الفصل الرابع

عرض وتفسير النتائج

الفصل الرابع

عرض وتفسير النتائج

أولاً : عرض النتائج وتفسيرها واختيار وحدات القياسات الجسمية لطلاب المرحلة الإعدادية :

١ – التوزيع الإعتدالى للقياسات الجسمية لطلاب المرحلة الإعدادية :

جدول (٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوسيط ومعاملات الالتواء

للقياسات الجسمية لطلاب المرحلة الإعدادية ن = ٧٠

م	القياسات	الوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الوسيط	معامل الالتواء
١	الطول الكلى	١٥٧,٩	١١,٦	١٥٨	٠,٢٢٠
٢	طول الجذع من الجلوس	٧٩,٢	٥,٨	٧٨	-٠,٠٢١
٣	طول الطرف السفلى	٧٨,٥	٦,٣	٧٩	٠,١٠٤
٤	طول الذراع	٧٢,٥	٥,٤	٧٢	٠,٣٠٧
٥	طول العضد	٢٧,٦	٢,٥	٢٧	٠,١٦٥
٦	طول الساعد	٢٨,٣	٢,٧	٢٨	٠,٢٠٤
٧	طول الفخذ	٣٥,٥	٣,٣	٣٥	٠,٤١٣
٨	طول الساق	٣٦,٣	٣,٢	٣٦	٠,٤٤٩
٩	عرض الكتفين	٣٥,٩	٣,٢	٣٦	-٠,١١٦
١٠	عرض الصدر	٢٩,٥	٢,٨	٢٩	٠,٦٢٢
١١	عرض الحوض	٢٥,١	٢,٢	٢٥	٠,٥٧٢
١٢	محيط الرقبة	٣١,٢	٢,٦	٣٠	١,٢٠٩
١٣	محيط الكتفين	٨٧,٢	٥,٩	٨٦	٠,٨٠٥
١٤	محيط الصدر	٧٥,٣	٦,٤	٧٤	٠,٦٩٩
١٥	محيط البطن	٦٦,٨	٥,٥	٦٦	٠,٣٧١
١٦	محيط المقعدة	٧٨,٧	٨,٣	٧٨,٥	-٠,٨٧٧
١٧	محيط الفخذ	٤٣,٧	٢,٩	٤٣	١,٠٤٤
١٨	محيط الساق	٣١,٦	٢,٦	٣١	٠,٩٠٥
١٩	محيط العضد	٢٢,٤	٢,٢	٢١	٠,٨١٢
٢٠	محيط الساعد	٢٢,٣	٢,٣	٢٢	٠,٧٨٤
٢١	سمك الجلد على البطن	٨,٠	٣,١	٧,٠	٠,٩٣٩
٢٢	سمك الجلد على اللوح	٨,٣	٢,٥	٨,٠	١,٩١٢
٢٣	سمك الجلد على الفخذ	١٢,٤	٣,١	١٢	٠,٣٤٣

يتضح من جدول (٦) الذى يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوسيط ومعاملات الالتـــواء للقياسات الجسمية لطلاب المرحلة الإعدادية ، وعددها (٢٣) قياس جسمى لعينة البحث ، يتبين أن معاملات الالتواء قـــد تراوحت ما بين (١,٩١٢ ، – ٠,٠٢١) ، وبما أن معامل الالتواء يمتد ما بين ±٣ ، وكلما اقترب مـــن الصـــفر كـــان التوزيع اعتدالياً ، مما يؤكد الثقة فى هذه القياسات . (١٧ : ٧٠ ، ٧١)

٢ – التحليل العاملى من الدرجة الأولى :

أ – مصفوفة الارتباطات البينية :

قام الباحث بحساب معاملات الارتباط بين القياسات الجسمية والتى تتكون من (٢٣) قياس لطـــلاب المرحلـــة الإعدادية ووضعها فى المصفوفة الإرتباطية **Correlation Matrix** وقد استخدم لحساب هـــذه الارتباطـــات معادلـــة بيرسون للدرجات الخام .

والجدول رقم (٧) يبين مصفوفة الارتباطات البينية بين القياسات الجسمية والتى تتكون مـــن (٢٣) قيـــاس جسمى .

جدول (٧)

مصفوفة الارتباطات البينية بين القياسات الجسمية لطلاب المرحلة الإعدادية

م	المتغيرات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣
١	الطول الكلى																							
٢	طول الجذع	٠,٩٤٧																						
٣	طول الطرف السفلى	٠,٩٣٣	٠,٧٨٧																					
٤	طول الذراع	٠,٨٠٠	٠,٨٠٣	٠,٧٠٨																				
٥	طول العضد	٠,٧٠٤	٠,٦٩٩	٠,٦٣٥	٠,٨٩٧																			
٦	طول الساعد	٠,٧٤٦	٠,٧٣٢	٠,٦٦٨	٠,٩٤٦	٠,٩١١																		
٧	طول الفخذ	٠,٨٤٧	٠,٧٢٠	٠,٩٠٧	٠,٦٤٢	٠,٥٦٧	٠,٥٩٢																	
٨	طول الساق	٠,٧٢٦	٠,٦٩١	٠,٨٨٨	٠,٦٠٣	٠,٥٣٤	٠,٥٦٦	٠,٩٦٣																
٩	عرض الكتفين	٠,٤٩٠	٠,٤٦٤	٠,٥٠٧	٠,٤٦١	٠,٤٤٧	٠,٥٢٠	٠,٤٣٩	٠,٣٨٢															
١٠	عرض الصدر	٠,٥٧٠	٠,٥٤٣	٠,٥٦٠	٠,٤٦٩	٠,٤٨٣	٠,٥٠١	٠,٥١٩	٠,٤٨١	٠,٨٧٠														
١١	عرض الحوض	٠,٥١٨	٠,٥٠٧	٠,٥٠٤	٠,٤٨٠	٠,٤٦٩	٠,٥٠٧	٠,٤٥٣	٠,٤٢١	٠,٨٠٨	٠,٤٨٧													
١٢	محيط الرقبة	٠,٤٨٢	٠,٤٧٠	٠,٤٤٨	٠,٣٣٣	٠,٣٨٨	٠,٣٨٠	٠,٣٥٤	٠,٣٣٦	٠,٣٦٨	٠,٤٣٥	٠,٣٨٣												
١٣	محيط الكتفين	٠,٦٧٠	٠,٦٥١	٠,٦٣٧	٠,٥٧٦	٠,٥٥١	٠,٥٧٣	٠,٥٢٤	٠,٥٢٩	٠,٤٦٥	٠,٤٨٣	٠,٥٤٣	٠,٤٤٠											
١٤	محيط الصدر	٠,٥٠٥	٠,٤٧٣	٠,٥٠٠	٠,٤٨٤	٠,٤٠٤	٠,٤٤٦	٠,٣٢٨	٠,٣٠٠	٠,٤٦٢	٠,٤١٨	٠,٥١٠	٠,٤٤٦	٠,٧٩٠										
١٥	محيط البطن	٠,٤٩٧	٠,٥١١	٠,٤٤٠	٠,٤٨٢	٠,٤٥٣	٠,٤٨٧	٠,٢٧٠	٠,٢٥٥	٠,٤٣٠	٠,٤٢٨	٠,٤٧٢	٠,٤٠٢	٠,٦٣٣	٠,٧١٦									
١٦	محيط المقعدة	٠,٥٣٩	٠,٥٦٢	٠,٤٤٩	٠,٥٧١	٠,٥٥٨	٠,٥٧١	٠,٣٧٣	٠,٣٥٢	٠,٢٩٥	٠,٣٤٨	٠,٣٦٣	٠,٤٣٧	٠,٥٩٠	٠,٥٣٧	٠,٥٨٩								
١٧	محيط الفخذ	٠,٣٢٢	٠,٣٣١	٠,٢٦٤	٠,٢٤٣	٠,٢٢٢	٠,٢٤٦	٠,٢٦٤	٠,٢٥٢	٠,١٦٣	٠,٣١٢	٠,٣١٤	٠,٣٣٤	٠,٣٥٠	٠,٣٧٢	٠,٣٠٩	٠,٥٦٣							
١٨	محيط الساق	٠,٦٢٤	٠,٦٣١	٠,٥٤١	٠,٥٩١	٠,٥٧٩	٠,٥٤٨	٠,٤٩١	٠,٤٧٧	٠,٣٦٩	٠,٤١٧	٠,٤١١	٠,٥٤٠	٠,٦٣٩	٠,٥٧٣	٠,٦٠١	٠,٧٤١	٠,٥٥٦						
١٩	محيط العضد	٠,٣٨٩	٠,٤٢١	٠,٣٢٥	٠,٤٠١	٠,٣٩٣	٠,٤١٧	٠,٢٨٠	٠,٢٢٣	٠,٥٩٨	٠,٥٧٩	٠,٦١٠	٠,٤٧٣	٠,٦٥٩	٠,٦٦٨	٠,٥٦٩	٠,٥٥٩	٠,٤٦٢	٠,٧٢٣					
٢٠	محيط الساعد	٠,٣٨٦	٠,٤٠٩	٠,٣٢٧	٠,٣٧٥	٠,٣٥٧	٠,٣٩٨	٠,٢٨٣	٠,٢٥٠	٠,٥٩٣	٠,٥٥٧	٠,٦٠٤	٠,٤٦٧	٠,٦٣٩	٠,٦٥٨	٠,٥٨٣	٠,٥٣٨	٠,٤٩٦	٠,٧٢٨	٠,٩٦٠				
٢١	سمك الجلد على البطن	٠,٤٥٥	٠,٤٣٨	٠,٣٩٨	٠,٤٦٩	٠,٤٤٦	٠,٤٥٢	٠,٣٢٩	٠,٣٣٨	٠,٢٣١	٠,٢٣٠	٠,٢٠٨	٠,٠٣٤-	٠,٤٢١	٠,٢٥٣	٠,٣٤٥	٠,٤٥٥	٠,٢٣٦	٠,٤٣٦	٠,٣٦٠	٠,٣٠٣			
٢٢	سمك الجلد على الفخذ	٠,٤٤٧	٠,٤٢٩	٠,٤٠٣	٠,٤٢١	٠,٣٤٥	٠,٤٣٠	٠,٤٢٠	٠,٤٠٦	٠,٣٢٦	٠,٣٧٢	٠,٣٨٨	٠,٢٩٨	٠,٤١٠	٠,٢٩٧	٠,٣٩١	٠,٢٤٧	٠,٢٠٢	٠,٤٢٤	٠,٣٥٨	٠,٣٥١	٠,٢٤٨		
٢٣	سمك الجلد على الفخذ	٠,١٨٢-	٠,١٧٧-	٠,١٦٧-	٠,٠٩٦-	٠,١١٤-	٠,١٣٥-	٠,١١٩-	٠,٠٩١-	٠,٤٤٦-	٠,٣٥٠-	٠,٣٠٢-	٠,٢٤٢-	٠,١٩٥-	٠,٢٤٧-	٠,٢٧٨-	٠,٣٦-	٠,٠٣٩	٠,١٤٢-	٠,٣٠١-	٠,٣١٣-	٠,٠٥٣-	٠,٠٨١	

ن = ٧٠

ر عند مستوى ٠,٠١ = ٠,٣٢٥

ر عند مستوى ٠,٠٥ = ٠,٢٥٠

من جدول رقم (٧) والخاص بمصفوفة الارتباطات البينية بين القياسات الجسمية لطلاب المرحلة الإعدادية وعددها (٢٥٣) معامل ارتباط (لم تحسب الخلايا القطرية) . يتضح أن المصفوفة تضم (٩٩) معامل ارتباط دال ، (١٥٤) معامل ارتباط غير دال . كما أن أعلى الارتباطات شوهدت بين قياس طول الفخذ ، طول الساق وبلغت قيمته (٠,٩٣٦) .

مما سبق يتضح وجود تجمعات تنبئ بظهور عوامل مستقلة عند إجراء التحليل العاملى ، وحيث أن مصفوفة الارتباطات البينية لا تمثل هدفاً فى حد ذاتها بالنسبة لأهداف البحث ، فقد تم الانتقال مباشرة إلى التحليل العاملى .

(ب) التحليل العاملى المباشر :

تم تحليل مصفوفة معاملات الارتباط السابقة تحليلاً عاملياً باستخدام محك كايزر Kaiser لاستخراج العوامل المستخلصة ، وذلك وفقاً لما تقرر استخدامه فى خطة التحليل الإحصائى فى هذا البحث ، وقد أسفرت هذه المحاولة عن التوصل إلى أربعة عوامل طائفية مباشرة .

ويبين جدول رقم (٨) المصفوفة العاملية للقياسات الجسمية والجذر الكامن للعوامل المستخلصة ، وقيم اشتراكيات القياسات على العوامل ، ونسبة تباين كل عامل للتباين الكلى للمصفوفة الإرتباطية وذلك قبل التدوير المتعامد للعوامل .

جدول (٨)

تشبعات القياسات الجسمية على العوامل قبل التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الإعدادية

م	العوامل / القياسات	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الاشتراكيات
١	الطول الكلى	٠,٨٨١	٠,٣٧٣	-٠,٠٣٨	٠,٠٥٩	٠,٩٢٠
٢	طول الجذع من الجلوس	٠,٨٥٠	٠,٢٨٩	٠,٠١٩	-٠,٠٢٢	٠,٨٠٧
٣	طول الطرف السفلى	٠,٨٢٦	٠,٤٠٨	-٠,١٣٢	٠,١٥٠	٠,٨٨٩
٤	طول الذراع	٠,٨٢١	٠,٣٢٩	٠,٠٨٣	-٠,٣١٧	٠,٨٩٠
٥	طول العضد	٠,٧٧٤	٠,٢٧٥	٠,٠٦٨	-٠,٣٥٤	٠,٨٠٦
٦	طول الساعد	٠,٨١١	٠,٢٦٨	٠,٠٣٣	-٠,٣٤٤	٠,٨٥٠
٧	طول الفخذ	٠,٧٤٢	٠,٥٠١	-٠,١٣٦	٠,٣٠٠	٠,٩١١
٨	طول الساق	٠,٧١٠	٠,٥٢٤	-٠,١١٤	٠,٣١٣	٠,٨٩١
٩	عرض الكتفين	٠,٦٨٤	-٠,٢٤٦	-٠,٥٦٨	-٠,٠٩٠	٠,٨٦٠
١٠	عرض الصدر	٠,٧٢٦	-٠,١٧٢	-٠,٥٠٩	٠,٠٧٩	٠,٨٢٣
١١	عرض الحوض	٠,٧١٨	-٠,٢٤٥	-٠,٤٣٧	٠,٠٣٩	٠,٧٦٩
١٢	محيط الرقبة	٠,٥٧٩	-٠,١٩٤	-٠,٠٣٧	٠,٣٤٢	٠,٤٩٢
١٣	محيط الكتفين	٠,٨١١	-٠,١٣٥	٠,١٢٩	-٠,٠٠٣	٠,٦٩٤
١٤	محيط الصدر	٠,٧٠٥	-٠,٣٦٧	٠,١٢٥	-٠,٠٢١	٠,٦٤٨
١٥	محيط البطن	٠,٦٨٦	-٠,٣١٨	٠,١٦١	-٠,١٧٩	٠,٦٣٠
١٦	محيط المقعدة	٠,٧٠٣	-٠,١٣٩	٠,٤٧٤	-٠,٠٥١	٠,٧٤٢
١٧	محيط الفخذ	٠,٤٧٠	-٠,٢٥٧	٠,٤٠٣	٠,٣٩٥	٠,٦٠٧
١٨	محيط الساق	٠,٧٩٤	٠,١٨٢	٠,٣٦٥	٠,١٠٣	٠,٨٠٨
١٩	محيط العضد	٠,٧١٣	-٠,٥٨٦	٠,٠٦٨	٠,٠٢١	٠,٨٥٨
٢٠	محيط الساعد	٠,٧٠٣	-٠,٥٩٤	٠,٠٦٢	٠,٠٧٦	٠,٨٥٧
٢١	سمك الجلد على البطن	٠,٤٩٩	٠,١٢٨	٠,٣١١	-٠,٣٩٥	٠,٥١٩
٢٢	سمك الجلد على اللوح	٠,٥٣١	٠,٠٧٦	٠,٠٢٨	٠,٢٠١	٠,٣٢٩
٢٣	سمك الجلد على الفخذ	-٠,٢٥٨	٠,٣٦٣	٠,٤٨٩	٠,٣٠٩	٠,٥٣٤
	الجـذر الكـــــامن	١١,٥٩٣	٢,٥٨٧	١,٧٦٦	١,١٩٤	١٧,١٤
	نسبة التباين الكلى	٥٠,٤ %	١١,٢ %	٧,٧ %	٥,٢ %	٧٤,٥ %

ن = ٧٠

يتضح من جدول رقم (٨) والخاص بتشبعات القياسات الجسمية على العوامل قبل التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الإعدادية أن التباين الإرتباطى للعوامل الأربعة المستخلصة يمثل ٧٤,٥ % وهو أقصى تباين إرتباطى أمكن

استخلاصه من المصفوفة الارتباطية . وهنا يشير صفوت فرج (: ١٥٠) أن نسبة التباين الإرتباطى تعتبر أقصى تلخيص للبيانات الأصلية ، وقد استخدم الباحث محك كايزر Kaiser الذى اقترحه جوتمان لتحديد العوامل الأربعة ، وهذا المحك يعنى التوقف عن استخلاص العوامل التى يقل جذرها الكامن عن الواحد الصحيح . (٤٩ : ١٦٦)

هذا وقد بلغت النسبة المئوية للتباين الارتباطى بالنسبة للعوامل الأربعة المستخلصة كالآتى :

تباين العامل الأول (٥٠,٤%) من مجموع التباين الكلى ، يليه العامل الثانى حيث بلغت نسبة التباين(١١,٢%) ، ثم العامل الثالث (٧,٧%) ، فالعامل الرابع (٥,٢ %) .

كما يوضح الجدول السابق أيضا تشبعات القياسات بالعوامل المشتركة قبل تدويرها تدويراً متعامداً وتدل اشتراكيات القياسات فى نفس الجدول على مجموع مربعات تشبعات كل قياس جسمى من هذه القياسات بالعوامل الأربعة المستخلصة .

وللتوصل إلى شكل أكثر بساطة وانتظاماً للعوامل المستخلصة قام الباحث بإجراء التدوير المتعامد للعوامل ، لإعطاء تفسيرات لها معنى بالنسبة للعوامل المستخلصة وذلك لأن تدوير المحاور يزيل الغموض الذى يصاحب التحليل الأولى .

(ج) التدوير المتعامد لعوامل الدرجة الأولى :

قام الباحث بإجراء التدوير المتعامد للعوامل بطريقة الفاريمكس Varimax وهى طريقة تعطى أفضل الحلول القريبة من البناء العاملى البسيط ، حيث تدور فكرة التدوير العاملى المتعامد على إعادة توزيع تشبعات القياسات بعواملها ، بحيث تختفى التشبعات السالبة أو تصل قيمتها العددية إلى حد الصفر ، وبحيث تؤلف بعض التشبعات الموجبة الكبرى طوائف وتجمعات واضحة تصلح لإعطاء تفسيرات حركية للعوامل المستخلصة . (٢٩ : ١١٠ – ١٣٧)

والجدول رقم (٩) يوضح تشبعات القياسات الجسمية على العوامل بعد التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الإعدادية

جدول (٩)

تشبعات القياسات الجسمية على العوامل بعد التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الإعدادية

م	العوامل / القياسات	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الاشتراكيات
١	الطول الكلى	٠,٧٧٧	٠,٢٥٣	٠,٤٦٧	٠,١٨٧	٠,٩٢٠
٢	طول الجذع من الجلوس	٠,٦٥٥	٠,٢٨٧	٠,٥١٠	٠,١٨٧	٠,٨٠٧
٣	طول الطرف السفلى	٠,٨٣١	٠,١٨٩	٠,٣٤٨	٠,٢٠٢	٠,٨٨٩
٤	طول الذراع	٠,٥٠٥	٠,١٧٦	٠,٧٥٥	٠,١٨٢	٠,٨٩٠
٥	طول العضد	٠,٤٣١	٠,١٦٤	٠,٧٤٢	٠,٢٠٨	٠,٨٠٦
٦	طول الساعد	٠,٤٦١	٠,١٧٤	٠,٧٣٨	٠,٢٥٠	٠,٨٥٠
٧	طول الفخذ	٠,٩١٤	٠,١٣٧	٠,٢١٦	٠,٠٩٦	٠,٩١١
٨	طول الساق	٠,٩١٢	٠,١٢١	٠,٢٠٤	٠,٠٥٤	٠,٨٩١
٩	عرض الكتفين	٠,٣٢٠	٠,٢١٣	٠,١٤٥	٠,٨٣١	٠,٨٦٠
١٠	عرض الصدر	٠,٤٦٠	٠,٢٧٨	٠,٠٧٥	٠,٧٢٧	٠,٨٢٣
١١	عرض الحوض	٠,٣٧٥	٠,٣٣٨	٠,١٠٧	٠,٧٠٩	٠,٧٦٩
١٢	محيط الرقبة	٠,٣٨٦	٠,٥٢٩	-٠,٠٤٥	٠,٢٤٦	٠,٤٩٢
١٣	محيط الكتفين	٠,٣٥٤	٠,٥٨٠	٠,٤٠٣	٠,٢٦٣	٠,٦٩٤
١٤	محيط الصدر	٠,١٤٠	٠,٦٥٣	٠,٣٠٢	٠,٣٣٠	٠,٦٤٨
١٥	محيط البطن	٠,٠٧٦	٠,٥٧٦	٠,٤٣٩	٠,٣١٤	٠,٦٣٠
١٦	محيط المقعدة	٠,١٩١	٠,٦٧٣	٠,٥٠٠	-٠,٠٣٢	٠,٧٤٢
١٧	محيط الفخذ	٠,٢١٥	٠,٧٣٧	-٠,٠٠٨	-٠,١٢٥	٠,٦٠٧
١٨	محيط الساق	٠,٣١٥	٠,٧٤٨	٠,٣٧٩	٠,٠٦٦	٠,٨٠٨
١٩	محيط العضد	٠,٠٤٣	٠,٧٧٦	٠,١٩٧	٠,٤٦٢	٠,٨٥٨
٢٠	محيط الساعد	٠,٠٥٩	٠,٧٩١	٠,١٤٦	٠,٤٥٣	٠,٨٥٧
٢١	سمك الجلد على البطن	٠,١٠٩	٠,٢٠٥	٠,٦٨٢	-٠,٠١١	٠,٥١٩
٢٢	سمك الجلد على اللوح	٠,٤٤٥	٠,٣٢٣	٠,١٣٢	٠,٠٩٥	٠,٣٢٩
٢٣	سمك الجلد على الفخذ	٠,١٢١	-٠,٠١٥	-٠,١٠٣	-٠,٧١٣	٠,٥٣٤
	الجـذر الكـــامن	٥,٢١	٤,٨٥	٣,٧٩	٣,٢٨	١٧,١٤
	نسبة التباين الكلى	% ٢٢,٧	% ٢١,١	% ١٦,٥	% ١٤,٣	% ٧٤,٥

ن = ٧٠

من جدول رقم (٩) والخاص بتشبعات القياسات الجسمية على العوامل بعد التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الإعدادية يتضح أن القيم العددية لتشبعات القياسات بعواملها المشتركة قد تغيرت بعد تدوير المحاور الذى يقوم فى أساسه على إعادة توزيع قيمتها الرقمية . كما يتضح من نفس الجدول المعنى الحركى للعوامل بشكل أكثر وضوحاً عن ذى قبل ، وذلك بعد أن حقق التدوير قدر المستطاع خصائص البناء العاملى البسيط . ويظهر من الجدول أيضاً أن عدد التشبعات الصفرية لكل عامل من العوامل الأربعة المستخلصة تزيد عن عدد العوامل وهو أحد الشروط الهامة التى وضعها ثرستون للتكوين العاملى البسيط .

والجدول رقم (١٠) يوضح مقارنة الجذر الكامن لكل عامل من العوامل الأربعة والنسب المئوية لتباين كل منها قبل التدوير وبعدة .

جدول (١٠)

التوزيع التعادلى لمجموع مربعات تشبعات العوامل قبل التدوير المتعامد وبعده

م	العوامل	الجذر الكامن		النسبة المئوية لتباين العوامل	
		قبل التدوير	بعد التدوير	قبل التدوير	بعد التدوير
١	العامل الأول	١١,٥٩٣	٥,٢١	٥٠,٤	٢٢,٧
٢	العامل الثانى	٢,٥٨٧	٤,٨٥	١١,٢	٢١,١
٣	العامل الثالث	١,٧٦٦	٣,٧٩	٧,٧	١٦,٥
٤	العامل الرابع	١,١٩٤	٣,٢٨	٥,٢	١٤,٣
المجموع		١٧,١٤	١٧,١٤	٧٤,٥	٧٤,٥

ويتضح من جدول (١٠) تقارب القيم العددية لمجموع مربعات تشبعات كل عامل من العوامل الأربعة بعد التدوير عنها قبل التدوير ، مما يؤكد أثر أهمية عملية التدوير فى تحقيق التعادلية العاملية التى تعمل على تقارب القيم العددية لمجموع مربعات تشبعات العوامل. (٢٩ : ١١٩)

كما يتضح ظهور عوامل طائفية بعد التدوير المتعامد ممثلة فى فئة من القياسات دون غيرها ، حيث لا يتحقق هذا التمايز إلا إذا ارتفعت القيم العددية لتشبعات بعض القياسات بالعامل المشترك وانخفضت تبعاً لذلك القيم العددية لتشبعات القياسات الأخرى بتشبع العامل حتى يقترب من الصفر .

