



مجلة الرافدين للعلوم الرياضية

<https://rsprs.uomosul.edu.iq>



البناء العاملي للقياسات الجسمية لطلاب المدارس المتوسطة

الباحثان:

سعود جمعة محمد علي الحياي^١ ثيلام يونس علاوي^٢
^{١,٢} كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، جامعة الموصل

معلومات الارشفة	الملخص
تاريخ الاستلام: ٢٠٢٦ / ٣ / ٢٤	تتجلى أهمية الدراسة في معرفة البناء العاملي للقياسات الجسمية لطلاب المراحل الدراسية المتوسطة، والتي من خلالها يمكن فهم طبيعة سير النمو السليم للطلاب. ويهدف البحث إلى تحديد البناء العاملي البسيط لعوامل النمو الجسمية لطلاب المرحلة الدراسية المتوسطة، وتحديد مجموعة مقاييس مختصرة يكون لها صلاحية تقديم وصف لنمو القياسات الجسمية للطلاب. واستخدم الباحثان المنهج الوصفي التحليلي لملاءمته لطبيعة مشكلة البحث، واشتملت عينة الدراسة من (٢١٠) طلاب مقسمين بالتساوي على المراحل الثلاث، وتم الاعتماد على (٢٢) قياساً يمثلون وزن الجسم، وستة قياسات لأطوال الجسم، وستة قياسات لمحيطات الجسم، وخمسة قياسات لأعراض الجسم، وأربعة قياسات لسلك الثنايا الجلدية كأدوات للقياس، أما الوسائل الإحصائية فقد شملت الوسط الحسابي، والخطأ المعياري للوسط الحسابي، والانحراف المعياري، ومعامل الارتباط البسيط، ومعامل الالتواء، والمنوال والتحليل العاملي طريقة المكونات الأساسية لهوتلنج، باستخدام التدوير المتعامد بطريقة (Varimax)، وتم معالجة البيانات باستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS). وتوصل الباحثان إلى استنتاجات التحليل العاملي للطلاب المتوسطة، سير النمو الجسمي لطلاب الدراسة المتوسطة يتميز بأنه شامل وعام لكل من وزن الجسم وأطواله ومحيطاته وأعراضه، وهناك بداية استقلال نسبي في طبيعة سير أطوال الجسم وأعراضه عن سمك ثناياه الجلدية ومحيطاته، وخلص إلى عاملين العامل الأول الذي أطلق عليه (عامل أطوال الجسم وأعراضه)، والعامل الثاني الذي أطلق عليه (عامل سمك الثنايا الجلدية للجسم ومحيطاته).
الكلمات المفتاحية: القياسات الجسمية التحليل العاملي المدارس المتوسطة	
المراسلة: الاسم: سعود جمعة محمد علي الحياي suod.24ssp20@student.uomosul.edu.iq	



Factor Structure of Anthropometric Measurements of Middle School Students

Suod Jumaa Mohammed Ali Al-Hayali¹

suod.24ssp20@stuent.uomosul.edu.iq

Thelam Younis Alawi²

thelamalwea@uomosul.edu.iq

^{1,2}College of Physical Education and Sport Science/ University of Mosul

Article information

Article history:

Received:24/03/2026

Accepted:24/05/2026

Published online:15/10/2026

Keywords:

Anthropometric
measurements
Factor analysis
Middle schools

Correspondence:

Suod Jumaa Al-Hayali

suod.24ssp20@stuent.uomosul.edu.iq

Abstract

This study examines the factor structure of anthropometric measurements in middle school students to better understand the nature of their healthy growth process. This research aims to determine the simple factor structure of anthropometric growth factors in middle school students and to identify a concise set of measures that can accurately describe the growth of students' anthropometric measurements. The researchers used the descriptive-analytical method because it suits the nature of the research problem. The study sample consisted of 210 students, equally divided across the three grade levels. Twenty-two measurements were used: body weight, six body length measurements, six body circumference measurements, five body width measurements, and four skinfold thickness measurements. Statistical methods included the arithmetic mean, standard error of the mean, standard deviation, simple correlation coefficient, skewness coefficient, mode, and principal component analysis using the Hötting method with orthogonal rotation using the Varimax method. The researchers processed the data using the SPSS statistical package. The researchers concluded from the factor analysis of middle school students that the anthropometric growth trajectory of middle school students is characterized by being comprehensive and general for all body weight, length, circumference, and width measurements, and that there is an initial degree of independence in the nature of The study examined the lengths and symptoms of the body in relation to the thickness of its skin folds and peripheries, and concluded that there were two factors: the first factor, which was called the (factor) of the body lengths and symptoms, and the second factor, which was called the (factor of the thickness of the body's skin folds and peripheries)..

