, 3.2, 2.5, 3.9)

7-قيمة الربيع الأول هي : أ-2.05 ب-3.2 ج-1.08 د-غير ذلك

8-قيمة الربيع الثالث هي: أ- 3.8 ب-3.5 ج-1.2 د-غير ذلك

9-قيمة المدى الربيعي:

أ-1.80 ب-0.08

ج-2.08 د-0.80

10-قيمة الانحراف الربيعي :

أ- W= 0.8 ب- W= 2.5

ج- W= 0.9 د- W= 3.9

-أُخذت عينة مكونة من سبعة مصابيح من إنتاج شركة النصر للصناعات الكهربائية فكانت عدد ساعات العمل لكل منها كالآتي:

(33, 56, 80, 44, 36, 48, 53)

11-أحسب الوسط الحسابي

أ- 50 ب- 55 ج- 52 د-50.12

12-احسب الانحراف المعياري:

أ- 13.49 ب- 14.94 ج- 14.49 د- 13.48

-البيانات الآتية تمثل الأجور اليومية لمجموعة عمال في شركة الكيماويات ومجموعة أخرى من عمال شركة البناء.

شركة الكيماويات	600	320	580	600	750	200	450
شركة البناء	550	500	500	360	400	590	600

13-المدى النسبي لشركة الكيماويات

أ- 1.1 ب- 1.2 ج- 1 د- غير ذلك

14-المدى النسبي لشركة البناء

أ- 1 ب-0.48 ج- 0.47 د-غير ذلك

أُخذت عينة عشوائية من 100 قطعة نسيج في إحدى المعامل، فكان عدد القطع غير القابلة للتسويق كما يأتي:

الفئات	200-100	300-200	400-300	500-400	600-500	700-600	
f_i	12	18	40	15	10	5	100

15-قيمة الوسط الحسابي لعدد القطع غير القابلة للتسويق

أ-358 ب-350 ج-325 د-352

16-الدفعات التي تُدفع خلال فترات زمنية منتظمة هي :

أ-دفعات مركبة ب-دفعات محدودة

ج-دفعات متساوية د-دفعات غير متساوية

17-دفعة السداد من أنواع الدفعات من حيث :

أ-تاريخ الدفع ب-عدد الدفعات

ج-نوع الفائدة د-قيمة الدفعات

18-قانون جملة القرض هو:

أ- $Cn= Cin$ ب- $Cn=C+I$

ج- $Cn=C(1-in)$ د- $Cn=C(1+in)$

19-إذا كانت المدة بالأيام نقسم على 365 في حال كانت:

أ-الفائدة صحيحة ب- الفائدة تجارية

ج-الفائدة تجارية للسنة العادية د-الفائدة صحيحة للسنة الكبيسة

20-يُقصد باستهلاك القروض :

أ-تسديد مبلغ القرض.

ب-تسديد فوائد المبلغ.

ج-تسديد مبلغ القرض مع الفوائد المترتبة عليه. د-التسديد على دفعات.

21-من طرائق استهلاك القروض:

أ-طريقة الجملة ب-الطريقة الفرنسية

ج-طريقة القسط الثابت د-كل ما سبق صحيح

22-إذا كان لدينا المعلومات الآتية:

S_n= 6165 n=12 i= 6% K =500

ستكون جملة الدفعات على الشكل الآتي:

أ- الدفعات في آخر كل شهر ب- الدفعات في بداية كل شهر

ج-الدفعات في منتصف كل شهر د-الدفعات غير محددة

23-القيمة الحالية للدفعات هي:

ب-S_n=5820 ب-S_n=582.25 ج-S_n=5805 د-S_n=5280

24-حصلت سلمى على قرض من المصرف العقاري على أن تسدده بدفعات شهرية متساوية قيمة كل منها 5000 ل.س بمعدل 9% سنوياً لمدة سنة ونصف. فإن الدفعات كانت تُدفع كالآتي:

أ- الدفعات في بداية كل شهر ب-الدفعات في نهاية كل شهر

ج- الدفعات في منتصف كل شهر د- الدفعات غير محددة

25-القيمة الحالية للدفعات هي:

ب-S =5900 ب-S =5821.25

ج-S =5835 د-S =5825.25

26-قرض قيمته 200000 ل.س يُستهلك خلال سنة بمعدل فائدة 9 % سنوياً وإذا كان القرض يُسدد مع فوائده آخر المدة

قيمة جملة القرض:

أ- C_n =218000 ب- C_n =209000

ج- C_n =224000 د- غير ذلك

27-قيمة فوائد القرض:

أ- I =9000 ب- I =18000

ج- I =4000 د-غير ذلك

28-إذا كان القرض يُسدد على أقساط متساوية من الأصل فقط آخر كل 3أشهر وتُضاف الفوائد على الرصيد المدين.

قيمة القسط الثابت

أ- X =50000 ب- X =52001 ج- X =55000 د-غير ذلك

29-قيمة مجموع الفوائد

أ- $\Sigma\ i$ =11950 ب- Σi =11250 ج- Σi =11200 د-غير ذلك

30-اختار المسألة التي تعبر عن المعطيات التالية:

C=200000 i= 9% n=3(12) I= 1500

أ-اقترض سامح مبلغ 200000 ل.س بمعدل فائدة مركبة 9% لمدة 3 أشهر على أن تدفع الفوائد في بداية كل شهر.

ب- اقترض نُمير مبلغ 200000 ل.س بمعدل فائدة بسيطة 9% لمدة 3 سنوات على أن تُدفع الفوائد بشكل دوري في آخر كل شهر.

ج- اقترض التاجر ملهم مبلغ 20000 ل.س على أن يسدده على دفعات دورية بعد ثلاثة أشهر بمعدل فائدة 9%.

د- اقترض التاجر ملهم مبلغ 200000 ل.س على أن يسدده مع فوائده بعد ثلاثة أشهر بمعدل9% سنوياً.

انتهت الأسئلة.

اختبار تحصيلي في صورته الأولية "الإحصاء والرياضيات المالية"

للصف الثاني الثانوي التجاري/ النموذج ب

اسم الطالب: ..... (اختياري) المدرسة:.....

الصف: ..... الشعبة:.....

المدة: 45 دقيقة الدرجة: ثلاثون

تعليمات الاختبار:

- يتكون الاختبار من ثلاثين فقرة من نوع الاختيار من متعدد.
- أمام كل فقرة اختبارية أربعة بدائل، واحد منها صحيح فقط.
- تأكد من عدم وجود أكثر من دائرة واحدة على أكثر من بديل للفقرة الاختبارية الواحدة.
- إذا لم تعرف إجابة سؤال ما، فلا تضيع وقتك، بل اتركه وأجب عن السؤال الذي يليه.
- نتائج هذه الاختبار لا تُحتسب في تقويمك في الفترات التقويمية المدرسية، وتُستخدم فقط لأغراض البحث.
- حاول الإجابة عن جميع الفقرات الاختبارية بعناية ودقة.

شكراً لحسن تعاونكم.

الإحصاء:

اختر الإجابة الصحيحة:

1-الانحراف الربيعي:

أ-ضعف المدى الربيعي ب-نصف المدى الربيعي

ج-مساوياً للمدى الربيعي د-ربع المدى الربيعي

2-المدى الربيعي :

أ-الفرق بين الربيع الثالث والأول ب-رمزه R_Q

ج-كلما كان صغيراً كانت المفردات أقل تشتتاً د-كل ما سبق صحيح

3-المقياس الذي يستغني عن القيم المتطرفة هو:

أ-الانحراف الربيعي ب-المدى الربيعي ج-الانحراف عن المتوسط د- أ+ب

4-الجذر التربيعي الموجب لمتوسط مربع انحرافات المفردات عن وسطها الحسابي هو:

أ-الانحراف الربيعي ب-الانحراف المعياري

ج-المدى الربيعي د-التشتت النسبي

5-يتميز التشتت النسبي :

أ-النسبة المئوية لتشتت المطلق من قيمة مقياس النزعة المركزية

ب-يُستخدم لمقارنة الظواهر التي تتساوى فيها وحدات القياس

ج-يُستخدم لمقارنة الظواهر التي تختلف فيها وحدات القياس د- أ + ج

6-إذا كان المدى النسبي للمدرسة الأولى أقل من المدى النسبي للمدرسة الثانية فذلك يُفسر كما يلي :

أ-التشتت في المدرسة الأولى أكثر من التشتت في المدرسة الثانية

ب-نتائج المدرسة الأولى أكثر تجانساً من نتائج المدرسة الثانية

ج-نتائج المدرسة الثانية أكثر تجانساً من نتائج المدرسة الأولى

د- أ+ج

-البيانات التالية تمثل درجات 7 طلاب من الصف الأول الثانوي المهني التجاري في مادة الإحصاء :

(8, 11, 18, 15, 40, 23, 20)

7-قيمة الربيع الأول هي : أ-11 ب-18 ج-8 د-غير ذلك

8-قيمة الربيع الثالث هي : أ-40 ب-24 ج-15 د-غير ذلك

9-احسب المدى الربيعي: أ-13 ب-14 ج-11 د-12

10-الانحراف الربيعي :

أ- W= 12 ب- W= 10 ج- W= 6 د- W= 5

-بفرض أن الدخول الشهرية لست أسر مقدرة بآلاف الليرات السورية كانت كالآتي :

(15, 20, 25, 10, 14, 12)

11-أحسب الوسط الحسابي

أ- 16 ب- 15 ج- 16.5 د- 15.5

12-احسب الانحراف المعياري:

أ- S= 6.05 ب- S= 5.04

ج- S= 5.06 د- S= 6.50

-تمثل المجموعتان الآتيتان، نتائج مسابقة الرسم لخمسة طلاب في مدرستين للتعليم الأساسي في محافظة السويداء.