(د) التدوير المائل لعوامل الدرجة الأولى :

لما كان التدوير المائل يساعد بدرجة أكبر على الاقتراب من البناء العاملى البسيط بخصائصه المعروفة عن التدوير المتعامد . علاوة على أن يتيح الفرصة لتكوين مصفوفة ارتباطات جديدة للعوامل المائلة ، حيث تكون مصفوفة التحليل فى هذه الحالة مكونة من معاملات ارتباط بين العوامل لا بين المتغيرات الأصلية . (١٨ : ١٣١)

ولتحقيق التدوير المائل أعيد تحليل مصفوفة الفاريمكس باستخدام أسلوب البروماكس Promax لهندركسون وويت Hendrickson & White . ويوضح الجدول رقم (١١) مصفوفة الارتباطات البينية بين عوامل الدرجة الأولى .

جدول (١١)

مصفوفة الارتباطات البينية بين عوامل الدرجة الأولى للقياسات الجسمية لطلاب المرحلة الإعدادية

العوامل	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	العامل الرابع
العامل الأول				
العامل الثاني	-٠,٣٨٣			
العامل الثالث	-٠,٢٣٥	٠,٣١٧		
العامل الرابع	-٠,٣٧٨	٠,٣٤٠	٠,٢٢١	

وبدراسة الجدول رقم (١١) والخاص بمصفوفة الارتباطات البينية بين عوامل الدرجة الأولى للقياسات الجسمية لطلاب المرحلة الإعدادية نجد أنها تتضمن ستة معاملات ارتباط (لم تحسب الخلايا القطرية) منها ثلاثة معاملات ارتباط موجبة ، وثلاثة معاملات ارتباط سالبة . وأن أعلى الارتباطات الموجبة شوهدت بين العامل الثانى والعامل الرابع ، كما أن أعلى الارتباطات السالبة شوهدت بين العامل الأول والعامل الثانى .

والجدير بالذكر أن معنوية الارتباطات المشاهدة يمكن تحديدها فى ضوء رأى إعتبارى وصفه ويت White فيما يلى :-

- إذا بلغ الارتباط بين العاملين ٠,٩٠ فأكثر فإنهما متطابقان .
- إذا بلغ الارتباط بين العاملين من ٠,٨٠ إلى ٠,٨٩ فإنهما شديدا التشابه .
- إذا بلغ الارتباط بين العاملين من ٠,٦٠ إلى ٠,٧٩ فإنهما متشابهان .
- إذا بلغ الارتباط بين العاملين من ٠,٥٩ فأقل فالارتباط غير معنوى . (٤١ : ٨٩)

وفى ضوء هذا التقويم التقديرى لمستوى معنوية الارتباطات بين العوامل يلاحظ من الجدول السابق أن جميع الارتباطات المشاهدة بالجدول تعتبر غير دالة .هذا ويوضح جدول رقم (١٢) القياسات المتشبعة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الإعدادية .

جدول (١٢)

القياسات الجسمية المتشبعة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الإعدادية

م	العوامل / القياسات	الأول	الثانى	الثالث	الرابع
١	الطول الكلى	٠,٧٣٢	-٠,٠٧٢	-٠,٠٧٧	-٠,٣١٥
٢	طول الجذع من الجلوس	٠,٥٨٥	-٠,١٢٣	-٠,٠٧٩	-٠,٣٨١
٣	طول الطرف السفلى	٠,٨٢١	-٠,٠٠٦	-٠,١٠٥	-٠,١٨٣
٤	طول الذراع	٠,٤٠١	٠,٠٠٨	-٠,٠٨٧	-٠,٦٨٩
٥	طول العضد	٠,٣٢٠	٠,٠١٢	-٠,١٢٣	-٠,٦٨٨
٦	طول الساعد	٠,٣٤٩	٠,٠١٠	-٠,١٦٣	-٠,٦٧٤
٧	طول الفخذ	٠,٩٥٠	٠,٠٣٢	-٠,٠٠٣	-٠,٠٣٩
٨	طول الساق	٠,٩٥٥	٠,٠٤٢	٠,٠٣٨	-٠,٠٣٢
٩	عرض الكتفين	٠,٢٣٩	-٠,٠٦٠	-٠,٨١٤	-٠,٠٠٣
١٠	عرض الصدر	٠,٤٠٠	-٠,١٣٣	-٠,٦٨٨	٠,٠٩٨
١١	عرض الحوض	٠,٢٩٢	-٠,٢١٢	-٠,٦٦٥	٠,٠٥٥
١٢	محيط الرقبة	٠,٣٢٧	-٠,٥٠٣	-٠,١٥٧	٠,٢١٠
١٣	محيط الكتفين	٠,٢١١	-٠,٥٠٣	-٠,١٤٥	-٠,٢٧٥
١٤	محيط الصدر	-٠,٠٢٧	-٠,٦٢٤	-٠,٢٢٧	-٠,١٩٠
١٥	محيط البطن	-٠,١٠٥	-٠,٥٣١	-٠,٢١٨	-٠,٣٦٢
١٦	محيط المقعدة	٠,٠١٩	-٠,٦٥٧	٠,١٧٣	-٠,٤٢٣
١٧	محيط الفخذ	٠,١١٩	-٠,٨٠٦	٠,٢٥٤	٠,١٣٥
١٨	محيط الساق	٠,١٥٦	-٠,٧٢٦	٠,٠٨٢	-٠,٢٥٠
١٩	محيط العضد	-٠,١٤٩	-٠,٧٧٤	-٠,٣٦١	-٠,٠٦٦
٢٠	محيط الساعد	-٠,١٢٤	-٠,٧٩٥	-٠,٣٥١	-٠,٠٠٦
٢١	سمك الجاد على البطن	-٠,٠١٩	-٠,١٢١	٠,٠٨٧	-٠,٦٩٥
٢٢	سمك ا الجلد على اللوح	٠,٤١٠	-٠,٢٦٠	-٠,٠١٣	-٠,٠١١
٢٣	سمك الجلد على الفخذ	٠,٢٠١	-٠,٠٦٨	٠,٧٥٢	٠,٠٧٤

ن = ٧٠

ويتضح من الجدول رقم (١٢) والخاص بالقياسات الجسمية المتشبعة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الإعدادية إن القيم العددية لتشبعات القياسات الجسمية بالعوامل المائلة قد تغيرت بعد التدوير المائل تغيراً ظاهراً ، وهى نتيجة تترتب على إعادة توزيع قيم التشبعات بحيث ينتج عنها بطريقة واضحة تأكيد التجمعات الطائفية لهذه العوامل.

وللتحقق من طائفية العوامل المستخلصة وبساطة القياسات والاقتران البسيط قام الباحث بحذف التشبعات التى تقل عن ± ٠,٤ . حيث بلغت التشبعات الصفرية للعوامل الأربعة المستخلصة على التوالى ، إثنى عشرة تشبعاً للعامل الأول ، أربعة عشرة تشبعاً للعامل الثانى ، سبعة عشرة تشبعاً للعامل الثالث ، خمسة عشرة تشبعاً للعامل الرابع . وبذلك تهبط قيم التشبعات لكل عامل إلى أكثر من أربعة تشبعات ، وبذلك يتحقق شرط طائفية العوامل المائلة . كما أن التشبعات الكبرى لأى عامل من العوامل الأربعة تقترن بالتشبعات الصفرية لعامل آخر ، وأن هذا الاقتران لا يقل بالنسبة لأى عامل عن عدد العوامل الأربعة المستخلصة ، وبذلك يتحقق شرط الاقتران البسيط للعوامل المائلة .

٣- تفسير النتائج :

استرشد الباحث فى تفسير العوامل المستخلصة من أسلوب التدوير(المتعامد – المائل) لعوامل الدرجة الأولى ، بمعايير البناء العاملى البسيط لقبول العامل وهى :

- لا يتشبع القياس الجسمى تشبعاً كبيراً مرتفعاً الا على عامل واحد .
- ألا تقل عدد التشبعات المقبولة عن ثلاثة تشبعات على العامل .
- يتم تفسير العوامل فى ضوء نتائج نوعى التدوير (المتعامد – المائل) ، مع ملاحظة أن نتائج التدوير المائل هى الفاصلة فى تحديد جوهرية العامل ، حيث أن القيمة العددية للتشبعات التى تستخدم لتفسير المكونات المائلة ± ٠,٤ ، فى حين تبلغ هذه القيمة بالنسبة للمكونات المتعامدة ± ٠,٥ (٤٩ : ١٦٧) ، (٤٢ : ١٣٧)

ووفقاً لشروط قبول العامل ، واسترشاداً بمعايير البناء البسيط قد تم قبول الأربعة عوامل المستخلصة . ويوضح الجدول رقم (١٣) القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد – المائل .

---

(١) التشبعات الصفرية تساوى أو أقل من ± ٠,٣ .

(٢) التشبعات الكبرى تساوى أو تزيد عن ± ٠,٥ .

(٣) التشبعات لمتوسطة تنحصر بين التشبعات الكبرى والصفرية .

جدول (١٣)

القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد – المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم القياس	القياسات	قيم التشبع	رقم القياس	القياسات	قيم التشبع
١	الطول الكلى	٠,٧٧٧	١	الطول الكلى	٠,٧٣٢
٢	طول الجذع من الجلوس	٠,٦٥٥	٢	طول الجذع من الجلوس	٠,٥٨٥
٣	طول الطرف السفلى	٠,٨٣١	٣	طول الطرف السفلى	٠,٨٢١
٤	طول الذراع	٠,٥٠٥	٤	طول الذراع	٠,٤٠١
٥	طول العضد	٠,٤٣١	٧	طول الفخذ	٠,٩٥٠
٦	طول الساعد	٠,٤٦١	٨	طول الساق	٠,٩٥٥
٧	طول الفخذ	٠,٩١٤	١٠	عرض الصدر	٠,٤٠٠
٨	طول الساق	٠,٩١٢	٢٢	سمك الجلد على اللوح	٠,٤١٠
١٠	عرض الصدر	٠,٤٦٠			
٢٢	سمك الجلد على اللوح	٠,٤٤٥			

ويتضح من الجدول رقم (١٣) والخاص بالقياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد القياسات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد – المائل بلغ عشرة قياسات للتدوير المتعامد تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٩١٤ ، ٠,٤٣١) وثمانية قياسات بعد التدوير المائل تراوحت تشبعاتها ما بين (٠,٩٥٥ ، ٠,٤٠٠) . ويلاحظ وجود تشابه فى نتائج أسلوب التدوير المتعامد – المائل ، وذلك فيما عدا تغير طفيف فى ترتيب القياسات ، كما يلاحظ وجود تغير لتشبعات القياسات بالنسبة للعوامل المتعامدة والمائلة ولعل هذا يرجع إلى أنم العوامل المائلة تمر بالتجمعات الطائفية للقياسات مباشرة نتيجة حرية الحركة فى إدارة محاورها . ومن الواضح أن هذا العامل خاص بقياس جسمى ذو قطب واحد ، حيث يتشبع به جميع القياسات تشبعاً موجباً .

هذا ويتضح أن أكبر القياسات تشبعاً بهذا العامل هو : طول الساق ، طول الفخذ ، طول الطرف السفلى ، الطول الكلى ، طول الجذع من الجلوس ، سمك الجلد على اللوح ، طول الذراع ، عرض الصدر .هذا وتظهر القياسات المتشبعة بهذا العامل ممثلة بشكل واضح فى قياسات الأطوال حيث بلغ عددها ستة قياسات ، وعلى قياس واحد لكلاً من الأعراض ، وسمك الدهن . وعلى ذلك فإن قياسات الأطوال لها الغلبة على هذا العامل وقد إمتدت تشبعاتها ما بين (٠,٩٥٥ ، ٠,٤٠١) وقد ظهر فى مقدمة قياسات الأطوال " طول الساق يليه طول الفخذ ثم طول الطرف السفلى . ونظراً لأن هذا العامل إمتدت معظم تشبعاته بمجموعة القياسات الجسمية الطولية المرتبطة بالطرف السفلى حيث بلغت ثلاثة قياسات بنسبة ٥٠ % من القياسات الطولية المتشبعة على العامل وتشبعاتها على الترتيب (٠,٩٥٥ ، ٠,٩٥٠ ، ٠,٨٢١) ، هذا بالإضافة إلى تشبع الطول الكلى بقيمة مقدارها ٠,٧٣٢ . ويرى الباحث تسمية هذا العامل " العامل الطولى للطرف السفلى " وأن أفضل القياسات لتمثيل هذا العامل هو متغير طول الساق حيث تشبع بقيمة مقدارها ٠,٩٥٥ ولقد توصل إبراهيم عبد ربة خليفة فى دراسته (٢) إلى هذا العامل وأطلق علية أيضاً العامل الطولى للطرف السفلى .

ويوضح الجدول رقم (١٤) القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد – المائل .

جدول (١٤)

القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد – المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم القياس	القياسات	قيم التشبع	رقم القياس	القياسات	قيم التشبع
١٢	محيط الرقبة	٠,٥٢٩	١٢	محيط الرقبة	-٠,٥٠٣
١٣	محيط الكتفين	٠,٥٨٠	١٣	محيط الكتفين	-٠,٥٠٣
١٤	محيط الصدر	٠,٦٥٣	١٤	محيط الصدر	-٠,٦٢٤
١٥	محيط البطن	٠,٥٧٦	١٥	محيط البطن	-٠,٥٣١
١٦	محيط المقعدة	٠,٦٧٣	١٦	محيط المقعدة	-٠,٦٥٧
١٧	محيط الفخذ	٠,٧٣٧	١٧	محيط الفخذ	-٠,٨٠٦
١٨	محيط الساق	٠,٧٤٨	١٨	محيط الساق	-٠,٧٢٦
١٩	محيط العضد	٠,٧٧٦	١٩	محيط العضد	-٠,٧٧٤
٢٠	محيط الساعد	٠,٧٩١	٢٠	محيط الساعد	-٠,٧٩٥

ويتضح من الجدول رقم (١٤) والخاص بالقياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد القياسات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد – المائل بلغ تسعة قياسات للتدوير المتعامد تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٧٧٦ ، ٠,٥٢٩) ، وتسعة قياسات بعد التدوير المائل تراوحت تشبعاتها ما بين (-٠,٨٠٦ ، -٠,٥٠٣) . ويلاحظ وجود تشابهاً يصل إلى حد التطابق بين نتائج نوعى التدوير . ويتضمن نوعاً واحداً من القياسات الجسمية جميعها قياسات محيطية مختلفة من الجسم .

هذا ويتضح أن أكبر القياسات تشبعاً بهذا العامل هو : محيط الفخذ ، محيط الساعد ، محيط العضد ، محيط الساق ، محيط المقعدة ، محيط الصدر ، محيط البطن ، محيط الرقبة ، محيط الكتفين . وعلى ذلك فإن قياسات المحيطات لها الغلبة على هذا العامل وقد ظهر فى مقدمتها محيط الفخذ بأكبر تشبع وقيمته – ٠,٨٠٦ ويرى الباحث أن محيطات الجسم من القياسات الجسمية الهامة لأنها تبين حجم المقطع العرضى للعديد من أجزاء الجسم ، ويستفاد من قياسات المحيطات بمفردها ، كما يستفاد منها عندما يتم ربط نتائجها بنتائج قياسات سمك ثنايا الجلد لنفس جزء الجسم ، أو يربط نتائجها بنتائج بعض قياسات محيطات الجسم الأخرى .هذا ويشير محمد نصر الدين رضوان (٥٠ : ١٥٥) أن قياسات المحيطات كمقاييس للنمو البدنى وكمؤشرات للحالة الغذائية ومستوى الدهون فى الجسم ، وكذلك كمؤشرات للقوة العضلية والنماء العضلى للفرد . كما يشير عادل عبد الحليم حيدر (٢٠ : ٤٠) أن كثير من العلماء يؤكد أهمية محيط الفخذ حيث يستفاد من القياسات الثلاثة (محيط الجزء القريب من الفخذ – محيط الجزء الأوسط – محيط الجزء البعيد عن الفخذ) فى مجال الهندسة البشرية .

كما يذكر تيموثى وآخرون Timothy – et-al (٨١ : ٤٧ – ٤٩) أن محيط الفخذ يعد من القياسات الهامة التى يكثر إختيارها كمتغيرات بحثية فى معظم الدراسات والبحوث الأنثروبومترية . وقد تأكد ظهور عامل مشابهة لهذا العامل فى دراسة هند سليمان على (١١) ولذا فإن أفضل تسمية لهذا العامل تكون عامل محيطات أجزاء الجسم .

ويوضح الجدول رقم (١٥) القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد – المائل .

جدول (١٥)

القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد – المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم القياس	القياسات	قيم التشبع	رقم القياس	القياسات	قيم التشبع
١	الطول الكلى	٠,٤٦٧	٩	عرض الكتفين	-٠,٨١٤
٢	طول الجذع من الجلوس	٠,٥١٠	١٠	عرض الصدر	-٠,٦٨٨
٤	طول الذراع	٠,٧٥٥	١١	عرض الحوض	-٠,٦٦٥
٥	طول العضد	٠,٧٤٢	٢٣	سمك الجلد على الفخذ	٠,٧٥٢
٦	طول الساعد	٠,٧٣٨			
١٣	محيط الكتفين	٠,٤٠٣			
١٥	محيط البطن	٠,٤٣٩			
١٦	محيط المقعدة	٠,٥٠٠			
٢١	سمك الجلد على البطن	٠,٦٨٢			

ويتضح من الجدول رقم (١٥) والخاص بالقياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد القياسات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد – المائل بلغ تسعة قياسات للتدوير المتعامد وتراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٧٥٥ ، ٠,٤٠٣) ، وأربعة قياسات بعد التدوير المائل تراوحت تشبعاتها ما بين (-٠,٨١٤ ، -٠,٦٦٥) . هذا ويتضح أن أكبر القياسات تشبعاً بهذا العامل هو : عرض الكتفين ، سمك الجلد على البطن ، عرض الصدر ، عرض الحوض ،. وعلى ذلك فإن قياسات الأعراض أو الإتساعات لها الغلبة على هذا العامل . وقد ظهر فى مقدمتها عرض الكتفين بأكبر قيمة تشبع قيمتة -٠,٨١٤ . وقد تأكد ظهور عامل مشابه لهذا العامل فى دراسة هند سليمان على (٥٥) وفى ضوء البناء العاملى للعامل ووفقاً لطبيعة هذا البحث وقيم تشبعات القياسات الدالة على العامل . فإن أفضل تسمية لهذا العامل هو عامل الأعراض لعظام الهيكل العظمى ، وأفضل قياساته الدالة هو قياس اتساع (عرض الكتفين) ، وذلك للتنبؤ بحجم الجسم وحجم المواد الدهنية .

هذا ويذكر تيموثى وآخرون timothy et – al (٨١ : ٢٨ ، ٢٩) أن الاتساع (الامتداد) الأخرومى للأخرم فى نهاية الطرف الخارجى لشوكة عظم اللوح ، وهو يقاس – فى معظم الأحوال – للاستفادة منه كمؤشر للهيكل العام للجسم وفى تحديد النمط الجسمى . كما يشير محمد نصر الدين رضوان (٥٠ : ١٣٥) أن معظم العلماء يقررون قياس الاتساع (الامتداد) الأخرومى من خلف المفحوص وهو فى وضع الوقوف على القدمين ، على أن يراعى عند قياسه على الأفراد طوال القامة أن يقف المحكم على ارتفاع يزيد من طوله حتى يتمكن من قراءة نتائج القياس على البرجل المنفرج بدقة .

ويوضح الجدول رقم (١٦) القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الرابع باستخدام التدوير المتعامد – المائل .

جدول (١٦)

القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الرابع باستخدام التدوير المتعامد – المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم القياس	القياسات	قيم التشبع	رقم القياس	القياسات	قيم التشبع
٩	عرض الكتفين	٠,٨٣١	٤	طول الذراع	-٠,٦٨٩
١٠	عرض الصدر	٠,٧٢٧	٥	طول العضد	-٠,٦٨٨
١١	عرض الحوض	٠,٧٠٩	٦	طول الساعد	-٠,٦٧٤
١٩	محيط العضد	٠,٤٦٢	١٦	محيط المقعدة	-٠,٤٢٣
٢٠	محيط الساعد	٠,٤٥٣	٢١	سمك الجلد على البطن	-٠,٦٩٥
٢٣	سمك الجلد على الفخذ	-٠,٧١٣			

ويتضح من الجدول رقم (١٦) والخاص بالقياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الرابع باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد القياسات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد – المائل بلغ ستة قياسات للتدوير المتعامد وتراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٨٣١ ، ٠,٤٥٣) ، وخمسة قياسات بعد التدوير المائل تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (-٠,٦٩٥ ، -٠,٤٢٣) . هذا ويتضح أن أكبر القياسات تشبعاً بهذا العامل هو : سمك الجلد على البطن ، طول الذراع، طول العضد ، طول الساعد ، محيط المقعدة . وعلى ذلك فإن قياسات الأطوال لها الغلبة على هذا العامل رغم ظهور سمك الجلد على البطن فى مقدمة التشبعات على العامل بقيمة مقدارها -٠,٦٩٥ . فى ضوء البناء العاملى ووفقاً لطبيعة البحث وقيم تشبعات القياسات الدالة على العامل ، وأهمها القياس رقم ٢١ ، فإن أفضل تسمية لهذا العامل هو سمك الدهن كما أن أفضل قياسا ته الدالة سمك ثنايا الجلد على البطن . هذا ويشير كمال عبد الحميد إسماعيل ، أسامة كامل راتب (٣٤ : ٤٤٥) إلى ما هو شائع من استخدام مصطلح البدانة ، أو زيادة الوزن بشكل مترادف بمعنى يعبر أحداهما عن الآخر ، ولكن الفرق بين المصطلحين قائم فالبدانة تعنى حدوث زيادة لنسبة الدهن تحت الجلد ، بينما زيادة الوزن لا يلزم بالضرورة حدوث زيادة فى درجة السمنة ، كما يذكر محمد نصر الدين رضوان (٥٠ : ١٨٥) أنه يتضمن قياس سمك ثنايا الجلد جزئيين رئيسيين هما : ثنايا الجلد والنسيج الدهنى تحت الجلد ، لذا يطلق على سمك ثنايا الجلد فى كثير من الأحيان إسم سمك طيات الدهن .

٤ – اختيار وحدات القياسات الجسمية لطلاب المرحلة الإعدادية :-

كشفت نتائج التحليل المتعامد-المائل للقياسات الجسمية البالغ عددها (٢٣) قياس عن أربعة عوامل طائفية،وقد أمكن تفسير هذه العوامل الأربعة بالمظاهر الجسمية التى عليها ، وهذه العوامل هى :-

العامل الأول :- العامل الطولى للطرف السفلى.

العامل الثانى :- عامل محيطات أجزاء الجسم.

العامل الثالث :- عامل الأعراض لعظام الهيكل العظمى .

العامل الرابع :- عامل سمك الدهن .

هذا وقد تم استخدام القياسات الجسمية التى تظهر أعلى تشبعات بكل عامل من العوامل الأربعة، على اعتبار أن التشبع يكفى لتفسير العامل،وبذلك بلغ عدد القياسات الجسمية التى تقرر استخدامها كوحدات للقياس فى ضوء نتائج عوامل الدرجة الأولى أربعة قياسات، ومن ثم فهى أنسب القياسات الجسمية المرشحة لتمثيل هذه العوامل.

ويوضح الجدول رقم (١٧) القياسات الجسمية وعواملها والتشبعات التى شوهدت لها على عواملها باستخدام التدوير المائل.

جدول (١٧)

القياسات الجسمية وعواملها والتشبعات التى شوهدت لها على عواملها باستخدام التدوير المائل

رقم العامل	إسم العامل	رقم القياس	إسم القياس	التشبع على العامل باستخدام التدوير المائل
الأول	العامل الطولى للطرف السفلى	٨	طول الساق	٠,٩٥٥
الثانى	عامل محيطات أجزاء الجسم	١٧	محيط الفخذ	-٠,٨٠٦
الثالث	عامل الأعراض لعظام الهيكل العظمى	٩	عرض الكتفين	-٠,٨١٤
الرابع	عامل سمك الدهن	٢١	سمك ثنايا الجلد على البطن	-٠,٦٩٥

ويوضح جدول (١٧) القياسات الجسمية وعواملها والتشبعات التى شوهدت لها على عواملها باستخدام نوعى التدوير المتعامد – المائل . وفى ضوء معايير اختيار وحدات القياس فى هذه الدراسة ، يذكر محمد صبحى حسانين (٤١ : ١٣٩) أن البطارية المناسبة هى التى لا تمثل وحداتها عاملا واحدا من العوامل المستخلصة ، إذ يجب أن تمثل وحدات البطارية معظم العوامل المستخلصة المقبولة التى تم تفسيرها فى ضوء الإطار المرجعى وحيث أن وحدات القياس تمثل أعلى تشبعات مشاهدة على عواملها ، فمن ثم تحدد درجة نقاء هذه الوحدات فى ضوء تشبعاتها على العوامل الأخرى التى يجب أن تكون منخفضة أو قريبة من الصفر . بمعنى أن الوحدة التى تمثل عاملاً ما وحققت علية أعلى تشبع يجب أن تكون تشبعاتها على العوامل الأخرى قريبة من الصفر . وبناء على ذلك فإن الوحدات الأربعة المستخلصة فى ضوء الدراسة تعتبر وحدات نقية حيث أن تشبعاتها على العوامل الأخرى غير جوهرية وتقترب فى معظم الأحوال من الصفر .

ولما انه من معايير اختيار وحدات القياس المستخلصة يجب ان تكون الارتباطات البينية بين وحداتها منخفضة . ويوضح الجدول رقم (١٨) الارتباطات البينية لوحدات القياسات الجسمية المستخلصة لطلاب المرحلة الإعدادية .

جدول (١٨)

الارتباطات البينية لوحدات القياسات الجسمية المستخلصة لطلاب المرحلة الإعدادية

رقم القياس	٨	١٧	٩	٢١
٨				
١٧	٠,٢٥٢			
٩	٠,٣٨٢	٠,١٦٣		
٢١	٠,٣٣٨	٠,٢٣٦	٠,٢٣١	

ويتضح من جدول رقم (١٨) والخاص بالارتباطات البينية لوحدات القياسات الجسمية المستخلصة لطلاب المرحلة الإعدادية ، أن الارتباطات البينية بين وحداتها منخفضة . مما سبق يتضح أن وحدات القياسات الجسمية المستخلصة تمثل صلاحية عالية فى قياس أربعة قياسات جسمية أولية هي :

- طول الساق .
- محيط الفخذ .
- عرض الكتفين .
- سمك ثنايا الجلد على البطن .