DOI:(10.33899/rjss.v29i91.62204), ©Authors, 2026, College of Physical Education and Sport Sciences, University of Mosul.

This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

١ - التعريف بالبحث :

١-١ المقدمة وأهمية البحث :

تعد التربية عملية تكاملية وشاملة هدفها الرئيس تنمية الطلاب من جميع الجوانب العقلية والبدنية والصحية والنفسية تنمية شاملة ومتكاملة، والملاحظ أن الأسرة والمدارس تركز على البعد العقلي فقط، قياسا بالجوانب الأخرى، والتي يبرز من بينها الجانب الصحي الخاص بالنمو الجسمي. وتعد القياسات الجسمية أحد أهم المؤشرات الأساسية في مجالات التربية البدنية وعلوم الرياضة لما له من ارتباط مباشر بالصحة العامة والنمو ومستوى الأداء الحركي للأفراد، إذ تُستخدم القياسات الجسمية لفهم

مراحل النمو المختلفة للأفراد، والمعروف أن دراسة مقاييس جسم الإنسان وتناسب أجزائه من الموضوعات المهمة والأولية التي حظيت باهتمام علماء القياس في علم الإنسان والتربية الرياضية في العصر الحديث. ويعد التحليل العاملي من الأساليب الإحصائية المهمة والمُستخدمة في اكتشاف البنية الكامنة للعلاقات بين المتغيرات، ويعد التحليل العاملي من أهم أنواع الصدق ويعتبر من أهم الأدوات في كثير من الدراسات والأبحاث ومعرفة الأبعاد الأساسية ومدى ارتباط البنود مع بعضها البعض، وهو عملية تهدف إلى تبسيط الارتباطات بين المتغيرات المختلفة والعوامل المشتركة التي تصف العلاقة بين المتغيرات الداخلة وتفسيرها، لذلك يعد منهاجاً لتحليل البيانات المختلفة إحصائياً. [1]

تتجلى أهمية الدراسة في معرفة البناء العاملي للقياسات الجسمية لطلاب المراحل الدراسية المتوسطة في مدينة تلعفر والتي من خلالها يمكن فهم طبيعة النمو السليم للطلاب في هذه المراحل العمرية، والتي يمكن تطبيقها في البرامج الرياضية المدرسية والتي تسهم في تطوير استراتيجيات فعالة لدعم النمو السليم للطلاب. ومن المتوقع أن تستفيد من هذه الدراسة المدارس والمؤسسات التربوية لتصميم برامج رياضية وتغذية مناسبة لكل مرحلة عمرية، وكذلك الجهات الصحية والمعنيون لرصد النمو الطبيعي وفهم مراحل النمو والمدرّبون الرياضيون لتصميم برامج تدريبية.

١ - ٢ مشكلة البحث:

انطلاقاً من أهمية اكتشاف خصائص النمو وفقاً للتنوع البيئي والجغرافي؛ لذلك تبرز مشكلة البحث في التساؤل حول البناء العاملي الذي يمكن أن يظهر للقياسات الجسمية لطلبة المدارس المتوسطة في قضاء تلعفر بمحافظة نينوى.

١ - ٣ هدفاً للبحث:

- تحديد البناء العاملي البسيط لعوامل نمو القياسات الجسمية لطلاب مرحلة الدراسة المتوسطة.
- تحديد مجموعة مقاييس مختصرة يكون لها صلاحية تقديم وصف لنمو القياسات الجسمية لطلاب مرحلة الدراسة المتوسطة.

١ - ٤ مجالات البحث:

- المجال البشري: طلاب المراحل الدراسية المتوسطة بأعمار (١٣-١٥) سنة.
- المجال الزمني: ابتداءً من ٣ / ١١ / ٢٠٢٥ لغاية ١٧ / ١٢ / ٢٠٢٥
- المجال المكاني: المدارس المتوسطة والثانوية في قضاء تلعفر.

١ - ٥ تحديد المصطلحات:

- القياسات الجسمية: القياسات الأنثروبومترية والتي تتناول مقاييس الجسم البشري، وأعراض جسمية وسمك للثنايا الجلدية، فضلاً عن وزن الجسم. [2]
- النمو: هو عملية حيوية تتمثل في الزيادة الكمية - عبر الفترة الزمنية - في الطول والوزن والحجم الكلي للجسم، بالإضافة إلى التغيرات النسبية في أبعاد أجزائه المختلفة، ويُلاحظ هذا

النمو من لحظة الولادة، حيث يُولد الطفل بطول ووزن معينين، وتستمر هذه المؤشرات في الازدياد بشكل تدريجي مع التقدم في العمر. [3]