المدرسة الأولى	65	79	65	86	95
المدرسة الثانية	50	63	75	52	80

13-احسب المدى النسبي للمدرسة الأولى

أ- $R_1 = 38.44$ ب- $R_1 = 38.46$

ج- $R_1 = 37.43$ د- $R_1 = 38.20$

14-احسب المدى النسبي للمدرسة الثانية

أ- $R_2 = 45.44$ ب- $R_2 = 46.88$

ج- $R_2 = 45.88$ د- $R_2 = 46.20$

الجدول الآتي يمثل درجات 100 طالب بمادة الإحصاء في ثانوية التجارة الثانية في محافظة دمشق علماً أن الحد الأقصى للدرجات (60) درجة.

فئات الدرجات	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
عدد الطلاب	10	15	25	30	15	5

15-قيمة الوسط الحسابي للدرجات هي:

أ-29 ب-30 ج-28 د-32

الرياضيات المالية:

16-تُعرف الدفعات المتساوية بأنها مبالغ متساوية تُدفع خلال:

أ-فترات زمنية منتظمة ب-في بداية كل شهر

ج-نهاية كل شهر د- أ+ج

17-من أنواع الدفعات من حيث تاريخ الدفع:

أ- مؤقتة ب-دائمة ج-سداد د-منتظمة

18- يُستخدم هذا القانون $Cn=C(1+in)$ لحساب:

أ-جملة القرض ب-مجموع الفوائد ج-القسط الثابت د-أ+ج

19-إذا كانت المدة بالأيام فإن قيمة nهي :

أ-في الفائدة التجارية $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{365}$

ب- في الفائدة الصحيحة للسنة الكبيسة $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{366}$

ج-في الفائدة الصحيحة $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{360}$

د- في الفائدة التجارية $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{360}$

20-يُقصد بتسديد مبلغ القرض مع الفوائد المترتبة عليه :

أ-استهلاك القرض ب-تسديد القرض

ج-سحب القرض د- التسديد دفعة واحدة

21-من طرائق استهلاك القروض:

أ-دفع الفوائد مقدماً ب-بدفعات منتظمة

ج-أقساط متساوية د-كل ما سبق صحيح

22-دفعات تُؤدى كل 3 أشهر قيمة كل منها 6000 ل.س ولمدة سنتين بمعدل فائدة بسيطة 6 % سنوياً. علماً أن قيمة $S_n=50520$ فهل كانت الدفعات

أ-عادية ب-غير عادية ج-في منتصف المدة د-غير محددة

23- القيمة الحالية للدفعات

أ- $S=44760$ ب- $S=43670$

ج- $S=47460$ د- $S=47760$

24-إذا كان لدينا المعلومات الآتية:

$K=500$ $i=6\%$ $n=12$ $S_n=5195$

ستكون جملة الدفعات على الشكل الآتي:

أ- الدفعات في آخر كل شهر ب- الدفعات في بداية كل شهر

ج-الدفعات في منتصف كل شهر د-الدفعات غير محددة

25- القيمة الحالية للدفعات

أ- $S=5900$ ب- $S=5821.25$

ج- $S=5835$ د- $S=5825.25$

-اقترض التاجر ملهم مبلغ 100000 ل.س على أن يسدده مع فوائده بعد ستة أشهر بمعدل فائدة 9 % سنوياً.

26-قيمة جملة القرض

أ- C_n =104500 ب- C_n =115400

ج- C_n =105400 د- C_n =115500

27-قيمة فوائد القرض

أ- I =5400 ب- I =4500

ج- I =4400 د- I =4320

-إذا كان القرض يُسدد على أقساط متساوية من الأصل فقط آخر كل 3أشهر وتُضاف الفوائد على الرصيد المدين.

28-قيمة القسط الثابت

أ- 50000 ب- 52001 ج- 55000 د-غير ذلك

29-قيمة مجموع الفوائد

أ- Σi =3375 ب- Σi =3275 ج- Σi =3357 د-غير ذلك

30- اختر المسألة التي تعبر عن المعطيات التالية:

C=400000 i= 6% n=1.5I= 4000

أ-اقترض سامر مبلغ 400000 ل.س بمعدل فائدة مركبة 6% لمدة شهر ونصف على أن تُدفع الفوائد في بداية كل شهر.

ب-اقترض سليم مبلغ 400000 ل.س بمعدل فائدة بسيطة 6% لمدة سنة ونصف على أن تُدفع الفوائد بشكل دوري في آخر كل شهر.

ج- اقترض التاجر ماهر مبلغ 40000 ل.س على أن يسدده على دفعات دورية بعد سنة ونصف بمعدل فائدة 6%.

د-اقترض التاجر ملهم مبلغ 400000 ل.س على أن يسدده مع فوائده بعد شهر ونصف بمعدل فائدة 6% سنوياً.

انتهت الأسئلة.

الملحق رقم (13)

اختبار الجذع المشترك في الإحصاء والرياضيات المالية

للصف الأول الثانوي التجاري

اسم الطالب: ..... (اختياري) المدرسة:.....

الصف: ..... الشعبة:.....

المدة: 45 دقيقة الدرجة: ثلاثون

تعليمات الاختبار:

- يتكون الاختبار من ثلاثين فقرة من نوع الاختيار من متعدد.
- أمام كل فقرة اختبارية أربعة بدائل، واحد منها صحيح فقط.
- تأكد من عدم وجود أكثر من دائرة واحدة على أكثر من بديل للفقرة الاختبارية الواحدة.
- إذا لم تعرف إجابة سؤال ما، فلا تضيع وقتك، بل اتركه وأجب عن السؤال الذي يليه.
- نتائج هذه الاختبار لا تُحتسب في تقويمك في الفترات التقويمية المدرسية، وتُستخدم فقط لأغراض البحث.
- حاول الإجابة عن جميع الفقرات الاختبارية بعناية ودقة.

شكراً لحسن تعاونكم

الإحصاء:

اختار الإجابة الصحيحة:

1-يُقصد بالربيعيات:

أ-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تنازلياً إلى أقسام متساوية العدد

ب-القيم التي تقسم المفردات إلى أقسام مختلفة

ج-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تصاعدياً إلى ثلاثة أقسام

د-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تصاعدياً إلى أربعة أقسام متساوية

2-إذا كان لدينا مجموعة من البيانات التي تمثل إنتاجاً ساعياً لـ (11) عاملاً في إحدى ورشات النجارة، وكانت $Q_3=8$ فإنها تُفسر كالآتي:

أ-ربع العمال إنتاجهم أكبر من 8

ب-ثلاثة أرباع العمال إنتاجهم أقل من 8

ج-نصف العمال إنتاجهم أكبر من 8

د- أ + ب

3-أي من العبارات يعد صحيحاً:

أ-موقع الربيع الثاني $K_1 =(n+1)$ /4

ب-موقع الربيع الثالث $K_3 =3(n+1)$ / 4

ج-موقع الربيع الأول $K_2 =(n+1)$ / 4

د- أ+ج

-إذا كانت كمية الأمطار الهاطلة في محافظة طرطوس خلال الخمسة أيام الأولى من شهر كانون الثاني لعام 2009 مقدرة بالميليمتر .