ثانياً : عرض النتائج وتفسيرها واختيار وحدات الاختبارات البد نية لطلاب المرحلة الإعدادية :

١ – التوزيع الإعتدالى للاختبارات البد نية لطلاب المرحلة الإعدادية :

جدول (١٩)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوسيط ومعاملات الالتواء

للاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الإعدادية ن = ٧٠

م	الاختبارات	الوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الوسيط	معامل الالتواء
١	قوة القبضة	٢٧,٧	٥,٥	٢٨	-٠,٤٢١
٢	قوة عضلات الظهر	١١١,٤	١١,٣	١١٥	-٠,٩٤٧
٣	قوة عضلات الرجلين	١٦١,٧	١٤,٦	١٦٥	-٠,٣٧٩
٤	الوثب العمودى	١٢١,٧	٢٤,٧	١١٦	٠,٧٩١
٥	الوثب العريض	١٦٨,٧	٧,٢	١٦٨	٠,٢٧٢
٦	دفع كرة طبية	٤٠٢,٩	٣٧,١	٤٠٠	٢,٨٢
٧	الشد لأعلى	٢٤,٥	٤,٨	٢٤	٠,٤٤٧
٨	الدفع لأعلى	٢٤,٤	٤,٧	٢٣	٠,٥٠٣
٩	انبطاح مائل ثنى الذراعين	٢٦,٣	٣,٧	٢٦	٠,٠٣٦
١٠	عدو ٤ ث	٢٣,٨	٢,٢	٢٣	١,١٤
١١	عدو ٣٠ م	٤,٥	٠,١٩	٤,٥٥	-٠,٥٧٢
١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	٦,٤	٠,٢٧	٦,٣٩	٠,٣٦
١٣	انبطاح مائل من الوقوف	٦,٤	٠,٥٣	٦,٥٠	-٠,٢٤٠
١٤	الخطوة الجانبية	٢٨,٤	١,٧	٢٩	-٠,١٦٠
١٥	جرى زجزاجى	٧,٧	٠,٨٨	٨	٠,٠٤٩
١٦	جرى ٤٠٠ م	٧٤,٨	٧,٩	٧٥,٥	-٠,٠١٩
١٧	جرى ٨٠٠ م	١٥١,٣	١٥,٤	١٥٣	-٠,١١٧
١٨	جرى ١٢ ق	٣٢٢٥,٤	٢٥٧,٦	٣٢٠٠	٠,٧٣٩

من جدول (١٩) الذى يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوسيط ومعاملات الالتواء للاختبارات البد نية لطلاب المرحلة الإعدادية ، وعددها (١٨)اختبار بدنى لعينة البحث ، يتبين أن معاملات الالتواء قد تراوحت ما بين(٢,٨٢ ، – ٠,٩٤٧) ، وبما أن الالتواء يمتد ما بين ± ٣ ، وكلما اقترب من الصفر كان التوزيع إعتدالياً ، مما يؤكد الثقة فى هذه الاختبارات . (١٧ : ٧٠،٧١)

٢ – التحليل العاملى من الدرجة الأولى :

أ – مصفوفة الارتباطات البينية :

قام الباحث بحساب معاملات الارتباط بين الاختبارات البد نية والتى تتكون من (١٨) اختبار بدنى لطلاب المرحلة الإعدادية ووضعها فى المصفوفة الإرتباطية correlation matrix وقد استخدم لحساب هذه الارتباطات معادلة بيرسون للدرجات الخام .

والجدول رقم (٢٠) يبين مصفوفة الارتباطات البينية بين الاختبارات البدنية والتى تتكون من (١٨) اختبار بدنى

جدول (٢٠)

مصفوفة الارتباطات البينية بين المتغيرات البد نية لطلاب المرحلة الإعدادية

ن = ٧٠

م	المتغيرات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
١	قوة القبضة																		
٢	عضلات الظهر	٠,٥٧٩																	
٣	عضلات الرجلين	٠,٠٣١	٠,٣٤٨																
٤	الوثب العمودى	٠,٣٧٠	٠,٣٥٤	٠,٣٣١															
٥	الوثب العريض	٠,٣٧٦	٠,٤٠١	٠,٣٧٦	٠,٥٥١														
٦	دفع كرة طبية	٠,٣٢١	٠,٣٦٥	٠,٤١٤	٠,٥٣١	٠,٤٩٠													
٧	الشد لأعلى	٠,٤٠٩	٠,٤٧٩	٠,٢٤٥	٠,٠٤٠	٠,١٥٠	٠,٢١٩												
٨	الدفع لأعلى	٠,٤١٨	٠,٤٧٩	٠,٢٢١	٠,٠٣٤	٠,١٢٣	٠,١٦١	٠,٩٥٠											
٩	انبطاح ثنى الذراعين	٠,٣٣٢	٠,٣٧٨	٠,٢٤٤	٠,٠٣١	٠,١٤٩	٠,١٧٤	٠,٧٧٠	٠,٨٢٢										
١٠	عدو ٤ ث	-٠,٠١٦	٠,٠٤٨	-٠,٠٧١	-٠,٠٣٨	٠,٠٦٠	-٠,٠٨٣	-٠,١٧٣	-٠,١٠٦	-٠,٠٨٢									
١١	عدو ٣٠ م	٠,٠٨٢	-٠,٠٣١	٠,٠٢٠	٠,١٣٩	٠,٠٢٢	٠,٢١٠	٠,٠٣٠	-٠,٠٣٢	-٠,٠٦٤	-٠,٨٧٦								
١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	-٠,٠٨٣	-٠,١٧٧	٠,١٣٨	٠,٣٣٣	-٠,٠٥٠	٠,٢١٣	-٠,٢٥٥	-٠,٣٠١	-٠,٣٤٥	-٠,٤٣٠	٠,٦١٧							
١٣	انبطاح من الوقوف	٠,١٢٠	٠,٠٢٤	-٠,٠٣٤	٠,٢٥٢	٠,٠٦٥	٠,٢٠٧	٠,٠٩٥	٠,٠٦٦	-٠,٠٥٦	-٠,٠٦٩	٠,١٨١	٠,٣٦٤						
١٤	لخطوة الجانبية	-٠,١٨٥	٠,١٠٧	٠,٣٤٠	٠,٠٩١	٠,٠٨٦	٠,٠٥٦	-٠,٠٧٦	-٠,١١١	-٠,٠٠٧	-٠,٣٤٤	-٠,٣٠٦	-٠,٢١٨	٠,٠٩٣					
١٥	جرى زجزاجى	٠,٠٦٣	-٠,٠٠٤	-٠,١١٧	٠,١٩٠	٠,٢٠٦	٠,٠٥٨	-٠,٢٨٧	-٠,٢٨١	-٠,١٢٨	٠,٠٨٥	-٠,٠٥٢	-٠,٠١٩	-٠,١٤٧	-٠,١٦٢				
١٦	جرى ٤٠٠ م	٠,٤٠٨	٠,١١٠	-٠,٣٩٢	-٠,٢٨٦	٠,٠٤٩	-٠,١١٩	-٠,٠٣١	-٠,٠٤٦	-٠,٠٥١	-٠,١١٥	٠,١٧٠	-٠,٢٢٧	-٠,١٩٦	-٠,٢٣٠	٠,٠٢٤			
١٧	جرى ٨٠٠ م	٠,٤١٥	٠,١٣٣	-٠,٣٦٨	-٠,٢٨٣	٠,٠٤٥	-٠,١٠١	-٠,٠٠٨	-٠,٠٢٦	-٠,٠٣١	-٠,١١٠	٠,١٧٣	-٠,٢٢٢	-٠,٢٠٨	-٠,٢٢٩	٠,٠٠٤	٠,٩٩٥		
١٨	جرى ١٢ ق	٠,٠٠٣	٠,٠٢٨	-٠,٠٧٤	٠,١١٤	-٠,٠٥٧	-٠,١٠٨	٠,٠٢٤	٠,٠٤٤	٠,٠١٧	٠,٤٩٣	-٠,٤٩١	-٠,١٥٨	٠,٠٧١	٠,١٦٦	٠,١٠٧	-٠,٣٨٦	-٠,٣٩٩	

ر عند مستوى ٠,٠١ = ٠,٣٢٥

ر عند مستوى ٠,٠٥ = ٠,٢٥٠

من جدول رقم (٢٠) والخاص بمصفوفة الارتباطات البينية بين الاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الإعدادية وعددها (١٥٣) معامل ارتباط (لم تحسب الخلايا القطرية) . يتضح أن المصفوفة تضم (٩) معامل ارتباط دال ، (١٤٤) معامل ارتباط غير دال . كما أن أعلى الارتباطات شوهدت بين اختبار جرى ٨٠٠ م ، اختبار جرى ٤٠٠ م وبلغت قيمته (٠,٩٩٥) .

مما سبق يتضح وجود تجمعات تنبئ بظهور عوامل مستقلة عند إجراء التحليل العاملى ، وحيث أن مصفوفة الارتباطات البينية لا تمثل هدفاً فى حد ذاتها بالنسبة لأهداف البحث ، فقد تم الانتقال مباشرة إلى التحليل العاملى .

(ب) التحليل العاملى المباشر :

تم تحليل مصفوفة معاملات الارتباط السابقة تحليلاً عاملياً باستخدام محك كايزر لاستخراج العوامل المستخلصة ، وذلك وفقاً لما تقرر استخدامه فى خطة التحليل الإحصائى فى هذا البحث ، وقد أسفرت هذه المحاولة عن التوصل إلى ستة عوامل طائفية مباشرة .

ويبين جدول رقم (٢١) المصفوفة العاملية للاختبارات البدنية والجذر الكامن للعوامل المستخلصة ، وقيم اشتراكيات الاختبارات على العوامل ، ونسبة تباين كل عامل للتباين الكلى للمصفوفة الارتباطية وذلك قبل التدوير المتعامد للعوامل .

جدول (٢١)

تشبعات الاختبارات البد نية على العوامل قبل التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الإعدادية

م	العوامل / الاختبارات	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	الاشتراكيات
١	قوة القبضة	٠,٦٤٦	٠,٣٤٨	-٠,٠٩٢	٠,٣٨٧	٠,٢٦٦	٠,٢٣٨	٠,٨٢٥
٢	عضلات الظهر	٠,٧٤٦	٠,٠٢٩	-٠,٠٩٠	٠,٢٧٠	-٠,٠٦٤	٠,٠٦٤	٠,٦٤٧
٣	عضلات الرجلين	٠,٤٩٢	-٠,٣٩٢	٠,٣٠٧	-٠,٠١٧	-٠,٤٩٤	-٠,١٨٩	٠,٧٧١
٤	الوثب العمودى	٠,٤٥٤	-٠,٢٤٥	٠,٥٥٩	٠,٤٠٩	٠,١٧٠	٠,٠١٤	٠,٧٧٥
٥	الوثب العريض	٠,٥٣٢	-٠,٠٥٧	٠,٢١٨	٠,٥٦٠	-٠,١٢٦	-٠,١٤٠	٠,٦٨٤
٦	دفع كرة طبية	٠,٥٥٨	-٠,٠٦١	٠,٤٥٩	٠,٢٧٨	-٠,١١٠	-٠,٠٢٢	٠,٦١٦
٧	الشد لأعلى	٠,٨١٤	٠,٠٩٠	-٠,٢٤٥	-٠,٤٢٥	٠,٠٩٤	٠,٠٠٢	٠,٩٢٠
٨	الدفع لأعلى	٠,٨٠٧	٠,٠٦٣	-٠,٣٠٨	-٠,٤٢٨	٠,١٣٧	-٠,٠٢٠	٠,٩٥٤
٩	انبطاح مائل ثنى الذراعين	٠,٧٣٣	٠,٠١٧	-٠,٣١٩	-٠,٣٤٦	٠,٠٥٤	-٠,٢٠٨	٠,٨٠٧
١٠	عدو ٤ ث	-٠,٠٨٣	-٠,٦١٢	-٠,٥١٣	٠,٤١١	-٠,٠١٠	٠,١٨٦	٠,٨٥٠
١١	عدو ٣٠ م	٠,٠٦٠	٠,٦١٤	٠,٦٧٣	-٠,٢٣١	-٠,٠٣٥	-٠,٠٥١	٠,٨٩١
١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	-٠,١٤٨	٠,١٠٥	٠,٨٥٢	-٠,١١٨	٠,١٢٨	٠,١٣١	٠,٨٠٧
١٣	انبطاح مائل من الوقوف	٠,١٥٧	-٠,١٢٢	٠,٤٢٢	-٠,١١٤	٠,٢١٤	٠,٦٩٩	٠,٧٦٦
١٤	الخطوة الجانبية	٠,٠٤٢	-٠,٥٣٨	-٠,٠٨٢	٠,١١٠	-٠,٥٨٥	٠,٢٦٤	٠,٧٢٣
١٥	جرى زجزاجى	-٠,١٣٠	-٠,٠٣٠	٠,٠٨٠	٠,٥٤٠	٠,٤٠٦	-٠,٥١٣	٠,٧٤٥
١٦	جرى ٤٠٠ م	-٠,٠٤٣	٠,٨٠٦	-٠,٣٥٩	٠,٣٦٨	-٠,١٢٩	٠,١٧٩	٠,٩٦٥
١٧	جرى ٨٠٠ م	-٠,٠١٩	٠,٨٠٧	-٠,٣٦٠	٠,٣٥٧	-٠,١٤٧	٠,١٧٥	٠,٩٦٣
١٨	جرى ١٢ ق	-٠,٠٠١	-٠,٦٢٩	-٠,٢٤٣	٠,٠٧١	٠,٥١٦	٠,١٦٢	٠,٧٥٤
الجذر الكامن		٣,٩٥	٣,١٢	٢,٨٩	٢,٠٩	١,٢٨	١,١٢	١٤,٤٧
نسبة التباين الكلى		%٢١,٩٥	% ١٧,٣٦	% ١٦,٠٧	% ١١,٦٢	% ٧,١٤	% ٦,٢٦	% ٨٠,٣٩

ن = ٧٠

يتضح من جدول رقم (٢١) والخاص بتشبعات الاختبارات البدنية على العوامل قبل التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الإعدادية أن التباين الإرتباطى للعوامل الستة المستخلصة يمثل ٨٠,٣٩ % وهو أقصى تباين إرتباطى أمكن استخلاصه من المصفوفة الإرتباطية . وهنا يشير صفوت فرج (١٧ : ١٥٠) أن نسبة التباين الإرتباطى تعتبر أقصى تلخيص للبيانات الأصلية ، وقد استخدم الباحث محك كايزر Kaiser الذى اقترحه جوتمان لتحديد العوامل الستة ، وهذا المحك يعنى التوقف عن استخلاص العوامل التى يقل جذرها الكامن عن الواحد الصحيح . (٤٩ : ١٦٦)

هذا وقد بلغت النسبة المئوية للتباين الإرتباطى بالنسبة للعوامل الستة المستخلصة كالآتى :

تباين العامل الأول (٢١,٩٥%) من مجموع التباين الكلى ، يليه العامل الثانى حيث بلغت نسبة التباين (١٧,٣٦%) ، ثم العامل الثالث (١٦,٠٧%) ، فالعامل الرابع (١١,٦٢%) ، فالعامل الخامس (٧,١٤%) ، فالعامل السادس (٦,٢٦%) .

كما يوضح الجدول السابق أيضا تشبعات الاختبارات بالعوامل المشتركة قبل تدويرها تدويراً متعامداً وتدل اشتراكيات الاختبارات فى نفس الجدول على مجموع مربعات تشبعات كل اختبار بدنى من هذه الاختبارات بالعوامل الستة المستخلصة .

وللتوصل إلى شكل أكثر بساطة وانتظاماً للعوامل المستخلصة ن قام الباحث بإجراء التدوير المتعامد للعوامل لإعطاء تفسيرات لها معنى بالنسبة للعوامل المستخلصة وذلك لأن تدوير المحاور يزيل الغموض الذى يصاحب التحليل الأولى .

(ج) التدوير المتعامد لعوامل الدرجة الأولى :

قام الباحث بإجراء التدوير المتعامد للعوامل بطريقة الفاريمكس Varimaxوهى طريقة تعطى أفضل الحلول القريبة من البناء العاملى البسيط ، حيث تدور فكرة التدوير العاملى المتعامد على إعادة توزيع تشبعات الاختبارات بعواملها ، بحيث تختفى التشبعات السالبة أو تصل قيمتها العددية إلى حد الصفر ، وبحيث تؤلف بعض التشبعات الموجبة الكبرى طوائف وتجمعات واضحة تصلح لإعطاء تفسيرات حركية للعوامل المستخلصة. (٢٩ : ١١٠-١٣٧)

والجدول رقم (٢٢) يوضح تشبعات الاختبارات البد نية على العوامل بعد التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الإعدادية .

جدول (٢٢)

تشبعات الاختبارات البد نية على العوامل بعد التدوير المتعامد للمرحلة الإعدادية ن = ٧٠

م	العوامل / الاختبارات	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	الاشتراكيات
١	قوة القبضة	٠,٤٠٧	٠,٥٠٦	٠,٠٧٠	٠,٥١٤	-٠,٢٤٩	٠,٢٦٧	٠,٨٢٥
٢	قوة عضلات الظهر	٠,٤٧٥	٠,٥٨٧	٠,١٣١	٠,٢٢٤	٠,٠٨٥	٠,٠٣٦	٠,٦٤٧
٣	قوة عضلات الرجلين	٠,١٨٦	٠,٥٤٢	-٠,٠٩١	-٠,٣٩٢	٠,٤٩٨	-٠,١٧٨	٠,٧٧١
٤	الوثب العمودى	-٠,٠٤٥	٠,٧٩٠	-٠,٠٤٠	-٠,٢٣٦	-٠,١٤٤	٠,٢٦٥	٠,٧٧٥
٥	الوثب العريض	٠,٠٥٣	٠,٨١١	٠,٠٤٨	٠,٠٩٦	٠,٠٠٩	-٠,١٠٩	٠,٦٨٤
٦	دفع كرة طبية	٠,١١٤	٠,٧٣٥	-٠,١٨٩	-٠,٠٨٣	٠,٠٨٧	٠,١٠٩	٠,٦١٦
٧	الشد لأعلى	٠,٩٤٨	٠,١٠٢	-٠,٠٥٤	٠,٠٠	٠,٠٥٢	٠,٠٧٤	٠,٩٢٠
٨	الدفع لأعلى	٠,٩٧٢	٠,٠٧١	٠,٠٠٣	-٠,٠١٠	٠,٠١٣	٠,٠٥١	٠,٩٥٤
٩	انبطاح مائل ثنى الذراعين	٠,٨٧٥	٠,١٠٨	٠,٠٢٢	-٠,٠٥٤	٠,٠١٠	-٠,١٥٧	٠,٨٠٧
١٠	عدو ٤ ث	-٠,١٤١	٠,٠٥٧	٠,٨٩٨	-٠,٠٢٤	٠,١٣٤	-٠,٠٢٧	٠,٨٥٠
١١	عدو ٣٠ م	-٠,٠٣٥	٠,١٠٠	-٠,٩١٧	٠,٠٨٦	-٠,٠٨٧	٠,١٥٥	٠,٨٩١
١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	-٠,٣٥٢	٠,١٥٢	-٠,٦١٨	-٠,٢٨٨	-٠,١٠٠	٠,٤٢٨	٠,٨٠٧
١٣	انبطاح مائل من الوقوف	-٠,٠٠١	٠,١٢٤	-٠,٠٨٢	-٠,١١٢	٠,١٠٣	٠,٨٤٩	٠,٧٦٦
١٤	الخطوة الجانبية	-٠,١٣٦	٠,١٦٣	٠,٣٧٩	-٠,١٥٤	٠,٧١٤	٠,٠٠٤	٠,٧٢٣
١٥	جرى زجزاجى	-٠,٣٠٣	٠,٣١٧	٠,١٤٠	-٠,٠٥١	-٠,٦٤٧	-٠,٣٣٣	٠,٧٤٥
١٦	جرى ٤٠٠ م	-٠,٠٣٢	-٠,٠٥٨	-٠,١٠٠	٠,٩٦٧	-٠,٠٦٨	-٠,١٠٣	٠,٩٦٥
١٧	جرى ٨٠٠ م	-٠,٠١١	-٠,٠٤٩	-٠,١٠٨	٠,٩٦٦	-٠,٠٤٩	-٠,١١٠	٠,٩٦٣
١٨	جرى ١٢ ق	٠,٠٥٨	-٠,٠٤٠	٠,٦٨٠	-٠,٣٦٤	-٠,٢٧١	٠,٢٨١	٠,٧٥٤
الجذر الكامن		٣,٣١	٣,٩٣	٢,٧٦	٢,٦٧	١,٤١	١,٣٧	١٤,٤٧
نسبة التباين الكلى		% ١٨,٣٩	%١٦,٢٨	% ١٥,٣٣	%١٤,٨٣	% ٧,٧٨	% ٧,٦١	%٨٠,٣٩

من جدول رقم (٢٢) والخاص بتشبعات الاختبارات البد نية على العوامل بعد التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الإعدادية يتضح أن القيم العددية لتشبعات الاختبارات بعواملها المشتركة قد تغيرت بعد تدوير المحاور الذى يقوم فى أساسه على إعادة توزيع قيمتها الرقمية . كما يتضح من نفس الجدول المعنى الحركى للعوامل بشكل أكثر وضوحاً عن ذى قبل ، وذلك بعد أن حقق التدوير قدر المستطاع خصائص البناء العاملى البسيط . ويظهر من الجدول أيضاً أن عدد التشبعات الصفرية لكل عامل من العوامل الستة المستخلصة تزيد عن عدد العوامل وهو أحد الشروط الهامة التى وضعها ثرستون للتكوين العاملى البسيط .

والجدول رقم (٢٣) يوضح مقارنة الجذور الكامنة لكل عامل من العوامل الستة والنسب المئوية لتباين كل منها قبل التدوير وبعدة .

جدول (٢٣)

التوزيع التعادلى لمجموع مربعات تشبعات العوامل قبل التدوير المتعامد وبعدة

م	العوامل	الجذر الكامن		النسبة المئوية لتباين العوامل	
		قبل التدوير	بعد التدوير	قبل التدوير	بعد التدوير
١	العامل الأول	٣,٩٥	٣,٣١	٢١,٩٥	١٨,٣٩
٢	العامل الثانى	٣,١٢	٢,٩٣	١٧,٣٦	١٦,٢٨
٣	العامل الثالث	٢,٨٩	٢,٧٦	١٦,٠٧	١٥,٣٣
٤	العامل الرابع	٢,٠٩	٢,٦٧	١١,٦٢	١٤,٨٣
٥	العامل الخامس	١,٢٨	١,٤٠	٧,١٤	٧,٧٨
٦	العامل السادس	١,١٢	١,٣٧	٦,٢٦	٧,٦١
	المجموع	١٤,٤٧	١٤,٤٧	٨٠,٣٩	٨٠,٣٩

ويتضح من جدول (٢٣) تقارب القيم العددية لمجموع مربعات تشبعات كل عامل من العوامل الستة بعد التدوير عنها قبل التدوير ، مما يؤكد أثر أهمية عملية التدوير فى تحقيق التعادلية العاملية التى تعمل على تقارب القيم العددية لمجموع مربعات تشبعات العوامل. (٢٩ : ١١٩)

كما يتضح ظهور عوامل طائفية بعد التدوير المتعامد ممثلة فى فئة من الاختبارات دون غيرها ، حيث لا يتحقق هذا التمايز إلا إذا ارتفعت القيم العددية لتشبعات بعض الاختبارات بالعامل المشترك وانخفضت تبعاً لذلك القيم العددية لتشبعات الاختبارات الأخرى بتشبع العامل حتى يقترب من الصفر .

(د) التدوير المائل لعوامل الدرجة الأولى :

لما كان التدوير المائل يساعد بدرجة أكبر على الاقتراب من البناء العاملى البسيط بخصائصه المعروفة عن التدوير المتعامد . علاوة على أن يتيح الفرصة لتكوين مصفوفة ارتباطات جديدة للعوامل المائلة ، حيث تكون مصفوفة التحليل فى هذه الحالة مكونة من معاملات ارتباط بين العوامل لا بين المتغيرات الأصلية . (١٨ : ١٣١)

ولتحقيق التدوير المائل أعيد تحليل مصفوفة الفاريمكس باستخدام اسلوب البروماكس Promax لهندركسون وويت Hendrickson & White . ويوضح الجدول رقم (٢٤) مصفوفة الارتباطات البينية بين عوامل الدرجة الأولى .

جدول (٢٤)

مصفوفة الارتباطات البينية بين عوامل الدرجة الأولى للاختبارات البد نية لطلاب المرحلة الإعدادية

العوامل	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
العامل الأول						
العامل الثاني	٠,١٢١					
العامل الثالث	-٠,٣١٣	٠,٠٦٠				
العامل الرابع	٠,١٦١	-٠,٤٣٤	٠,٠٠٦			
العامل الخامس	-٠,٠٨٩	٠,٠٩٦	٠,٠٢٢	-٠,٠٢٠		
العامل السادس	٠,٠٤٠	-٠,١١٩	٠,١٠٣	٠,٠٨٦	٠,٠٤٣	

وبدراسة الجدول رقم (٢٤) والخاص بمصفوفة الارتباطات البينية بين عوامل الدرجة الأولى نجد أنها تتضمن خمسة عشرة معاملات ارتباط (لم تحسب الخلايا القطرية) منها عشرة معاملات ارتباط موجبة ، وخمسة معاملات ارتباط سالبة .وأن أعلى الارتباطات الموجبة شوهدت بين العامل الأول والعامل الرابع ، كما أن أعلى الارتباطات السالبة شوهدت بين العامل الثانى و الرابع .