- **التحليل العاملي:** يعد منهجاً إحصائياً لتحليل بيانات متعددة ارتبطت فيما بينها بدرجات مختلفة من الارتباط في صورة تصنيفات مستقلة قائمة على أسس نوعية للتصنيف، ويتولى الباحث فحص الأسس التصنيفية واكتشاف ما بينها من خصائص مشتركة، فالتحليل العاملي هو أسلوب احصائي يستخدم في دراسة الظواهر بهدف ارجاعها إلى العوامل المؤثرة فيها، وهو عملية رياضية تستهدف تفسير معاملات الارتباط الموجبة. [4]

٢- الدراسات المشابهة:

٢ - ١ دراسة (عبد الله، ٢٠٢٢): البناء العاملي للقياسات الجسمية للطلاب بأعمار ١٦ - ١٨ سنة.

هدف البحث إلى:

- تحديد البناء العاملي البسيط للقياسات الجسمية للطلاب بأعمار ١٦ - ١٨ سنة.
- تحديد مجموعة مقاييس مختصره تمثل العوامل المستخلصة، تكون مؤشرات للقياسات الجسمية.
مثلت العينة أربع مدارس اعدادية في مدينة الموصل ضمن الساحلين الأيمن واليسر بواقع (٩٦) طالباً، من كل مدرسة (٢٤) طالباً مقسمين بالتساوي على الاعمار الثلاث، تم اعتماد القياسات الانثروبومترية من الطول وأجزاءه وأعراض الجسم ومحيطات الجسم وسمك الثنايا الدهنية بالإضافة إلى وزن الجسم، بواقع (٢٢) قياس، وتم استخدام المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري، والمنوال، ومعامل الالتواء، ومعامل الارتباط والتحليل العاملي كوسائل إحصائية، اما الاستنتاجات فقد تمثلت بما يأتي:

- التحليل العاملي ل (٢٢) متغيراً تمثل القياسات الجسمية لطلاب المدارس الإعدادية بأعمار (١٦ - ١٧) سنة أظهر اربعة عوامل، قبلت ثلاثة منها في ضوء الشروط الموضوعية لقبول العامل.

- العوامل التي ظهرت من خلال التحليل والتي تم قبولها تسمح بإطلاق الأسماء الآتية: -
- عامل المحيطات والأعراض.
- عامل اطوال الجسم.
- عامل سمك الثنايا الجلدية.

تم استخلاص مجموعة من القياسات في ضوء العوامل المقبولة تمثل مؤشرات القياسات الجسمية وهي (محيط البطن، وطول الجسم، وسمك الثنية الجلدية للوح الكتف). [5]

٣- إجراءات البحث:

٣-١ منهج البحث:

المنهج الوصفي بالأسلوب الارتباطي لملاءمته لطبيعة مشكلة البحث.

٣-٢ مجتمع البحث وعينته:

حدد مجتمع البحث بطلاب المدارس المتوسطة لمدينة تلغفر، ولكون البحث يتناول التحليل العاملي لذلك اختيرت العينة بأسلوب العشوائية الطبقية ذات التوزيع المتساوي [6]، مكونة من (٢١٠) طلاب مقسمين على المراحل الثلاث للدراسة المتوسطة بواقع (٧٠) طالباً من الأول المتوسط و(٧٠) طالباً من الثاني المتوسط و(٧٠) طالباً من الثالث المتوسط، لضمان عدم التحيز في البناء.

٣-٣ ادوات البحث:

تم استخدام القياسات الجسمية وكما يأتي:

- وزن الجسم.
 - الاطوال (الطول الكلي للجسم، وطول الجذع مع الرأس من الجلوس، وطول الذراع مع الكف، وطول الكف، وطول الرجل مع القدم، وطول القدم).
 - الأعراض (عرض الكتفين، وعرض الصدر، وعرض الوركين، وعرض الركبة، وعرض المرفق).
 - المحيطات (محيط الصدر، ومحيط البطن، ومحيط الوركين، ومحيط العضد، ومحيط الفخذ، ومحيط الساق).
 - سمك الثنايا الجلدية (سمك الثنية الجلدية العضدية، وسمك الثنية الجلدية للوح الكتف، وسمك الثنية الجلدية الحرقفية، وسمك الثنية الجلدية لسمانة الساق).
- وقد تم اجراء القياسات على وفق ما اشارت اليه ادبيات القياس من توحيد الظروف والسيطرة على أدوات القياس، بما يعزز من دقة التطبيق. [7] ووفقاً للشروط العلمية للقياس.

٣-٤ التجارب الاستطلاعية:

٣-٤-١ التجربة الاستطلاعية الاولى:

قام الباحثان بإجراء التجربة الاستطلاعية الاولى على عينة مؤلفة من (١٥) طالباً من المراحل المتوسطة بواقع (٥) من كل مرحلة، وكان الهدف منها الحصول على التطبيق الاول للثبات بطريقة الإعادة، ويشترط في المتغيرات المرشحة للتحليل العاملي ان تكون ذات معامل ثبات مرتفع.