الثلاثاء	الاثنين	الأحد	السبت	الجمعة
50	10	20	45	25

4-أوجد الوسط الحسابي

أ- 30 ب- 50 ج- 50.5 د- 30.5

-الجدول الآتي يمثل درجات 100 طالب بمادة الإحصاء في ثانوية التجارة الثانية في محافظة دمشق علماً أن الحد الأقصى للدرجات (60) درجة.

فئات الدرجات	10-0	20-10	30-20	40-30	50-40	60-50
عدد الطلاب	10	15	25	30	15	5

5-قيمة الوسط الحسابي للدرجات هي: أ-29 ب- 30 ج-28 د-32

-البيانات التالية تمثل درجات 7 طلاب من الصف الأول الثانوي المهني التجاري في مادة الإحصاء (8, 11, 18, 15, 40, 23, 20)

6- قيمة الربيع الأول هي : أ-11 ب-18 ج-8 د-غير ذلك

القيم الآتية تمثل عينة لأعمار مجموعة من الشبان المشتركين في مسابقة ثقافية

16 - 24 - 18 - 25 - 23 - 18 - 16

7-قيمة الربيع الثالث Q_3هي: أ- 18 ب-25 ج-24 د-غير ذلك

8-قيمة المدى الربيعي هي: أ-8 ب-9 ج-6 د-5

الرياضيات المالية:

9-قانون جملة القرض هو:

أ- Cn= Cin ب- Cn=C+I ج- Cn=C(1-in) د- Cn=C(1+in)

10-دفعة السداد من أنواع الدفعات من حيث :

أ-تاريخ الدفع ب-عدد الدفعات

ج-نوع الفائدة د-قيمة الدفعات

11-إذا كانت المدة بالأيام فإن قيمة nهي :

أ-في الفائدة التجارية $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{365}$

ب- في الفائدة الصحيحة للسنة الكبيسة $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{366}$

ج-في الفائدة الصحيحة $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{360}$

د- في الفائدة التجارية $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{360}$

12-أودع تامر مبلغاً قدره 100000 ل.س في مصرف بفائدة بسيطة، لمدة 3 سنوات فأعطى المصرف فائدة قدرها 1500 ل.س .

قيمة معدل الفائدة هي:

أ-I= 5% ب- i= 5%

ج- i=5.6% د-I= 5.6%

13-أودع ياسر مبلغ 20000 ل.س في مصرف بمعدل فائدة بسيطة 5% سنوياً فأعطى المصرف فائدة قدرها 5000 ل.س

قيمة المدة التي وضع المبلغ خلالها هي:

أ-I=5.2 ب-سنة n=5

ج- أشهر n= 5 د- n= 5.2

14-إذا علمت أن الفائدة الصحيحة بلغت 6205 ل.س. احسب الفائدة التجارية للمبلغ نفسه؟

أ-6219.81 ب-6291.18

ج-6912.18 د-6891.18

15-اختار المسألة الصحيحة التي تحقق المعطيات الآتية:

$C=50000$ $n=8$ $i=7\%$ $C_n=78000$

أ-اقترض نعيم مبلغ 50000 ل.س من مصرف لمدة 8سنوات بمعدل فائدة بسيطة 7% سنوياً بما يعادل 28000 ل.س. فكم قيمة جملة المبلغ؟

ب-أودع سليم مبلغ 50000 ل.س في المصرف لمدة 8سنوات بمعدل فائدة دورية 7% سنوياً بما يعادل 28000 ل.س. فكم قيمة جملة المبلغ؟

ج-أودع غسان مبلغاً في المصرف لمدة 8 أشهر بفائدة بسيطة 7% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 50000، ما قيمة جملة المبلغ؟

د- أودع غسان مبلغاً 5000 ل.س في المصرف لمدة 8 أشهر بفائدة بسيطة 7% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 78000، ما قيمة جملة المبلغ؟

انتهت الأسئلة.

الملحق رقم (14)

اختبار تحصيلي في صورته النهائية "الإحصاء والرياضيات المالية:

للصف الأول الثانوي التجاري/ للنموذجين

النموذج أ

اسم الطالب: ..... (اختياري) المدرسة:.....

الصف: ..... الشعبة:.....

المدة: 45 دقيقة الدرجة: ثلاثون

تعليمات الاختبار :

- يتكون الاختبار من ثلاثين فقرة من نوع الاختيار من متعدد.
- أمام كل فقرة اختبارية أربعة بدائل، واحد منها صحيح فقط.
- تأكد من عدم وجود أكثر من دائرة واحدة على أكثر من بديل للفقرة الاختبارية الواحدة.
- إذا لم تعرف إجابة سؤال ما، فلا تضيع وقتك، بل اتركه وأجب عن السؤال الذي يليه.
- نتائج هذه الاختبار لا تُحتسب في تقويمك في الفترات التقويمية المدرسية، وتُستخدم فقط لأغراض البحث.
- حاول الإجابة عن جميع الفقرات الاختبارية بعناية ودقة.

شكراً لحسن تعاونكم

الإحصاء:

اختر الإجابة الصحيحة:

1- النزعة المركزية هي:

أ-اتجاه أغلب المفردات للتمركز حول نقطة معينة

ب-ميل معظم المفردات للتموضع حول نقطة معينة

ج-اتجاه وميل أغلب المفردات للتموضع حول نقطة

د-اتجاه وميل معظم المفردات للتمركز حول نقطة معينة.

2-الوسيط هو :

أ-مقياس يُرمز له بالرمز Me

ب-يقع في منتصف البيانات

ج-تُرتب فيه البيانات ترتيباً تصاعدياً أو تنازلياً

د-كل ما سبق صحيح

3-القيمة الأكثر تكراراً بين مجموعة من المفردات هي:

أ-الربيعيات

ب-الوسط الحسابي

ج-المنوال

د-المتوسط

4-يُستخدم الوسط الهندسي في إيجاد:

أ-النسب المئوية

ب-متوسط معدلات النمو

ج-الأرقام القياسية

د-كل ما سبق صحيح

5-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تصاعدياً إلى أربعة أقسام متساوية هي:

أ-الربيعيات

ب-الوسيط

ج-الوسط الحسابي

د-الربيع الثاني

6–المقياس الذي يمكن استخدامه في البيانات الوصفية:

أ–المنوال ب–الوسط الحسابي ج–الوسيط د–أ + ج

7–إذا كان Mo= 817 لعدد من البيانات التي تدل على عدد زوار أجنحة معرض دمشق الدولي خلال الأسبوع الأول من افتتاح المعرض، فذلك يُفسر كما يلي:

أ–نصف عدد الزوار للمعرض خلال الأسبوع الأول هو 817

ب–ثلاثة أرباع عدد الزوار للمعرض خلال الأسبوع الأول هو 817

ج–عدد الزوار للمعرض خلال الأسبوع الأول الأكثر تكراراً حوالي 817

د–عدد الزوار للمعرض خلال الأسبوع الأول هو 817

8–يُعرف الوسط الهندسي بـ:

أ–الجذر التربيعي لجداء القيم ب–الجذر النوني لجداء القيم في تكرارها

ج–الجذر النوني لجداء القيم د–مجموع القيم مرفوعاً للأس

9–إذا كانت البيانات الآتية تمثل أوزان 8 أشخاص بالكغ

50–80–65–85–100–70–55–95

وكانت قيمة K=4.5 فذلك يُفسر كالآتي:

أ–نصف الأشخاص أوزانهم أكثر من 75 كغ والنصف الآخر أقل من 75 كغ

ب– نصف الأشخاص أوزانهم أكثر من 70 كغ والنصف الآخر أقل من 70 كغ

ج– ربع الأشخاص أوزانهم أكثر من 75 كغ والربع الآخر أقل من 75 كغ

د– نصف الأشخاص أوزانهم أكثر من 75 كغ والنصف الآخر أقل من 70 كغ

10-إذا كان لدينا مجموعة من البيانات التي تمثل إنتاجاً ساعياً لـ (11) عاملاً في إحدى ورشات النجارة، وكانت $Q_3=8$ فإنها تُفسر كالآتي:

أ-ربع العمال إنتاجهم أكبر من 8

ب-ثلاثة أرباع العمال إنتاجهم أقل من 8

ج-نصف العمال إنتاجهم أكبر من 8

د- أ + ب

11-أي من العبارات يعد صحيحاً:

أ-الربيع الثالث هو القيمة التي يكون فيها ثلاثة أرباع القيم أكبر منها والربع الآخر أصغر منها

ب-الربيع الثاني هو القيمة التي تقسم المفردات نصفين

ج-الربيع الأول هو القيمة التي يكون ربع المفردات أكبر منها وثلاثة أرباع أصغر منها

د-أ+ج

12-المنحنى الملتوي نحو اليسار تكون فيه:

أ-قيمة المنوال أصغر من الوسط الحسابي أو الوسيط

ب-قيمة الوسيط أصغر من الوسط الحسابي وأكبر من المنوال

ج-قيمة الوسيط أصغر من الوسط الحسابي والمنوال

د-قيمة المنوال أكبر من الوسط الحسابي أو الوسيط

13-أُخذت عينة عشوائية من 100 قطعة نسيج في إحدى المعامل، فكان عدد القطع غير القابلة للتسويق كما يأتي:

الفئات	200-100	300-200	400-300	500-400	600-500	700-600	Σ
f_i	12	18	40	15	10	5	100

قيمة الوسط الحسابي لعدد القطع غير القابلة للتسويق هي:

أ-358 ب-350 ج-325 د-352

-إذا كانت القيم الآتية تمثل أوزاناً لمجموعة من طلاب التعليم الأساسي في إحدى مدارس حلب مقدرةً بالكغ (33, 26, 55, 51, 40)

14-أوجد الوسط الحسابي لأوزان هؤلاء الطلاب.