والجدير بالذكر أن معنوية الارتباطات المشاهدة يمكن تحديدها فى ضوء رأى إعتبارى وصفه ويت White فيما يلى :-

- إذا بلغ الارتباط بين العاملين ٠,٩٠ فأكثر فإنهما متطابقان .
- إذا بلغ الارتباط بين العاملين من ٠,٨٠ إلى ٠,٨٩ فإنهما شديدا التشابه .
- إذا بلغ الارتباط بين العاملين من ٠,٦٠ إلى ٠,٧٩ فإنهما متشابهان .
- إذا بلغ الارتباط بين العاملين من ٠,٥٩ فأقل فالارتباط غير معنوى . (٤١ : ٨٩)

وفى ضوء هذا التقويم التقديرى لمستوى معنوية الارتباطات بين العوامل يلاحظ من الجدول السابق أن جميع الارتباطات المشاهدة بالجدول تعتبر غير دالة . هذا ويوضح جدول رقم (٢٥) الاختبارات البدنية المتشبعة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الإعدادية .

جدول (٢٥)

تشبعات الاختبارات البدنية على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الإعدادية ن = ٧٠

م	العوامل / الاختبارات	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
١	قوة القبضة	٠,٣٢٧	٠,٥٣٦	-٠,١١١	٠,٤٧١	٠,٢٢٢	٠,٢٨٩
٢	قوة عضلات الظهر	٠,٤٠٣	٠,٢٣٩	-٠,١٣٨	٠,٥٥٧	-٠,٠٨٢	٠,٠٤٣
٣	قوة عضلات الرجلين	٠,١٦٠	-٠,٣٨٥	٠,١٢٧	٠,٥٣٧	-٠,٤٥٥	-٠,٢١٠
٤	الوثب العمودى	-٠,٠٨٩	-٠,١٩٧	٠,٠١٨	٠,٧٨٣	٠,١٥٦	٠,٢٣٩
٥	الوثب العريض	-٠,٠١٧	٠,١١٨	-٠,٠٤٧	٠,٨٢٥	-٠,٠٠١	-٠,١١٨
٦	دفع كرة طبية	٠,٠٥٩	-٠,٠٥٩	٠,١٨٢	٠,٧٢٦	-٠,٠٧٤	٠,٠٨٨
٧	الشد لأعلى	٠,٩٥١	-٠,٠٣٥	٠,٠٦١	٠,٠١٧	-٠,٠٢٤	٠,٠٦٨
٨	الدفع لأعلى	٠,٩٨٢	-٠,٠٥٠	٠,٠٠٤	-٠,٠١٥٥	٠,٠١٦	٠,٠٤٧
٩	انبطاح مائل ثنى الذراعين	٠,٨٩٤	-٠,١٠٥	٠,٠٠١	٠,٠٤١	٠,٠٢٨	-٠,١٦٧
١٠	عدو ٤ ث	-٠,١٨٠	٠,٠٢٦	-٠,٩٠٠	٠,٠٧٦	-٠,١٤٣	٠,٠٠١
١١	عدو ٣٠ م	-٠,٠٢٦	٠,٠٦٢	٠,٩٠٤	٠,٠٩٢	٠,٠٨١	٠,١٢٩
١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	-٠,٣٣٩	-٠,٢٦٧	٠,٥٨٩	٠,١٥١	٠,٠٩٦	٠,٣٩٧
١٣	انبطاح مائل من الوقوف	-٠,٠٤٤	-٠,٠٣٩	٠,٠١٩	٠,٠٧٥	-٠,١٣٣	٠,٨٥٤
١٤	الخطوة الجانبية	-٠,١٩٧	-٠,٠٩٥	-٠,٣٦٦	٠,١٨٠	-٠,٧١٥	٠,٠١٥
١٥	جرى زجزاجى	-٠,٢٧٤	-٠,٠٧٧	-٠,١٣٠	٠,٣٦٢	٠,٦٦٤	-٠,٣٥٠
١٦	جرى ٤٠٠ م	-٠,١٠٧	٠,٩٧٠	٠,٠٧٨	-٠,٠٣١	٠,٠٠٨	-٠,٠٥٤
١٧	جرى ٨٠٠ م	-٠,٠٨٦	٠,٩٦٨	٠,٠٨٧	-٠,٠٢٤	-٠,٠٠٩	-٠,٠٦٢
١٨	جرى ١٢ ق	٠,٠٨٣	-٠,٣٣٦	-٠,٦٩٩	-٠,٠٦٧	٠,٢٨١	٠,٢٨٥

ويتضح من الجدول رقم (٢٥) والخاص بالاختبارات البدنية المتشبعة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الإعدادية إن القيم العددية لتشبعات الاختبارات البدنية بالعوامل المائلة قد تغيرت بعد التدوير المائل تغيراً ظاهراً ، وهى نتيجة تترتب على إعادة توزيع قيم التشبعات بحيث ينتج عنها بطريقة واضحة تأكيد التجمعات الطائفية لهذه العوامل.

وللتحقق من طائفية العوامل المستخلصة وبساطة الاختبارات والاقتران البسيط ، قام الباحث بحذف التشبعات التى تقل عن ± ٠,٤ . حيث بلغت التشبعات الصفرية للعوامل الستة المستخلصة على التوالى ، إثنى عشرة تشبعاً للعامل الأول ، ثلاثة عشرة تشبعاً صفرياً للعامل الثانى ، ثلاثة عشرة تشبعاً للعامل الثالث ، ثلاثة عشرة تشبعاً صفرياً للعامل الرابع . وبذلك تهبط قيم التشبعات لكل عامل إلى أكثر من ستة تشبعات ، وبذلك يتحقق شرط طائفية العوامل المائلة .

كما أن التشبعات الكبرى لأى عامل من العوامل الستة تقترن بالتشبعات الصفرية لعامل آخر ، وأن هذا الاقتران لا يقل بالنسبة لأى عامل عن عدد العوامل الستة المستخلصة ، وبذلك يتحقق شرط الاقتران البسيط للعوامل المائلة .

٣- تفسير النتائج :

استرشد الباحث فى تفسير العوامل المستخلصة من أسلوب التدوير(المتعامد – المائل) لعوامل الدرجة الأولى ، بمعايير البناء العاملى البسيط لقبول العامل وهى :

- لا يتشبع الاختبار تشبعاً كبيراً مرتفعاً الا على عامل واحد .
- ألا تقل عدد التشبعات المقبولة عن ثلاثة تشبعات على العامل .
- يتم تفسير العوامل فى ضوء نتائج نوعى التدوير (المتعامد – المائل) ، مع ملاحظة أن نتائج التدوير المائل هى الفاصلة فى تحديد جوهرية العامل ، حيث أن القيمة العددية للتشبعات التى تستخدم لتفسير المكونات المائلة ± ٠,٤ ، فى حين تبلغ هذه القيمة بالنسبة للمكونات المتعامدة ± ٠,٥ (٤٩ : ١٦٧) ، (٤٢ : ١٣٧)

ووفقاً لشروط قبول العامل ، واسترشاداً بمعايير البناء البسيط قد تم قبول خمسة عوامل من بين الستة عوامل المستخلصة ، وهى تبعاً لترتيب ورودها فى المصفوفة العاملية المائلة ، العامل الأول ، العامل الثانى ، العامل الثالث ، العامل الرابع ، العامل الخامس . وقد تم استبعاد العامل السادس من المصفوفة العاملية المائلة نظراً لتشبع اختبار بدنى واحد على هذا العامل .

ويوضح الجدول رقم (٢٦) الاختبارات البد نية التى تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد – المائل .جدول (٢٦)

الاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد – المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع	رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع
١	قوة القبضة	٠,٤٠٧	٢	قوة عضلات الظهر	٠,٤٠٣
٢	قوة عضلات الظهر	٠,٤٧٥	٧	الشد لأعلى	٠,٩٥١
٧	الشد لأعلى	٠,٩٤٨	٨	الدفع لأعلى	٠,٩٨٢
٨	الدفع لأعلى	٠,٩٧٢	٩	انبطاح مائل ثنى الذراعين	٠,٨٩٤
٩	انبطاح مائل ثنى الذراعين	٠,٨٧٥			

يتضح من جدول رقم (٢٦) والخاص بالاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد الاختبارات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد خمسة اختبارات تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٩٤٨ ، ٠,٤٠٧) . وأربعة اختبارات بعد التدوير المائل تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٩٨٢ ، ٠,٤٠٣) .

هذا ويتضح أن أكبر الاختبارات تشبعاً بهذا العامل : الدفع لأعلى ، الشد لأعلى ، انبطاح مائل ثنى الذراعين ، قوة عضلات الظهر . وبما أن التشبعات الكبرى لهذا العامل تنحصر فى اختبارات التحمل العضلى ، إذن فالتفسير الحركى لهذا العامل يدل على أنه يتلخص فى مدى إمكانية استخدام القوة العضلية النسبية أثناء الحركة لفترات طويلة ، ولذا يقترح الباحث تسميته بعامل " الجلد العضلى لمنطقة الذراعين والمنكبين " ويعبر هذا العامل عن قدرة الفرد على رفع جسمه بالذراعين عكس قوة الجاذبية الأرضية لأكبر عدد من المرات . (٤٨ : ١٦٦)

كما تتميز الاختبارات المتشبعة على هذا العامل بأنها تتطلب الانقباض العضلى المتكرر لدرجة الرفض فى شكل حركات دفع . بحيث ينتج عن ذلك تناقص كبير فى القوة التى يمكن بذلها .

و يوضح الجدول رقم (٢٧) الاختبارات البد نية التى تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد – المائل.

جدول (٢٧)

الاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد – المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع	رقم الاختبار	الاختبارات	الترتيب
١	قوة القبضة	٠,٥٠٦	١	قوة القبضة	٠,٥٣٦
٢	قوة عضلات الظهر	٠,٥٨٧	١٦	جرى ٤٠٠ م	٠,٩٧٠
٣	قوة عضلات الرجلين	٠,٥٤٢	١٧	جرى ٨٠٠ م	٠,٩٦٨
٤	الوثب العمودى	٠,٧٩٠			
٥	الوثب العريض	٠,٨١١			
٦	دفع كرة طبية	٠,٧٣٥			

يتضح من جدول رقم (٢٧) والخاص بالاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد الاختبارات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد ستة اختبارات تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٨١١ ، ٠,٥٠٦) . وثلاثة اختبارات بعد التدوير المائل تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٩٧٠ ، ٠,٥٣٦) . هذا ويتضح أن أكبر الاختبارات تشبعاً بهذا العامل : اختبار جرى ٤٠٠ م ، اختبار جرى ٨٠٠م ، اختبار قوة القبضة ، وهى اختبارات تعتمد فى جوهرها على التحمل الدورى التنفسى بشكل رئيسى ، لذلك فإن التفسير الحركى لهذا العامل يدل على أنه يتلخص فى القدرة على الاستمرار فى بذل أقصى جهد يتطلب أقصى معدل من السرعة على مدى زمنى طويل نسبياً . كما تعتمد اختبارات هذا العامل تأكيداً لرأى إيكارت Eckert (٦١ : ٣٦) بأن أفضل اختبارات لقياس التحمل الدورى التنفسى هى اختبارات جرى المسافة حيث تتطلب اختبارات هذا العامل قدرة المجموعات العضلية الكبيرة على الاستمرار فى العمل مدة طويلة مما يستلزم توافق عمل الجهازين الدورى والتنفسى لمواءمة النشاط . (٦٠ : ٢٠٣) ولذا يقترح الباحث تسميته بعامل " التحمل الدورى التنفسى .

ويوضح الجدول رقم (٢٨) الاختبارات البد نية التى تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد – المائل .

جدول (٢٨)

الاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد – المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع	رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع
١٠	عدو ٤ ث	٠,٨٩٨	١٠	عدو ٤ ث	-٠,٩٠٠
١١	عدو ٣٠ م	-٠,٩١٧	١١	عدو ٣٠ م	٠,٩٠٤
١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	-٠,٦١٨	١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	٠,٥٨٩
١٨	جرى ١٢ ق	٠,٦٨٠	١٨	جرى ١٢ ق	-٠,٦٩٩

يتضح من جدول رقم (٢٨) والخاص بالاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد الاختبارات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد أربعة اختبارات تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (-٠,٩١٧ ، -٠,٦١٨) . وأربعة اختبارات بعد التدوير المائل تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٩٠٤ ، ٠,٥٨٩) . هذا ويتضح أن أكبر الاختبارات تشبعاً بهذا العامل : عدو ٣٠ م ، عدو ٤ ث ، جرى ١٢ ق ، عدو ٤٥,٧٠ م . ويلاحظ تشابه فى نتائج أسلوبى التدوير المتعامد – المائل وهذه الاختبارات تعتمد فى جوهرها على السرعة الانتقالية . ولذا يقترح الباحث تسميته " السرعة الانتقالية " ويعبر هذا العامل عن قدرة الفرد على الجرى السريع بهدف قطع مسافة محددة فى أقل زمن ممكن . ويعرف هارا Harra (٥٤ : ٨٨) هذا النوع من السرعة بكونه " محاولة التغلب على مسافة محددة فى أقصر زمن ممكن " . ويؤكد هذا الاتجاه معظم الاختبارات المتشبعة على العامل . وقد ظهر هذا العامل بوضوح فى عدة دراسات كدراسة جاكسون Jackson (٦٥ : ١٦٤-١٧٣) والذى أطلق عليه اسم العدو وكانت أفضل اختباراته العدو من ٣٠-٤٠ ياردة . كما توصل إسماعيل وكويل Ismail & Cowell (٦٤ : ٥٠٧-٥١٣) إلى هذا العامل وأطلقا عليه السرعة .

ويظهر اختبار جرى ١٢ ق متشبعاً تشبعاً جوهرياً على هذا العامل ، وقد يرجع السبب فى ذلك فى اعتقاد الباحث إلى شروط أداء الاختبارات ، حيث كان مسموحاً فيها بالمشى ، مما جعل هذه الاختبارات تبتعد عن قياس التحمل الدورى التنفسى ، ويجعلها تتأثر فى الوقت نفسه بالسرعة الانتقالية للمختبر بدرجة أكبر .

ويوضح الجدول رقم (٢٩) الاختبارات البد نية التى تشبعت على العامل الرابع باستخدام التدوير المتعامد – المائل .

جدول (٢٩)

الاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الرابع باستخدام التدوير المتعامد – المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع	رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع
١	قوة القبضة	٠,٥١٤	١	قوة القبضة	٠,٤٧١
١٦	جرى ٤٠٠م	٠,٩٦٧	٢	قوة عضلات الظهر	٠,٥٥٧
١٧	جرى ٨٠٠م	٠,٩٦٦	٣	قوة عضلات الرجلين	٠,٥٣٧
			٤	الوثب العمودى	٠,٧٨٣
			٥	الوثب العريض	٠,٨٢٥
			٦	دفع كرة طبية	٠,٧٢٦

يتضح من جدول رقم (٢٩) والخاص بالاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الرابع باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد الاختبارات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد ثلاثة اختبارات تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٩٦٧ ، ٠,٥١٤) . وستة اختبارات بعد التدوير المائل تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٨٢٥ ، ٠,٤٧١) . هذا ويتضح أن أكبر الاختبارات تشبعاً بهذا العامل : الوثب العريض من الثبات ، الوثب العمودى ، دفع كرة طبية ، قوة عضلات الظهر ، قوة عضلات الرجلين ، قوة القبضة . وهى اختبارات معظمها تعتمد على القوة الانفجارية بشكل رئيسى ، لذلك فإن التفسير الحركى لهذا العامل يدل بشكل محدد على استطاعة الفرد إخراج أقصى قوة عضلية بأقصى سرعة ممكنة ، ولهذا يقترح الباحث تسمية هذا العامل بعامل القدرة العضلية ، ويعبر هذا العامل عن قدرة الفرد على إخراج أقصى قوة عضلية بأقصى سرعة ممكنة ، وتعتمد هذه القدرة على الربط بين القوة العضلية والسرعة الحركية فى إطار واحد . (٤٨ : ١٥٧) وأفضل اختبار كشفت عنه الدراسة لقياس هذا العامل هو اختبار الوثب العريض من الثبات لأنه أكبر الاختبارات تشبعاً بهذا العامل ، ويمكن أن يقاس أيضاً هذا العامل بأى اختبار من الاختبارات (الوثب العمودى ، دفع كرة طبية) حيث تشبعت على العامل بتشبعات كبرى . وأما اختبارات (قوة القبضة ، قوة عضلات الظهر ، قوة عضلات الرجلين) فإنها تتشبع تشبعات جوهرية على هذا العامل مخالفة بذلك الفرض الذى وضعت من أجله فى التقييم التجريبى للبحث ، وهذه النتيجة مقبولة منطقياً لأن النتائج النهائية للبحث لم تكشف عن عامل مستقل خاص بالقوة الديناموميترية . هذا وقد توصل لارسون Larsson (٧٠ : ٤١٩-٥١٧) فى دراسته إلى عامل مشابه لهذا العامل وأطلق علية اسم تفجر الحركة وتم قياسها باختبار الوثب العمودى . كما توصل كل من بارى وكيورتن Barry & Cureton (٥٧ : ٥٦٨) إلى نفس العامل وأطلقا عليه القدرة Power وهو عامل يتماثل فى القدرة على معالجة وزن الجسم فى شكل مجهود فردى متفجر لفترة زمنية ما . وهى قدرة تقاس باختبارات الوثب العمودى من الثبات والوثب العريض من الجرى ، والوثب العالى .

ويوضح الجدول رقم (٣٠) الاختبارات البد نية التى تشبعت على العامل الخامس باستخدام التدوير المتعامد – المائل .

جدول (٣٠)

الاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الخامس باستخدام التدوير المتعامد – المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع	رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع
٣	قوة عضلات الرجلين	٠,٤٩٨	٣	قوة عضلات الرجلين	-٠,٤٥٥
١٤	الخطوة الجانبية	٠,٧١٤	١٤	الخطوة الجانبية	-٠,٧١٥
١٥	جرى زجزاجى	-٠,٦٤٧	١٥	جرى زجزاجى	٠,٦٦٤

يتضح من الجدول رقم (٣٠) والخاص بالاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الخامس باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد الاختبارات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد ثلاثة اختبارات تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٧١٤ ، ٠,٤٩٨) . وثلاثة اختبارات بعد التدوير المائل تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٧١٥ ، ٠,٤٥٥) . ويلاحظ وجود تشابه تام فى نتائج أسلوبى التدوير المتعامد – المائل . وأن أكبر الاختبارات تشبعاً بهذا العامل : الخطوة الجانبية ، جرى زجزاجى ، قوة عضلات الرجلين . ويلاحظ وجود تشابه فى نتائج أسلوبى التدوير المتعامد – المائل فى جميع الاختبارات ، وهذه الاختبارات ترتبط فى جوهرها على سرعة تغيير الاتجاه كاختبارات تقيس الرشاقة ، ويلاحظ تشبع قوة عضلات الرجلين على هذا العامل نظراً لأن هناك علاقة بين القوة العضلية للرجلين والرشاقة .

وفى ضوء التشبعات الجوهرية العالية لاختباري الخطوة الجانبية ، جرى زجزاجى باستخدام نوعى التدوير يبدو أن هذا العامل هو الرشاقة أو سرعة تغيير اتجاه الجسم كله . وقد توصل لارسون Larson (٧٠ : ٤٩٩-٥١٧) إلى عامل يقيس هذه القدرة أطلق علية اسم التوافق الكلى للجسم والرشاقة هذا ويرى الباحث تسمية العامل هو " سرعة تغيير الاتجاه " وأن أفضل الاختبارات لقياسه اختبار الخطوة الجانبية .

٤ – اختيار وحدات الاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الإعدادية :-

كشفت نتائج التحليل المتعامد–المائل للاختبارات البدنية البالغ عددها (١٨)اختبار عن خمسة عوامل طائفية،وقد أمكن تفسير هذه العوامل الخمسة بالمظاهر البدنية التى عليها ، وهذه العوامل هى :-

العامل الأول :- الجلد العضلى لمنطقة الذراعين والمنكبين .

العامل الثانى :- التحمل الدورى التنفسى .

العامل الثالث :- السرعة الانتقالية .

العامل الرابع :- القدرة العضلية .

العامل الخامس :- سرعة تغيير الاتجاة .

هذا وقد تم استخدام الاختبارات البدنية التى تظهر أعلى تشبعات بكل عامل من العوامل الخمسة ، على اعتبار أن التشبع يكفى لتفسير العامل،وبذلك بلغ عدد الاختبارات البدنية التى تقرر استخدامها كوحدات للاختبار فى ضوء نتائج عوامل الدرجة الأولى خمسة اختبارات ، ومن ثم فهى أنسب الاختبارات البدنية المرشحة لتمثيل هذه العوامل.

ويوضح الجدول رقم (٣١) الاختبارات البدنية وعواملها والتشبعات التى شوهدت لها على عواملها باستخدام التدوير المائل.

جدول (٣١)

الاختبارات البدنية وعواملها والتشبعات التى شوهدت لها على عواملها

باستخدام التدوير المائل

رقم العامل	اسم العامل	رقم القياس	إسم القياس	التشبع على العامل باستخدام التدوير المائل
الأول	الجلد العضلى لمنطقة الذراعين والمنكبين	٨	الدفع لأعلى	٠,٩٨٢
الثانى	التحمل الدورى التنفسى	١٦	جرى ٤٠٠ م	٠,٩٧٠
الثالث	السرعة الانتقالية	١١	عدو ٣٠ م	٠,٩٠٤
الرابع	القدرة العضلية	٥	الوثب العريض	٠,٨٢٥
الخامس	سرعة تغيير الاتجاة	١٤	الخطوة الجانبية	-٠,٧١٥

ويوضح جدول (٣١) الاختبارات البدنية وعواملها والتشبعات التى شوهدت لها على عواملها باستخدام التدوير المائل . وفى ضوء معايير اختيار وحدات القياس فى هذه الدراسة ، يذكر محمد صبحى حسانين (٤١ : ١٣٩) أن البطارية المناسبة هى التى لا تمثل وحداتها عاملا واحدا من العوامل المستخلصة ، إذ يجب أن تمثل وحدات البطارية معظم العوامل المستخلصة المقبولة التى تم تفسيرها فى ضوء الإطار المرجعى وحيث أن وحدات الاختبارات تمثل أعلى تشبعات مشاهدة على عواملها ، فمن ثم تحدد درجة نقاء هذه الوحدات فى ضوء تشبعاتها على العوامل الأخرى التى يجب أن تكون منخفضة أو قريبة من الصفر . بمعنى أن الوحدة التى تمثل عاملاً ما وحققت علية أعلى تشبع يجب أن تكون تشبعاتها على العوامل الأخرى قريبة من الصفر . وبناء على ذلك فإن الوحدات الخمسة المستخلصة فى ضوء الدراسة تعتبر وحدات نقية حيث أن تشبعاتها على العوامل الأخرى غير جوهرية وتقترب فى معظم الأحوال من الصفر .

ولما انه من معايير اختيار وحدات الاختبار المستخلصة يجب ان تكون الارتباطات البينية بين وحداتها منخفضة . يوضح الجدول رقم (٣٢) الارتباطات البينية لوحدات الاختبارات البدنية المستخلصة لطلاب المرحلة الإعدادية .

جدول (٣٢)

الارتباطات البينية لوحدات الاختبارات البدنية المستخلصة لطلاب المرحلة الإعدادية

رقم الاختبار	٨	١٦	١١	٥	١٤
٨					
١٦	٠,٠٤٦-				
١١	٠,٠٣٢-	٠,١٧٠			
٥	٠,١٢٣	٠,٠٤٩	٠,٠٢٢		
١٤	٠,١١١-	٠,٢٣٠-	٠,٣٠٦-	٠,٠٨٦	

ويتضح من جدول رقم (٣٢) والخاص بالارتباطات البينية لوحدات الاختبارات البدنية المستخلصة لطلاب المرحلة الإعدادية ، أن الارتباطات البينية بين وحداتها منخفضة . مما سبق يتضح أن وحدات الاختبارات البدنية المستخلصة تمثل صلاحية عالية فى قياس خمسة اختبارات بدنية أولية و هى :

١ - اختبار الدفع لأعلى .

٢ - اختبار جرى ومشى ٤٠٠ م .

٣ - اختبار عدو ٣٠ م .

٤ - اختبار الوثب العريض من الثبات.

٥ - اختبار الخطوة الجانبية .

٥ - اشتقاق معايير بطارية الاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الإعدادية :

ان الحصول على الدرجـــات الخام يعتبر من الأمور الميسورة بالنسبة للقياس ، إلا أن وجه الصعوبة يكمن فى تفسير هذه الدرجات وإعطائها معنى له دلالة . ففى كثير من المقاييس فى مجال التربية البدنية والرياضة تستخدم وحدات قياس مختلفة (٣٩ : ١٧٢ ، ١٧٣) لذلك يستخدم الإحصاء للتغلب على هذه المشكلة ، وذلك عن طريق تحويل الدرجات الخام إلى درجات معيارية يمكن جمعها بالنسبة لأى عدد من الاختبارات البدنية ، بحيث تدل الدرجة الكلية على الأداء الكلى للفرد فى الاختبارات المختلفة .