٣-٤-٢ التجربة الاستطلاعية الثانية:

تم إجراء هذه التجربة بهدف الحصول على القياسات للمرة الثانية من أجل حساب معامل الثبات باستخدام طريقة الإعادة (Test - Retest)، والحصول على الصدق الذاتي بإيجاد الجذر التربيعي للثبات، وقد أعاد الباحثان تنفيذ الإجراءات نفسها على عينة التجربة الاستطلاعية الأولى.

٣-٥ التجربة الرئيسية:

بعد الانتهاء من التجارب الاستطلاعية بدأ تنفيذ الدراسة الخاصة بعينة التجربة الرئيسية بتاريخ ٢٠٢٥/١١/٣، وانتهى في ٢٠٢٥/١٢/١٧، حيث تم اجراء القياسات الملائمة على العينة الأساسية المكونة من (٢١٠) طلاب.

٣-٦ الوسائل الإحصائية:

تم استخدام الوسائل الإحصائية المناسبة لموضوع الدراسة من خلال برنامج Spss وهي: الوسط الحسابي. والخطأ المعياري للوسط الحسابي. والانحراف المعياري. ومعامل الارتباط البسيط. ومعامل الالتواء. والمنوال. والتحليل العاملي، طريقة المكونات الأساسية لهوتلنج باستخدام التدوير المتعامد بطريقة (Varimax)، وتم معالجة البيانات باستخدام الحزمة الإحصائية (SPSS).

٤- عرض النتائج ومناقشتها:

٤-١ التحليل العاملي للقياسات الجسمية للمراحل الدراسية المتوسطة:

تم اتباع الخطوات العلمية للتحليل وكما يأتي:

- الوصف الاحصائي لمتغيرات القياسات الجسمية.
- ايجاد مصفوفة الارتباطات البينية.
- التحليل العاملي قبل التدوير.
- التحليل العاملي بعد التدوير.

تلا ذلك الحصول على التشبعات على العوامل بعد حجب التشبعات التي تقل عن قيمة (٠.٦٠) والتي حددها الباحثان كدرجة قطع مناسبة للاقتصاد في البناء العاملي.

٤-١-١ الوصف الاحصائي للقياسات الجسمية لطلاب المرحلة الدراسية المتوسطة:

يتضح من الجدول (١) أن الوسط الحسابي لجميع متغيرات الدراسة قد فاقت قيم الانحراف المعياري المقابل لها، مما يمنحنا مؤشراً على ملائمة هذه المتغيرات لعينة البحث وصلاحيته للإدخال ضمن المصفوفة الارتباطية المعدة لإجراء التحليل العاملي، كما أن جميع قيم معاملات الالتواء جاءت ضمن حدود التوزيع الطبيعي (± 1)، وبمستوى تقارب من الاختلاف والصعوبة، الأمر الذي يدل على تمتع البيانات بخاصية الاعتدال والتقارب في التوزيع. ويؤكد ذلك صلاحية الاختبارات للإدخال ضمن مصفوفة الارتباطات المرشحة للتحليل العاملي. [8]

الجدول (١) يبين الوصف الاحصائي للقياسات الجسمية لطلاب المراحل الدراسية المتوسطة

رمز المتغير	اسم المتغير	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المنوال	معامل الالتواء	الخطأ المعياري
×١	وزن الجسم	كغم	٥١.٧٤٢٩	١٣.٠١٩٣	٥٠	٠.٧٢٩	٠.٨٩٨
×٢	الطول الكلي للجسم	سم	١٦٢.٠٦٩	١٠.٥١٠٥	١٦٣	٠.٤١١-	٠.٧٢٥
×٣	طول الجذع مع الراس من الجلوس	سم	٨٤.٢٠٧١	٦.٠٠٥٦	٨٨	٠.٤٧٢-	٠.٤١٤
×٤	طول الذراع مع الكف	سم	٧٠.٩٩٢٩	٥.٠٣٢٠	٧٣	٠.٤٣٠-	٠.٣٤٧
×٥	طول الكف	سم	١٧.٨٩٥٢	١.٢٩٤٤	١٨	٠.٥٩٢-	٠.٠٨٩

