

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 $n = 70$

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 الالتواء للقياسات الجسمية لطلاب المرحلة الإعدادية ، وعددها (٢٣) قياس جسمى لعينة البحث ، يتبين أن معاملات الالتواء قد تراوحت ما بين (١,٩١٢ ، - ٠,٠٢١) ، وبما أن معامل الالتواء يمتد ما بين ± 3 ، 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 والتي تتكون من (٢٣) قياس لطلاب المرحلة الإعدادية ووضعها فى المصفوفة الارتباطية **Correlation Matrix** وقد استخدم لحساب هذه الارتباطات معادلة بيرسون للدرجات الخام .

والجدول رقم (٧) يبين مصفوفة الارتباطات البينية بين القياسات الجسمية والتي تتكون من (٢٣) قياس

جسمى .

جدول (٧)

مصفوفة الارتباطات البيئية بين القياسات الجسمية لطلاب المرحلة الإعدادية

م	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 الكلي																						
٢	طول الجذع	٠,٩٤٧																					
٣	طول الكتف لعض	٠,٩٣٣	٠,٧٨٧																				
٤	طول الذراع	٠,٨٠٠	٠,٨٠٣	٠,٧٠٨																			
٥	طول الصدر	٠,٧٠٤	٠,٦٩٩	٠,٦٣٥	٠,٨٩٧																		
٦	طول الساعد	٠,٧٤٦	٠,٧٣٢	٠,٦٦٨	٠,٩٤٦	٠,٩١١																	
٧	طول الكفة	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	٠,٩٦٣	٠,٩٦٣															
٩	عرض الكتفين	٠,٤٩٠	٠,٤٦٤	٠,٥٠٧	٠,٤٦١	٠,٤٤٧	٠,٣٨٢	٠,٤٣٩	٠,٥٣٠														
١٠	عرض الصدر	٠,٥٧٠	٠,٥٤٣	٠,٥١٠	٠,٤٨٣	٠,٤٨١	٠,٥١٩	٠,٤٨١	٠,٨٧٠	٠,٤٨٧													
١١	عرض العض	٠,٥١٨	٠,٥٠٧	٠,٥٠٤	٠,٤٦٩	٠,٤٢١	٠,٤٥٣	٠,٤٢١	٠,٨٠٨	٠,٤٨٧	٠,٣٨٢												
١٢	محيط الورك	٠,٤٨٢	٠,٤٧٠	٠,٤٤٨	٠,٣٢٣	٠,٣٨٨	٠,٣٥٤	٠,٣٢٦	٠,٣٦٨	٠,٤٣٥	٠,٣٨٢	٠,٤٤٠											
١٣	محيط الكتفين	٠,٦٠٠	٠,٦٥١	٠,٦٢٧	٠,٥٧٦	٠,٥٧٣	٠,٥٢٤	٠,٥٢٩	٠,٤٦٥	٠,٤٨٣	٠,٥٤٣	٠,٤٤٠	٠,٧٩٠										
١٤	محيط الصدر	٠,٥٠٥	٠,٤٧٣	٠,٥٠٠	٠,٤٨٤	٠,٤٠٤	٠,٣٢٨	٠,٣٠٠	٠,٤٦٢	٠,٤١٨	٠,٥١٠	٠,٤٤٦	٠,٧٩٠	٠,٧١٦									
١٥	محيط البطن	٠,٤٩٧	٠,٥١١	٠,٤٤٠	٠,٤٨٢	٠,٤٥٣	٠,٤٨٧	٠,٣٧٠	٠,٤٣٠	٠,٤٢٨	٠,٤٧٢	٠,٤٠٢	٠,٦٣٣	٠,٥٩٠	٠,٥٨٩								
١٦	محيط اللفظة	٠,٥٢٩	٠,٥٢٢	٠,٤٤٦	٠,٥٧١	٠,٥٧١	٠,٣٧٣	٠,٣٥٢	٠,٢٩٥	٠,٣٤٨	٠,٣٦٣	٠,٤٣٧	٠,٥٩٠	٠,٥٣٧	٠,٥٨٩	٠,٥٦٣							
١٧	محيط الكفة	٠,٢٢٢	٠,٢٢١	٠,٢٤٣	٠,٢٢٢	٠,٢٤٦	٠,٢٦٤	٠,٢٥٢	٠,١٦٣	٠,٣١٢	٠,٣١٤	٠,٣٣٤	٠,٣٥٠	٠,٣٧٢	٠,٣٠٩	٠,٥١٣	٠,٥٥٦						
١٨	محيط الساق	٠,١٢٤	٠,١٢١	٠,٥٤١	٠,٥٧٩	٠,٥٤٨	٠,٤٢١	٠,٤٧٧	٠,٣٦٩	٠,٤١٧	٠,٤١١	٠,٥٤٠	٠,٦٣٩	٠,٥٧٣	٠,٦٠١	٠,٧٤١	٠,٥٥٦	٠,٥٥٦					
١٩	محيط الساعد	٠,٣٨٩	٠,٤٢١	٠,٣٢٥	٠,٣٦٣	٠,٤١٧	٠,٣٨٠	٠,٣٥٠	٠,٥٩٨	٠,٥٧٩	٠,٦١٠	٠,٤٣٧	٠,٦٥٩	٠,٦١٨	٠,٥٦٩	٠,٥٥٦	٠,٤٦٢	٠,٧٢٣	٠,٩٦٠				
٢٠	محيط الكتف	٠,٤٥٥	٠,٤٢٨	٠,٣٨٧	٠,٣٧٥	٠,٣٩٨	٠,٣٨٣	٠,٣٥٠	٠,٥٥٧	٠,٥٥٧	٠,٦٠٨	٠,٤٦٧	٠,٦٣٩	٠,٦٥٨	٠,٥٨٣	٠,٥٢٨	٠,٤٦٢	٠,٧٢٨	٠,٩٦٠	٠,٣٠٣			
٢١	محيط الكتف	٠,٤٤٧	٠,٤٢٩	٠,٣٨٨	٠,٤٤٦	٠,٤٢٠	٠,٣٢٩	٠,٣٢٨	٠,٢٣١	٠,٣٣٠	٠,٣٠٨	٠,٢٤٣	٠,٤٢١	٠,٢٥٣	٠,٣٤٥	٠,٤٥٥	٠,٢٣٦	٠,٤٣٦	٠,٣٦٠	٠,٣٠٣	٠,٢٥١	٠,٢٤٨	
٢٢	محيط الكتف	٠,٤٤٧	٠,٤٢٩	٠,٣٨٨	٠,٤٤٦	٠,٤٢٠	٠,٣٢٩	٠,٣٢٨	٠,٢٣١	٠,٣٣٠	٠,٣٠٨	٠,٢٤٣	٠,٤٢١	٠,٢٥٣	٠,٣٤٥	٠,٤٥٥	٠,٢٣٦	٠,٤٣٦	٠,٣٦٠	٠,٣٠٣	٠,٢٥١	٠,٢٤٨	٠,٢٤٨
٢٣	محيط الكتف	٠,٤٤٧	٠,٤٢٩	٠,٣٨٨	٠,٤٤٦	٠,٤٢٠	٠,٣٢٩	٠,٣٢٨	٠,٢٣١	٠,٣٣٠	٠,٣٠٨	٠,٢٤٣	٠,٤٢١	٠,٢٥٣	٠,٣٤٥	٠,٤٥٥	٠,٢٣٦	٠,٤٣٦	٠,٣٦٠	٠,٣٠٣	٠,٢٥١	٠,٢٤٨	٠,٢٤٨

٧٠ = ج

ج عند مستوى ٠,٠١ = ٠,٢٢٥
ج 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 تحليلًا عامليًا 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 اشتراكات القياسات على العوامل ، ونسبة تباين كل عامل للتباين الكلى للمصفوفة الارتباطية وذلك قبل التدوير المتعامد للعوامل .