لذا بعد استخلاص وحدات الاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الإعدادية فى ضوء نتائج عوامل الدرجة الأولى ، تم اشتقاق المعايير مرفق رقم (٤) وقد استخدم الباحث المعادلة التالية فى تحويل الدرجات الخام إلى درجات تائية

$$ت = \frac{س - \bar{س}}{ع} \times ١٠ + ٥٠$$

حيث س = الدرجة الخام — $\bar{س}$ = المتوسط الحسابى

ع = الانحراف المعياري — ١٠ = الانحراف المعياري للدرجة المعيارية

٥٠ = درجة متوسط الدرجة المعيارية

وهنا يشير الباحث أنه لحساب الدرجة التائية فى الاختبارات التى تستخدم الزمن كمؤشر دال فى الحكم على الأداء ، نجد أن الدرجة التائية للدرجات الخام ترتفع كلما ارتفع مستوى هذه الدرجات عن المتوسط

ثالثاً : عرض النتائج وتفسيرها واختيار وحدات القياسات الجسمية لطلاب المرحلة الثانوية :

١ - التوزيع الإعتدالى للقياسات الجسمية لطلاب المرحلة الثانوية :

جدول (٣٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوسيط ومعاملات الالتواء

للقياسات الجسمية لطلاب المرحلة الثانوية

ن = ٦٠

م	القياسات	الوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	الوسيط	معامل الالتواء
١	الطول الكلى	١٧١,٨	١٠,١	١٧٤	-٠,٦٥٣
٢	طول الجذع من الجلوس	٨٦,٥	٤,٨	٨٧,٥	-٠,٨٠٨
٣	طول الطرف السفلى	٨٦,١	٤,٨	٨٦,٥	-٠,٥٤٤
٤	طول الذراع	٧٨,٧	٥,١	٨٠	-٠,٤٩٥
٥	طول العضد	٣٠,٣	٢,٥	٣١	-٠,٦٢٦
٦	طول الساعد	٣١,٢	٢,٦	٣٢	-٠,٤٧٤
٧	طول الفخذ	٤٠,١	٢,٣	٤٠	-٠,٥٧٢
٨	طول الساق	٤٠,٨	٢,٥	٤٢	-٠,٧٦٤
٩	عرض الكتفين	٣٩,٨	٢,٨	٤٠	-٠,٢٢٤
١٠	عرض الصدر	٣١,٩	٣,٣	٣٢	٠,٠٣٦
١١	عرض الحوض	٢٥,٥	٢,٩	٢٥,٥	-٠,١٥٦
١٢	محيط الرقبة	٣٦,٧	٢,٤	٣٦	١,٤٣٧
١٣	محيط الكتفين	١١٠,٧	٦,٣	١١١,٥	-٠,٥٥٠
١٤	محيط الصدر	٩٣,٩	٦,٧	٩٤	-٠,٥٧٢
١٥	محيط البطن	٧٨,٢	٧,٤	٧٥	٠,٩٧٢
١٦	محيط المقعدة	٨٨,٤	٧,٠	٨٨	٠,١٧٥
١٧	محيط الفخذ	٥٦,٤	٧,٠	٥٦	-٠,١٩٤
١٨	محيط الساق	٣٧,٦	٣,١	٣٨	-٠,٣١٤
١٩	محيط العضد	٢٨,٦	٢,٧	٣٠	-٠,٨٧٠
٢٠	محيط الساعد	٢٦,١	٢,٣	٢٦	٠,٤٢٣
٢١	سمك الجلد على البطن	٩,٣	٣,١	٩	٠,١٨١
٢٢	سمك الجلد على اللوح	٨,٥	٢,١	٨	-٠,١٥٩
٢٣	سمك الجلد على الفخذ	١٢,٤	٢,٣	١٣	-٠,٣٩١

من جدول (٣٣) الذى يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوسيط ومعاملات الالتواء للقياسات الجسمية لطلاب المرحلة الثانوية ، وعددها (٢٣) قياس جسمى لعينة البحث ، يتبين أن معاملات الالتواء قد تراوحت ما بين(١,٤٧٣ ، – ٠,٨٧٠) ، وبما أن الالتواء يمتد ما بين ±٣ ، وكلما اقترب من الصفر كان التوزيع اعتدالياً ، مما يؤكد الثقة فى هذه القياسات . (١٧ : ٧٠ : ٧١)

٢ – التحليل العاملى من الدرجة الأولى :

أ – مصفوفة الارتباطات البينية :

قام الباحث بحساب معاملات الارتباط بين القياسات الجسمية والتى تتكون من (٢٣) قياس لطلاب المرحلة الثانوية ووضعها فى المصفوفة الإرتباطية correlation Matrix وقد استخدم لحساب هذه الارتباطات معادلة بيرسون للدرجات الخام .

والجدول رقم (٣٤) يبين مصفوفة الارتباطات البينية بين القياسات الجسمية والتى تتكون من (٢٣) قياس جسمى .

جدول (٣٤)

مصفوفة الارتباطات البينية بين القياسات الجسمية لطلاب المرحلة الثانوية

ن = ٦٠

م	المتغيرات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣
١	الطول الكلى																							
٢	طول الجذع	٠,٨٠٧																						
٣	طول الطرف السفلى	٠,٧٩٧	٠,٨٧٣																					
٤	طول الذراع	٠,٥١٦	٠,٧٤٦	٠,٦٨٥																				
٥	طول العضد	٠,٤٨٤	٠,٧٣٦	٠,٦٧٨	٠,٨٨٢																			
٦	طول الساعد	٠,٥٥٠	٠,٧٥٤	٠,٧٠٧١	٠,٨٨٦	٠,٩٧٤																		
٧	طول الفخذ	٠,٦٩٢	٠,٧٨٩	٠,٧٧٣	٠,٥٨٧	٠,٦٢٥	٠,٦٤٠																	
٨	طول الساق	٠,٦٩٠	٠,٧٢٩	٠,٧٢٦	٠,٥٥٤	٠,٥٧١	٠,٦٠٤	٠,٩٥٠																
٩	عرض الكتفين	٠,٢٤٦	٠,٣٦٢	٠,٣٤٤	٠,٤٣٢	٠,٤٨٢	٠,٤٤١	٠,٤٢٥	٠,٤١٤															
١٠	عرض الصدر	٠,١٧١	٠,٢٩٤	٠,٢٠٤	٠,١٩٤	٠,٢٨٨	٠,٢٤٥	٠,٤٠٢	٠,٤٧٢	٠,٦٦٠														
١١	عرض الحوض	٠,٠٧٠	٠,٢٢٨	٠,٠٧٦	٠,١٠٦	٠,١٩٨	٠,١٧٩	٠,٢٠٢	٠,٢٢٩	٠,١٠١	٠,٥٨١													
١٢	محيط الركبة	٠,١٢٢	٠,٣٢٨	٠,٢٥٨	٠,٢٣١	٠,٢٢٢	٠,٢١٠	٠,٠٣٩	-٠,٠٣٤	٠,٢٥٢	٠,١٥٥	٠,١٤٨												
١٣	محيط الكتفين	٠,٢٤٧	٠,٤٦٩	٠,٣٧١	٠,٢٣٩	٠,٢٧٥	٠,٣١٢	٠,٣٣٢	٠,٣١١	٠,٠٩٧	٠,١٢٥	٠,٠٩٧	٠,٤٥٤											
١٤	محيط الصدر	٠,٢٤٠	٠,٣٩٨	٠,٣٥٣	٠,١٩٦	٠,٢٨٦	٠,٢٨٧	٠,٢٤٢	٠,١٩٣	٠,١٥٢	٠,١٨٧	٠,١٧٣	٠,٥٨٩	٠,٧٤١										
١٥	محيط البطن	٠,٣٤٤	٠,٤٣١	٠,٤٤١	٠,٢٨٥	٠,٢٩٢	٠,٢٨٦	٠,٢٦٨	٠,٢٦٧	٠,١٩٩	٠,١١٢	-٠,١٣٢	٠,٥٥٠	٠,٥٣٠	٠,٧٠٧									
١٦	محيط المقعدة	٠,١٦٨	٠,٢٢٧	٠,٠٨١	٠,٠٣٩	٠,٠٧٦	٠,٠٩٦	٠,٢٣٧	٠,٢٥٠	-٠,١٤٦	-٠,٠٦٥	٠,٠٩٣	ض	٠,١٥٥	-٠,٠٥٨	-٠,١٧٨								
١٧	محيط الفخذ	٠,١٩٧	٠,٣٣١	٠,٢٨٢	٠,٢٦٦	٠,٢٩٩	٠,٣٢٦	٠,٢٣١	٠,١١٢	-٠,١٠٩	-٠,٠٤٧	٠,٢٠١	٠,٢٤٦	٠,٤١٩	٠,٤٦٩	٠,١٢٥	-٠,١٨٩							
١٨	محيط الساق	٠,٣٥٨	٠,٤٩٠	٠,٤١٧	٠,٢٨٢	٠,٣١٧	٠,٣٣٢	٠,٢٨٩	٠,٣١٢	٠,٠٤٦	٠,٠٢٥	٠,١٤٨	٠,٦١٢	٠,٦٤٦	٠,٧٨٦	٠,٥٢٥	٠,٠٠٣	٠,٦٧٥						
١٩	محيط العضد	٠,٣٤٤	٠,٤١٠	٠,٣٧٥	٠,٢٣٥	٠,٢٥٠	٠,٢٠٤	٠,١٩٤	٠,١٤٠	-٠,١٢٢	-٠,٧٥	٠,٢٥٢	٠,٤١٥	٠,٦٨٥	٠,٧٤٧	٠,٤٠٠	٠,٠٦٦	٠,٦١٨	٠,٧٦٥					
٢٠	محيط الساعد	٠,٣٨١	٠,٥٠٩	٠,٣٩٩	٠,٢٨٥	٠,٢٨٥	٠,٢٨٥	٠,٢٤٠	٠,٢١٦	٠,٠٥٠	٠,٠٥٦	٠,١٣٣	٠,٦٥٩	٠,٦٥٥	٠,٧٢٩	٠,٧٠١	٠,٢١٠	٠,٣٠٧	٠,٧٢٤	٠,٦٥٩				
٢١	سمك الجاد على البطن	٠,١١٦	٠,٣٩٠	٠,٣١٩	٠,٣٨٨	٠,٣٧٤	٠,٣٧٩	٠,٣٧٧	٠,٣٢٦	٠,١٩٦	٠,١٦٠	٠,١٩٢	٠,١٥٩	٠,٣٥٢	٠,١٠٤	٠,٠٨٦	٠,٠٧٢	٠,٤١٩	٠,٢٧٣	٠,٢٠٧	٠,١٨٦			
٢٢	سمك الجاد على اللوح	٠,٠٩٨	٠,٢١٩	٠,٢٨٤	٠,٣٦٤	٠,٢٨٧	٠,٣٢١	٠,١٥٢	٠,٠٨٩	-٠,٠٥٧	-٠,١٥٥	٠,٠٤٦	٠,٠٥٣	٠,٢٠٧	٠,١٤٠	-٠,٠١٣	٠,٠٤٢	٠,٤٣٣	٠,٣٢١	٠,٤٢٨	٠,١٤١	٠,٤٣٢		
٢٣	سمك الجاد على الفخذ	٠,١٨٥	٠,٣٢١	٠,٣٦٠	٠,٣٠٩	٠,٢٥١	٠,٢٨٠	٠,٢٥٤	٠,٢٣٣	-٠,٠٠٥٠	-٠,٠١٦	-٠,٠١٠	٠,٠٣٨	٠,٣٥٥	٠,١٦١	-٠,٠٢٢٠	٠,٠٩٩	٠,٠٤٣	٠,١٣٧	٠,٢٨٨	٠,١٥٧	٠,٢٩٧	٠,٣٣٠	

ر عند مستوى ٠,٠١ = ٠,٣٢٥

ر عند مستوى ٠,٠٥ = ٠,٢٥٠

من جدول رقم (٣٤) والخاص بمصفوفة الارتباطات البينية بين القياسات الجسمية لطلاب المرحلة الثانوية وعددها (٢٥٣) معامل ارتباط (لم تحسب الخلايا القطرية)،يتضح أن المصفوفة تضم (٤٩) معامل ارتباط دال ،(٢٠٤) معامل ارتباط غير دال . كما أن أعلى الارتباطات شوهدت بين قياس طول العضد ، طول الساعد وبلغت قيمته (٠.٩٧٤) .

مما سبق يتضح وجود تجمعات تنبئ بظهور عوامل مستقلة عند إجراء التحليل العاملى ، وحيث أن مصفوفة الارتباطات البينية لا تمثل هدفاً فى حد ذاتها بالنسبة لأهداف البحث ، فقد تم الانتقال مباشرة إلى التحليل العاملى .

(ب) التحليل العاملى المباشر :

تم تحليل مصفوفة معاملات الارتباط السابقة تحليلاً عاملياً باستخدام محك كايزر Kaiser لاستخراج العوامل المستخلصة ، وذلك وفقاً لما تقرر استخدامه فى خطة التحليل الإحصائى فى هذا البحث ، وقد أسفرت هذه المحاولة عن التوصل إلى ستة عوامل طائفية مباشرة .

ويبين جدول رقم (٣٥) المصفوفة العاملية للقياسات الجسمية والجذر الكامن للعوامل المستخلصة ، وقيم اشتراكيات القياسات على العوامل ، ونسبة تباين كل عامل للتباين الكلى للمصفوفة الإرتباطية وذلك قبل التدوير المتعامد للعوامل .

جدول (٣٥)

تشبعات القياسات الجسمية على العوامل قبل التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الثانوية

م	العوامل / القياسات	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	الإشتراكيات
١	الطول الكلى	٠,٦٩٤	-٠,٢٦٠	-٠,٠١٥	-٠,٣٧٨	٠,٠٨٧	-٠,٣٢٦	٠,٨٠٨
٢	طول الجذع من الجلوس	٠,٩٠٢	-٠,٢٢٧	-٠,٠٢٦	-٠,١٤٩	٠,٠٥٦	-٠,٠٩٢	٠,٩٠٠
٣	طول الطرف السفلى	٠,٨٣٧	-٠,٢٥٣	-٠,٠٧٧	-٠,٢١٤	-٠,٠٩٨	-٠,٠٩٣	٠,٨٣٥
٤	طول الذراع	٠,٧٥١	-٠,٣٥٩	-٠,١٥٩	٠,٠٧٢	-٠,٣٣٢	-٠,٠١٢	٠,٨٣٤
٥	طول العضد	٠,٧٧٥	-٠,٣٦٦	-٠,٠٧٤	٠,١٣٧	-٠,٢٥٧	-٠,٠٤٨	٠,٨٢٩
٦	طول الساعد	٠,٨٠٠	-٠,٣٥٠	-٠,١٣١	٠,٠٩٤	-٠,٢٣٤	-٠,٠٦٨	٠,٨٤٨
٧	طول الفخذ	٠,٧٥٧	-٠,٤٦٤	-٠,٠٠٣	-٠,١١٩	٠,١٩٧	-٠,٠٦٢	٠,٨٤٦
٨	طول الساق	٠,٧٠٣	-٠,٥١٣	٠,٠٥٩	-٠,١٥٤	٠,٢٥٧	-٠,٠٢٦	٠,٨٥٣
٩	عرض الكتفين	٠,٤٠٢	-٠,٤٣٤	٠,٥٣١	٠,٢١٧	-٠,٢٤٣	٠,١٨١	٠,٧٧٢
١٠	عرض الصدر	٠,٣٢٧	-٠,٣٦٧	٠,٦٢٣	٠,٤٠٨	٠,٢٧٥	٠,١٥٦	٠,٨٩٨
١١	عرض الحوض	٠,٢٥٧	-٠,٠٧٥	٠,٢٠٢	٥٨١	٠,٥٧١	-٠,٠٧٢	٠,٧٨٢
١٢	محيط الرقبة	٠,٤٧٣	٠,٥٠٠	٠,٤١٠	٠,١١١	-٠,٢٣٥	٠,٠٦٦	٠,٧١٥
١٣	محيط الكتفين	٠,٦٥٦	٠,٤٦٤	٠,٠٢٢	-٠,٠٥٩	٠,١٩٠	٠,٢٩٠	٠,٧٧١
١٤	محيط الصدر	٠,٦٤٧	٠,٦٠١	٠,٢٧٠	-٠,٠٠٩	٠,٠٥١	٠,٠١٥	٠,٨٥٦
١٥	محيط البطن	٠,٥٧٩	٠,٣٧٣	٠,٣٦٨	-٠,٣٤٨	-٠,٢٦٦	٠,١٥٥	٠,٨٢٨
١٦	محيط المقعدة	٠,١١٥	-٠,١٦٢	-٠,٢٨١	-٠,٣٥٨	٠,٦٤٨	٠,١٥٢	٠,٦٩٠
١٧	محيط الفخذ	٠,٤٩٣	٠,٣٩٣	-٠,٣٣٠	٠,٤٢٦	-٠,٠١٤	-٠,٣٧٨	٠,٨٣٣
١٨	محيط الساق	٠,٦٩٢	٠,٥٨٣	-٠,٠٠٣	٠,٠٦١	٠,٠٤٣	-٠,١٧٨	٠,٨٥٧
١٩	محيط العضد	٠,٦٢١	٠,٦٠٤	-٠,٢٠٢	٠,٠٥٧	٠,١٨٢	-٠,٠٩٤	٠,٨٣٨
٢٠	محيط الساعد	٠,٦٥٤	٠,٥٣٣	٠,١٧٦	-٠,٢٣١	٠,١٢٨	٠,٠٥١	٠,٨١٧
٢١	سمك الجلد على البطن	٠,٤٧٣	-٠,٠٧١	-٠,٣١٨	٠,٤٢٤	٠,٠٢٢	٠,٣٣٧	٠,٦٢٥
٢٢	سمك الجلد على اللوح	٠,٣٥٨	٠,١٢٦	-٠,٦٤٤	٠,٣١٧	-٠,١٢٨	٠,١١١	٠,٦٨٩
٢٣	سمك الجلد على الفخذ	٠,٣٧٤	-٠,٠٠٧	-٠,٣٥٨	-٠,١٣٢	-٠,٠٣٧	٠,٦٥٥	٠,٧١٧
	الجذر الكامن	٨,٦٦	٣,٥٤	٢,٠٥	١,٦٤	١,٤٧	١,٠٧	١٨,٤٣
	نسبة التباين الكلى	% ٣٧,٦٥	% ١٥,٣٩	% ٨,٩١	% ٧,١٣	% ٦,٣٩	% ٤,٦٥	% ٨٠,١٣

ن = ٦٠

يتضح من جدول رقم (٣٥) والخاص بتشبعات القياسات الجسمية على العوامل قبل التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الثانوية أن التباين الإرتباطى للعوامل الستة المستخلصة يمثل ٨٠,١٣ % وهو أقصى تباين إرتباطى أمكن استخلاصه من المصفوفة الإرتباطية . وهنا يشير صفوت فرج (١٧ : ١٥٠) أن نسبة التباين الإرتباطى تعتبر أقصى تلخيص للبيانات الأصلية ، وقد استخدم الباحث محك كايزر Kaiser الذى اقترحه جوتمان لتحديد العوامل الأربعة ، وهذا المحك يعنى التوقف عن استخلاص العوامل التى يقل جذرها الكامن عن الواحد الصحيح . (: ١٦٦)

هذا وقد بلغت النسبة المئوية للتباين الإرتباطى بالنسبة للعوامل الأربعة المستخلصة كالآتى :

تباين العامل الأول (٣٧,٦٥ %) من مجموع التباين الكلى ، يليه العامل الثانى حيث بلغت نسبة التباين (١٥,٣٩%) ، ثم العامل الثالث (٨,٩١%) ، فالعامل الرابع (٧,١٣ %) ، فالعامل الخامس (٦,٣٩ %) ، فالعامل السادس(٤,٦٥ %).

كما يوضح الجدول السابق أيضا تشبعات القياسات بالعوامل المشتركة قبل تدويرها تدويراً متعامداً وتدل اشتراكيات القياسات فى نفس الجدول على مجموع مربعات تشبعات كل قياس جسمى من هذه القياسات بالعوامل الستة المستخلصة .

وللتوصل إلى شكل أكثر بساطة وانتظاماً للعوامل المستخلصة قام الباحث بإجراء التدوير المتعامد للعوامل ، لإعطاء تفسيرات لها معنى بالنسبة للعوامل المستخلصة وذلك لأن تدوير المحاور يزيل الغموض الذى يصاحب التحليل الأولى .

(ج) التدوير المتعامد لعوامل الدرجة الأولى :

قام الباحث بإجراء التدوير المتعامد للعوامل بطريقة الفاريمكس Varimax وهى طريقة تعطى أفضل الحلول القريبة من البناء العاملى البسيط ، حيث تدور فكرة التدوير العاملى المتعامد على إعادة توزيع تشبعات القياسات بعواملها ، بحيث تختفى التشبعات السالبة أو تصل قيمتها العددية إلى حد الصفر ، وبحيث تؤلف بعض التشبعات الموجبة الكبرى طوائف وتجمعات واضحة تصلح لإعطاء تفسيرات حركية للعوامل المستخلصة . (٢٩ : ١١٠-١٣٧)

والجدول رقم (٣٦) يوضح تشبعات القياسات الجسمية على العوامل بعد التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الثانوية .

جدول (٣٦)

تشبعات القياسات الجسمية على العوامل بعد التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الثانوية

م	العوامل / القياسات	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	الإشتراكيات
١	الطول الكلى	٠,٨١٠	٠,٢٣١	٠,٠٣٥	-٠,٠٧٠	-٠,١٩٣	٠,٢٣٣	٠,٨٠٨
٢	طول الجذع	٠,٨٥٥	٠,٣٤٨	٠,٠٩٤	٠,١٠٨	٠,١٠٥	٠,١٢٣	٠,٩٠٠
٣	طول الطرف السفلى	٠,٨٥٧	٠,٢٨١	٠,٠٦٠	-٠,٠٤٣	٠,١١٨	٠,٠٤٠	٠,٨٣٥
٤	طول الذراع	٠,٨١١	٠,٠٧٣	٠,١٥١	-٠,٠٠٠	٠,٢٩٦	-٠,٢٤٥	٠,٨٣٤
٥	طول العضد	٠,٨١٤	٠,٠٩٦	٠,١٥٩	٠,١٢٣	٠,٢٣٩	-٠,٢٤١	٠,٨٢٩
٦	طول الساعد	٠,٨٣٦	٠,١١١	٠,١٩٢	٠,٠٧٨	٠,٢٤١	-٠,١٨٥	٠,٨٤٨
٧	طول الفخذ	٠,٨٤٦	٠,١٠٦	-٠,٠١١	٠,٢٤٢	٠,٠٨٤	٠,٢٢٦	٠,٨٤٦
٨	طول الساق	٠,٨٢١	٠,٠٧٣	-٠,١٠٧	٠,٢٨٦	٠,٠٦١	٠,٢٧٣	٠,٨٥٣
٩	عرض الكتفين	٠,٤٦٩	٠,٠٤٥	-٠,٣٦٧	٠,٤٤٥	٠,٠٩٤	-٠,٤٥٦	٠,٧٧٢
١٠	عرض الصدر	٠,٢٦٨	٠,٠٦٩	-٠,٢٧٠	٠,٨٥٣	-٠,٠٠٥	-٠,١٤٣	٠,٨٩٨
١١	عرض الحوض	٠,٥٠٠	٠,٠٦٥	٠,٢٧٨	٠,٨٢١	-٠,٠٣٠	٠,١٥٠	٠,٧٨٢
١٢	محيط الرقبة	٠,٠٤٨	٠,٧٣٨	٠,٠١٣	٠,١١٩	٠,٠١٦	-٠,٣٩١	٠,٧١٥
١٣	محيط الكتفين	٠,١٥٧	٠,٧٦٤	٠,١٠٠	٠,١٠٧	٠,٣٢٨	٠,١٨١	٠,٧٧١
١٤	محيط الصدر	٠,١٢٨	٠,٨٩٤	٠,١٤٤	٠,١٢٥	٠,٠١١	-٠,٠٥٦	٠,٨٥٦
١٥	محيط البطن	٠,٢٧٩	٠,٧٨٤	-٠,٢٦٢	-٠,١٦٠	٠,٠٣٩	-٠,١٩٤	٠,٨٢٨
١٦	محيط المقعدة	٠,١٤٧	-٠,٠٣١	-٠,٠٧٥	٠,٠٤٢	٠,١٢٦	٠,٨٠٢	٠,٦٩٠
١٧	محيط الفخذ	٠,١٦٨	٠,٣٣٦	٠,٨٢٠	٠,٠٦٩	٠,٠٢٧	-٠,١١٥	٠,٨٣٣
١٨	محيط الساق	٠,٢١٦	٠,٧٨٣	٠,٤٤٢	٠,٠٢٩	-٠,٠٠٠	-٠,٠١١	٠,٨٥٧
١٩	محيط العضد	٠,١٢٥	٠,٧١١	٠,٥٢٠	-٠,٠٠٣	٠,١٢٣	٠,١٧٦	٠,٨٣٨
٢٠	محيط الساعد	٠,٢٠٣	٠,٨٦٧	٠,٠٥٤	-٠,٠٠٣	٠,٠٢٩	٠,١٣٨	٠,٨١٧
٢١	سمك الجلد على البطن	٠,٢٥٣	٠,٠٦٦	٠,٣١٥	٠,٢٦٩	٠,٦٢٠	-٠,٠٣٨	٠,٦٢٥
٢٢	سمك الجلد على اللوح	٠,١٦٢	٠,٠٣٠	٠,٥٩٥	-٠,١٢١	٠,٥٤٠	-٠,٠٢٤	٠,٦٨٩
٢٣	سمك الجلد على الفخذ	٠,١٩٤	٠,١٧٩	-٠,١٠٤	-٠,١٤٣	٠,٧٦٣	٠,١٨٢	٠,٧١٧
الجذر الكامن		٦,٤٧	٤,٨٧	٢,١١	١,٩٦	١,٦٩	١,٥٧	١٨,٤٣
نسبة التباين الكلى		٢٨,١٣ %	٢١,١٧ %	٩,١٧ %	٨,٥٢ %	٧,٣٥ %	٦,٨٣ %	٨٠,١٣%

ن = ٦٠

من جدول رقم (٣٦) والخاص بتشبعات القياسات الجسمية على العوامل بعد التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الثانوية يتضح أن القيم العددية لتشبعات القياسات بعواملها المشتركة قد تغيرت بعد تدوير المحاور الذى يقوم فى أساسه على إعادة توزيع قيمتها الرقمية . كما يتضح من نفس الجدول المعنى الحركى للعوامل بشكل أكثر وضوحاً عن ذى قبل ، وذلك بعد أن حقق التدوير قدر المستطاع خصائص البناء العاملى البسيط . حيث يظهر من الجدول أن عدد التشبعات الصفرية لكل عامل من العوامل الستة المستخلصة تزيد عن عدد العوامل وهو أحد الشروط الهامة التى وضعها ثرستون للتكوين العاملى البسيط .