×٦	طول الرجل مع القدم	سم	٨٤.٤٨٥٧	٥.٩٢٠٧	٨٥	-٠.٣٠٣	٠.٤٠٨
×٧	طول القدم	سم	٢٤.٣٣٨١	١.٤٨٨٣	٢٥.٥	-٠.٢٥٥	٠.١٠٢
×٨	عرض الكتفين	سم	٣٧.٤٧٣٨	٣.٠٤٨٣	٣٧.٥	-٠.١٢٦	٠.٢١٠
×٩	عرض الصدر	سم	٢٥.٧٧١٤	٢.٤٨١٥	٢٤	-٠.١٩٧	٠.١٧١
×١٠	عرض الوركين	سم	٢٩.٨٠٧١	٢.٨٦٣٦	٢٨.٥	-٠.١٩٨	٠.١٩٧
×١١	عرض الركبة	سم	٩.٢٥٩٥	٠.٦٢٨٦	٩.٥	-٠.٤٨٩	٠.٠٤٣
×١٢	عرض المرفق	سم	٦.٣٢٨٦	٠.٥٣٢٧	٦.٥	-٠.٠٧٠	٠.٠٣٦
×١٣	محيط الصدر	سم	٧٨.٠٣٨١	٨.٣١٦٠	٨١	-٠.٣٤٤	٠.٥٧٣
×١٤	محيط البطن	سم	٧٣.٣٧١٤	٨.٨٨١٢	٧٠	-٠.٩٦٨	٠.٦١٢
×١٥	محيط الوركين	سم	٨٢.٦٢١٤	٨.٩٤٠٠	٨٥	-٠.٣٩٦	٠.٦١٦
×١٦	محيط العضد	سم	٢٣.٦٥٩٥	٣.١٥٠٨	٢١	-٠.٦٤٠	٠.٢١٧
×١٧	محيط الفخذ	سم	٤٧.١٩٠٥	٥.٥٩٥٧	٤٧	-٠.٤٧٥	٠.٣٨٦
×١٨	محيط الساق	سم	٣٢.٨٩٠٥	٣.٦٣٠٣	٣٢	-٠.٤٥٠	٠.٢٥٠
×١٩	سمك الشية الجلدية العضدية	ملم	٨.١٣٨١	٣.٣٥٢٤	٦	-٠.٩٨٠	٠.٢٣١
×٢٠	سمك الشية الجلدية للوح الكتف	ملم	٦.٧٨١٠	٢.٦٧٣٥	٦	-٠.٩٧٧	٠.١٨٤
×٢١	سمك الشية الجلدية الحرقفية	ملم	٦.٠٤٢٩	٢.٩١٨٨	٤	-٠.٩٩٦	٠.٢٠١
×٢٢	سمك الشية الجلدية لسمانة الساق	ملم	٧.٧٣٨١	٣.٥٢٢٠	٤	-٠.٩٨٤	٠.٢٤٣

٤-١-٢ النتائج العاملية للقياسات الجسمية للمراحل الدراسية المتوسطة قبل التدوير:

جرى تحليل مصفوفة الارتباطات تحليلًا عامليًا كما هو موضح في الجدول (٢)، وذلك باستخدام طريقة المكونات الأساسية لهوتلنج، بوصفها من أفضل الطرائق المستخدمة في التحليل العاملي، والذي يقضي بإيقاف استخلاص العوامل التي يقل الجذر الكامن لها عن الواحد الصحيح [9] وأسفر التحليل العاملي عن استخراج عاملان كما هو موضح في الجدول (٢)، وهي نتائج مباشرة للتحليل، ويذكر أن العديد من البحوث التي اعتمدت التحليل العاملي لم تكتفِ بهذه الخطوة، بل تجاوزتها إلى تدوير العوامل بهدف الوصول إلى البناء العاملي البسيط، ولذلك سيتم اللجوء إلى ذلك.

الجدول (٢) يبين مصفوفة العوامل للقياسات الجسمية للمراحل الدراسية المتوسطة قبل التدوير