أ-41 ب-40 ج-35 د-38

15-أوجد الوسط الهندسي

أ-38.430 ب-38.058 ج-39.058 د-غير ذلك

الجدول الآتي يبين توزيع 30 عاملاً من عمال مصنع الزجاج في محافظة حلب بحسب عدد الوحدات التي ينتجها كل منهم :

فئات الوحدات المنتجة	10-16	16-22	22-28	28-34	34-40
Fi	2	8	10	8	2

16-احسب الوسيط بالطريقة الجبرية:

أ- 26 ب-25 ج-31 د-30

17-أحسب المنوال أ-23 ب-30 ج-32 د-25

18-حدد جهة التواء المنحنى:

أ-ملتو نحو اليمين ب-ملتو نحو اليسار ج-المنحنى متناظر د-المنحنى متشابه

-البيانات الآتية تمثل متوسط كمية الأمطار التي هطلت في سبع محافظات من محافظات القطر العربي السوري خلال عام 2011

400 - 150 - 180 - 160 - 300 - 220 - 380

19-قيمة الربيع الأول Q_1هي أ- 2 ب-160 ج-3 د-غير ذلك

20-قيمة الربيع الثاني Q_2هي أ- 300 ب-220 ج-19 د-غير ذلك

21-قيمة الربيع الثالث Q_3هي أ- 18 ب-25 ج-380 د-غير ذلك

22-قيمة المدى الربيعي هي أ-220 ب-200 ج-60 د-100

<u>الرياضيات المالية :</u>

23-تُحسب الفائدة البسيطة وفق القانون الآتي:

أ- $I= Cin$ ب- $Cn=C+I$

ج- $Cn=C(1-in)$ د- $In=C(1+in)$

24-أي من العبارات يعد صحيحاً:

أ-المعدل الاسمي ما يحققه المقترض كمعدل أعلى من المعدل الحقيقي.

ب-المعدل الحقيقي هو المعدل الأعلى من المتفق عليه في أكثر الحالات.

ج-المعدل الحقيقي هو المعدل المتفق عليه بين الدائن والمدين.

د-يحقق الدائن في بعض الحالات معدلاً أعلى من المعدل الاسمي المتفق عليه نسميه المعدل الحقيقي.

25-إذا كانت الفائدة الصحيحة أصغر من الفائدة التجارية، أي العبارات يعد صحيحاً:

أي العبارات يعد صحيحاً:

أ- $\frac{73}{72} = \frac{I}{I`}$ ب- $\frac{72}{73} = \frac{I}{I`}$

ج- $\frac{72}{73} = \frac{I`}{I}$ د- $\frac{73}{72} = \frac{I`}{I}$

26-إذا كانت الفائدة الصحيحة لمبلغ ما 216 ل.س، فكم تكون فائدته التجارية؟

أ-213.04 ب- 212.04

ج-219 د-218.98

-أودع تامر مبلغاً قدره 100000 ل.س في مصرف بفائدة بسيطة، لمدة 3 سنوات فأعطى المصرف فائدة قدرها 1500ل.س .

27-أوجد معدل الفائدة .

أ-I= 5% ب- i= 5%

ج- i=5.6% د-I= 5.6%

28-ما عدد الأشهر اللازمة لاستثمار مبلغ قدره 24000 ل.س بمعدل فائدة بسيطة 8 % ليعطي فائدة قدرها 800 ل.س

أ-I=5.2 ب-سنة n=5

ج- أشهر5 =n د-n=8 أشهر

29-اختار المسألة الصحيحة التي تحقق المعطيات الآتية:

C_n =78000 i=7% n=8 C=50000

أ-اقترض نعيم مبلغ 50000 ل.س من مصرف لمدة 8سنوات بمعدل فائدة بسيطة 7% سنوياً بما يعادل 28000 ل.س. فكم قيمة جملة المبلغ؟

ب-أودع سليم مبلغ 50000 ل.س في المصرف لمدة 8سنوات بمعدل فائدة دورية 7% سنوياً بما يعادل 28000 ل.س. فكم قيمة جملة المبلغ؟

ج-أودع غسان مبلغاً في المصرف لمدة 8 أشهر بفائدة بسيطة 7% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 50000، ما قيمة جملة المبلغ؟

د- أودع غسان مبلغاً 5000 ل.س في المصرف لمدة 8 أشهر بفائدة بسيطة 7% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 78000، ما قيمة جملة المبلغ؟

30-أختار الخطة الأفضل لحل المسألة الآتية:

اقترض شخص من المصرف الصناعي مبلغاً قدره 220000 ل.س بضمان بعض الآلات في مصنعه بمعدل فائدة بسيطة 6% سنوياً ولمدة 90 يوماً وقد تقاضى المصرف من الشخص (1%) من قيمة القرض مقابل نفقات تخزين وتأمين الآلات.

ما هي قيمة المعدل الحقيقي الذي حققه المصرف؟

أ-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 3300 ل.س ثم تكلفة القرض قيمتها 5300 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة قيمته 10%.

ب-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 3300 ل.س ثم تكلفة القرض قيمتها 5500 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة قيمته 12%.

ج-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 3300 ل.س ثم مصاريف التخزين ثم تكلفة القرض قيمتها 5300 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة قيمته 10%.

د-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 3300 ل.س ثم تكلفة القرض قيمتها 5300 ل.س ثم مصاريف التخزين قيمتها 2200 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة قيمته 10%.

انتهت الأسئلة.

اختبار تحصيلي في صورته النهائية "الإحصاء والرياضيات المالية"

للصف الأول الثانوي التجاري/ النموذج ب

اسم الطالب: ..... (اختياري) المدرسة:.....

الصف: ..... الشعبة:.....

المدة: 45 دقيقة الدرجة: ثلاثون

تعليمات الاختبار :

- يتكون الاختبار من ثلاثين فقرة من نوع الاختيار من متعدد.
- أمام كل فقرة اختبارية أربعة بدائل، واحد منها صحيح فقط.
- تأكد من عدم وجود أكثر من دائرة واحدة على أكثر من بديل للفقرة الاختبارية الواحدة.
- إذا لم تعرف إجابة سؤال ما، فلا تضيع وقتك، بل اتركه وأجب عن السؤال الذي يليه.
- نتائج هذه الاختبار لا تُحتسب في تقويمك في الفترات التقويمية المدرسية، وتُستخدم فقط لأغراض البحث.
- حاول الإجابة عن جميع الفقرات الاختبارية بعناية ودقة.

شكراً لحسن تعاونكم.