والجدول رقم (٣٧) يوضح مقارنة الجذر الكامن لكل عامل من العوامل الأربعة والنسب المئوية لتباين كل منها قبل التدوير وبعدة .

جدول (٣٧)

التوزيع التعادلى لمجموع مربعات تشبعات العوامل قبل التدوير المتعامد وبعده

م	العوامل	الجذر الكامن		النسبة المئوية لتباين العوامل	
		قبل التدوير	بعد التدوير	قبل التدوير	بعد التدوير
١	العامل الأول	٨,٦٦	٦,٤٧	٣٧,٧	٢٨,١٣
٢	العامل الثانى	٣,٥٤	٤,٨٧	١٥,٤	٢١,١٧
٣	العامل الثالث	٢,٠٥	٢,١١	٨,٩	٩,١٧
٤	العامل الرابع	١,٦٤	١,٩٦	٧,١	٨,٥٢
٥	العامل الخامس	١,٤٧	١,٦٩	٦,٤	٧,٣٥
٦	العامل السادس	١,٠٧	١,٥٧	٤,٧	٦,٨٣
	المجموع	١٨,٤٣	١٨,٤٣	٨٠,١٣	٨٠,١٣

ويتضح من جدول (٣٧) تقارب القيم العددية لمجموع مربعات تشبعات كل عامل من العوامل الستة بعد التدوير عنها قبل التدوير ، مما يؤكد أثر أهمية عملية التدوير فى تحقيق التعادلية العاملية التى تعمل على تقارب القيم العددية لمجموع مربعات تشبعات العوامل . (٢٩ : ١١٩)

كما يتضح ظهور عوامل طائفية بعد التدوير المتعامد ممثلة فى فئة من القياسات دون غيرها ، حيث لا يتحقق هذا التمايز إلا إذا ارتفعت القيم العددية لتشبعات بعض القياسات بالعامل المشترك وانخفضت تبعاً لذلك القيم العددية لتشبعات القياسات الأخرى بتشبع العامل حتى يقترب من الصفر .

(د) التدوير المائل لعوامل الدرجة الأولى :

لما كان التدوير المائل يساعد بدرجة أكبر على الاقتراب من البناء العاملى البسيط بخصائصه المعروفة عن التدوير المتعامد . علاوة على أن يتيح الفرصة لتكوين مصفوفة ارتباطات جديدة للعوامل المائلة ، حيث تكون مصفوفة التحليل فى هذه الحالة مكونة من معاملات ارتباط بين العوامل لا بين المتغيرات الأصلية . (١٨ : ١٣١)

ولتحقيق التدوير المائل أعيد تحليل مصفوفة الفاريمكس باستخدام أسلوب البروماكس Promax لهندركسون وويت Hendrickson & White ويوضح الجدول رقم (٣٨) مصفوفة الارتباطات البينية بين عوامل الدرجة الأولى للقياسات الجسمية لطلاب المرحلة الثانوية .

جدول (٣٨)

مصفوفة الارتباطات البينية بين عوامل الدرجة الأولى للقياسات الجسمية لطلاب المرحلة الثانوية

العوامل	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل الخامس	العامل السادس
العامل الأول						
العامل الثاني	٠,٢٩٩					
العامل الثالث	-٠,٠١٩	-٠,١٥٥				
العامل الرابع	٠,٢٢٣	٠,٠٦٦	٠,٠٠٣			
العامل الخامس	-٠,٠٠٥	-٠,٠٢٧	-٠,٠٣١	-٠,٠٥٧		
العامل السادس	٠,٢٩٤	٠,١٢٩	-٠,١٥٦	٠,٠٥٣	-٠,٠١٥	

وبدراسة الجدول رقم (٣٨) والخاص بمصفوفة الارتباطات البينية بين عوامل الدرجة الأولى للقياسات الجسمية لطلاب المرحلة الثانوية نجد أنها تتضمن خمسة عشرة معامل ارتباط (لم تحسب الخلايا القطرية) منها سبعة معاملات ارتباط موجبة ، وثمانية معاملات ارتباط سالبة . وأن أعلى الارتباطات الموجبة شوهدت بين العامل الأول والعامل الثانى ، كما أن أعلى الارتباطات السالبة شوهدت بين العامل الثالث والعامل السادس .

والجدير بالذكر أن معنوية الارتباطات المشاهدة يمكن تحديدها فى ضوء رأى إعتبارى وصفه ويت White فيما يلى :-

- إذا بلغ الارتباط بين العاملين ٠,٩٠ فأكثر فإنهما متطابقان .
- إذا بلغ الارتباط بين العاملين من ٠,٨٠ إلى ٠,٨٩ فإنهما شديدا التشابه .
- إذا بلغ الارتباط بين العاملين من ٠,٦٠ إلى ٠,٧٩ فإنهما متشابهان .
- إذا بلغ الارتباط بين العاملين من ٠,٥٩ فأقل فالارتباط غير معنوى . (٤١ : ٨٩)

وفى ضوء هذا التقويم التقديرى لمستوى معنوية الارتباطات بين العوامل يلاحظ من الجدول السابق أن جميع الارتباطات المشاهدة بالجدول تعتبر غير دالة .هذا ويوضح جدول رقم (٣٩) القياسات المتشبعة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الثانوية .

جدول (٣٩)

القياسات الجسمية المتشبعة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الثانوية

م	العوامل / القياسات	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
١	الطول الكلى	٠,٨٩٦	٠,١٠٥	-٠,٠٣٧	-٠,١٢٤	٠,٢٠٩	-٠,٢٨٠
٢	طول الجذع من الجلوس	٠,٨٣٣	٠,٢١٤	-٠,٠٣٦	٠,٠٥٠	٠,١٠٤	٠,٠٢٧
٣	طول الطرف السفلى	٠,٨٦٢	٠,١٤٧	-٠,٠١١	-٠,١١٠	٠,٠١٩	٠,٠٤١
٤	طول الذراع	٠,٧٩٤	-٠,٠٦٨	-٠,٠٨٢	-٠,٠٦٧	-٠,٢٧٤	٠,٢٣٧
٥	طول العضد	٠,٧٨٧	-٠,٠٤٤	-٠,٠٩٠	٠,٠٥٨	-٠,٢٦٩	٠,١٧٧
٦	طول الساعد	٠,٨١٩	-٠,٠٣٨	-٠,١٢٦	٠,٠١٥	-٠,٢١٥	٠,١٧٦
٧	طول الفخذ	٠,٨٣٨	-٠,٠٢٤	٠,٠٦١	٠,١٩٠	٠,٢٠٧	٠,٠١٧
٨	طول الساق	٠,٨١٠	-٠,٠٤٢	٠,١٥٤	٠,٢٣٤	٠,٢٥٨	-٠,٠٠١
٩	عرض الكتفين	٠,٣٧٠	٠,٠٢٦	٠,٤٣١	٠,٣٧٧	-٠,٤٤٤	٠,٠٦٧
١٠	عرض الصدر	٠,١٢٢	٠,٠٧١	٠,٣٣٢	٠,٨٢٨	-٠,١٢٤	-٠,٠١٧
١١	عرض الحوض	-٠,٠٦١	٠,٠٣٢	-٠,٢٣٩	٠,٨٥٧	٠,١٤٨	-٠,٠٣٤
١٢	محيط الرقبة	-٠,٠٨٦	٠,٧٦٧	٠,٠٣٧	٠,٠٩١	-٠,٣٦٦	-٠,٠١١
١٣	محيط الكتفين	-٠,٠٢١	٠,٧٥٦	-٠,٠١١	٠,١٠١	٠,٢٠٢	٠,٣٠٩
١٤	محيط الصدر	-٠,٠٠٧	٠,٨٩٧	-٠,٠٩٠	٠,١١١	-٠,٠٣٥	-٠,٠٢٨
١٥	محيط البطن	٠,١٨٣	٠,٨٠٦	٠,٣١٠	-٠,٢٢٠	-٠,١٦٥	-٠,٠٠٤
١٦	محيط المقعدة	٠,١٤٣	-٠,٠٥٨	٠,٠٨٧	٠,٠٦٤	٠,٨٠٢	٠,١٢٨
١٧	محيط الفخذ	٠,١٥٩	٠,٢٢٧	-٠,٨٠٠	٠,٠٩٣	-٠,١٤٩	-٠,٠١٢
١٨	محيط الساق	٠,١٤٠	٠,٧٣٠	-٠,٤٠٢	٠,٠٢٦	-٠,٠١٤	-٠,٠٥٢
١٩	محيط العضد	٠,٠٣٩	٠,٦٥٦	-٠,٤٧٤	٠,٠١٤	٠,١٧٢	٠,٠٨٨
٢٠	محيط الساعد	٠,٠٩٣	٠,٨٦٤	-٠,٠٠٦	-٠,٠٢١	٠,١٥٩	-٠,٠١٤
٢١	سمك الجلد على البطن	٠,٠٩٧	-٠,٠٠٨	-٠,٢٠٦	٠,٢٦٥	-٠,٠٤٩	٠,٦٢٨
٢٢	سمك الجلد على اللوح	٠,١٠٢	-٠,٠٦٨	-٠,٥٢٦	-٠,١٠٦	-٠,٠٥٤	٠,٥٤٣
٢٣	سمك الجلد على الفخذ	٠,٠٣٣	٠,١٦١	٠,٢١٨	-٠,١٦٢	٠,١٩٤	٠,٧٨٥

ن = ٦٠

ويتضح من الجدول رقم (٣٩) والخاص بالقياسات الجسمية المتشبعة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الثانوية إن القيم العددية لتشبعات القياسات الجسمية بالعوامل المائلة قد تغيرت بعد التدوير المائل تغيراً ظاهراً ، وهى نتيجة تترتب على إعادة توزيع قيم التشبعات بحيث ينتج عنها بطريقة واضحة تأكيد التجمعات الطائفية لهذه العوامل.

وللتحقق من طائفية العوامل المستخلصة وبساطة القياسات والاقتران البسيط قام الباحث بحذف التشبعات التى تقل عن ± ٠,٤ . حيث بلغت التشبعات الصفرية للعوامل الستة المستخلصة على التوالى ، إثنى عشرة تشبعاً للعامل الأول ، ستة عشرة تشبعاً للعامل الثانى ، ستة عشرة تشبعاً للعامل الثالث ، عشرون تشبعاً للعامل الرابع ، عشرون تشبعاً للعامل الخامس ، تسعة عشرة تشبعاً للعامل السادس . وبذلك تهبط قيم التشبعات لكل عامل إلى أكثر من ستة تشبعات ، وبذلك يتحقق شرط طائفية العوامل المائلة . كما أن التشبعات الكبرى لأى عامل من العوامل الستة تقترن بالتشبعات الصفرية لعامل آخر ، وأن هذا الاقتران لا يقل بالنسبة لأى عامل عن عدد العوامل الستة المستخلصة ، وبذلك يتحقق شرط الاقتران البسيط للعوامل المائلة .

٣- تفسير النتائج :

وفقاً لشروط قبول العامل ، والتى تم الإشارة إليها من قبل ، تم قبول أربعة عوامل من بين الستة عوامل ، وهى تبعاً لترتيب ورودها فى المصفوفة العاملية المائلة ، العامل الأول ، العامل الثانى ، العامل الثالث ، العامل السادس ٠ وقد تم إستبعاد العامل الرابع ، والعامل الخامس من المصفوفة العاملية المائلة نظراً لتشبع إثنين فقط من القياسات الجسمية على هذه العوامل٠

ويوضح الجدول رقم (٤٠) القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد – المائل .

جدول (٤٠)

القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد – المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم القياس	القياسات	قيم التشبع	رقم القياس	القياسات	قيم التشبع
١	الطول الكلى	٠,٨١٠	١	الطول الكلى	٠,٨٩٦
٢	طول الجذع من الجلوس	٠,٨٥٥	٢	طول الجذع من الجلوس	٠,٨٣٣
٣	طول الطرف السفلى	٠,٨٥٧	٣	طول الطرف السفلى	٠,٨٦٢
٤	طول الذراع	٠,٨١١	٤	طول الذراع	٠,٧٩٤
٥	طول العضد	٠,٨١٤	٥	طول العضد	٠,٧٨٧
٦	طول الساعد	٠,٨٣٦	٦	طول الساعد	٠,٨١٩
٧	طول الفخذ	٠,٨٤٦	٧	طول الفخذ	٠,٨٣٨
٨	طول الساق	٠,٨٢١	٨	طول الساق	٠,٨١٠
٩	عرض الكتفين	٠,٤٦٩			
١١	عرض الحوض	٠,٥٠٠			

ويتضح من الجدول رقم (٤٠) والخاص بالقياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد القياسات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد – المائل بلغ عشرة قياسات للتدوير المتعامد تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٨٥٧ ، ٠,٥٠٠) ، وثمانية قياسات بعد التدوير المائل تراوحت تشبعاتها ما بين (٠,٨٩٦ ، ٠,٧٨٧) . ويلاحظ وجود تشابه فى نتائج أسلوبى التدوير المتعامد – المائل .

وذلك فيما عدا تغير طفيف فى ترتيب القياسات ، كما يلاحظ وجود تغير لتشبعات القياسات بالنسبة للعوامل المتعامدة – المائلة . هذا ويتضح أن أكبر القياسات الجسمية تشبعاً بهذا العامل هو : الطول الكلى ، طول الطرف السفلى ، طول الفخذ ، طول الجذع من الجلوس ، طول الساعد ، طول الذراع ، طول العضد .هذا وتظهر القياسات المتشبعة بهذا العامل ممثلة بشكل واضح فى قياسات الأطوال ، وقد ظهر فى مقدمتها الطول الكلى يليه أطوال بعض أجزاء الجسم . وهنا يشير محمد نصر الدين رضوان (٥٠ : ٧٣) أنه من المتفق عليه فى مجال القياسات الجسمية أن طول القامة (الطول من الوقوف – الطول من الرقود) يعد من القياسات المركبة ، لأنه يتضمن أطوال كل من الطرف السفلى والجذع والرقبة والرأس ، لهذا السبب ينظر إلى قياس طول القامة على أنه قياس يشتمل على أطوال بعض أجزاء الجسم الأخرى ، شأنه فى ذلك شأن الأطراف العليا والسفلى للجسم حيث يتكون كل منها من مجموعة أجزاء .هذا ويعتبر طول القامة (الطول من الوقوف) مؤشراً جيداً للحجم العام للجسم وأطوال العظام ، وهو يستخدم كوسيلة هامة للكشف عن الإصابة بالأمراض وبخاصة أمراض سوء التغذية عند الأطفال ، كما يستخدم كوسيلة هامة لتفسير الوزن والتنبؤية (٥٠ : ٧٦) ولذا فإن أفضل تسمية لهذا العامل تكون العامل الطولى لأطراف الجسم ، وأن أفضل قياساته الطول الكلى بقيمة تشبع ٠,٨٩٦ . وقد أشار كل من يوسف الشيخ ، يس الصادق (٥١ : ٩٠) إلى أن طريقة بناء الجسم ووزنه وطوله عوامل لا يمكن تجاهلها بل أنه من الضروري الاهتمام بها إذا أردنا تحقيق أرقام قياسية ونتائج طيبة فى الرياضة . ومما سبق يتضح أن قياس الطول الكلى يعد مطلباً أساسياً للاعبين فى معظم الأنشطة الرياضية ومؤشر أولى لدلالته وأهميته فى هذا النشاط أو تلك .

ويوضح الجدول رقم (٤١) القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد – المائل .

جدول (٤١)

القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد – المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم القياس	القياسات	قيم التشبع	رقم القياس	القياسات	قيم التشبع
١٢	محيط الرقبة	٠,٧٣٨	١٢	محيط الرقبة	٠,٧٦٧
١٣	محيط الكتفين	٠,٧٦٤	١٣	محيط الكتفين	٠,٧٥٦
١٤	محيط الصدر	٠,٨٩٤	١٤	محيط الصدر	٠,٨٩٧
١٥	محيط البطن	٠,٧٨٤	١٥	محيط البطن	٠,٨٠٦
١٨	محيط الساق	٠,٧٨٣	١٨	محيط الساق	٠,٧٣٠
١٩	محيط العضد	٠,٧١١	١٩	محيط العضد	٠,٦٥٦
٢٠	محيط الساعد	٠,٨٦٧	٢٠	محيط الساعد	٠,٨٦٤

يتضح من الجدول رقم (٤١) والخاص بالقياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد القياسات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد – المائل بلغ سبعة قياسات للتدوير المتعامد تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٨٤٩ ، ٠,٧١١) ، وسبعة قياسات بعد التدوير المائل تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٨٩٧ ، ٠,٦٥٦) . ويلاحظ تشابهاً يصل إلى حد التطابق بين نتائج نوعى التدوير المتعامد – المائل . ويتضمن نوعاً واحداً من القياسات الجسمية جميعها قياسات محيطية لمناطق مختلفة من الجسم .

وتشير التشبعات المشاهدة على هذا العامل ، ارتباط هذا العامل بمعظم القياسات المحيطية ، كمحيط الصدر ، ومحيط الساعد ، محيط البطن ، محيط الرقبة ، محيط الكتفين ، محيط الساق ، محيط العضد . لذا يمكن تسمية هذا العامل بالعامل المحيطى للطرف العلوى ، ويؤيد هذة التسمية ظهور تشبعات كبرى للقياس رقم ١٤ بقيمة تشبع ٠,٨٩٧ ، والقياس رقم ٢٠ بقيمة تشبع ٠,٨٦٤ ، هذا وتشير نتائج دراسة سناء عباس إبراهيم ، محمد حازم أبو يوسف (١٥ : ١٤١) ، منى أحمد عبد الحكيم (٥٢ : ٢٧٧) ، عادل عبد الحليم حيدر (١٩ : ٧٠) إلى أهمية قياس محيط الصدر كمؤشر لانتقاء الناشئين والناشئات . كما يؤكد سبورجون ، سبورجون وجلاس spuprgeon & glees , spuprgeon (٨٠ : ١٩٤) أهمية قياس محيط الصدر ، حيث أن تأثير حمل التدريب ، وخاصة بين لاعبى المستويات العالية تنعكس إثارة على كفاءة الجهاز الدورى التنفسى ، فالسعة الحيوية ومحيط الصدر يكونا أكثر من معدلاتها بين لاعبى المستويات العالية .

ويذكر محمد نصر الدين رضوان (٥٠ : ١٥٥) أنه يمكن الاستفادة من قياسات محيطات أطراف الجسم كمؤشرات لمستوى الدهون فى الجسم ، وفى تقدير المقطع العرضى لجزء الجسم متضمناً حجم الأنسجة الدهنية والعضلات والعظام . ويوضح الجدول رقم (٤٢) القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد – المائل .

جدول (٤٢)

القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد – المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم القياس	القياسات	قيم التشبع	رقم القياس	القياسات	قيم التشبع
١٧	محيط الفخذ	٠,٨٢٠	٩	عرض الكتفين	٠,٤٣١
١٨	محيط الساق	٠,٤٤٢	١٧	محيط الفخذ	-٠,٨٠٠
١٩	محيط العضد	٠,٥٢٠	١٨	محيط الساق	-٠,٤٠٢
٢٢	سمك الجلد على اللوح	٠,٥٩٥	١٩	محيط العضد	-٠,٤٧٤
			٢٢	سمك الجلد على اللوح	-٠,٥٢٦

ويتضح من الجدول رقم (٤٢) والخاص بالقياسات الجسمية التى تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد القياسات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد – المائل بلغ خمسة قياسات للتدوير المتعامد تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٨٢٠ ، ٠,٤٤٢) ، وستة قياسات للتدوير المائل تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (-٠,٨٠٠ ، -٠,٤٠٢) . ويلاحظ تشابهاً يصل إلى حد التطابق بين نتائج نوعى التدوير المتعامد – المائل ، وذلك فيما عدا تغير طفيف فى ظهور قياس عرض الكتفين بقيمة تشبع مقدارها ٠,٤٣١ فى التدوير المائل . هذا ويتضح أن أكبر القياسات الجسمية تشبعاً بهذا العامل هو : محيط الفخذ ، سمك الجلد على اللوح ، محيط العضد ، عرض الكتفين ، محيط الساق .

هذا وتظهر القياسات المتشبعة بهذا العامل ممثلة بشكل واضح فى قياسات المحيطات ، وظهور قياس محيط الفخذ بقيمة مقدارها -٠,٨٠٠ مما يؤكد أهمية محيط الفخذ كمتغير فى معظم الدراسات والبحوث الأنثروبومترية . وفى ضوء البناء العاملى ووفقاً لطبيعة البحث وقيم تشبعات القياسات الدالة على العامل فإن أفضل تسمية لهذا العامل هو عامل محيطات الطرف السفلى .

ويوضح الجدول رقم (٤٣) القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل السادس باستخدام التدوير المتعامد – المائل .

جدول (٤٣)

القياسات الجسمية التى تشبعت على العامل السادس باستخدام التدوير المتعامد – المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم القياس	القياسات	قيم التشبع	رقم القياس	القياسات	قيم التشبع
٩	عرض الكتفين	-٠,٤٥٦	٢١	سمك الجلد على البطن	٠,٦٢٨
١٦	محيط المقعدة	٠,٨٢٠	٢٢	سمك الجلد على اللوح	٠,٥٤٣
			٢٣	سمك الجلد على الفخذ	٠,٧٨٥

ويتضح من الجدول رقم (٤٣) والخاص بالقياسات الجسمية التى تشبعت على العامل السادس باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد القياسات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد – المائل بلغ قياسان للتدوير المتعامد تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٨٢٠ ، -٠,٤٥٦) ، وثلاثة قياسات للتدوير المائل تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٧٨٥ ، ٠,٥٤٣) . وأن أكبر القياسات تشبعاً بهذا العامل : سمك الجلد على الفخذ ، سمك الجلد على البطن ، سمك الجلد على اللوح .

وقد تأكد ظهور عامل مشابهة لهذا العامل فى دراسة كل من هند سليمان على (٥٥) ، عادل عبد الحليم حيدر (٢٠ : ٣٩) وأن أفضل قياساته الدالة هو قياس سمك ثنايا الجلد على الفخذ ولذى يتضمنه قياس سمك ثنايا الجلد والنسيج الدهنى تحت الجلد .

٤ – اختيار وحدات القياسات الجسمية لطلاب المرحلة الثانوية :-

كشفت نتائج التحليل المتعامد-المائل للقياسات الجسمية البالغ عددها (٢٣) قياس عن أربعة عوامل طائفية،وقد أمكن تفسير هذه العوامل الأربعة بالمظاهر الجسمية التى عليها ، وهذه العوامل هى :-

العامل الأول :- العامل الطولى لأطراف الجسم.

العامل الثانى :- العامل المحيطى للطرف العلوى.

العامل الثالث :- عامل محيطات الطرف السفلى.

العامل السادس :- عامل سمك الدهن.

هذا وقد تم استخدام القياسات الجسمية التى تظهر أعلى تشبعات بكل عامل من العوامل الأربعة، على اعتبار أن التشبع يكفى لتفسير العامل،وبذلك بلغ عدد القياسات الجسمية التى تقرر استخدامها كوحدات للقياس فى ضوء نتائج عوامل الدرجة الأولى أربعة قياسات، ومن ثم فهى أنسب القياسات الجسمية المرشحة لتمثيل هذه العوامل.

ويوضح الجدول رقم (٤٤) القياسات الجسمية وعواملها والتشبعات التى شوهدت لها على عواملها باستخدام نوعى التدوير المتعامد – المائل.

جدول (٤٤)

القياسات الجسمية وعواملها والتشبعات التى شوهدت لها على عواملها باستخدام التدوير المائل

رقم العامل	إسم العامل	رقم القياس	إسم القياس	التشبع على العامل باستخدام التدوير المائل
الأول	العامل الطولى لأطراف الجسم	١	الطول الكلى	٠,٨٩٦
الثانى	العامل المحيطى للطرف العلوى	١٤	محيط الصدر	٠,٨٩٧
الثالث	عامل محيطات الطرف السفلى	١٧	محيط الفخذ	-٠,٨٠٠
السادس	عامل سمك الدهن	٢٣	سمك ثنايا الجلد على الفخذ	-٠,٧٨٥

يوضح الجدول (٤٤) القياسات الجسمية وعواملها والتشبعات التى شوهدت لها على عواملها باستخدام نوعى التدوير المتعامد – المائل .وفى ضـــوء معايير اختيار وحدات القيـــاس فى هذه الدراسة ، يذكر محمد صبحى حســـانين (٤١ : ١٣٩) أن البطارية المناسبة هى التى لا تمثل وحداتها عاملا واحدا من العوامل المستخلصة ، إذ يجب أن تمثل وحدات البطارية معظم العوامل المستخلصة المقبولة التى تم تفسيرها فى ضوء الإطار المرجعى وحيث أن وحدات القياس تمثل أعلى تشبعات مشاهدة على عواملها ، فمن ثم تحدد درجة نقاء هذه الوحدات فى ضوء تشـــبعاتها علـــى العوامـــل الأخرى التى يجب أن تكون منخفضة أو قريبة من الصفر . بمعنى أن الوحدة التى تمثل عاملاً ما وحققت علية أعلى تشبع يجب أن تكون تشبعاتها على العوامل الأخرى قريبة من الصفر . وبناء على ذلك فإن الوحدات الأربعة المستخلصـــة فـــى ضوء الدراسة تعتبر وحدات نقية حيث أن تشبعاتها على العوامل الأخرى غير جوهرية وتقترب فى معظم الأحـــوال مـــن الصفر .