رمز المتغير	العوامل		
	الأول	الثاني	الثالث
×١	٠.٩٧٠	٠.٠٢٩	٠.٩٤٢
×٢	٠.٧٧٤	٠.٥٦٥	٠.٩١٨
×٣	٠.٧٩٠	٠.٤٦٨	٠.٨٤٣
×٤	٠.٧٦٤	٠.٥٣٦	٠.٨٧٠
×٥	٠.٦٧٥	٠.٥٥٠	٠.٧٥٨
×٦	٠.٦٩٠	٠.٥٢٥	٠.٧٥١
×٧	٠.٧٠٦	٠.٤٤٤	٠.٦٩٦
×٨	٠.٨٨٨	٠.٢٥٠	٠.٨٥١
×٩	٠.٩٠٧	٠.٠٦٦	٠.٨٢٨
×١٠	٠.٩٤٤	٠.٠١٥	٠.٨٩١
×١١	٠.٧٨٦	٠.٠٠٤	٠.٦١٨
×١٢	٠.٨٠١	٠.١١٧	٠.٦٥٥
×١٣	٠.٩٣٨	٠.٠٩٨	٠.٨٩٠
×١٤	٠.٨٣٨	٠.٣٥٥	٠.٨٢٨
×١٥	٠.٩٣٧	٠.١٣٧	٠.٨٩٧
×١٦	٠.٨٩٠	٠.٢٧٩	٠.٨٧٠
×١٧	٠.٩١١	٠.١٦٨	٠.٨٥٩
×١٨	٠.٩٠٣	٠.٢١٣	٠.٨٦١
×١٩	٠.٤٤٩	٠.٧٦٧	٠.٧٩٠
×٢٠	٠.٦٩٩	٠.٥٦١	٠.٨٠٤
×٢١	٠.٦٢٧	٠.٦٤٢	٠.٨٠٥
×٢٢	٠.٥٣٠	٠.٧٠٨	٠.٧٨٢
*	١٤,٢٠٢	٣,٨٠٣	١٨,٠٠٥
**	٦٤,٥٥٧	١٧,٢٨٧	٨١,٨٤٤

* * نسبة التباين العاملي المفسر الجذر الكامن

٤-١-٣ النتائج العاملية للقياسات الجسمية للمراحل الدراسية المتوسطة بعد التدوير:

يعدّ تدوير المحاور إجراءً رياضيًا يُطبّق على مصفوفة الارتباطات بهدف تحسين تموضع العوامل المستخلصة، ويُعد من الإجراءات الأساسية في التحليل العاملي. إذ يساهم هذا الإجراء في تعظيم قيم التشبعات العاملية المرتفعة وتقليص التشبعات المنخفضة، بما يساعد على إبراز العوامل الكامنة المفسّرة للعلاقات بين المتغيرات. ويُعدّ وضوح هذه العوامل شرطاً جوهرياً لتفسير النتائج المستخلصة، حيث إن مصفوفة العوامل المعتمدة في التفسير ينبغي أن تتسم بسهولة الفهم والدلالة الإحصائية. ومن هنا تبرز أهمية تدوير المحاور في الوصول إلى التركيب البسيط لمصفوفة العوامل، بما يعزز دقة التفسير وموضوعيته [10]، وبناءً على ذلك، عمد الباحث إلى تدوير مصفوفة العوامل الأولية باستخدام أسلوب التدوير المتعامد بطريقة تعظيم التباين (Varimax)، وقد أسفر التحليل عن استخراج عاملان،

بلغت نسبة التباين الكلي التي فسرتها مجتمعةً (٨١,٨٤٤%)، مما يشير إلى قدرة هذه العوامل على تفسير قدر كبير من تباين البيانات المدروسة والجدول (٣) يوضح ذلك.

الجدول (٣) يبين مصفوفة العوامل للقياسات الجسمية للمراحل الدراسية المتوسطة بعد التدوير

رمز المتغير	العوامل		
	الأول	الثاني	الثيوع
x١	٠,٧١٦	٠,٦٥٥	٠,٩٤٢
x٢	٠,٩٥٥	٠,٠٧٧	٠,٩١٨
x٣	٠,٩٠٤	٠,١٦١	٠,٨٤٣
x٤	٠,٩٢٨	٠,٠٩٣	٠,٨٧٠
x٥	٠,٨٧٠	٠,٠٢٤	٠,٧٥٨
x٦	٠,٨٦٥	٠,٠٥٢	٠,٧٥١
x٧	٠,٨٢٥	٠,١٢٤	٠,٦٩٦
x٨	٠,٨٣٦	٠,٣٩٠	٠,٨٥١
x٩	٠,٧٣١	٠,٥٤٢	٠,٨٢٨
x١٠	٠,٧٢٥	٠,٦٠٥	٠,٨٩١
x١١	٠,٥٩٨	٠,٥١٠	٠,٦١٨
x١٢	٠,٦٨٤	٠,٤٣٤	٠,٦٥٥
x١٣	٠,٦٤٧	٠,٦٨٧	٠,٨٩٠
x١٤	٠,٤٠٣	٠,٨١٦	٠,٨٢٨
x١٥	٠,٦٢١	٠,٧١٥	٠,٨٩٧
x١٦	٠,٤٩٢	٠,٧٩٣	٠,٨٧٠
x١٧	٠,٥٨١	٠,٧٢٢	٠,٨٥٩
x١٨	٠,٥٤٥	٠,٧٥١	٠,٨٦١
x١٩	٠,١٦٠	٠,٨٧٤	٠,٧٩٠
x٢٠	٠,١٦٤	٠,٨٨٢	٠,٨٠٤
x٢١	٠,٠٥٧	٠,٨٩٦	٠,٨٠٥
x٢٢	٠,٠٦٠	٠,٨٨٢	٠,٧٨٢
*	٩,٧٧٣	٨,٢٣٣	١٨,٠٠٦
**	٤٤,٤٢٢	٣٧,٤٢٢	٨١,٨٤٤