جدول (٨)

تشبعات القياسات الجسمية على العوامل قبل التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الإعدادية

م	العوامل / القياسات	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الاشتراكات
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	سك الجلد على البطن	٠,٤٩٩	٠,١٢٨	٠,٣١١	٠,٣٩٥-	٠,٥١٩
٢٢	سك الجلد على النوح	٠,٥٣١	٠,٠٧٦	٠,٠٢٨	٠,٢٠١	٠,٣٢٩
٢٣	سك الجلد على الفخذ	٠,٢٥٨-	٠,٣٦٣	٠,٤٨٩	٠,٣٠٩	٠,٥٣٤
	الجذر الكامن	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 الارتباطي للعوامل الأربعة المستخلصة يمثل ٧٤,٥ % وهو أقصى تباين ارتباطي يمكن

استخلاصه من المصفوفة الارتباطية . وهنا يشير صفوت فرج (: ١٥٠) أن نسبة التباين الارتباطي 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 الارتباطي بالنسبة للعوامل الأربعة المستخلصة كالآتي :

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 اشتراكات 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	الثاني	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
	الجذر الكامن	٥,٢١	٤,٨٥	٣,٧٩	٣,٢٨	١٧,١٤
	نسبة التباين الكلى	% ٢٢,٧	% ٢١,١	% ١٦,٥	% ١٤,٣	% ٧٤,٥

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 العاىلى 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 العاىلى البسيط .

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

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 العاىلية 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 العاىلى 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 لهندريكسون 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 الثاني والعامل الرابع ، كما أن أعلى الارتباطات السالبة شوهدت بين العامل الأول والعامل الثاني .

والجدير بالذكر أن معنوية الارتباطات المشاهدة يمكن تحديدها في 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 المتشعبة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الإعدادية .

جدول (١٢)

القياسات الجسمية المنتشبة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الإعدادية

م	العوامل القياسات	الأول	الثاني	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 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 المنتشبة 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 نقل عن ± 0.4 . حيث بلغت التشبعات الصفيرية 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 تقتزن بالتشبعات الصفيرية 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 ± 0.4 ، فى حين تبلغ هذه القيمة بالنسبة للمكونات المتعامدة ± 0.5 (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 الصفيرية تساوى أو أقل من ± 0.3 .

(٢) التشبعات الكبرى تساوى أو تزيد عن ± 0.5 .

(٣) التشبعات لمتوسطة تنحصر بين التشبعات الكبرى والصفيرية .

جدول (١٣)

القياسات الجسمية التي 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 التي تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد - المائل . أن عدد القياسات المتشعبة 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 يتشعب به جميع القياسات تشعباً موجباً .

هذا ويتضح أن أكبر القياسات تشعباً 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 المتشعبة بهذا العامل ممثلة بشكل واضح فى قياسات الأطوال حيث بلغ عددها ستة قياسات ، وعلى قياس واحد لكلاً من الأعراس ، 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 المتشعبة 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 عليه أيضاً العامل الطولى للطرف السفلى .

ويوضح الجدول رقم (١٤) القياسات الجسمية التي تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد -

المائل .

جدول (١٤)

القياسات الجسمية التي تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد - المائل

بعد التدوير المائل			بعد التدوير المتعامد		
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 التي تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد - المائل . أن عدد القياسات المتشعبة 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 التي تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد - المائل .

جدول (١٥)

القياسات الجسمية التي 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 التي تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد - المائل . أن عدد القياسات المنتشبة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد - المائل بلغ تسعة قياسات للتدوير المتعامد وتراوح 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 الأعراس أو الإتساعات لها الغلبة على هذا العامل . وقد ظهر في مقدمتها عرض الكتفين بأكبر قيمة تشبع قيمته -٠,٨١٤ . وقد تأكد ظهور عامل مشابه لهذا العامل في دراسة هند سليمان على (٥٥) وفي ضوء البناء العاملي للعامل ووفقاً لطبيعة هذا البحث وقيم تشبعات القياسات الدالة على العامل . فإن أفضل تسمية لهذا العامل هو عامل الأعراس لعظام الهيكل العظمي ، وأفضل قياساته الدالة هو قياس اتساع (عرض الكتفين) ، وذلك للتنبؤ بحجم الجسم وحجم المواد الدهنية .

هذا ويذكر تيموثي وآخرون timothy et - al (٨١ : ٢٨ ، ٢٩) أن الاتساع (الامتداد) الأخرى للأخرى في نهاية الطرف الخارجى لشوكة عظم اللوح ، وهو يقاس - في معظم الأحوال - للاستفادة منه كمؤشر للهيكل العام للجسم وفي تحديد النمط الجسمي . كما يشير محمد نصر الدين رضوان (٥٠ : ١٣٥) أن معظم العلماء يقررون قياس الاتساع (الامتداد) الأخرى من خلف المفحوص وهو في 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 الرجل المنفرج بدقة .

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

جدول (١٦)

القياسات الجسمية التي 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 التي تشبعت على العامل الرابع باستخدام التدوير المتعامد - المائل . أن عدد القياسات المتشعبة 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 في مقدمة التشبعات على العامل بقيمة مقدارها - ٠,٦٩٥ . في ضوء البناء العاملي ووفقاً لطبيعة البحث وقيم تشبعات القياسات الدالة على العامل ، وأهمها القياس رقم ٢١ ، فإن أفضل تسمية لهذا العامل هو سمك الدهن كما أن أفضل قياساً له 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 أحدهما عن الآخر ، ولكن الفرق بين المصطلحين قائم فالبدانة تعني حدوث زيادة لنسبة الدهن تحت الجلد ، بينما زيادة الوزن لا يلزم بالضرورة حدوث زيادة في درجة السمنة ، كما يذكر محمد نصر الدين رضوان (٥٠ : ١٨٥) أنه يتضمن قياس سمك ثنايا الجلد جزئيين رئيسيين هما : ثنايا الجلد والنسيج الدهني تحت الجلد ، لذا يطلق على سمك ثنايا الجلد في 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 التي عليها ، وهذه العوامل هي :-

العامل الأول :- العامل الطولي للطرف السفلى .

العامل الثاني :- عامل محيطات أجزاء الجسم .

العامل الثالث :- عامل الأعراض لعظام الهيكل العظمى .

العامل الرابع :- عامل سمك الدهن .

هذا وقد تم استخدام القياسات الجسمية التي تظهر أعلى تشبعات بكل عامل من العوامل الأربعة، على اعتبار أن التشبع يكفي لتفسير العامل، وبذلك بلغ عدد القياسات الجسمية التي تقرر استخدامها كوحدات للقياس في ضوء نتائج عوامل الدرجة الأولى أربعة قياسات، ومن ثم فهي أنسب القياسات الجسمية المرشحة لتمثيل هذه العوامل. ويوضح الجدول رقم (١٧) القياسات الجسمية وعواملها والتشبعات التي شوهدت لها على عواملها باستخدام التدوير المائل.