ولما انه من معايير اختيار وحدات القياس المستخلصة يجب ان تكون الارتباطات البينية بين وحداتها منخفضة . يوضح الجدول رقم (٤٥) الارتباطات البينية لوحدات القياسات الجسمية المستخلصة لطلاب المرحلة الثانوية .

جدول (٤٥)

الارتباطات البينية لوحدات القياسات الجسمية المستخلصة لطلاب المرحلة الثانوية

رقم القياس	١	١٤	١٧	٢٣
١				
١٤	٠,٢٤٠			
١٧	٠,١٩٧	٠,٤٦٩		
٢٣	٠,١٨٥	٠,١٦١	٠,٠٤٣	

هذا ويتضح من جدول (٤٥) والخاص بالارتباطات البينية لوحدات القياسات الجســـمية المستخلصـــة لطـــلاب المرحلة الثانوية ، أن الارتباطات بين وحدات القياس الجسمية منخفضة ، لذا تمثل وحدات القياس المستخلصة صـــلاحية عالية فى قياس أربعة قياسات جسمية أولية وهى :

– الطول الكلى . – محيط الصدر .

– محيط الفخذ . – سمك ثنايا الجلد على الفخذ .

رابعاً : عرض النتائج وتفسيرها واختيار وحدات الاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الثانوية :

١ – التوزيع الإعتدالى للاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الثانوية :

جدول (٤٦)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوسيط ومعاملات الالتواء للاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الثانوية

م	الاختبارات	الوسط الحسابى	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
١	قوة القبضة	٤٠,١	٦,٤	٤٠	٠,٣٤٤
٢	قوة عضلات الظهر	١٣٧,٥	١١,٦	١٣٧	٠,٢٠١
٣	قوة عضلات الرجلين	١٩٨,١	١٤,٩	١٩٠	١,٦٣
٤	الوثب العمودى	١٧٦,٣	٣٢,١	١٨٠	-٠,٣٠٧
٥	الوثب العريض	١٧٦,٢	١١,٥	١٧٨	-٠,٤٠٠
٦	دفع كرة طبية	٥١١,٢	٨٠,٩	٥٠٠	٠,٤٨٨
٧	الشد لأعلى	٢٩,٦	٦,٧	٢٩	٦,٥٢
٨	الدفع لأعلى	٢٧,٨	٢,١	٢٨	٠,٤٦٨
٩	انبطاح مائل ثنى الذراعين	٣٢,٠	٣,١	٣٢	٠,٤٤٥
١٠	عدو ٤ ث	٢٤,٦	٢,٠	٢٤	٠,٧٣٠
١١	عدو ٣٠ م	٤,٥	٠,٢	٤,٤٩	٠,١١٩
١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	٥,٧	٠,٢	٥,٧٩	-٠,٥١٤
١٣	انبطاح مائل من الوقوف	٦,٨	٠,٩	٧,٠	٠,٤٣٢
١٤	الخطوة الجانبية	٢٦,٧	١,٦	٢٦	١,٣١
١٥	جرى زجزاجى	٩,٦	١,٢	٩,٠	٠,٣٩١
١٦	جرى ٤٠٠ م	٧٨,٤	٨,٩	٧٨	-٠,٤١٥
١٧	جرى ٨٠٠ م	١٦٠,٨	١٧,٢	١٥٨	٠,٠٧٩
١٨	جرى ١٢ ق	٣٠٤٧,٦	١٧٦,١	٣٠٠٠	٠,٩١٧

من جدول (٤٦) الذى يوضح المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوسيط ومعاملات الالتواء للاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الثانوية ، وعددها (١٨)اختبار بدنى لعينة البحث ، يتبين أن معاملات الالتواء قد تراوحت ما بين (١,٦٣ ، -٠,٥١٤) ، وبما أن الالتواء يمتد ما بين ± ٣ ، وكلما اقترب من الصفر كان التوزيع إعتدالياً ، مما يؤكد الثقة فى هذه الاختبارات . (١٧ : ٧٠ ، ٧١)

٢ – التحليل العاملى من الدرجة الأولى :

أ – مصفوفة الارتباطات البينية :

قام الباحث بحساب معاملات الارتباط بين الاختبارات البد نية والتى تتكون من (١٨) اختبار بدنى لطلاب المرحلة الثانوية ووضعها فى المصفوفة الإرتباطية Correlation Matrix وقد استخدم لحساب هذه الارتباطات معادلة بيرسون للدرجات الخام . والجدول رقم (٤٧) يبين مصفوفة الارتباطات البينية بين الاختبارات البدنية والتى تتكون من (١٨) اختبار بدنى

جدول (٤٧)

مصفوفة الارتباطات البينية بين الاختبارات البدنية للمرحلة الثانوية ن = ٦٠

م	المتغيرات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
١	قوة القبضة																		
٢	عضلات الظهر	٠,٠٥٤١																	
٣	عضلات الرجلين	٠,١٢١	٠,٠٨٢																
٤	الوثب العمودى	٠,١٢٣	-٠,٠٩٦	٠,٠٦٢															
٥	الوثب العريض	٠,٥٦١	٠,٢٨١	٠,٢٣٣	٠,٠٢٣														
٦	دفع كرة طبية	٠,٤٤١	٠,٠٦٧	٠,٢٣٢	٠,٤٥١	٠,٦٥٣													
٧	الشد لأعلى	-٠,٢٠٤	٠,٠١٥	-٠,٠٨٤	-٠,٢٢٧	-٠,٠٩٩	-٠,١٣٠												
٨	الدفع لأعلى	٠,١٤١	٠,٤٦٣	-٠,٠٣٨	-٠,٤٢٤	٠,٣٨٨	٠,٠٢٧	٠,٢٣٦											
٩	البطاح ثنى الذراعين	٠,٣٧٠	٠,٠٢٨	٠,١٢٢	-٠,٢٢٥	٠,٦٩٢	٠,٤٠٥	٠,١٤٨	٠,٥٠٤										
١٠	عدو ٤ ث	٠,٢٩١	-٠,١٩٥	٠,٢٠٣	٠,٤٠٣	٠,٤٨١	٠,٧٢٥	-٠,٠٩٥	-٠,١٦٠	٠,٤٣٩									
١١	عدو ٣٠ م	-٠,٠١١	٠,٠٥٣	٠,٠٢٤	-٠,٠٩١	٠,٠٢٣	-٠,١١٥	-٠,٠٢٥	٠,١٩٧	٠,٠٧٥	-٠,٣٠٥								
١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	-٠,١٣٧	٠,١٥٣	-٠,٠٢٤	-٠,٢٧٤	-٠,٠٢٣	-٠,٢٦٠	٠,١٣٩	٠,٣٣٦	٠,١٢١	-٠,٤٦٧	٠,٤٧١							
١٣	ابطاح من الوقوف	٠,٠٧٣	٠,٠٤٢	-٠,٠٦٢	-٠,٤٠٦	٠,١٢٠	-٠,٠٩٩	٠,٠٠٤	٠,٣٦٧	٠,٢٢٥	-٠,٠٩٥	-٠,٢١٤	٠,١٢٦						
١٤	لخطوة الجانبية	٠,١٨٩	٠,١٩٨	٠,١٠٣	-٠,٠٦١	٠,٢٢٢	٠,٢٦٢	٠,٠١١	٠,١٧٥	٠,٠٥٩	٠,٠٥٤	-٠,٠٠٣	٠,١١٤	٠,٢٤٣					
١٥	جرى زجزاجى	-٠,٠٥٠	-٠,٢٥٦	٠,١٨٢	٠,٠١٦	-٠,١٢٨	-٠,٠٢٦	٠,٠٧٣	-٠,٢٣٩	-٠,٠٠٤	٠,٠٧٢	٠,١٩٧	-٠,١٣١	-٠,٤٠٩	-٠,٠٩٣				
١٦	جرى ٤٠٠ م	-٠,١٦٠	٠,٠٥٤	-٠,١٥٨	-٠,٥٢٥	-٠,٠٩٩	-٠,٣٦٧	٠,١٦٧	٠,١٩٣	٠,٠٨٦	-٠,٣٩٧	٠,٢٧٦	٠,٠٤٩	٠,٠٦٧	٠,٠٠٢	٠,٣٥٩			
١٧	جرى ٨٠٠ م	-٠,٠٤٤	٠,٠٩٨	-٠,١١١	-٠,٥٧٨	٠,٠٥١	-٠,٣٥٩	٠,٢٠٥	٠,٣٢٦	٠,٢٧٦	-٠,٣٦٥	٠,٣١٨	٠,١٤٢	٠,١٨٤	٠,٠١٦	٠,٢٧٨	٠,٩٣٨		
١٨	جرى ١٢ ق	-٠,١٣٣	٠,٠٩٩	-٠,٠٧٢	٠,٢٤٤	-٠,١٢٦	٠,١٠٠	-٠,٠٦١	٠,١٠١	-٠,١٩٥	٠,٢١١	-٠,١٨٩	-٠,٠٨٠	-٠,٠٤٩	٠,٢٨٢	-٠,١١٥	-٠,٢١٦	-٠,٣٠٥	

ر عند مستوى ٠,٠١ = ٠,٣٢٥

ر عند مستوى ٠,٠٥ = ٠,٢٥٠

من جدول رقم (٤٧) والخاص بمصفوفة الارتباطات البينية بين الاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الثانوية وعددها (١٥٣) معامل ارتباط (لم تحسب الخلايا القطرية) . يتضح أن المصفوفة تضم (٩) معامل ارتباط دال ،(١٤٤) معامل ارتباط غير دال . كما أن أعلى الارتباطات شوهدت بين اختبار جرى ٤٠٠ م ، اختبار جرى ٨٠٠ م ، وبلغت قيمته (٠,٩٣٨) .

مما سبق يتضح وجود تجمعات تنبئ بظهور عوامل مستقلة عند إجراء التحليل العاملى ، وحيث أن مصفوفة الارتباطات البينية لا تمثل هدفاً فى حد ذاتها بالنسبة لأهداف البحث ، فقد تم الانتقال مباشرة إلى التحليل العاملى .

(ب) التحليل العاملى المباشر :

تم تحليل مصفوفة معاملات الارتباط السابقة تحليلاً عاملياً باستخدام محك كايزر Kaiser لاستخراج العوامل المستخلصة ، وذلك وفقاً لما تقرر استخدامه فى خطة التحليل الإحصائى فى هذا البحث ، وقد أسفرت هذه المحاولة عن التوصل إلى ستة عوامل طائفية مباشرة .

ويبين جدول رقم (٤٨) المصفوفة العاملية للاختبارات البدنية والجذر الكامن للعوامل المستخلصة ، وقيم اشتراكيات الاختبارات على العوامل ، ونسبة تباين كل عامل للتباين الكلى للمصفوفة الإرتباطية وذلك قبل التدوير المتعامد للعوامل .

جدول (٤٨)

تشبعات الاختبارات البدنية على العوامل قبل التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الثانوية

م	العوامل / الاختبارات	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	الاشتراكيات
١	قوة القبضة	٠,٣٩٥	٠,٥٠٦	٠,١٨٢	-٠,٠١٠	-٠,٢٤٥	-٠,٣٢٤	٠,٦١١
٢	قوة عضلات الظهر	-٠,١١٩	٠,٣٥٦	-٠,٤٠٩	٠,٣٤٧	٠,٢٨٩	-٠,٠٤٠	٠,٥١٥
٣	قوة عضلات الرجلين	٠,٤٥٥	٠,١٨٠	٠,٢١٣	٠,٢٨٦	٠,٠٦٥	-٠,١٠٧	٠,٥٢٦
٤	الوثب العمودى	٠,٧٠٥	-٠,٣٤٢	٠,٠٥٨	٠,٢٨٥	٠,٠٢٧	٠,٠٤٠	٠,٧٠٢
٥	الوثب العريض	٠,٣٨٧	٠,٨٢١	٠,١٢٤	٠,٠٧٧	-٠,٠٥٦	-٠,٠٢٥	٠,٨٥١
٦	دفع كرة طبية	٠,٧٦٢	٠,٤٣٣	٠,١٤٥	٠,١٠٠	٠,١٢٥	٠,٠٤٧	٠,٨١٨
٧	الشد لأعلى	-٠,٣٠٧	٠,١٠١	٠,٠٠٨	-٠,١٥٨	٠,٢٥٧	٠,٧٤٩	٠,٧٥٨
٨	الدفع لأعلى	-٠,٣١٩	٠,٧٢١	-٠,٣٠٤	٠,٠٨٣	٠,٠٦٣	٠,١٩٥	٠,٧٦٤
٩	انبطاح مائل ثنى الذراعين	٠,٠٩٦	٠,٨١٩	٠,٢٤٤	-٠,١٢٧	-٠,١١٤	٠,٢٨٠	٠,٨٤٩
١٠	عدو ٤ ث	٠,٤٩٣	٠,٢٣٣	٠,٢٦٠	-٠,٢٢٤	٠,١٤٢	٠,١٨١	٠,٥٦٤
١١	عدو ٣٠ م	-٠,٣٨٧	٠,١٤١	٠,٢٥٥	٠,٦٩٧	-٠,١٢٥	-٠,٠٣٠	٠,٧٣٩
١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	-٠,٤٥٧	٠,٢٠٠	-٠,٢٩٤	٠,٥٣٧	-٠,٢٣٥	٠,١٨٢	٠,٧١٣
١٣	انبطاح مائل من الوقوف	-٠,٢٠٠	٠,٤٠٦	-٠,٤٦١	-٠,٤٩١	-٠,١٧١	-٠,٢١٨	٠,٧٣٧
١٤	الخطوة الجانبية	٠,٠٩٨	٠,٣٥٤	-٠,٣٠٣	٠,١٠٨	٠,٥١٤	-٠,٣٥٣	٠,٦٢٩
١٥	جرى زجزاجى	-٠,١١٧	-٠,١٧٠	٠,٧٧٤	٠,١١٦	٠,٣٢٩	٠,٠٠٢	٠,٧٦٤
١٦	جرى ٤٠٠ م	-٠,٧٤٣	٠,١٦٧	٠,٤٠٦	-٠,١٦٣	٠,٣٠١	-٠,٢٠٨	٠,٩٠٧
١٧	جرى ٨٠٠ م	-٠,٧٥٠	٠,٣٥٦	٠,٣٧٩	-٠,١٥٨	٠,١٨٢	-٠,١٦٣	٠,٩١٨
١٨	جرى ١٢ ق	٠,٢٨٤	-٠,١٧٤	-٠,٤٢٣	٠,٠٤٦	٠,٦٢٠	٠,٠١٠	٠,٦٧٨
	الجذر الكامن	٣,٩٢١	٣,٢١٩	٢,٠٥٢	١,٤٩٦	١,٢٥٥	١,١١٢	١٣,٠٥٥
	نسبة التباين الكلى	٢١,٧٨ %	١٧,٨٨ %	١١,٤ %	٨,٣١ %	٦,٩٧ %	٦,١٨ %	%٧٢,٥٢

ن = ٦٠

يتضح من جدول رقم (٤٨) والخاص بتشبعات الاختبارات البدنية على العوامل قبل التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الثانوية أن التباين الإرتباطى للعوامل الستة المستخلصة يمثل ٧٢,٥٢ % وهو أقصى تباين إرتباطى أمكن استخلاصه من المصفوفة الإرتباطية . وهنا يشير صفوت فرج (١٧ : ١٥٠) أن نسبة التباين الإرتباطى تعتبر أقصى تلخيص للبيانات الأصلية ، وقد استخدم الباحث محك كايزر Kaiser الذى اقترحه جوتمان لتحديد العوامل الستة ، وهذا المحك يعنى التوقف عن استخلاص العوامل التى يقل جذرها الكامن عن الواحد الصحيح (٤٩ : ١٦٦) .

هذا وقد بلغت النسبة المئوية للتباين الإرتباطى بالنسبة للعوامل الستة المستخلصة كالآتى :

تباين العامل الأول (٢١,٧٨%) من مجموع التباين الكلى ، يليه العامل الثانى حيث بلغت نسبة التباين (١٧,٨٨%) ، ثم العامل الثالث (١١,٤%) ، فالعامل الرابع (٨,٣١ %) ، فالعامل الخامس(٦,٩٧%) ، فالعامل السادس (٦,١٨ %) .

كما يوضح الجدول السابق أيضا تشبعات الاختبارات بالعوامل المشتركة قبل تدويرها تدويراً متعامداً وتدل اشتراكيات الاختبارات فى نفس الجدول على مجموع مربعات تشبعات كل اختبار بدنى من هذه الاختبارات بالعوامل الستة المستخلصة .

وللتوصل إلى شكل أكثر بساطة وانتظاماً للعوامل المستخلصة قام الباحث بإجراء التدوير المتعامد للعوامل لإعطاء تفسيرات لها معنى بالنسبة للعوامل المستخلصة وذلك لأن تدوير المحاور يزيل الغموض الذى يصاحب التحليل الأولى .

(ج) التدوير المتعامد لعوامل الدرجة الأولى :

قام الباحث بإجراء التدوير المتعامد للعوامل بطريقة الفاريمكس Varimax وهى طريقة تعطى أفضل الحلول القريبة من البناء العاملى البسيط ، حيث تدور فكرة التدوير العاملى المتعامد على إعادة توزيع تشبعات الاختبارات بعواملها ، بحيث تختفى التشبعات السالبة أو تصل قيمتها العددية إلى حد الصفر ، وبحيث تؤلف بعض التشبعات الموجبة الكبرى طوائف وتجمعات واضحة تصلح لإعطاء تفسيرات حركية للعوامل المستخلصة .

والجدول رقم (٤٩) يوضح تشبعات الاختبارات البدنية على العوامل بعد التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الثانوية .

جدول (٤٩)

تشبعات الاختبارات البدنية على العوامل بعد التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الثانوية

م	العوامل / الاختبارات	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	الإشتراكيات
١	قوة القبضة	٠,٦٦٢	-٠,٠١٦	-٠,٠٥٦	-٠,٠٩٥	-٠,٠٦١	-٠,٣٩٥	٠,٦١١
٢	قوة عضلات الظهر	٠,١٠٢	٠,٠٢١	٠,٣٩٩	-٠,١٤٠	٠,٥٦٦	٠,٠٦٨	٠,٥١٥
٣	قوة عضلات الرجلين	٠,٦٢٦	-٠,٠٧٢	٠,٠٨٠	٠,٢٨٨	٠,١٠١	-٠,١٦٩	٠,٥٢٦
٤	الوثب العمودى	٠,٠٦٨	-٠,٦٧٨	-٠,١٨٦	٠,٤١٣	٠,٠٤٨	-٠,١٧٤	٠,٧٠٢
٥	الوثب العريض	٠,٩٠٤	٠,٠٠٢	٠,٠٨٢	-٠,٠٩٧	٠,١٢٦	-٠,٠٤٤	٠,٨٥١
٦	دفع كرة طبية	٠,٧٤٩	-٠,٣٦٧	-٠,٢١١	٠,١٨١	٠,٢٠٧	-٠,٠٤١	٠,٨١٨
٧	الشد لأعلى	-٠,٠٤٦	٠,١٤٨	٠,٠٤١	٠,٠٠٨	-٠,٠٢٣	٠,٨٥٥	٠,٧٥٨
٨	الدفع لأعلى	٠,٣٦٧	٠,٢٧٣	٠,٤٤٥	-٠,٤٠٧	٠,٢٧٨	٠,٣٣٤	٠,٧٦٤
٩	انبطاح مائل ثنى الذراعين	٠,٨١٦	٠,٢١٤	٠,٠٧٧	-٠,١٥٤	-٠,١٢٢	٠,٣٠٢	٠,٨٤٩
١٠	عدو ٤ ث	٠,٣٣٧	-٠,٣٥٣	-٠,٥٣٨	٠,١٨٦	٠,٠٢٧	٠,١١٠	٠,٥٦٤
١١	عدو ٣٠ م	٠,٠٤٤	٠,٢٢١	٠,٧٢٩	٠,٣٧٢	-٠,٠٧٢	-٠,١١٢	٠,٧٣٩
١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	-٠,٠٨٤	٠,٠٢٤	٠,٨١٧	-٠,١٤١	٠,٠١٨	٠,١٢٧	٠,٧١٣
١٣	انبطاح مائل من الوقوف	٠,٠٩٧	٠,٢٣٩	-٠,٠٧٤	-٠,٨٠٨	٠,٠٨٩	-٠,٠٥٨	٠,٧٣٧
١٤	الخطوة الجانبية	٠,١٨٨	٠,١١٢	-٠,٠٠٧	-٠,٠٩٦	٠,٧٣٨	-٠,١٥٩	٠,٦٢٩
١٥	جرى زجزاجى	٠,٠٠٥	٠,٣٩١	-٠,١٥٦	٠,٧٥٤	-٠,١٢٥	٠,٠٣٨	٠,٧٦٤
١٦	جرى ٤٠٠ م	-٠,١٢٩	٠,٩٣٢	٠,٠٤٠	٠,١٢٦	٠,٠٢٠	٠,٠٥٦	٠,٩٠٧
١٧	جرى ٨٠٠ م	٠,٠٢٩	٠,٩٤٣	٠,١٤١	٠,٠٠٩	-٠,٠٣٣	٠,٠٨٥	٠,٩١٨
١٨	جرى ١٢ ق	-٠,١٩٢	-٠,٣٠٠	-٠,٢٣٢	٠,٠٥٥	٠,٦٩٠	٠,١٣١	٠,٦٧٨
الجذر الكامن		٣,٢٤	٢,٩٩	٢,٠٥	١,٩٦	١,٥٤	١,٢٦	١٣,٠٥٥
نسبة التباين الكلى		١٨ %	%١٦,٦١	% ١١,٣٩	% ١٠,٨٩	% ٨,٥٦	٧ %	% ٧٢,٥٢

ن = ٦٠

من جدول رقم (٤٩) والخاص بتشبعات الاختبارات البد نية على العوامل بعد التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الإعدادية يتضح أن القيم العددية لتشبعات الاختبارات بعواملها المشتركة قد تغيرت بعد تدوير المحاور الذى يقوم فى أساسه على إعادة توزيع قيمتها الرقمية . كما يتضح من نفس الجدول المعنى الحركى للعوامل بشكل أكثر وضوحا عن ذى قبل ، وذلك بعد أن حقق التدوير قدر المستطاع خصائص البناء العاملى البسيط . ويظهر من الجدول أيضاً أن عدد التشبعات الصفرية لكل عامل من العوامل الستة المستخلصة تزيد عن عدد العوامل وهو أحد الشروط الهامة التى وضعها ثرستون للتكوين العاملى البسيط .

والجدول رقم (٥٠) يوضح مقارنة الجذور الكامنة لكل عامل من العوامل الستة والنسب المئوية لتباين كل منها قبل التدوير وبعدة .

جدول (٥٠)

التوزيع التعادلى لمجموع مربعات تشبعات العوامل قبل التدوير المتعامد وبعدة

م	العوامل	الجذر الكامن		النسبة المئوية لتباين العوامل	
		قبل التدوير	بعد التدوير	قبل التدوير	بعد التدوير
١	العامل الأول	٣,٩٢١	٣,٢٤	٢١,٧٨	١٨
٢	العامل الثانى	٣,٢١٩	٢,٩٩	١٧,٨٨	١٦,٦١
٣	العامل الثالث	٢,٠٥٢	٢,٠٥	١١,٤	١١,٣٩
٤	العامل الرابع	١,٤٩٦	١,٩٦	٨,٣١	١٠,٨٩
٥	العامل الخامس	١,٢٥٥	١,٥٤	٦,٩٧	٨,٥٦
٦	العامل السادس	١,١١٢	١,٢٦	٦,١٨	٧
	المجموع	١٣,٠٥٥	١٣,٠٥٥	٧٢,٥٢	٧٢,٥٢

ويتضح من جدول (٥٠) تقارب القيم العددية لمجموع مربعات تشبعات كل عامل من العوامل الستة بعد التدوير عنها قبل التدوير ، مما يؤكد أثر أهمية عملية التدوير فى تحقيق التعادلية العاملية التى تعمل على تقارب القيم العددية لمجموع مربعات تشبعات العوامل . (٢٩ : ١١٩)

كما يتضح ظهور عوامل طائفية بعد التدوير المتعامد ممثلة فى فئة من الاختبارات دون غيرها ، حيث لا يتحقق هذا التمايز إلا إذا ارتفعت القيم العددية لتشبعات بعض الاختبارات بالعامل المشترك وانخفضت تبعاً لذلك القيم العددية لتشبعات الاختبارات الأخرى بتشبع العامل حتى يقترب من الصفر .

(د) التدوير المائل لعوامل الدرجة الأولى :

لما كان التدوير المائل يساعد بدرجة أكبر على الاقتراب من البناء العاملى البسيط بخصائصه المعروفة عن التدوير المتعامد . علاوة على أن يتيح الفرصة لتكوين مصفوفة ارتباطات جديدة للعوامل المائلة ، حيث تكون مصفوفة التحليل فى هذه الحالة مكونة من معاملات ارتباط بين العوامل لا بين المتغيرات الأصلية . (١٨ : ١٣١)

ولتحقيق التدوير المائل أعيد تحليل مصفوفة الفاريمكس باستخدام إسلوب البروماكس Promax لهندركسون وويت Hendrickson & White.ويوضح الجدول رقم (٥١) مصفوفة الارتباطات البينية بين عوامل الدرجة الأولى .