الإحصاء:

اختر الإجابة الصحيحة:

1-اتجاه وتوضع معظم المفردات للتمركز حول نقطة معينة مفهوماً يطلق على :

أ-الفائدة المركبة ب- النزعة المركزية ج-المعدل المئوي د-المعدل الحقيقي

2-القيمة التي تقع في منتصف مجموعة من البيانات تُدعى :

أ-المنوال ب-الوسيط ج-الوسط الحسابي د-غير ذلك

3-المنوال هو :

أ-الصفة الأكثر شيوعاً ب-يُرمز له بالرمز Mo

ج-القيمة التي تتكرر أكثر من غيرها في المجموعة د-كل ما سبق صحيح

4-لإيجاد الأرقام القياسية يمكننا استخدام:

أ-الوسيط ب-المنوال ج-الوسط الحسابي د-الوسط الهندسي

5-يُقدر الوسط الهندسي للبيانات غير المبوبة من خلال:

أ-الجذر التربيعي لجداء القيم ب-الجذر النوني لجداء القيم في تكرارها

ج-الجذر النوني لجداء القيم د-مجموع القيم مرفوعاً للأس

6-يُقصد بالربيعيات:

أ-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تنازلياً إلى أقسام متساوية العدد

ب-القيم التي تقسم المفردات إلى أقسام مختلفة

ج-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تصاعدياً إلى ثلاثة أقسام

د-القيم التي تقسم المفردات المرتبة تصاعدياً إلى أربعة أقسام متساوية

7–المقياس الذي لا يتأثر بالقيم المتطرفة أو الشاذة :

أ–المنوال ب–الوسط الحسابي

ج–الوسيط د–أ + ج

8–إذا كان Mo=20500 لعدد من البيانات التي تمثل الدخل الشهري لعدد من الأسر بالليرة السورية، فذلك يُفسر كما يلي :

أ–نصف الأسر دخلها الشهري هو 20500 ل.س

ب–ثلاثة أرباع الأسر دخلها الشهري 20500 ل.س

ج–الدخل الشهري لأغلب الأسر هو 20500 ل.س

د– الدخل الشهري لجميع الأسر هو 20500 ل.س

9–إذا كان لدينا مجموعة من البيانات التي تمثل إنتاجاً ساعياً لـ (11) عاملاً في إحدى ورشات النجارة، وكانت $Q_1=8$ فإنها تُفسر كالآتي:

أ–ربع العمال إنتاجهم أقل من 8

ب–ثلاثة أرباع العمال إنتاجهم أكبر من 8

ج–نصف العمال إنتاجهم أقل من 8

د– أ + ب

10–إذا كانت البيانات الآتية تمثل الأرباح الأسبوعية لـ 7 محال تجارية في سوق الدبلان بحمص بآلاف الليرات السورية (7–4.5–6–5–10–8.5–8)

وكانت قيمة K=4 فذلك يُفسر كالآتي:

أ–نصف المحال التجارية تحقق ربحاً أسبوعياً أقل من 7000 والنصف الآخر يحقق ربحاً أسبوعياً أكثر من 7000

ب– نصف المحال التجارية تحقق ربحاً أسبوعياً أقل من 8000 والنصف الآخر يحقق ربحاً أسبوعياً أكثر من 7000

ج- ربع المحال التجارية تحقق ربحاً أسبوعياً أقل من 7000 والربع الآخر يحقق ربحاً أسبوعياً أكثر من 7000

د- نصف المحال التجارية تحقق ربحاً أسبوعياً أقل من 8000 والنصف الآخر يحقق ربحاً أسبوعياً أكثر من 8000

11-أي من العبارات يعد صحيحاً:

أ-موقع الربيع الثاني $K_1 =(n+1)$ /4

ب-موقع الربيع الثالث $K_3 =3(n+1)$ / 4

ج-موقع الربيع الأول $K_2 =(n+1)$ / 4

د- أ+ج

12-المنحنى الملتوي نحو اليمين تكون فيه:

أ-قيمة المنوال أصغر من الوسط الحسابي أو الوسيط

ب-قيمة المنوال أكبر من الوسط الحسابي والوسيط

ج-قيمة الوسيط أصغر من الوسط الحسابي وأكبر من المنوال

د-قيمة المنوال أصغر من الوسط الحسابي وأكبر من الوسيط

-الجدول الآتي يمثل درجات 100 طالب بمادة الإحصاء في ثانوية التجارة الثانية في محافظة دمشق علماً أن الحد الأقصى للدرجات (60) درجة.

فئات الدرجات	10-0	20-10	30-20	40-30	50-40	60-50
عدد الطلاب	10	15	25	30	15	5

13-قيمة الوسط الحسابي للدرجات هي: أ-29 ب- 30 ج-28 د-32

-إذا كانت كمية الأمطار الهاطلة في محافظة طرطوس خلال الخمسة أيام الأولى من شهر كانون الثاني لعام 2009 مقدرة بالميليمتر .

الثلاثاء	الاثنين	الأحد	السبت	الجمعة
50	10	20	45	25

14-أوجد الوسط الحسابي

أ- 30 ب- 50 ج- 50.5 د- 30.5

15-أوجد الوسط الهندسي

أ-25.717 ب-25.771 ج-24.717 د-24.017

-أُخذت عينة عشوائية مؤلفة من 200 عامل يعملون في المؤسسة العامة الاستهلاكية فكان توزيع أعمارهم بالسنوات كالآتي:

فئات العمر	20-25	30-35	35-40	40-45	45-50	50-55	55-60
عدد العمالFi	30	55	40	30	20	15	10

16-احسب الوسيط لهؤلاء العمال بالطريقة الجبرية

أ-31.875 ب-31.785

ج-30.874 د-30.748

17-احسب المنوال

أ-27.124 ب-28.125

ج-28.214 د-27.125

18-حدد جهة التواء المنحنى :

أ-الالتواء نحو اليمين ب-الالتواء نحو اليسار

ج-المنحنى متناظر د-المنحنى متشابه

-القيم الآتية تمثل عينة لأعمار مجموعة من الشبان المشتركين في مسابقة ثقافية

16 - 18 - 23 - 25 - 18 - 24 - 16

19-قيمة الربيع الأول Q_1هي

أ- 15 ب-16 ج-12 د-غير ذلك

20-قيمة الربيع الثاني Q_2هي

أ- 18 ب-10 ج-19 د-غير ذلك

21-قيمة الربيع الثالث Q_3هي

أ- 18 ب-25 ج-24 د-غير ذلك

22-قيمة المدى الربيعي هي

أ-8 ب-9 ج-6 د-5

<u>الرياضيات المالية :</u>

23-تتأثر الفائدة البسيطة بالعوامل التالية :

أ-معدل الفائدة (i) ب-المبلغ المستثمر (c)

ج-زمن الفائدة (n) د-كل ما سبق صحيح

24-يظهر المعدل الحقيقي في حال:

أ-حقق المقرض معدلاً أعلى من المعدل الاسمي المتفق عليه

ب-حقق المقترض معدلاً أدنى من المعدل الاسمي المتفق عليه

ج-الاتفاق بين الدائن والمدين على معدل ما

د-حقق المقرض معدلاً أعلى من المعدل الاسمي

25-أي العبارات يعد صحيحاً:

أ- $\frac{73}{72} = \frac{I}{I`}$ الفائدة الصحيحة أكبر من الفائدة التجارية

ب- $\frac{72}{73} = \frac{I}{I`}$ الفائدة الصحيحة أصغر من الفائدة التجارية

ج- $\frac{73}{72} = \frac{I}{I`}$ الفائدة الصحيحة أصغر من الفائدة التجارية

د- $\frac{73}{72} = \frac{I`}{I}$ الفائدة التجارية أكبر من الفائدة الصحيحة

26- إذا علمت أن الفائدة الصحيحة بلغت 6205 ل.س. احسب الفائدة التجارية للمبلغ نفسه؟

أ-6219.81 ب-6291.18

ج-6912.18 د-6891.18

- أودع ماهر مبلغاً قدره 62000 ل.س في مصرف بفائدة بسيطة لمدة 5 أشهر فأعطى المصرف فائدة قدرها 1550ل.س .

27-أوجد معدل الفائدة .

أ-I= 5% ب- i= 5% ج- i=6% د-I= 5.6%

28-أودع ياسر مبلغ 20000 ل.س في مصرف بمعدل فائدة بسيطة 5% سنوياً فأعطى المصرف فائدة قدرها 5000ل.س .أحسب المدة التي وضع المبلغ خلالها .

أ-I=5.2 ب-سنة n=5 ج- أشهر n= 5 د- n= 5.2

29-اختار المسألة الصحيحة التي تحقق المعطيات الآتية:

$C=24000$ $n=9/12$ $i=6\%$ $C_n=25080$

أ-أودع فادي 24000 ل.س في المصرف التجاري السوري لمدة 9 أشهر بمعدل فائدة بسيطة 6% سنوياً، فما قيمة جملة المبلغ في نهاية المدة ؟

ب-اقترض مهند 2400 ل.س في المصرف التجاري السوري لمدة 9 سنوات بمعدل فائدة دورية 6% سنوياً، فما قيمة جملة المبلغ في نهاية المدة ؟

ج- أودع غسان مبلغاً في المصرف لمدة 6 أشهر بفائدة بسيطة 6% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 24000، ما قيمة جملة المبلغ؟

د- أودع غسان مبلغاً 24000 ل.س في المصرف لمدة 6 أشهر بفائدة بسيطة 7% سنوياً فوجد الفوائد المستحقة 25080، ما قيمة جملة المبلغ؟

30-اختار الخطة الأفضل لحل المسألة الآتية:

اقترض علي من المصرف الزراعي مبلغاً قدره 180000ل.س بضمان عقار بمعدل فائدة بسيطة 5% سنوياً ولمدة 120يوماً وقد تقاضى المصرف من علي 1% من قيمة القرض مقابل نفقات التأمين.