جدول (١٧)

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

رقم العامل	إسم العامل	رقم القياس	إسم القياس	التشبع على العامل باستخدام التدوير المائل
الأول	العامل الطولي للطرف السفلي	٨	طول الساق	٠,٩٥٥
الثاني	عامل محيطات أجزاء الجسم	١٧	محيط الفخذ	٠,٨٠٦-
الثالث	عامل الأعراس لعظام الهيكل العظمي	٩	عرض الكتفين	٠,٨١٤-
الرابع	عامل سمك الدهن	٢١	سمك ثيايا الجلد على البطن	٠,٦٩٥-

ويوضح جدول (١٧) القياسات الجسمية وعواملها والتشبعات التي شوهدت لها على عواملها باستخدام نوعي التدوير المتعامد - المائل . وفي ضوء معايير اختيار وحدات القياس في هذه الدراسة ، يذكر محمد صبحي حسانين (٤١ : ١٣٩) أن البطارية المناسبة هي التي لا تمثل وحداتها عاملاً واحداً من العوامل المستخلصة ، إذ يجب أن تمثل وحدات البطارية معظم العوامل المستخلصة المقبولة التي تم تفسيرها في ضوء الإطار المرجعي وحيث أن وحدات القياس تمثل أعلى تشبعات مشاهدة على عواملها ، فمن ثم تحدد درجة نقاء هذه الوحدات في ضوء تشبعاتها على العوامل الأخرى التي يجب أن تكون منخفضة أو قريبة من الصفر . بمعنى أن الوحدة التي تمثل عاملاً ما وحقت عليه أعلى تشبع يجب أن تكون تشبعاتها على العوامل الأخرى قريبة من الصفر . وبناء على ذلك فإن الوحدات الأربعة المستخلصة في ضوء الدراسة تعتبر وحدات نقية حيث أن تشبعاتها على العوامل الأخرى غير جوهرية وتقترب في معظم الأحوال من الصفر .

ولما أنه من معايير اختيار وحدات القياس المستخلصة يجب أن 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 البيئية لوحدات القياسات الجسمية المستخلصة لطلاب المرحلة الإعدادية ، أن الارتباطات البيئية بين وحداتها منخفضة . مما سبق يتضح أن وحدات القياسات الجسمية المستخلصة تمثل صلاحية عالية في قياس أربعة قياسات جسمية أولية هي :

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

ثانياً : عرض النتائج وتفسيرها واختيار وحدات الاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الإعدادية :
١ - التوزيع الإعتدالي للاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الإعدادية :

جدول (١٩)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوسيط ومعاملات الالتواء

ن = ٧٠

للاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الإعدادية

م	الاختبارات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	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 العمودي	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 زجاجي	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 البدنية 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 العامل من الدرجة الأولى :

أ - مصفوفة الارتباطات البينية :

قام الباحث بحساب معاملات الارتباط بين الاختبارات البدنية والتي تتكون من (١٨) اختبار بدنى لطلاب المرحلة الإعدادية ووضعها فى المصفوفة الارتباطية correlation matrix وقد استخدم لحساب هذه الارتباطات معادلة بيرسون للدرجات الخام .
والجدول رقم (٢٠) يبين مصفوفة الارتباطات البينية بين الاختبارات البدنية والتي تتكون من (١٨) اختبار بدنى

٧٠ = ن

جدول (٧٠)
مصفوفة الارتباطات البيئية بين المتغيرات البدئية لطلاب المرحلة الإعدادية

م	المتغيرات	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
١	قوة القيمة																		
٢	عضلات الظهر	٠,٥٧٩																	
٣	عضلات الرجلين	٠,٠٣١	٠,٣٤٨																
٤	الربب العمودي	٠,٣٧٠	٠,٣٥٤	٠,٣٣١															
٥	الربب العريض	٠,٣٧٦	٠,٤٠١	٠,٣٧٦	٠,٥٥١														
٦	دفع كرة طبية	٠,٣٩١	٠,٣٢٥	٠,٤١٤	٠,٥٣١	٠,٤٩٠													
٧	الشد لأعلى	٠,٤٠٩	٠,٤٧٩	٠,٤٤٥	٠,٤٤٠	٠,١٥٠	٠,٢١٩												
٨	الدفع لأعلى	٠,٤١٨	٠,٤٧٩	٠,٢٢١	٠,٣٤٠	٠,١٧٣	٠,١٦١	٠,٩٥٠											
٩	البتاح تش التواضع	٠,٣٣٢	٠,٣٧٨	٠,٢٤٤	٠,٣٣١	٠,١٤٩	٠,١٧٤	٠,٧٧٠	٠,٨٢٢										
١٠	عضد ذ	٠,٠١٦-	٠,٠٤٨	٠,٠٧١	٠,٠٣٨-	٠,٠١٠	٠,٠٨٣-	٠,١٧٣-	٠,١٠٦-	٠,٠٨٢-									
١١	عضد ٣٠ م	٠,٠٨٢	٠,٠٣١-	٠,٠٢٠	٠,١٣٩	٠,٠٢٢	٠,٢١٠	٠,٠٣٠	٠,٠٣٢-	٠,٠٦٤-	٠,٤٣٠-	٠,١١٧							
١٢	عضد ٤٥,٧٠ م	٠,٠٨٣-	٠,١٧٧-	٠,١٣٨	٠,٠٣٣	٠,٠٥٠-	٠,٢١٣	٠,٠٥٥-	٠,٠٣٠	٠,٠٣٤-	٠,٣٤٥-	٠,٠٥١-	٠,٣٦٤						
١٣	البتاح تش الوقوف	٠,٠٢٠	٠,٠٤٤	٠,٠٧١	٠,٠٣٨-	٠,٠١٠	٠,٠٨٣-	٠,١٧٣-	٠,١٠٦-	٠,٠٨٢-	٠,٤٣٠-	٠,١١٧							
١٤	الخطوة الجانبية	٠,١٢٠	٠,٠٢٤	٠,٠٣٤	٠,٢٥٢	٠,٠١٥	٠,٢٠٧	٠,٠٩٥	٠,٠١٦	٠,٠٥١-	٠,٣٤٤	٠,٠٥٢-	٠,٣٠٦-	٠,٠٩٣					
١٥	جري زحلجى	٠,٠٠٦٣	٠,٠٠٤-	٠,١١٧-	٠,١٩٠	٠,٢٠٦	٠,٠٥٨	٠,٢٨٧-	٠,٢٨١-	٠,٠٢٨-	٠,٠١٢٨-	٠,٠٠٥٢-	٠,٠١٩-	٠,٠١٤٧-	٠,١٦٢-				
١٦	جري ٤٠٠ م	٠,٤٠٨	٠,١١٠	٠,٣٩٢-	٠,٢٨٦-	٠,٠٤٩	٠,١١٩-	٠,٢٣١-	٠,٠٤٦-	٠,٠٥١-	٠,١٢٨-	٠,٠١٨٥	٠,٢٢٧-	٠,٢٢٢-	٠,١٩٦-	٠,٠٢٣٠-	٠,٠٢٣٠-	٠,٠٢٣٠-	٠,٠٢٣٠-
١٧	جري ٨٠٠ م	٠,٤١٥	٠,١٣٣	٠,٣٦٨-	٠,٢٨٣-	٠,٠٤٥	٠,١٠١-	٠,٢٠٨-	٠,٠٢٦-	٠,٠٣١-	٠,١١٠-	٠,١٧٣	٠,٢٢٢-	٠,٢٢٢-	٠,٢٢٢-	٠,٢٢٢-	٠,٢٢٢-	٠,٢٢٢-	٠,٢٢٢-
١٨	جري ٢٠ 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-	٠,١٥٨-	٠,٠٧١	٠,١٦٦	٠,٢٨٦-	٠,٢٨٦-	٠,٢٨٦-