* الجذر الكامن ** نسبة التباين العاملي المفسر

٤-١-٤ تفسير العوامل المستخلصة للمراحل الدراسية المتوسطة بعد التدوير المتعامد:

٤-١-٤-١ تفسير العامل الأول:

مثل الجدول (٤) الترتيب لتشبعات القياسات الجسمية على العامل الأول، ويتضح أن عدد المتغيرات التي تشبعت على هذا العامل بعد إجراء التدوير المتعامد بطريقة تعظيم التباين (Varimax)، وبقيمة تحميل عاملي بلغت (٠.٦٠±) فأكثر، قد بلغ (١٣) متغيراً، ونسبة تمثل (٥٩,٠٩٠%) من إجمالي المتغيرات المرشحة للتحليل العاملي. كما بلغ الجذر الكامن لهذا العامل بعد التدوير المتعامد (٩,٧٧٣)، في حين بلغت النسبة المئوية للتباين العاملي المفسر للعامل الأول (٤٤,٤٢٢%). وأظهرت النتائج تشبع جميع قياسات الاطوال، إضافة إلى تشبع قياس الوزن، وتشبع أربعة قياسات من خمسة

قياسات من الاعراض، وتشبع قياسين من ستة قياسات من المحيطات. ويلاحظ أن جميع القياسات قد تشبعت تشبعًا موجبًا على هذا العامل، مما يشير إلى تداخل هذه المتغيرات، ويبدو من التشبعات على هذا العامل بأنه طائفي التكوين (مركب). حيث تشير الارتفاعات الكبيرة في تشبعات جميع أطوال الجسم وقسم الأكبر من الاعراض، وتقدمهما في ترتيب هذا العامل، إلا أنه لا يمكن إغفال التشبعات المعنوية الأخرى المرتبطة ببعض قياسات المحيطات، فضلاً عن وزن الجسم، وبناءً على ذلك يتضح أن هذا العامل يشير إلى قياس مكون يمكن تسميته بعامل (اطوال الجسم واعراضه)، ولكون قياس طول الجسم قد حقق أعلى تشبع على هذا العامل، لذلك يرشح ضمن مؤشرات البناء العاملي للقياسات الجسمية.

٤ - ١ - ٢ تفسير العامل الثاني:

مثل الجدول (٤) الترتيب لتشبعات القياسات الجسمية على العامل الثاني، ويتضح أن عدد المتغيرات التي تشبعت على هذا العامل بعد إجراء التدوير المتعامد بطريقة تعظيم التباين (Varimax)، وبقيمة تحميل عاملي بلغت $(0.60 \pm)$ فأكثر، قد بلغ (١٢) متغيراً، وبنسبة تمثل (54.5%) من إجمالي المتغيرات المرشحة للتحليل العاملي. كما بلغ الجذر الكامن لهذا العامل بعد التدوير المتعامد (8.233) ، في حين بلغت النسبة المئوية للتباين العاملي المفسر للعامل الثاني (37.42%) . وأظهرت النتائج تشبع جميع قياسات سمك الثنايا الجلدية ومحيطات الجسم ثم وزن الجسم، ويلاحظ أن جميع القياسات قد تشبعت تشبعًا موجبًا على هذا العامل، ويبدو من التشبعات على هذا العامل بأنه طائفي التكوين (مركب)، وبناءً على ذلك ووفقاً لمبدأ الاقتصاد العاملي، يتضح أن هذا العامل يشير إلى قياس مكون يمكن تسميته بعامل (سمك الثنايا الجلدية للجسم ومحيطاته)، ولكون قياس سمك الثنية الدهنية الحرقفية قد حقق أعلى تشبع على هذا العامل، لذلك يرشح ضمن مؤشرات البناء العاملي للقياسات الجسمية.

ومن خلال ما تقدم نجد ان ملامح مكونات القياسات الجسمية قد تداخلت فيما بينها وهذا يتفق مع نتائج [11]، والذي حصل في دراسته على عاملين شابها نتائج هذه الدراسة.