ما هي قيمة المعدل الحقيقي الذي حققه المصرف؟

أ-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 2160 ل.س ثم صافي القرض 32480 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة وقيمتها 9.2%.

ب-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 2163 ل.س ثم تكلفة القرض 33844 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة وقيمتها 9.6%.

ج-نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 2160 ل.س ثم صافي القرض 33480 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة وقيمتها 9.6%.

د- نوجد أولاً فائدة القرض قيمتها 2160 ل.س ثم مصاريف التخزين قيمتها 33480 ل.س ثم المعدل الحقيقي للفائدة وقيمتها 9.6%.

انتهت الأسئلة.

الملحق رقم (15)

اختبار تحصيلي في صورته النهائية "الإحصاء والرياضيات المالية"

للصف الثاني الثانوي التجاري/النموذجين

النموذج أ

اسم الطالب: ..... (اختياري) المدرسة:.....

الصف: ..... الشعبة:.....

المدة: 45 دقيقة الدرجة: ثلاثون

تعليمات الاختبار:

- يتكون الاختبار من ثلاثين فقرة من نوع الاختيار من متعدد.
- أمام كل فقرة اختبارية أربعة بدائل، واحد منها صحيح فقط.
- تأكد من عدم وجود أكثر من دائرة واحدة على أكثر من بديل للفقرة الاختبارية الواحدة.
- إذا لم تعرف إجابة سؤال ما، فلا تضيع وقتك، بل اتركه وأجب عن السؤال الذي يليه.
- نتائج هذه الاختبار لا تُحتسب في تقويمك في الفترات التقويمية المدرسية، وتُستخدم فقط لأغراض البحث.
- حاول الإجابة عن جميع الفقرات الاختبارية بعناية ودقة.

شكراً لحسن تعاونكم.

الإحصاء:

اختر الإجابة الصحيحة:

1-يُدعى الفرق بين الربيع الأول والثالث:

أ-المدى الربيعي ب-الانحراف الربيعي ج-الانحراف المعياري د-الوسيط

2-قانون الانحراف الربيعي هو:

أ- $W=\frac{R_Q}{3}$ ب- $W=\frac{Q_3+Q_1}{2}$ ج- $W=\frac{Q_3-Q_1}{2}$ د- $W=\frac{Q_3*Q_1}{2}$

3-يتميز الانحراف الربيعي بأنه:

أ-يستغني عن القيم المتطرفة ب-سهل الفهم والحساب

ج-يعطي فكرة عن التشتت د-كل ما سبق صحيح

4-يُعرَف الانحراف المعياري بـ :

أ-متوسط مربع انحرافات المفردات عن وسطها الحسابي.

ب-مربع متوسط انحرافات المفردات عن وسطها الحسابي.

ج-الجذر التربيعي الموجب لمتوسط مربع انحرافات المفردات عن وسطها الحسابي.

د-الجذر التربيعي الموجب لمربع انحرافات المفردات عن وسطها الحسابي.

5- التشتت النسبي هو:

أ-النسبة المئوية لتشتت المطلق من قيمة مقياس النزعة المركزية

ب-يُستخدم لمقارنة الظواهر التي تختلف فيها وحدات القياس

ج-يُستخدم لمقارنة الظواهر التي تتساوى فيها وحدات القياس

د- أ + ب

6-إذا كان المدى النسبي لشركة الكيماويات أكبر من المدى النسبي لشركة البناء فذلك يُفسر كما يلي:

أ-التشتت في شركة الكيماويات أقل من التشتت من شركة البناء

ب-أجور عمال شركة الكيماويات أقل تجانساً من أجور عمال شركة البناء

ج-أجور عمال شركة البناء أقل تجانساً من أجور عمال شركة الكيماويات

د-أ+ج

-أُخذت عينة عشوائية من 100 قطعة نسيج في إحدى المعامل، فكان عدد القطع غير القابلة للتسويق كما يأتي:

الفئات	200-100	300-200	400-300	500-400	600-500	700-600	Σ
f_i	12	18	40	15	10	5	100

7-قيمة الوسط الحسابي لعدد القطع غير القابلة للتسويق

أ-358 ب-350 ج-325 د-352

البيانات الآتية تدل على أوزان 13 من مواليد في إحدى مشافي طرطوس مقدرة بالكغ

(2.8, 3.5, 2.7, 4.1, 3.8, 1.2, 2.3, 0.9, 1.8, 4, 3.2, 2.5, 3.9)

8-قيمة الربيع الأول هي : أ-2.05 ب-3.2

ج-1.08 د-غير ذلك

9-قيمة الربيع الثالث هي:

أ- 3.8 ب-3.5

ج-1.2 د-غير ذلك

10-قيمة المدى الربيعي:

أ-1.80 ب-0.08

ج-2.08 د-0.80

11-قيمة الانحراف الربيعي :

أ- W= 0.8 ب- W= 2.5

ج- W= 0.9 د- W= 3.9

-أُخذت عينة مكونة من سبعة مصابيح من إنتاج شركة النصر للصناعات الكهربائية فكانت عدد ساعات العمل لكل منها كالآتي:

(33, 56, 80, 44, 36, 48, 53)

12-أحسب الوسط الحسابي:

أ- 50 ب- 55 ج- 52 د-50.12

13-احسب الانحراف المعياري:

أ- 13.49 ب- 14.94 ج- 14.49 د- 13.48

-البيانات الآتية تمثل الأجور اليومية لمجموعة عمال في شركة الكيماويات ومجموعة أخرى من عمال شركة البناء.

شركة الكيماويات	600	320	580	600	750	200	450
شركة البناء	550	500	500	360	400	590	600

14-المدى النسبي لشركة الكيماويات

أ- 1.1 ب- 1.2 ج- 1 د- غير ذلك

15-المدى النسبي لشركة البناء

أ- 1 ب-0.48 ج- 0.47 د-غير ذلك

<u>الرياضيات المالية :</u>

16-قانون جملة القرض هو:

أ-Cn= Cin ب- Cn=C+I

ج- Cn=C(1−in) د- Cn=C(1+in)

17-دفعة السداد من أنواع الدفعات من حيث :

أ-تاريخ الدفع ب-عدد الدفعات

ج-نوع الفائدة د-قيمة الدفعات

18-الدفعات التي تُدفع خلال فترات زمنية منتظمة هي :

أ-دفعات مركبة ب-دفعات محدودة

ج-دفعات متساوية د-دفعات غير متساوية

19-يُقصد باستهلاك القروض :

أ-تسديد مبلغ القرض ب-تسديد فوائد المبلغ

ج-تسديد مبلغ القرض مع الفوائد المترتبة عليه د-التسديد على دفعات

20-من طرائق استهلاك القروض:

أ-طريقة الجملة ب-الطريقة الفرنسية

ج-طريقة القسط الثابت د-كل ما سبق صحيح

21-إذا كانت المدة بالأيام نقسم على 365 في حال كانت:

أ-الفائدة صحيحة ب- الفائدة تجارية

ج-الفائدة تجارية للسنة العادية د-الفائدة صحيحة للسنة الكبيسة

22-إذا كان لدينا المعلومات الآتية:

$K = 500$ $i = 6\%$ $n = 12$ $S_n = 6165$

ستكون جملة الدفعات على الشكل الآتي:

أ- الدفعات في آخر كل شهر ب- الدفعات في بداية كل شهر

ج-الدفعات في منتصف كل شهر د-الدفعات غير محددة

23-القيمة الحالية للدفعات هي:

أ-$S_n=5820$ ب-$S_n=582.25$ ج-$S_n=5805$ د-$S_n=5280$

24-حصلت سلمى على قرض من المصرف العقاري على أن تسدده بدفعات شهرية متساوية قيمة كل منها 5000 ل.س بمعدل 9% سنوياً لمدة سنة ونصف. فإن الدفعات كانت تُدفع كالآتي:

أ- الدفعات في بداية كل شهر ب-الدفعات في نهاية كل شهر

ج- الدفعات في منتصف كل شهر د- الدفعات غير محددة

25-القيمة الحالية للدفعات هي:

أ-S =5900 ب-S =5821.25

ج-S =5835 د-S =5825.25

26-قرض قيمته 200000 ل.س يُستهلك خلال سنة بمعدل فائدة 9 % سنوياً وإذا كان القرض يُسدد مع فوائده آخر المدة

قيمة جملة القرض هي:

أ- C_n =218000 ب-C_n =209000

ج-C_n =224000 د- غير ذلك

27-قيمة فوائد القرض هي:

أ-I =9000 ب-I =18000

ج-I =4000 د-غير ذلك

28-إذا كان القرض يُسدد على أقساط متساوية من الأصل فقط آخر كل 3أشهر وتُضاف الفوائد على الرصيد المدين.