ن عند مستوى ٠,٠١ = ٠,٣٢٥
ن عند مستوى ٠,٠٥ = ٠,٢٥٠

من جدول رقم (٢٠) والخاص بمصفوفة الارتباطات البيئية 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 البيئية 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)

تشبعت الاختبارات البدنية على العوامل قبل التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الإعدادية

م	العوامل الاختبارات	الأول	الثاني	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 العمودي	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 زجلجى	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 المتعمد لطلاب المرحلة الإعدادية أن التباين الارتباطي للعوامل الستة المستخلصة يمثل ٨٠,٣٩ % وهو أقصى تباين ارتباطي يمكن استخلاصه من المصفوفة الارتباطية . وهنا يشير صفوت فرج (١٧ : ١٥٠) أن نسبة التباين الارتباطي تعتبر أقصى تلخيص للبيانات الأصلية ، وقد استخدم الباحث محك كايزر Kaiser الذي 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 الارتباطي بالنسبة للعوامل الستة المستخلصة كالاتى :

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 اشتراكات 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 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. (٢٩ : ١١٠-١٣٧) والجدول رقم (٢٢) يوضح تشبعات الاختبارات البدنية على العوامل بعد التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الإعدادية .

جدول (٢٢)

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

م	العوامل الاختبارات	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	الاشتراكات
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 العمودي	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	النبطاح 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	النبطاح 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 زجاجي	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 البدنية 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 وبعده .

جدول (٢٣)

التوزيع التعادلي 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	٣,٩٥	٣,٣١	٢١,٩٥	١٨,٣٩
٢	العامل الثاني	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 في تحقيق التعادلةية العاملية التي تعمل على تقارب القيم العددية لمجموع مربعات تشبعات العوامل . (٢٩ : ١١٩)

كما يتضح ظهور عوامل طائفية بعد التدوير المتعامد ممثلة في 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 العامل البسيط بخصائصه المعروفة عن التدوير المتعامد . علاوة على أن يتيح الفرصة لتكوين مصفوفة ارتباطات جديدة للعوامل المائلة ، حيث تكون مصفوفة التحليل في 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 لهندريكسون وويت Hendrickson & White . ويوضح الجدول رقم (٢٤) مصفوفة الارتباطات البيئية بين عوامل الدرجة الأولى .

جدول (٢٤)

مصفوفة الارتباطات البينية بين عوامل الدرجة الأولى للاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الإعدادية

العوامل	الأول	الثاني	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 الثاني 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 شديداً 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 المتشعبة 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	الثاني	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 العمودي	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 زجاجي	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 المتشعبة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الإعدادية إن القيم العددية لتشبعات الاختبارات البدنية بالعوامل المائلة قد تغيرت بعد التدوير المائل تغيراً ظاهراً ، وهي 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 التي تقل عن $\pm ٠,٤$. حيث بلغت التشبعات الصفرية للعوامل الستة المستخلصة على التوالي ، إثني عشرة تشبعاً للعامل الأول ، ثلاثة عشرة تشبعاً للعامل الثاني ، 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 لأي عامل من العوامل الستة تقترب بالتشبعات الصفرية لعامل آخر ، وأن هذا الاقتران لا يقل بالنسبة لأي عامل عن عدد العوامل الستة المستخلصة ، وبذلك يتحقق شرط الاقتران البسيط للعوامل المائلة .

٣- تفسير النتائج :

استرشد الباحث في تفسير العوامل المستخلصة من أسلوب التدوير (المتعامد - المائل) لعوامل الدرجة الأولى ، بمعايير البناء العاقل البسيط لقبول العامل وهي :

- لا يتشبع الاختبار تشبعاً كبيراً مرتفعاً الا على عامل واحد .
 - ألا تقل عدد التشبعات المقبولة عن ثلاثة تشبعات على العامل .
 - يتم تفسير العوامل في ضوء نتائج نوعي التدوير (المتعامد - المائل) ، مع ملاحظة أن نتائج التدوير المائل هي الفاصلة في تحديد جوهرية العامل ، حيث أن القيمة العددية للتشبعات التي تستخدم لتفسير المكونات المائلة ± 0.4 ، في حين تبلغ هذه القيمة بالنسبة للمكونات المتعامدة ± 0.5 (٤٩ : ١٦٧) ، (٤٢ : ١٣٧)
- ووفقاً لشروط قبول العامل ، واسترشاداً بمعايير البناء البسيط قد تم قبول خمسة عوامل من بين الستة عوامل المستخلصة ، وهي تبعاً لترتيب ورودها في المصفوفة العاملية المائلة ، العامل الأول ، العامل الثاني ، العامل الثالث ، العامل الرابع ، العامل الخامس . وقد تم استبعاد العامل السادس من المصفوفة العاملية المائلة نظراً لتشبع اختبار بدني واحد على هذا العامل .

ويوضح الجدول رقم (٢٦) الاختبارات البدنية التي تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد - المائل جدول (٢٦) .

الاختبارات البدنية التي 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 ثني الذراعين	٠,٨٩٤
٩	انبطاح مائل ثني الذراعين	٠,٨٧٥			

يتضح من جدول رقم (٢٦) والخاص بالاختبارات البدنية التي تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد - المائل . أن عدد الاختبارات المتشعبة 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 ثني الذراعين ، قوة عضلات الظهر . وبما أن التشبعات الكبرى لهذا العامل تنحصر في اختبارات التحمل العضلي ، إذن فالتفسير الحركي لهذا العامل يدل على أنه يتلخص في مدى إمكانية استخدام القوة العضلية النسبية أثناء الحركة لفترات طويلة ، ولذا يقترح الباحث تسمية بعامل " الجلد العضلي لمنطقة الذراعين والمنكبين " ويعبر هذا العامل عن قدرة الفرد على رفع جسمه بالذراعين عكس قوة الجاذبية الأرضية لأكثر عدد من المرات . (٤٨ : ١٦٦)

كما تتميز الاختبارات المتشعبة 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 البدنية 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 المتشعبة 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 ٨٠٠ م ، 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 البدنية التى تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد -

المائل .

جدول (٢٨)

الاختبارات البدنية التي 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 التي تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد - المائل . أن عدد الاختبارات المتشعبة 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 في نتائج أسلوب التدوير المتعامد - المائل وهذه الاختبارات تعتمد في جوهرها على السرعة الانتقالية . ولذا يقترح الباحث تسميته " السرعة الانتقالية " ويعبر هذا العامل عن قدرة الفرد على الجرى السريع بهدف قطع مسافة محددة في أقل زمن ممكن . ويعرف هارا Harra (٥٤ : ٨٨) هذا النوع من السرعة بكونه " محاولة التغلب على مسافة محددة في أقصر زمن ممكن " . ويؤكد هذا الاتجاه معظم الاختبارات المتشعبة على العامل . وقد ظهر هذا العامل بوضوح في عدة دراسات كدراسة جاكسون Jackson (٦٥ : ١٦٤-١٧٣) والذي أطلق عليه اسم العدو وكانت أفضل اختبارات العدو من ٣٠-٤٠ ياردة . كما توصل إسماعيل وكويل Ismail & Cowell (٥١٣-٥٠٧ : ٦٤) إلى هذا العامل وأطلقا عليه السرعة .