جدول (٥١)

مصفوفة الارتباط بين العوامل للاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الثانوية

العوامل	العامل الأول	العامل الثاني	العامل الثالث	العامل الرابع	العامل الخامس	العامل السادس
العامل الأول						
العامل الثاني	٠,٠١٨					
العامل الثالث	٠,٠٩٧	٠,٠٠١-				
العامل الرابع	٠,٢٤٢-	٠,٠١٣	٠,١١٩-			
العامل الخامس	٠,١٢٢	٠,١٢٦	٠,٠٧٨-	٠,٠٤٤		
العامل السادس	٠,١٣١-	٠,١٢١-	٠,١٣٣-	٠,٠٦٢	٠,٠٠٨-	

وبدراسة الجدول رقم (٥١) والخاص بمصفوفة الارتباطات البينية بين عوامل الدرجة الأولى نجد أنها تتضمن خمسة عشرة معاملات ارتباط (لم تحسب الخلايا القطرية) منها سبعة معاملات ارتباط موجبة ، وثمانية معاملات ارتباط سالبة . وأن أعلى الارتباطات الموجبة شوهدت بين العامل الثانى والعامل الخامس ، كما أن أعلى الارتباطات السالبة شوهدت بين العامل الأول و الرابع كما أن هناك ارتباطات قريبة من الصفر بين العامل الأول والعامل الثانى ، والعامل الأول والعامل الخامس ، والعامل الثانى والعامل الرابع ، والعامل الثانى والعامل الخامس ، والعامل الثالث والعامل الرابع ، والعامل الثالث والعامل الخامس ، والعامل الرابع والعامل الخامس ، والعامل الرابع والعامل السادس ، والعامل الخامس والعامل السادس .

والجدير بالذكر أن معنوية الارتباطات المشاهدة يمكن تحديدها فى ضوء رأى إعتبارى وصفه ويت White فيما يلى :-

- إذا بلغ الارتباط بين العاملين ٠,٩٠ فأكثر فإنهما متطابقان .
- إذا بلغ الارتباط بين العاملين من ٠,٨٠ إلى ٠,٨٩ فإنهما شديدا التشابه .
- إذا بلغ الارتباط بين العاملين من ٠,٦٠ إلى ٠,٧٩ فإنهما متشابهان .
- إذا بلغ الارتباط بين العاملين من ٠,٥٩ فأقل فالارتباط غير معنوى . (٤١ : ٨٩)

وفى ضوء هذا التقويم التقديرى لمستوى معنوية الارتباطات بين العوامل يلاحظ من الجدول السابق أن جميع الارتباطات المشاهدة بالجدول تعتبر غير دالة . هذا ويوضح جدول رقم (٥٢) الاختبارات البدنية المتشبعة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الثانوية .

جدول (٥٢)

تشبعات الاختبارات البدنية على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الثانوية

م	العوامل / الاختبارات	الأول	الثانى	الثالث	الرابع	الخامس	السادس
١	قوة القبضة	٠,٠٠٣-	٠,٦١٢	٠,١١٩-	٠,٠٥٦-	٠,٠٨٢-	٠,٤٢٠-
٢	قوة عضلات الظهر	٠,٠٠٢-	٠,٠٦٤	٠,٠٨٢-	٠,٣٨٦	٠,٥٥٢	٠,٠٥٩
٣	قوة عضلات الرجلين	٠,٠٣٩	٠,٢٨٣	٠,٢٩٦	٠,٠٩٩	٠,٠٩٩	٠,١٦٨-
٤	الوثب العمودى	٠,٦١٦	٠,٠١٤	٠,٤٠٠	٠,١٠٣-	٠,٠٤٦	٠,١٣٣-
٥	الوثب العريض	٠,٠٠٦	٠,٨٨٨	٠,٠٦٥-	٠,٠٧١	٠,٠٩١	٠,٠٦٩-
٦	دفع كرة طبية	٠,٣١١	٠,٧١٢	٠,٢٠٢	٠,١٨٣-	٠,١٨٧	٠,٠٣٣-
٧	الشد لأعلى	٠,٠٨٠-	٠,٠٨٤	٠,٠٨٤	٠,٠١٢	٠,٠٢٨-	٠,٨٦٨
٨	الدفع لأعلى	٠,١٨١-	٠,٤٠٨	٠,٣٣٤-	٠,٣٩٨	٠,٢٤٤	٠,٣٠٤
٩	انبطاح مائل ثنى الذراعين	٠,١٥٧-	٠,٨٨١	٠,١٠٨-	٠,٠٤٣	٠,١٥٧-	٠,٢٧٤
١٠	عدو ٤ ث	٠,٢٧٧	٠,٦٣٠	٠,١٨٩	٠,٥١٨-	٠,٠١٨	٠,١٢٦
١١	عدو ٣٠ م	٠,١٥٥-	٠,٠٢٤	٠,٤٠٥	٠,٧٤٦	٠,٠٧٧-	٠,١٢١-
١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	٠,١١٣	٠,٠٦٤-	٠,٠٨٦-	٠,٨٣٣	٠,٠١٦-	٠,١١٧
١٣	انبطاح مائل من الوقوف	٠,١٩٩-	٠,١١٠	٠,٨٢٢-	٠,١٣٤-	٠,٠٦٩	٠,٠٩٨-
١٤	الخطوة الجانبية	٠,١٩٣-	٠,١٠٢	٠,٠٧٠-	٠,٠٤٢-	٠,٧٤٩	٠,١٧٣-
١٥	جرى زجزاجى	٠,٤٧٦-	٠,٠٠٦	٠,٧٥١	٠,١٧١-	٠,٠٧٦-	٠,٠٤٨
١٦	جرى ٤٠٠ م	٠,٩٦٢-	٠,١١١-	٠,١٢٨	٠,٠٥٢-	٠,٠٦٤	٠,٠٢٢
١٧	جرى ٨٠٠ م	٠,٩٤٠-	٠,٠٦٠	٠,٠١٩	٠,٠٤٦	٠,٠٠٣-	٠,٠٤٢
١٨	جرى ١٢ ق	٠,٢١٠	٠,٢٤١-	٠,٠٨٥	٠,٢٢٦-	٠,٧٠٧	٠,١٥٨

ن = ٦٠

ويتضح من الجدول رقم (٥٢) والخاص بالاختبارات البدنية المتشبعة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الثانوية إن القيم العددية لتشبعات الاختبارات البدنية بالعوامل المائلة قد تغيرت بعد التدوير المائل تغيراً ظاهراً ، وهى نتيجة تترتب على إعادة توزيع قيم التشبعات بحيث ينتج عنها بطريقة واضحة تأكيد التجمعات الطائفية لهذه العوامل.

وللتحقق من طائفية العوامل المستخلصة وبساطة الاختبارات والاقتران البسيط ، قام الباحث بحذف التشبعات التى تقل عن ± ٠,٤ . حيث بلغت التشبعات الصفرية للعوامل الستة المستخلصة على التوالى ، ثلاثة عشرة تشبعاً للعامل الأول ، إثنى عشرة تشبعاً للعامل الثانى ، ثلاثة عشرة تشبعاً للعامل الثالث ، ثلاثة عشرة تشبعاً للعامل الرابع وخمسة عشرة تشبعاً للعامل الخامس ، خمسة عشرة للعامل السادس . وبذلك تهبط قيم التشبعات لكل عامل إلى أكثر من ستة تشبعات ، وبذلك يتحقق شرط طائفية العوامل المائلة .

كما أن التشبعات الكبرى لأى عامل من العوامل الستة تقترن بالتشبعات الصفرية لعامل آخر ، وأن هذا الاقتران لا يقل بالنسبة لأى عامل عن عدد العوامل الستة المستخلصة ، وبذلك يتحقق شرط الاقتران البسيط للعوامل المائلة .

٣- تفسير النتائج :

استرشد الباحث فى تفسير العوامل المستخلصة من أسلوب التدوير(المتعامد – المائل) لعوامل الدرجة الأولى ، بمعايير البناء العاملى البسيط لقبول العامل وهى :

- لا يتشبع الاختبار تشبعاً كبيراً مرتفعاً الا على عامل واحد .
- ألا تقل عدد التشبعات المقبولة عن ثلاثة تشبعات على العامل .
- يتم تفسير العوامل فى ضوء نتائج نوعى التدوير (المتعامد – المائل) ، مع ملاحظة أن نتائج التدوير المائل هى الفاصلة فى تحديد جوهرية العامل ، حيث أن القيمة العددية للتشبعات التى تستخدم لتفسير المكونات المائلة ± ٠,٤ ، فى حين تبلغ هذه القيمة بالنسبة للمكونات المتعامدة ± ٠,٥ (٤٩ : ١٦٧) ، (٤٢ : ١٣٧)

ووفقاً لشروط قبول العامل ، واسترشاداً بمعايير البناء البسيط قد تم قبول خمسة عوامل من بين الستة عوامل المستخلصة ، وهى تبعاً لترتيب ورودها فى المصفوفة العاملية المائلة ، العامل الأول ، العامل الثانى ، العامل الثالث ، العامل الرابع ، وقد تم استبعاد العامل الخامس ، العامل السادس من المصفوفة العاملية المائلة حيث تشبع على العامل الخامس عدد ثلاثة اختبارات جرى ١٢ ق ، الخطوة الجانبية ، قوة عضلات الظهر . ومن الملاحظ أن اختبار جرى ١٢ ق يعتمد على الاستمرار فى بذل أقصى جهد يتطلب أقص معدل من السرعة على مدى زمنى طويل نسبياً . بينما يشير اختبار الخطوة الجانبية إلى الحصول على أكبر عدد ممكن من المرات فى الزمن المحدد ، مع تغيير الاتجاه ويشير ذلك إلى الرشاقة . فى حين يمثل اختبار قوة عضلات الظهر القوة الثابتة والتى تتمثل فى بذل القوة القصوى فى حركة شد ضد شئى غير متحرك هو الديناموميتر . وعلى ذلك نظراً لارتباط هذا العامل بأكثر من مكون (تحمل دورى تنفسى – رشاقة – القوة الثابتة) فإنه يصعب تفسيره وإطلاق اسم خاص به ، ومن هنا فإنه سوف يتم استبعاد هذا العامل لأنه يعتبر عامل عام . أما العامل السادس فقد تم استبعاده من المصفوفة العاملية المائلة نظراً لتشبع اختبارين على هذا العامل .

ويوضح الجدول رقم (٥٣) الاختبارات البد نية التى تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد – المائل .

جدول (٥٣)

الاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد – المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع	رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع
١	قوة القبضة	٠,٦٦٢		الوثب العمودى	٠,٦١٦
٣	قوة عضلات الرجلين	٠,٦٢٦	١٥	جرى زجزاجى	-٠,٤٧٦
٥	الوثب العريض	٠,٩٠٤	١٦	جرى ٤٠٠ م	-٠,٩٦٢
٦	دفع كرة طبية	٠,٧٤٩	١٧	جرى ٨٠٠ م	-٠,٩٤٠
٩	انبطاح مائل ثنى الذراعين	٠,٨١٦			

يتضح من جدول رقم (٥٣) والخاص بالاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد الاختبارات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد خمسة اختبارات تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٩٠٤، ٠,٦٢٦) . وأربعة اختبارات بعد التدوير المائل تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (-٠,٩٤٠، ٠,٦١٦) . هذا ويتضح أن أكبر الاختبارات تشبعاً بهذا العامل : جرى ٤٠٠ م ، جرى ٨٠٠ م ، الوثب العمودى ، جرى زجزاجى . وتشير معظم هذه الاختبارات إلى استطاعة الفرد تحمل القيام ببذل مجهود معين لفترة من الزمن ، أو قدرة الجهازين الدورى والتنفسى فى التكيف للأعمال المطلوبة وإلى سرعة العودة إلى الحالة الطبيعية التى كان عليها . وقد توصل محمد نصر الدين رضوان (٤٨ : ١٦٧-١٦٩) إلى هذا العامل وأطلق عليه القدرة على الاستمرار فى بذل أقصى جهد يتطلب أقصى معدل من السرعة كما بلغ من أهمية هذا العامل أن كوبر cooper (٤٤ : ٣١٣) يعتبره مؤشراً للياقة الفرد ووضع اختباره المسمى بإسمه لقياسه . ولذا يقترح الباحث تسميتة بعامل " التحمل الدورى التنفسى " وأن أفضل الاختبارات المرشحة لقياسه اختبار جرى ٤٠٠ م بقيمة تشبع مقدارها -٠,٩٦٢ .

ويوضح الجدول رقم (٥٤) الاختبارات البد نية التى تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد – المائل

جدول (٥٤)

الاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد – المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع	رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع
٤	الوثب العمودي	-٠,٦٧٨	١	قوة القبضة	٠,٦١٢
١٦	جرى ٤٠٠ م	٠,٩٣٢	٥	الوثب العريض	٠,٨٨٨
١٧	جرى ٨٠٠ م	٠,٩٤٣	٦	دفع كرة طبية	٠,٧١٢
			٨	الدفع لأعلى	٠,٤٠٨
			٩	انبطاح مائل ثنى الذراعين	٠,٨٨١
			١٠	عدو ٤ ث	٠,٦٣٠

يتضح من جدول رقم (٥٤) والخاص بالاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد الاختبارات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد ثلاثة اختبارات تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٩٤٣، -٠,٦٧٨) . وستة اختبارات بعد التدوير المائل تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٨٨٨ ، ٠,٤٠٨) . هذا ويتضح أن أكبر الاختبارات تشبعاً بهذا العامل : الوثب العريض من الثبات ، انبطاح مائل ثنى الذراعين ، دفع كرة طبية ، عدو ٤ ث ، عدو ٤ ث ، الدفع لأعلى .وبما أن التشبعات الكبرى لهذا العامل تنحصر فى اختبارات تعتمد فى جوهرها على القوة المتفجرة بشكل رئيسى ، لذلك فإن التفسير الحركى لهذا العامل يدل بشكل محدد على استطاعة الفرد إخراج أقص قوة عضلية بأقصى سرعة ممكنة . هذا ويرى الباحث أن أفضل اختبار كشفت الدراسة لقياس هذا العامل هو اختبار الوثب العريض من الثبات ، لأنه أكبر الاختبارات تشبعاً بهذا العامل . هذا وتظهر الاختبارات المتشبعة بهذا العامل ممثلة بشكل واضح فى القوة العضلية والتحمل العضلى لمنطقة الذراع والكتف حيث تدل عليها اختبارات انبطاح مائل ثنى الذراعين ، الدفع لأعلى ، قوة القبضة . وهو ما يتفق مع نتائج العديد من الدراسات على أهمية عضلات هذه المنطقة للفرد الرياضى أما عن التشبع المشاهد لاختبار عدو ٤ ث ، فيرى الباحث أن ذلك قد يبدو منطقياً حيث أظهرت العديد من نتائج البحوث تشبعات مشاهدة لاختبارات السرعة والمتضمنة اختبارات مشابهة للاختبارات التى تشبعت على هذا العامل . كما أن التشبع المشاهد لاختبار قوة القبضة ، وقوة عضلات الظهر ، قوة عضلات الرجلين على هذا العامل رغم أنه يقيس القوة الثابتة ، قد يشير إلى مزج قد يقبله البعض للقوة العضلية دون فصل بينها ، حيث أشار إلى مثل هذا فليشمان Fleishman (٦٣ : ٥٨- ٧٥) حيث أشار فى تحليله العاملى للقوة إلى نوعين آخرين (القوة المتحركة ، القوة الثابتة) . لذلك فإن استقلال عامل القوة الثابتة عن عوامل القوة الأخرى ، يوجه تضارب فى نتائج الدراسات العاملية السابقة . ومن هذه الدراسات دراسة كاربنتر carpenter (٥٩ : ٣٦٦- ٣٧١) والتى دمج فيها عوامل القوة المختلفة فى عامل تم تسميته القوة force . لذا يقترح الباحث تسمية هذا العامل (عامل القوة الانفجارية) .

ويوضح الجدول رقم (٥٥) الاختبارات البد نية التى تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد _ المائل

جدول (٥٥)

الاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد _ المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع	رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع
٨	الدفع لأعلى	٠,٤٤٥	٤	الوثب العمودى	٠,٤٠٠
١٠	عدو ٤ ث	-٠,٥٣٨	١١	عدو ٣٠ م	٠,٤٠٥
١١	عدو ٣٠ م	٠,٧٢٩	١٣	انبطاح مائل من الوقوف	-٠,٨٢٢
١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	٠,٨١٧	١٥	جرى زجزاجى	٠,٧٥١

يتضح من جدول رقم (٥٥) والخاص بالاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد الاختبارات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد أربعة اختبارات تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٨١٧، ٠,٤٤٥) . وأربعة اختبارات بعد التدوير المائل تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (-٠,٨٢٢، ٠,٤٠٠) . هذا ويتضح أن أكبر الاختبارات تشبعاً بهذا العامل : انبطاح مائل من الوقوف ، جرى زجزاجى ، عدو ٣٠ م ، الوثب العمودى . ويلاحظ الباحث أن الاختبارات التى تتشبع بهذا العامل تشبعات جوهرية معظمها ذو طبيعة واحدة ، كما أن الكثير منها يقيس وظائف حركية من نوع واحد تعتمد على سرعة حركة الرجلين مع سرعة تغيير الاتجاه ، مثل الانبطاح المائل ثنى الذراعين ، جرى زجزاجى ، عدو ٣٠ م . وقد يرجع تشبع اختبار عدو ٣٠ م على هذا العامل إلى أن هذا الاختبار يعتمد بشكل رئيسى على سرعة حركة الرجلين سرعة إنتقالية ، هذا بالإضافة إلى تشبع اختبار للقوة الانفجارية للرجلين ممثلاً فى اختبار الوثب العمودى . هذا وقد توصل كومبى compy (٤٢ : ١٥٩) لعامل مشابه أطلق عليه اسم سرعة تغيير الاتجاه ، كما أطلق فليشمان Fleishman (٦٣ : ٥٨ – ٧٥) على عامله المشابه اسم سرعة تغيير الاتجاه . هذا ويرى الباحث تسمية هذا العامل " سرعة تغيير الاتجاه " وأن أفضل الاختبارات لقياسه اختبار انبطاح مائل من الوقوف .

ويوضح الجدول رقم (٥٦) الاختبارات البد نية التى تشبعت على العامل الرابع باستخدام التدوير المتعامد _ المائل

جدول (٥٦)

الاختبارات البد نية التى تشبعت على العامل الرابع باستخدام التدوير المتعامد _ المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع	رقم الاختبار	الاختبارات	قيم التشبع
٤	الوثب العمودى	٠,٤١٣	١٠	عدو ١٠ ث	-٠,٥١٨
٨	الدفع لأعلى	-٠,٤٠٧	١١	عدو ٣٠ م	٠,٧٤٦
١٣	انبطاح مائل من الوقوف	-٠,٨٠٨	١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	٠,٨٣٣
١٥	جرى زجزاجى	٠,٧٥٤			

يتضح من جدول رقم (٥٦) والخاص بالاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الرابع باستخدام التدوير المتعامد – المائل . أن عدد الاختبارات المتشبعة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد أربعة اختبارات تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (- ٠,٨٠٨ ، -٠,٤٠٧) . وثلاثـــة اختبـــارات بعد التدوير المائل تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (٠,٨٣٣ ، ٠,٥١٨) . هذا ويتضح أن أكبر الاختبارات تشبعاً بهذا العامل : عدو ٤٥,٧٠ م ، عدو ٣٠ م ، عدو ١٠ ث ، وتنحصر الاختبارات المتشبعة على هذا العامل فى جوهرها على السرعة الانتقالية لذلك فإن التفسير الحركى لهذا العامل يعتمد على سرعة حركة الرجلين . وقد توصل فيليبس Phillips (٧٧ : ٦٠-٧١) إلى نفس العامل وأطلق علية السرعة وكان أكثر الاختبارات ارتباطاً بهذا العامل اختبار سكوت Scott للقدرة الحركية . كما توصل محمد نصرالدين رضوان (٤٨ : ١٦٠-١٦٣) إلى هذا العامل وأطلق عليه القدرة على تغيير الاتجاه بأقصى معدل من السرعة ، ويقاس باختبار الجرى المكوكى ٤ × ١٥ م . كما توصلت تراجى عبد الرحمن (١٠ : ١٨٧-٢٠٠) إلى نفس العامل وأطلقت علية القدرة على السرعة الانتقالية ، ويقاس بالعدو ٥٠ م من البدء العالى . هذا ويرى الباحث أن أفضل تسميه لهذا العامل هو " السرعة الانتقالية " ويقاس باختبار عدو ٥٠ ياردة (٤٥,٧٠ م) .

٤ – إختيار وحدات الاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الثانوية :-

كشفت نتائج التحليل المتعامد–المائل للاختبارات البدنية البالغ عددها (١٨)اختبار عن أربعة عوامل طائفية،وقد أمكن تفسير هذه العوامل الأربعة بالمظاهر البدنية التى عليها ، وهذه العوامل هى :-

العامل الأول :- التحمل الدورى التنفسى .

العامل الثانى :- القوة الانفجارية .

العامل الثالث :- سرعة تغيير الاتجاة .

العامل الرابع :- السرعة الانتقالية .

هذا وقد تم استخدام الاختبارات البدنية التى تظهر أعلى تشبعات بكل عامل من العوامل الأربعة على اعتبـــار أن التشبع يكفى لتفسير العامل،وبذلك بلغ عدد الاختبارات البدنية التى تقرر استخدامها كوحدات للاختبار فى ضـــوء نتـــائج عوامل الدرجة الأولى أربعة اختبارات ، ومن ثم فهى أنسب الاختبارات البدنية المرشحة لتمثيل هذه العوامل.

ويوضح الجدول رقم (٥٧) الاختبارات البدنية وعواملها والتشبعات التى شوهدت لها على عواملها باستخدام التدوير المائل.

جدول (٥٧)

الاختبارات البدنية وعواملها والتشبعات التى شوهدت لها على عواملها

باستخدام التدوير المائل

رقم العامل	إسم العامل	رقم القياس	إسم القياس	التشبع على العامل باستخدام التدوير المائل
الأول	التحمل الدورى التنفسى	١٦	جرى ٤٠٠ م	-٠,٩٦٢
الثانى	القوة الانفجارية	٥	الوثب العريض	٠,٨٨٨
الثالث	سرعة تغيير الاتجاة	١٣	انبطاح مائل من الوقوف	-٠,٨٢٢
الرابع	السرعة الانتقالية	١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	٠,٨٣٣

يوضح الجدول (٥٨) الاختبارات البدنية وعواملها والتشبعات التى شوهدت لها على عواملها باستخدام نوعى التدوير المتعامد – المائل . وفى ضوء معايير اختيار وحدات القياس فى هذه الدراسة ، يذكر محمد صبحى حسانين (٤١ : ١٣٩) أن البطارية المناسبة هى التى لا تمثل وحداتها عاملا واحدا من العوامل المستخلصة ، إذ يجب أن تمثل وحدات البطارية معظم العوامل المستخلصة المقبولة التى تم تفسيرها فى ضوء الإطار المرجعى وحيث أن وحدات الاختبارات تمثل أعلى تشبعات مشاهدة على عواملها ، فمن ثم تحدد درجة نقاء هذه الوحدات فى ضوء تشبعاتها على العوامل الأخرى التى يجب أن تكون منخفضة أو قريبة من الصفر . بمعنى أن الوحدة التى تمثل عاملاً ما وحققت عليه أعلى تشبع يجب أن تكون تشبعاتها على العوامل الأخرى قريبة من الصفر . وبناء على ذلك فإن الوحدات الخمسة المستخلصة فى ضوء الدراسة تعتبر وحدات نقية حيث أن تشبعاتها على العوامل الأخرى غير جوهرية وتقترب فى معظم الأحوال من الصفر .

ولما انه من معايير اختيار وحدات الاختبار المستخلصة يجب ان تكون الارتباطات البينية بين وحداتها منخفضة . ويوضح الجدول رقم (٥٨) الارتباطات البينية لوحدات الاختبارات البدنية المستخلصة لطلاب المرحلة الثانوية .

جدول (٥٨)

الارتباطات البينية لوحدات الاختبارات البدنية المستخلصة لطلاب المرحلة الثانوية

رقم الاختبار	١٦	٥	١٣	١٢
١٦				
٥	-٠,٠٩٩			
١٣	٠,٠٦٧	٠,١٢٠		
١٢	٠,٠٤٩	-٠,٠٢٣	٠,١٢٦	

ويتضح من جدول رقم (٥٨) والخاص بالارتباطات البينية لوحدات الاختبارات البدنية المستخلصة لطلاب المرحلة الثانوية ، أن الارتباطات البينية بين وحداتها منخفضة . مما سبق يتضح أن وحدات الاختبارات البدنية المستخلصة تمثل صلاحية عالية فى قياس أربعة اختبارات بدنية اولية و هى :

- اختبار جرى مشى ٤٠٠ م.
- اختبار الوثب العريض من الثبات.
- اختبار الانبطاح مائل من الوقوف.
- اختبار عدو ٤٥,٧٠ م.

٥ – اشتقاق معايير بطارية الاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الثانوية:

ان الحصول على الدرجـــات الخام يعتبر من الأمور الميسورة بالنسبة للقياس ، إلا أن وجه الصعوبة يكمن فى تفسير هذه الدرجات وإعطائها معنى له دلالة . ففى كثير من المقاييس فى مجال التربية البدنية والرياضة تستخدم وحدات قياس مختلفة (٣٩ : ١٧٢ ، ١٧٣) لذلك يستخدم الإحصاء للتغلب على هذه المشكلة ، وذلك عن طريق تحويل الدرجات الخام إلى درجات معيارية يمكن جمعها بالنسبة لأي عدد من الاختبارات البدنية ، بحيث تدل الدرجة الكلية على الأداء الكلى للفرد فى الاختبارات المختلفة .

لذا بعد استخلاص وحدات الاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الإعدادية فى ضوء نتائج عوامل الدرجة الأولى ، تم اشتقاق المعايير مرفق رقم (٥) وقد استخدم الباحث المعادلة التالية فى تحويل الدرجات الخام إلى درجات تائية

$$ت = \frac{س - \bar{س}}{ع} \times ١٠ + ٥٠$$

حيث س = الدرجة الخام — $\bar{س}$ = المتوسط الحسابى

ع = الانحراف المعياري — ١٠ = الانحراف المعياري للدرجة المعيارية

٥٠ = درجة متوسط الدرجة المعيارية

وهنا يشير الباحث أنه لحساب الدرجة التائية فى الاختبارات التى تستخدم الزمن كمؤشر دال فى الحكم على الأداء ، نجد أن الدرجة التائية للدرجات الخام ترتفع كلما ارتفع مستوى هذه الدرجات عن المتوسط .