قيمة القسط الثابت هي:

أ- X =50000 ب-X =52001 ج-X =55000 د-غير ذلك

29-قيمة مجموع الفوائد هي:

أ- Σi =11950 ب-Σi =11250 ج-Σi =11200 د-غير ذلك

30-اختار المسألة التي تعبر عن المعطيات التالية:

C=200000 i= 9% n=3(12) I= 1500

أ-اقترض سامح مبلغ 200000 ل.س بمعدل فائدة مركبة 9% لمدة 3 أشهر على أن تدفع الفوائد في بداية كل شهر.

ب- اقترض نُمير مبلغ 200000 ل.س بمعدل فائدة بسيطة 9% لمدة 3 سنوات على أن تُدفع الفوائد بشكل دوري في آخر كل شهر.

ج- اقترض التاجر ملهم مبلغ 20000 ل.س على أن يسدده على دفعات دورية بعد ثلاثة أشهر بمعدل فائدة 9%.

د- اقترض التاجر ملهم مبلغ 200000 ل.س على أن يسدده مع فوائده بعد ثلاثة أشهر بمعدل9% سنوياً.

انتهت الأسئلة.

اختبار تحصيلي في صورته النهائية "الإحصاء والرياضيات المالية"

للصف الثاني الثانوي التجاري/ النموذج ب

اسم الطالب: ..... (اختياري) المدرسة:.....

الصف: ..... الشعبة:.....

المدة: 45 دقيقة الدرجة: ثلاثون

تعليمات الاختبار:

- يتكون الاختبار من ثلاثين فقرة من نوع الاختيار من متعدد.
- أمام كل فقرة اختبارية أربعة بدائل، واحد منها صحيح فقط.
- تأكد من عدم وجود أكثر من دائرة واحدة على أكثر من بديل للفقرة الاختبارية الواحدة.
- إذا لم تعرف إجابة سؤال ما، فلا تضيع وقتك، بل اتركه وأجب عن السؤال الذي يليه.
- نتائج هذه الاختبار لا تُحتسب في تقويمك في الفترات التقويمية المدرسية، وتُستخدم فقط لأغراض البحث.
- حاول الإجابة عن جميع الفقرات الاختبارية بعناية ودقة.

شكراً لحسن تعاونكم.

الإحصاء:

اختر الإجابة الصحيحة:

1-المدى الربيعي :

أ-الفرق بين الربيع الثالث والأول ب-رمزه R_Q

ج-كلما كان صغيراً كانت المفردات أقل تشتتاً د-كل ما سبق صحيح

2-الانحراف الربيعي:

أ-ضعف المدى الربيعي ب-نصف المدى الربيعي

ج-مساوياً للمدى الربيعي د-ربع المدى الربيعي

3-المقياس الذي يستغني عن القيم المتطرفة هو:

أ-الانحراف الربيعي ب-المدى الربيعي ج-الانحراف عن المتوسط د- أ+ب

4-الجذر التربيعي الموجب لمتوسط مربع انحرافات المفردات عن وسطها الحسابي هو:

أ-الانحراف الربيعي ب-الانحراف المعياري

ج-المدى الربيعي د-التشتت النسبي

5-يتميز التشتت النسبي :

أ-النسبة المئوية لتشتت المطلق من قيمة مقياس النزعة المركزية

ب-يُستخدم لمقارنة الظواهر التي تتساوى فيها وحدات القياس

ج-يُستخدم لمقارنة الظواهر التي تختلف فيها وحدات القياس د- أ + ج

6-إذا كان المدى النسبي للمدرسة الأولى أقل من المدى النسبي للمدرسة الثانية فذلك يُفسر كما يلي :

أ-التشتت في المدرسة الأولى أكثر من التشتت في المدرسة الثانية

ب-نتائج المدرسة الأولى أكثر تجانساً من نتائج المدرسة الثانية

ج-نتائج المدرسة الثانية أكثر تجانساً من نتائج المدرسة الأولى

د-أ+ج

-الجدول الآتي يمثل درجات 100 طالب بمادة الإحصاء في ثانوية التجارة الثانية في محافظة دمشق علماً أن الحد الأقصى للدرجات (60) درجة.

فئات الدرجات	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60
عدد الطلاب	10	15	25	30	15	5

7-قيمة الوسط الحسابي للدرجات هي:

أ-29 ب-30 ج-28 د-32

-البيانات التالية تمثل درجات 7 طلاب من الصف الأول الثانوي المهني التجاري في مادة الإحصاء :

(8, 11, 18, 15, 40, 23, 20)

8-قيمة الربيع الأول هي : أ-11 ب-18 ج-8 د-غير ذلك

9-قيمة الربيع الثالث هي : أ-40 ب-24 ج-15 د-غير ذلك

10-احسب المدى الربيعي: أ-13 ب-14 ج-11 د-12

11-الانحراف الربيعي :

أ- W= 12 ب- W= 10 ج- W= 6 د- W= 5

-بفرض أن الدخول الشهرية لست أسر مقدرة بآلاف الليرات السورية كانت كالآتي :

(15, 20, 25, 10, 14, 12)

12-أحسب الوسط الحسابي

أ- 16 ب- 15 ج- 16.5 د- 15.5

13-احسب الانحراف المعياري:

أ- S= 6.05 ب- S= 5.04

ج- S= 5.06 د- S= 6.50

-تمثل المجموعتان الآتيتان، نتائج مسابقة الرسم لخمسة طلاب في مدرستين للتعليم الأساسي في محافظة السويداء.

المدرسة الأولى	65	79	65	86	95
المدرسة الثانية	50	63	75	52	80

14-احسب المدى النسبي للمدرسة الأولى

أ- $R_1 = 38.44$ ب- $R_1 = 38.46$

ج- $R_1 = 37.43$ د- $R_1 = 38.20$

15-احسب المدى النسبي للمدرسة الثانية

أ- $R_2 = 45.44$ ب- $R_2 = 46.88$

ج- $R_2 = 45.88$ د- $R_2 = 46.20$

<u>الرياضيات المالية:</u>

16- يُستخدم هذا القانون $Cn=C(1+in)$ لحساب:

أ-جملة القرض ب-مجموع الفوائد ج-القسط الثابت د-أ+ج

17-من أنواع الدفعات من حيث تاريخ الدفع:

أ- مؤقتة ب-دائمة ج-سداد د-منتظمة

18-تُعرف الدفعات المتساوية بأنها مبالغ متساوية تُدفع خلال:

أ-فترات زمنية منتظمة ب-في بداية كل شهر

ج-نهاية كل شهر د-أ+ج

19-يُقصد بتسديد مبلغ القرض مع الفوائد المترتبة عليه :

أ-استهلاك القرض ب-تسديد القرض

ج-سحب القرض د- التسديد دفعة واحدة

20-من طرائق استهلاك القروض:

أ-دفع الفوائد مقدما ب-بدفعات منتظمة

ج-أقساط متساوية د-كل ما سبق صحيح

21-إذا كانت المدة بالأيام فإن قيمة n هي :

أ-في الفائدة التجارية $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{365}$

ب- في الفائدة الصحيحة للسنة الكبيسة $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{366}$

ج-في الفائدة الصحيحة $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{360}$

د- في الفائدة التجارية $n=\frac{\text{المدة بالأيام}}{360}$

22-دفعات تُودى كل 3 أشهر قيمة كل منها 6000 ل.س ولمدة سنتين بمعدل فائدة بسيطة 6 % سنوياً. علماً أن قيمة S_n =50520 فهل كانت الدفعات

أ-عادية ب-غير عادية ج-في منتصف المدة د-غير محددة

23- القيمة الحالية للدفعات هي:

أ-S =44760 ب-S =43670

ج-S=47460 د-S =47760

24-إذا كان لدينا المعلومات الآتية:

S_n=5195 n=12 i= 6% K =500

ستكون جملة الدفعات على الشكل الآتي:

أ- الدفعات في آخر كل شهر ب- الدفعات في بداية كل شهر

ج-الدفعات في منتصف كل شهر د-الدفعات غير محددة

25- القيمة الحالية للدفعات

أ-S =5900 ب-S =5821.25

ج-S =5835 د-S =5825.25

-اقترض التاجر ملهم مبلغ 100000 ل.س على أن يسدده مع فوائده بعد ستة أشهر بمعدل فائدة 9 % سنوياً.