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

ويوضح الجدول رقم (٢٩) الاختبارات البدنية التي تشبعت على العامل الرابع باستخدام التدوير المتعامد - المائل .

جدول (٢٩)

الاختبارات البدنية التي 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 ٤٠٠ م	٠,٩٦٧	٢	قوة عضلات الظهر	٠,٥٥٧
١٧	جرى ٨٠٠ م	٠,٩٦٦	٣	قوة عضلات الرجلين	٠,٥٣٧
			٤	الوثب العمودي	٠,٧٨٣
			٥	الوثب العريض	٠,٨٢٥
			٦	دفع كرة طبية	٠,٧٢٦

يتضح من جدول رقم (٢٩) والخاص بالاختبارات البدنية التي تشبعت على العامل الرابع باستخدام التدوير المتعامد - المائل . أن عدد الاختبارات المتشعبة 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 العمودي ، دفع كرة طبية ، قوة عضلات الظهر ، قوة عضلات الرجلين ، قوة القبضة . وهي اختبارات معظمها تعتمد على القوة الانفجارية بشكل رئيسي ، لذلك فإن التفسير الحركي 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 في 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 العمودي ، دفع كرة طبية) حيث تشبعت على العامل بتشبعات كبرى . وأما اختبارات (قوة القبضة ، قوة عضلات الظهر ، قوة عضلات الرجلين) فإنها تتشبع بتشبعات جوهرية على هذا العامل مخالفة بذلك الفرض الذى وضعت من أجله فى التقويم التجريبي للبحث ، وهذه النتيجة مقبولة منطقياً لأن النتائج النهائية للبحث لم تكشف عن عامل مستقل خاص بالقوة الدينامومترية . هذا وقد توصل لارسون Larsson (٧٠ : ٤١٩-٥١٧) فى دراسته إلى عامل مشابه لهذا العامل وأطلق عليه اسم تفجر الحركة وتم قياسها باختبار الوثب العمودي . كما توصل كل من بارى وكيورتن Barry & Cureton (٥٧ : ٥٦٨) إلى نفس العامل وأطلقا عليه القدرة Power وهو عامل يتمثل فى القدرة على معالجة وزن الجسم فى شكل مجهود فردى متفجر لفترة زمنية ما . وهى قدرة تقاس باختبارات الوثب العمودي من الثبات والوثب العريض من الجرى ، والوثب العالى .

ويوضح الجدول رقم (٣٠) الاختبارات البدنية التي تشبعت على العامل الخامس باستخدام التدوير المتعامد -

المائل .

جدول (٣٠)

الاختبارات البدنية التي تشبعت على العامل الخامس باستخدام التدوير المتعامد - المائل

بعد التدوير المائل			بعد التدوير المتعامد		
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 زجاجى	٠,٦٤٧-	١٥	جرى زجاجى	٠,٦٦٤

يتضح من الجدول رقم (٣٠) والخاص بالاختبارات البدنية التي تشبعت على العامل الخامس باستخدام التدوير المتعامد - المائل . أن عدد الاختبارات المتشعبة 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 تشبعا بهذا العامل : الخطوة الجانبية ، جرى زجاجى ، 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 لاختبارى الخطوة الجانبية ، جرى زجاجى 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 عليه 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 الاتجاه .

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 التي 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 الاتجاه	١٤	الخطوة الجانبية	٠,٧١٥-

ويوضح جدول (٣١) الاختبارات البدنية وعواملها والتشبعات التي شوهدت لها على عواملها باستخدام التدوير المائل . وفى ضوء معايير اختيار وحدات القياس فى هذه الدراسة ، يذكر محمد صبحى حساتين (٤١ : ١٣٩) أن البطارية المناسبة هي التي لا تمثل وحداتها عاملاً واحداً من العوامل المستخلصة ، إذ يجب أن تمثل وحدات البطارية معظم العوامل المستخلصة المقبولة التي 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 التي يجب أن تكون منخفضة أو قريبة من الصفر . بمعنى أن الوحدة التي تمثل عاملاً ما وحقت عالية 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 أنه من معايير اختيار وحدات الاختبار المستخلصة يجب أن 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 في قياس خمسة اختبارات بدنية أولية و هي :

- 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 الدرجات الخام يعتبر من الأمور الميسورة بالنسبة للقياس ، إلا أن وجه الصعوبة يكمن في تفسير هذه الدرجات وإعطائها معنى له دلالة . ففي كثير من المقاييس في 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 في الاختبارات المختلفة .

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

$$ت = س - س^- + ١٠$$

ع

حيث س = الدرجة الخام

س^- = المتوسط الحسابي

ع = الانحراف المعياري

١٠ = الانحراف المعياري للدرجة المعيارية

٥٠ = درجة متوسط الدرجة المعيارية

وهنا يشير الباحث أنه لحساب الدرجة التائية في الاختبارات التي تستخدم الزمن كمؤشر دال في 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 الإعتدالي للقياسات الجسمية لطلاب المرحلة الثانوية :

جدول (٣٣)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والوسيط ومعاملات الالتواء

للقياسات الجسمية لطلاب المرحلة الثانوية

ن = ٦٠

م	القياسات	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسيط	معامل الالتواء
١	الطول الكلي	١٧١,٨	١٠,١	١٧٤	٠,٦٥٣-
٢	طول الجذع من الجلوس	٨٦,٥	٤,٨	٨٧,٥	٠,٨٠٨-
٣	طول الطرف السفلي	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 والاحترافات 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 والتي تتكون من (٢٣) قياس لطلاب المرحلة الثانوية ووضعها فى المصفوفة الارتباطية correlation Matrix وقد استخدم لحساب هذه الارتباطات معادلة بيرسون للدرجات الخام .

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

جسمى .

ن = ٦٠

جدول (٣٤)
مصفوفة الارتباطات البيئية بين القياسات الجسمية لطلاب المرحلة الثانوية

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 الكلي																							
٢	طول الذراع	٠,٨٠٧																						
٣	طول الكتف	٠,٧٦٧	٠,٨٣٣																					
٤	طول الارتفاع	٠,٥١٦	٠,٧٤٩	٠,٦٨٥																				
٥	طول الساعد	٠,٤٨٤	٠,٧٣٦	٠,٦٧٨	٠,٨٨٢																			
٦	طول الساعد	٠,٥٥٥	٠,٧٥٤	٠,٧١١	٠,٨٨٦	٠,٦٧٤																		
٧	طول الكتف	٠,١٩٧	٠,٧٨٩	٠,٧٧٣	٠,٥٨٧	٠,٦٢٥	٠,٦٤٠																	
٨	طول الساق	٠,١٩٠	٠,٧٣٩	٠,٥٥٤	٠,٥٥٤	٠,٥٧١	٠,٦٠٤	٠,٤٥٠																
٩	عرض الكتفين	٠,٢٤٦	٠,٦٣٧	٠,٤٢٣	٠,٤٢٣	٠,٤٨٢	٠,٤٤٦	٠,٤٣٥	٠,٤١٤															
١٠	عرض الصدر	٠,١٧١	٠,٢٩٤	٠,٢٠٤	٠,١٩٤	٠,٢٨٨	٠,٢٤٥	٠,٢٧٨	٠,٤٠٧	٠,٦١٠														
١١	عرض المرفق	٠,٠٧٠	٠,٢٢٨	٠,٠٧٦	٠,١٠٢	٠,١٦٨	٠,١٧٩	٠,٢٠٢	٠,٢٤٢	٠,٢٥٨	٠,١٥٥													
١٢	محيط الورك	٠,١٢٢	٠,٢٢٨	٠,٢٥٨	٠,٢٣١	٠,٢٢٢	٠,٢١٠	٠,٢٣٩	٠,٢٣١	٠,٢٥٨	٠,١٢٢	٠,١٤٨												
١٣	محيط الكتفين	٠,٢٤٧	٠,٢٢٩	٠,٢٧١	٠,٢٣٩	٠,٢٧٥	٠,٢٣٢	٠,٢٤٢	٠,٢٣١	٠,٢٥٨	٠,١٨٧	٠,١٧٣	٠,٢٤١											
١٤	محيط الصدر	٠,٢٤٠	٠,٢٢٨	٠,٢٥٣	٠,٢٤١	٠,٢٨٨	٠,٢٨٧	٠,٢٤٢	٠,٢٣١	٠,٢٥٨	٠,١٨٧	٠,١٧٣	٠,٢٤١	٠,٢٤١										
١٥	محيط البطن	٠,٢٤٤	٠,٢٢٨	٠,٢٥٣	٠,٢٤١	٠,٢٨٨	٠,٢٨٧	٠,٢٤٢	٠,٢٣١	٠,٢٥٨	٠,١٨٧	٠,١٧٣	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١									
١٦	محيط الكتف	٠,٢٢٨	٠,٢٢٩	٠,٢٧١	٠,٢٣٩	٠,٢٧٥	٠,٢٣٢	٠,٢٤٢	٠,٢٣١	٠,٢٥٨	٠,١٨٧	٠,١٧٣	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١								
١٧	محيط الكتف	٠,٢٢٨	٠,٢٢٩	٠,٢٧١	٠,٢٣٩	٠,٢٧٥	٠,٢٣٢	٠,٢٤٢	٠,٢٣١	٠,٢٥٨	٠,١٨٧	٠,١٧٣	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١							
١٨	محيط الساق	٠,٢٥٨	٠,٢٢٩	٠,٢٧١	٠,٢٣٩	٠,٢٧٥	٠,٢٣٢	٠,٢٤٢	٠,٢٣١	٠,٢٥٨	٠,١٨٧	٠,١٧٣	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١						
١٩	محيط الساعد	٠,٢٤٤	٠,٢٢٩	٠,٢٧١	٠,٢٣٩	٠,٢٧٥	٠,٢٣٢	٠,٢٤٢	٠,٢٣١	٠,٢٥٨	٠,١٨٧	٠,١٧٣	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١					
٢٠	محيط الساعد	٠,٢٤٤	٠,٢٢٩	٠,٢٧١	٠,٢٣٩	٠,٢٧٥	٠,٢٣٢	٠,٢٤٢	٠,٢٣١	٠,٢٥٨	٠,١٨٧	٠,١٧٣	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١				
٢١	محيط الساعد	٠,٢٤٤	٠,٢٢٩	٠,٢٧١	٠,٢٣٩	٠,٢٧٥	٠,٢٣٢	٠,٢٤٢	٠,٢٣١	٠,٢٥٨	٠,١٨٧	٠,١٧٣	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١			
٢٢	محيط الساعد	٠,٢٤٤	٠,٢٢٩	٠,٢٧١	٠,٢٣٩	٠,٢٧٥	٠,٢٣٢	٠,٢٤٢	٠,٢٣١	٠,٢٥٨	٠,١٨٧	٠,١٧٣	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١		
٢٣	محيط الساعد	٠,٢٤٤	٠,٢٢٩	٠,٢٧١	٠,٢٣٩	٠,٢٧٥	٠,٢٣٢	٠,٢٤٢	٠,٢٣١	٠,٢٥٨	٠,١٨٧	٠,١٧٣	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	٠,٢٤١	

ن عند مستوى ٠,٠١ = ٠,٢٢٥
ن 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 (٠.٠٩٧٤) . 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 تحليلًا 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 اشتراكات القياسات على العوامل ، ونسبة تباين كل عامل للتباين الكلى للمصفوفة الارتباطية وذلك قبل التدوير المتعامد للعوامل .

جدول (٣٥)

تشبعات القياسات الجسمية على العوامل قبل التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الثانوية

م	العوامل القياسات	الأول	الثاني	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

يتضح من جدول رقم (٣٥) والخاص بتشبعات القياسات الجسمية على العوامل قبل التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الثانوية أن التباين الارتباطي للعوامل الستة المستخلصة يمثل ٨٠,١٣ % وهو أقصى تباين ارتباطي ممكن استخلاصه من المصفوفة الارتباطية . وهنا يشير صفوت فرج (١٧ : ١٥٠) أن نسبة التباين الارتباطي تعتبر أقصى تلخيص للبيانات الأصلية ، وقد استخدم الباحث محك كايزر Kaiser الذي 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 الارتباطي بالنسبة للعوامل الأربعة المستخلصة كالاتى :

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 اشتراكات 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	الثاني	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

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 الذي يقوم في أساسه على إعادة توزيع قيمتها الرقمية . كما يتضح من نفس الجدول المعنى الحركي للعوامل بشكل أكثر وضوحاً عن ذي 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 التي وضعها ثرستون للتكوين العاملى البسيط .

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

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 لهندريكسون

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 الثاني ، كما أن أعلى الارتباطات السالبة شوهدت بين العامل الثالث والعامل السادس .

والجدير بالذكر أن معنوية الارتباطات المشاهدة يمكن تحديدها في 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)
- وفي 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 المتشعبة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الثانوية .

جدول (٣٩)

القياسات الجسمية المنتشرة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الثانوية

م	العوامل القياسات	الأول	الثاني	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 المنتشرة على العوامل بعد التدوير المائل لطلاب المرحلة الثانوية إن القيم العددية لتشتتات القياسات الجسمية بالعوامل المائلة قد تغيرت بعد التدوير المائل تغيراً ظاهراً ، وهى نتيجة تترتب على إعادة توزيع قيم التشتتات بحيث ينتج عنها بطريقة واضحة تأكيد التجمعات الطائفة لهذه العوامل.

وللتحقق من طائفية العوامل المستخلصة وبساطة القياسات والاقتران البسيط قام الباحث بحذف التشعبات التى تقل عن ± 0.4 . حيث بلغت التشعبات الصفرية للعوامل الستة المستخلصة على التوالى ، إثني عشرة تشعباً للعامل الأول ، ستة عشرة تشعباً للعامل الثانى ، ستة عشرة تشعباً للعامل الثالث ، عشرون تشعباً للعامل الرابع ، عشرون تشعباً للعامل الخامس ، تسعة عشرة تشعباً للعامل السادس . وبذلك تهبط قيم التشعبات لكل عامل إلى أكثر من ستة تشعبات ، وبذلك يتحقق شرط طائفية العوامل المائلة . كما أن التشعبات الكبرى لأى عامل من العوامل الستة تقتصر بالتشعبات 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 . وقد تم إستبعاد العامل الرابع ، والعامل الخامس من المصفوفة العاملية المائلة نظراً لتشعب إثني عشر فقط من القياسات الجسمية على هذه العوامل .

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

جدول (٤٠)

القياسات الجسمية التى تشعبت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد - المائل

بعد التدوير المتعامد			بعد التدوير المائل		
رقم القياس	القياسات	قيم التشعب	رقم القياس	القياسات	قيم التشعب
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 تشعبت على العامل الأول باستخدام التدوير

المتعامد - المائل . أن عدد القياسات المتشعبة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد - المائل بلغ عشرة قياسات للتدوير المتعامد تراوحت قيم تشعباتها ما بين (٠,٨٥٧ ، ٠,٥٠٠) ، وثمانية قياسات بعد التدوير المائل تراوحت تشعباتها ما بين (٠,٨٩٦ ، ٠,٧٨٧) . ويلاحظ وجود تشابه فى نتائج أسلوبى التدوير المتعامد - المائل .