26-قيمة جملة القرض

أ- C_n =104500 ب-C_n =115400

ج-C_n =105400 د- C_n =115500

27-قيمة فوائد القرض

أ-I =5400 ب-I =4500

ج-I =4400 د-I =4320

-إذا كان القرض يُسدد على أقساط متساوية من الأصل فقط آخر كل 3أشهر وتُضاف الفوائد على الرصيد المدين.

28-قيمة القسط الثابت

أ- 50000 ب-52001 ج-55000 د-غير ذلك

29-قيمة مجموع الفوائد

أ- Σi =3375 ب-Σi =3275 ج-Σi =3357 د-غير ذلك

30- اختر المسألة التي تعبر عن المعطيات التالية:

I= 4000 n=1.5 i= 6% C=400000

أ-اقترض سامر مبلغ 400000 ل.س بمعدل فائدة مركبة 6% لمدة شهر ونصف على أن تُدفع الفوائد في بداية كل شهر.

ب-اقترض سليم مبلغ 400000 ل.س بمعدل فائدة بسيطة 6% لمدة سنة ونصف على أن تُدفع الفوائد بشكل دوري في آخر كل شهر.

ج- اقترض التاجر ماهر مبلغ 40000 ل.س على أن يسدده على دفعات دورية بعد سنة ونصف بمعدل فائدة 6%.

د-اقترض التاجر ملهم مبلغ 400000 ل.س على أن يسدده مع فوائده بعد شهر ونصف بمعدل فائدة 6% سنوياً.

انتهت الأسئلة.

الملحق رقم (16)

الجمهورية العربية السورية
وزارة التربية
التاريخ : / /١٤٣٨هـ
الموافق لـ: ١٥ / ١٢ /٢٠١٦م
الرقم : /٤٣(٣/٤)
١٤٤١

مديرية التربية في محافظة دمشق

إشارةً إلى الطلب المقدم من طالبة الدكتوراه **ديالا بنت صالح العلي** من محافظة السويداء الذي ترجو فيه الموافقة على تسهيل مهمتها بمنحها حصة درسية لتطبيق اختبار للرياضيات المالية والإحصاء لغرض إنجاز بحثها بعنوان **(فاعلية طريقة المعادلة باستخدام الجذع المشترك في معادلة صورتي اختبار للصف الأول الثانوي والثاني الثانوي التجاري).**

وافق السيد **الوزير** بحاشيته تاريخ ١١/١٢/٢٠١٦م على تسهيل مهمة الطالبة المذكورة أعلاه في مدارس مديريتكم.

للاطلاع وإجراء ما يلزم.

معاون وزير التربية

صورة إلى:
- مكتب السيد الوزير.
- مكتب السيد معاون الوزير.
- مديرية التوجيه.
- مكتب التوجيه الأول للرياضيات
- صاحبة العلاقة.

Abstract:

Effectiveness of the Equating Method Using the Anchor Test in the Equating of the Achievement Test- An Experimental Study for the First and Second Secondary Schools in Damascus Governorate Schools

The domain of equivalence of tests is one of the important applied fields in psychological and educational measurement. Large-scale testing programs often require multiple versions of different tests to ensure the confidentiality of the tests, and enable the student to retry more than once. These formulas may be necessary in the acceptance tests, structural evaluation, prediction, etc., and because of the importance of the decisions resulting from the outcome of the application of the tests, and to reduce the frequency of application to the same examinees it resorted to build several images equal to the test. So that the mark of the examined on any of these images will have the same significance and standard value if they were achieved on another image of the test. But in practice such a full parity rarely occurs. It will be therefore necessary to equate the grades to the target test images. A nchor test-based design, the equivalent and non equivalent groups, is one of the most prominent designs used to perform the equation process. It uses a variable number of anchor test items, and uses different samples of size or type. Asymmetric samples may be chosen randomly, and again non-quivalent samples may be non-random. As these factors have an effect on the accuracy of the equation, several studies have been conducted to verify the most effective equation, The sample that achieves the greatest accuracy of the equation.

The current research aims to identify the effect of the equation method and the most effective by using the anchor test and the number of items and the size of the sample on the values of equation and error in the equation between the test results in the statistics and financial mathematics in the commercial secondary stage for the first and second secondary schools in Damascus governorate. The researcher used six methods to equate students' grades (Tucker, Levine, Brown-Holland, Equipercentile, the Observed-score equating method, and the true-score equating). To recognize the accuracy of the equation, the standard error test was used.

In order to achieve the objectives of the research, the researcher has built two standard tests: one for first grade students and the other for students

of the second grade of commercial secondary vocational level in the first and second units of the statistical and financial mathematics courses. Each test may consist of (30) Item four alternatives one of which is true only, and has also built the external anchor item test for the first and second secondary commercial classes together.

The basic research sample consisted of (3028) male and female students in the first and second secondary grades of commerce. The number of students in the first grade of commercial secondary school reached (1575) students and the number of secondary students was (1453) students, where the experimental images were applied in all commercial vocational secondary schools, there are (14) schools in the province of Damascus, in the first semester of the academic year 2016/2017.

The researcher adopted the analytical descriptive approach to the analysis of the units assessed by the statistical and financial mathematics supervisors for both the first and secondary commercial grades, and the experimental method in applying experimental images prepared for research purposes.

The most important results of the research:

- The results showed that test images have good psychometric properties that make it possible and reliable to use; the scales have enjoyed acceptable degrees of validity and reliability. Where the results of the analysis showed the existence of one factor explains the difference by a large distinction from other factors whose underlying root values are greater than one, which gives a one-dimensional evidence of the experimental images; measuring the same (ability), the parameters of difficulty and discrimination were calculated using BARASCALE and with two parameters model , and calculated reliability coefficients for all test images (0.70-0.79).

The results of the statistical analysis indicate the accuracy of the method of tucker when using the anchor test design of equivalent and non equivalent groups according to the standard error of the equation, where the standard error value changes according to the change in the value of the mark, taking its smallest value at the mean of the mark, it is increased when it gets closer to the sides value , and this is evident in the graphical representation of the equation errors resulting from the equation in the tucker and Levin method, The Equipercentile method produced a winding

line that is almost curved down, so that the values converted in the Equipercentile method at the distribution ends are lower than those converted by other methods. In the methods that follow the item response theory of measurement, the conversion curves converged and sometimes coincided with the upper marks in the distribution and differed at the lower marks.

As for the differences between the mean error values of the different equation methods between equivalent and non equivalent groups, they were in favor of error values equivalent to the neutral signs resulting from the performance of then on equivalent groups; that means it produced fewest errors.

The results with respect to the effect of the sample size on the equivalent values and the amount of equation error in the experimental images showed that the equation errors increased when the sample sizes used were reduced when the samples were equivalent and non equivalent; that is, the accuracy of the equation increased by increasing the number of the anchor test items.

The differences between the mean error values of the different equation methods between the equivalent and non equivalent groups when using different numbers of anchor test items were in favor of error values corresponding to the equivalence scores resulting from the performance of equivalent groups; that's mean produced fewest error.

The results showed that there is a significant effect on the size of the sample, the variable of the equation method, and the variable number of the anchor test items when neglecting the other variables. There is a significant interaction between the sample size and the equation method. There is a significant interaction between the sample size and the numbers anchor test items, And that there is a significant interaction between the number of anchor test items and the equation method. There is also a statistically significant interaction between the three variables (sample size, equation method and number of anchor test items) in equivalent and non equivalent groups.

Damascus University

Faculty of Education

Department of Educational and Psychological Assessment and Evaluation

Effectiveness of the Equation Method Using the Anchor Test in equation two version Achievement test

(An Experimental Study for the First and Second Secondary Classes in the Schools of Damascus)

To get a doctoral degree in educational and psychological assessment and evaluation

Prepared by

Diala Saleh AL-Ali

Supervised by

Dr. Ramadan Mohammed Darweesh

1438/1439 AH

2017/2018 AD