وذلك فيما عدا تغير طفيف في 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 المتشعبة بهذا العامل ممثلة بشكل واضح في قياسات الأطوال ، وقد ظهر في مقدمتها الطول الكلى يليه أطوال بعض أجزاء الجسم . وهنا يشير محمد نصر الدين رضوان (٥٠ : ٧٣) أنه من المتفق عليه في 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 في 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 طبية 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 المتشعبة 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 التشبهات 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 المحيطي للطرف العلوى ، ويؤيد هذه التسمية ظهور تشبهات كبرى للقياس رقم ١٤ بقيمة تشبع ٠,٨٩٧ ، والقياس رقم ٢٠ بقيمة تشبع ٠,٨٦٤ ، وهذا 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 spurgeon & glees ، spurgeon (٨٠ : ١٩٤) أهمية قياس محيط الصدر ، حيث أن تأثير حمل التدريب ، وخاصة بين لاعبي المستويات العالية تنعكس إثارة على كفاءة الجهاز الدورى التنفسى ، فالسعة الحيوية ومحيط الصدر يكونا أكثر من معدلاتها بين لاعبي 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 المتشعبة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعامد - المائل بلغ خمسة قياسات للتدوير المتعامد تراوحت قيم تشبهاتها ما بين (٠,٨٢٠ ، ٠,٤٤٢) ، وستة قياسات للتدوير المائل تراوحت قيم تشبهاتها 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 تشبعتاً بهذا العامل هو : محيط الفخذ ، سمك الجلد على اللوح ، محيط العضد ، عرض الكتفين ، محيط الساق .

هذا وتظهر القياسات المتشعبة 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 الأثروبومترية . وفى ضوء البناء العاملى ووفقاً لطبيعة البحث وقيم تشبهات 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 المتشعبة 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 كوحدة 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 التي شوهدت لها على عواملها باستخدام التدوير المائل

رقم العامل	إسم العامل	رقم القياس	إسم القياس	التشبع على العامل باستخدام التدوير المائل
الأول	العامل الطولي 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 التي 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 عاملاً واحداً 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 وحقت على 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 أنه من معايير اختيار وحدات القياس المستخلصة يجب أن 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 الجسمية المستخلصة لطلاب المرحلة الثانوية ، أن الارتباطات بين وحدات القياس الجسمية منخفضة ، لذا تمثل وحدات القياس المستخلصة صلاحية 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 الإعتدالي للاختبارات البدنية لطلاب المرحلة الثانوية :

جدول (٤٦)

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

م	الاختبارات	الوسط الحسابي	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 العمودي	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 زجلجى	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 البدنية والتي تتكون من (١٨) اختبار بدنى لطلاب المرحلة الثانوية

ووضعها فى المصفوفة الارتباطية Correlation Matrix وقد استخدم لحساب هذه الارتباطات معادلة بيرسون للدرجات الخام .

والجدول رقم (٤٧) يبين مصفوفة الارتباطات البينية بين الاختبارات البدنية والتي تتكون من (١٨) اختبار بدنى

جدول (٤٧)

مصفوفة الارتباطات البنائية للمرحلة الثانية اختبارات بين = ٦٠ ن

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 السموي	٠,١٢٣	٠,٠٩٦																
٥	الوثب المريض	٠,٥٦١	٠,٢٨١	٠,٢٣٣	٠,٠٢٣														
٦	دفع كرة طائرة	٠,٤٤١	٠,٠٦٧	٠,٢٢٢	٠,٤٥١	٠,٦٥٣													
٧	الشد لأعلى	٠,٢٠٤	٠,١٠٥	٠,٠٨٤	٠,٢٢٧	٠,٠٩٩	٠,١٣٠												
٨	الدفع لأعلى	٠,١٤١	٠,٤٦٣	٠,٠٣٨	٠,٤٢٤	٠,٣٨٨	٠,٠٣٦												
٩	النباح شى للراصين	٠,٣٧٠	٠,٢٨	٠,١٢٢	٠,٢٧٥	٠,٦٩٢	٠,٤٠٥	٠,١٤٨	٠,٠٥٤										
١٠	عدو ٤ ث	٠,٢٩١	٠,١٩٥	٠,٢٠٣	٠,٤٠٣	٠,٤٨١	٠,٧٢٥	٠,٠٩٥	٠,١١٠	٠,٤٣٩									
١١	عدو ٣٠ م	٠,٠١١	٠,٠٥٣	٠,٠٢٤	٠,٠٩١	٠,٠٢٣	٠,٠١٥	٠,٠٢٥	٠,١٩٧	٠,٠٧٥	٠,٤٧١								
١٢	عدو ٥٥,٧٠ م	٠,١٣٧	٠,١٥٣	٠,٠٢٤	٠,٢٧٤	٠,٠٢٣	٠,٠٢٠	٠,١٣٩	٠,٣٣١	٠,١٢١	٠,٤٣٧	٠,٢١٤							
١٣	النباح من الوقت	٠,٠٧٣	٠,٠٤٢	٠,٠٦٧	٠,٤٠٦	٠,٢٠	٠,٠٩٦	٠,٠٢٠	٠,٣١٧	٠,٢٥	٠,٠٩٥	٠,٠٠٣	٠,١٢٦						
١٤	الخطوة 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 زحزحي	٠,٢٥٠	٠,٢٥٦	٠,١٨٧	٠,٠١٦	٠,١٢٨	٠,٠٣١	٠,٠٧٣	٠,١٢٩	٠,٠٠٤	٠,٠٧٢	٠,١٩٧	٠,٠٤٠	٠,٤٠٩	٠,٠٩٣				
١٦	جرى ٤٠٠ م	٠,١٦٠	٠,١٥٨	٠,١٥٨	٠,٠٢٥	٠,٠٩٩	٠,٠٣٧	٠,١٦٧	٠,١٩٣	٠,٠٨٦	٠,٢٦٧	٠,٣٧٦	٠,٠٤٩	٠,٠١٧	٠,٠٠٢	٠,٣٥٩			
١٧	جرى ٨٠٠ م	٠,٠٤٤	٠,٠٩٨	٠,١١١	٠,٠٥٨	٠,٠٥١	٠,٠٣٥	٠,٢٠٥	٠,٣٢٦	٠,٢٧٦	٠,٣١٥	٠,٣١٨	٠,٢١٢	٠,١٨٤	٠,٠١٦	٠,٢٧٨	٠,٢٦٨		
١٨	جرى ١٧ ق	٠,١٣٣	٠,٠٩٩	٠,٠٧٢	٠,٢٤٤	٠,١٢٦	٠,١٠٠	٠,٠١١	٠,١٠١	٠,١٩٥	٠,٣١١	٠,١٨٤	٠,٠٨٠	٠,٠٤٩	٠,٢٨٧	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 البيئية 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 البيئية 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 تحليلًا عامليًا 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 اشتراكات الاختبارات على العوامل ، ونسبة تباين كل عامل للتباين الكلى للمصفوفة الارتباطية وذلك قبل التدوير المتعامد للعوامل .

جدول (٤٨)

تشبعات الاختبارات البدنية على العوامل قبل التدوير المتعامد لطلاب المرحلة الثانوية

م	العوامل الاختبارات	الأول	الثاني	الثالث	الرابع	الخامس	السادس	الاشتراكات
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 العمودي	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 ثني 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 زجاجي	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 الارتباطي للعوامل الستة المستخلصة يمثل ٧٢,٥٢ % وهو أقصى تباين ارتباطي أمكن استخلاصه من المصفوفة الارتباطية . وهنا يشير صفوت فرج (١٧ : ١٥٠) أن نسبة التباين الارتباطي 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	الثاني	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 العمودي	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 زجراجي	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 الكلي		% ١٨	% ١٦,٦١	% ١١,٣٩	% ١٠,٨٩	% ٨,٥٦	% ٧	% ٧٢,٥٢

ن = ٦٠

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

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

جدول (٥٠)

التوزيع التعادلي 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	٣,٩٢١	٣,٢٤	٢١,٧٨	١٨
٢	العامل الثاني	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 في تحقيق التعادلةية العملية التي تعمل على تقارب القيم العددية لمجموع مربعات تشبعات العوامل (٢٩ : ١١٩)

كما يتضح ظهور عوامل طائفية بعد التدوير المتعامد ممثلة في 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 العامل البسيط بخصائصه المعروفة عن التدوير المتعامد . علاوة على أن يتيح الفرصة لتكوين مصفوفة ارتباطات جديدة للعوامل المائلة ، حيث تكون مصفوفة التحليل في 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 لهندريكسون 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 الثاني والعامل الخامس ، كما أن أعلى الارتباطات السالبة شوهدت بين العامل الأول و الرابع كما أن هناك ارتباطات قريبة من الصفر بين العامل الأول والعامل الثاني ، والعامل الأول والعامل الخامس ، والعامل الثاني والعامل الرابع ، والعامل الثالث والعامل الخامس ، والعامل الثالث والعامل الخامس ، والعامل الرابع والعامل الخامس ، والعامل السادس ، والعامل الخامس والعامل السادس .

والجدير بالذكر أن معنوية الارتباطات المشاهدة يمكن تحديدها في ضوء رأى إعتبرارى 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 المتشعبة 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	الثاني	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 العمودي	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 ٥٠,٧٠ 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 جزاجى	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 المتشعبة 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 $\pm ٠,٤$. حيث بلغت التشبعات الصفرية للعوامل الستة المستخلصة على التوالى ، ثلاثة عشرة تشبعاً للعامل الأول ، إثني عشرة تشبعاً للعامل الثانى ، ثلاثة عشرة تشبعاً للعامل الثالث ، ثلاثة عشرة تشبعاً للعامل الرابع وخمسة عشرة تشبعاً للعامل الخامس ، خمسة 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 تقتزن 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 ± 0.4 ، فى حين تبلغ هذه القيمة بالنسبة للمكونات المتعامدة ± 0.5 (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 أقصى معدل من السرعة على مدى زمنى طويل نسبياً . بينما يشير لختبار 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 البدنية التى تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد - المائل .

جدول (٥٣)

الاختبارات البدنية التي 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 العمودي	٠,٦١٦
٣	قوة عضلات الرجلين	٠,٦٢٦	١٥	جرى زجاجى	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 التي تشبعت على العامل الأول باستخدام التدوير المتعامد - المائل . أن عدد الاختبارات المنتشعبة 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 العمودي ، جرى زجاجى . 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 تسمية بعامل " التحمل الدورى التنفسى " وأن أفضل الاختبارات المرشحة لقياسه اختبار جرى ٤٠٠ م بقيمة تشبع مقدارها ٠,٩٦٢ .

ويوضح الجدول رقم (٥٤) الاختبارات البدنية التي تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد - المائل

جدول (٥٤)

الاختبارات البدنية التي 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 التي تشبعت على العامل الثانى باستخدام التدوير المتعامد - المائل . أن عدد الاختبارات المتشعبة 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 ، العدو 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 أقصى 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 المتشعبة 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 التي 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 ، يواجه تضارب فى نتائج الدراسات العملية السابقة . ومن هذه الدراسات دراسة كاربنتر carpenter (٣٦٦ - ٣٧١) والتي 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 البدنية التي تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد _ المائل

جدول (٥٥)

الاختبارات البدنية التي 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 العمودي	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 زجراجي	٠,٧٥١

يتضح من جدول رقم (٥٥) والخاص بالاختبارات البدنية التي تشبعت على العامل الثالث باستخدام التدوير المتعامد - المائل . أن عدد الاختبارات المتشعبة 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 زجراجي ، عدو ٣٠ م ، الوثب العمودي . ويلاحظ الباحث أن الاختبارات التي تنتسب بهذا العامل تشبعت 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 زجراجي ، عدو ٣٠ م . وقد يرجع تشبع اختبار عدو ٣٠ م على هذا العامل إلى أن هذا الاختبار يعتمد بشكل رئيسي على سرعة حركة الرجلين سرعة إنتقالية ، هذا بالإضافة إلى تشبع اختبار للقوة الانفجارية للرجلين ممثلاً في اختبار الوثب العمودي . هذا وقد توصل كومبي 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 البدنية التي تشبعت على العامل الرابع باستخدام التدوير المتعامد - المائل

جدول (٥٦)

الاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الرابع باستخدام التدوير المتعادم - المائل

بعد التدوير المتعادم			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 زجراجى	٠,٧٥٤			

يتضح من جدول رقم (٥٦) والخاص بالاختبارات البدنية التى تشبعت على العامل الرابع باستخدام التدوير المتعادم - المائل . أن عدد الاختبارات المتشعبة على هذا العامل باستخدام التدوير المتعادم أربعة اختبارات تراوحت قيم تشبعاتها ما بين (- ٠,٨٠٨ ، - ٠,٤٠٧) . وثلاثة اختبارات 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 المتشعبة 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 عليه 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 عليه 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 المتعادم-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 الاتجاه .

العامل الرابع :- السرعة الانتقالية .

هذا وقد تم استخدام الاختبارات البدنية التى تظهر أعلى تشبعات بكل عامل من العوامل الأربعة على اعتبار أن

التشبع يكفى لتفسير العامل،وبذلك بلغ عدد الاختبارات البدنية التى تقرر استخدامها كوحدات للاختبار فى ضوء نتائج

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 التي 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 الاتجاه	١٣	انبطاح مائل من الوقوف	-٠,٨٢٢
الرابع	السرعة الانتقالية	١٢	عدو ٤٥,٧٠ م	٠,٨٣٣

يوضح الجدول (٥٨) الاختبارات البدنية وعواملها والتشبعات التي 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 هي التي لا تمثل وحداتها عاملا واحدا من العوامل المستخلصة ، إذ يجب أن تمثل وحدات البطارية معظم العوامل المستخلصة المقبولة التي 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 التي يجب أن تكون منخفضة أو قريبة من الصفر . بمعنى أن الوحدة التي تمثل عاملاً ما وحقت 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 أنه من معايير اختيار وحدات الاختبار لمستخلصة يجب أن 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 أولية و هي :

- 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 الدرجات 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

$$ت = س - س - ١٠ + ٥٠$$

ع

$$\begin{aligned} \text{حيث } س &= \text{الدرجة الخام} \\ ع &= \text{الانحراف المعياري} \\ ١٠ &= \text{الانحراف المعياري للدرجة المعيارية} \\ س - &= \text{المتوسط الحسابي} \\ ٥٠ &= \text{درجة متوسط الدرجة المعيارية} \end{aligned}$$

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 .