الجدول (٤)

يبين تشبعات القياسات الجسمية للمراحل الدراسية المتوسطة بعد التدوير

رمز المتغير	العامل الاول		العامل الثاني		الشيوخ
	الترتيب	التشبع	الترتيب	التشبع	
x١	١٠	٠,٧١٦	١١	٠,٦٥٥	٠,٩٤٢
x٢	١	٠,٩٥٥			٠,٩١٨
x٣	٣	٠,٩٠٤			٠,٨٤٣
x٤	٢	٠,٩٢٨			٠,٨٧٠
x٥	٤	٠,٨٧٠			٠,٧٥٨
x٦	٥	٠,٨٦٥			٠,٧٥١
x٧	٧	٠,٨٢٥			٠,٦٩٦
x٨	٦	٠,٨٣٦			٠,٨٥١
x٩	٨	٠,٧٣١			٠,٨٢٨
x١٠	٩	٠,٧٢٥	١٢	٠,٦٠٥	٠,٨٩١
x١١					٠,٦١٨

البناء العاملي للقياسات الجسمية لطلاب المدارس المتوسطة

٠,٦٥٥			٠,٦٨٤	١١	×١٢
٠,٨٩٠	٠,٦٨٧	١٠	٠,٦٤٧	١٢	×١٣
٠,٨٢٨	٠,٨١٦	٥			×١٤
٠,٨٩٧	٠,٧١٥	٩	٠,٦٢١	١٣	×١٥
٠,٨٧٠	٠,٧٩٣	٦			×١٦
٠,٨٥٩	٠,٧٢٢	٨			×١٧
٠,٨٦١	٠,٧٥١	٧			×١٨
٠,٧٩٠	٠,٨٧٤	٤			×١٩
٠,٨٠٤	٠,٨٨٢	٢			×٢٠
٠,٨٠٥	٠,٨٩٦	١			×٢١
٠,٧٨٢	٠,٨٨٢	٣			×٢٢
١٨,٠٠٦	٨,٢٣٣		٩,٧٧٣		*
٨١,٨٤٤	٣٧,٤٢٢		٤٤,٤٢٢		**

* الجذر الكامن * نسبة التباين العاملي المفسر

٥- الاستنتاجات والتوصيات:

٥-١ الاستنتاجات:

- سير النمو الجسمي لطلاب الدراسة المتوسطة يتميز بانه شامل وعام لكل من وزن الجسم وطواله ومحيطاته واعراضه.

- هناك بداية استقلال نسبي في طبيعة سير اطوال الجسم واعراضه عن سمك ثناياه الجلدية ومحيطاته.

- خالص التحليل العاملي بعد التدوير إلى عاملين:

- العامل الأول الذي اطلق عليه (اطوال الجسم واعراضه).
- العامل الثاني الذي اطلق عليه (سمك الثنايا الجلدية للجسم ومحيطاته).

يمكن تلخيص قياسات النمو الجسمي للمرحلة المتوسطة في مدينة تلعفر بـ

- طول الجسم

- سمك الثنية الدهنية الحرقية

٥-٢ التوصيات:

- امكانية اعتماد البناء العاملي للقياسات الجسمية بدأ من الدراسة المتوسطة في بناء البرامج الحركية والمهارية.

- ضرورة مراعاة ظروف النمو للقياسات الجسمية لطلاب المراحل المتوسطة على وفق خط سير النمو المستتج في هذه الدراسة.

- مراعاة الظروف الفردية للنمو السريع وغير المنتظم لأطوال الجسم واعراضه لطلاب المرحلة المتوسطة وانعكاس ذلك على القدرات الحركية لهم.

- دراسة تأثير المتغيرات الصحية المرتبطة بالنمو الجسمي، مثل مستوى النشاط البدني والتغذية، في استقرار البنية العاملية.

- مقارنة نتائج الدراسة الحالية بنتائج دراسات في بيئات مختلفة، بهدف الوقوف على أوجه التشابه والاختلاف في البناء العاملي للقياسات الجسمية.
- بناء مستويات معيارية للقياسات الجسمية يكون لمدرس التربية الرياضية من خلالها إمكانية الحكم المبدئي على حالة الطالب.

References :

- [1]. Al-Fartousi, A. S. (2022). *Tests and measures: Their construction and standardization* (1st ed.). Dar Al-Fikr Al-Arabi, Cairo.p201, [In Arabic]
- [2]. National Center for Health Statistics. (2021). *Anthropometry procedures manual 2021*. Centers for Disease Control and Prevention. p1.
- [3]. Wake, S. K., Baye, B. A., & Gondol, K. B. (2022). Longitudinal study of growth variation and its determinants in body weight of children aged 1–15 years in Ethiopia. *International Journal of Pediatrics*, 32(4), p100. e122662. <https://doi.org/10.5812/ijp-122662>
- [4]. Asad, M. K. Y. (2023). *SPSS applications in physical education research* (1st ed.). Al-Hashemi Printing and Publishing, Iraq. p155. [In Arabic]
- [5]. Abdullah, A. I. (2022). *The factorial construction of anthropometric measurements for students aged 16–18 years* [Published thesis]. Journal of Basic Education Research, 18(1), University of Mosul. [In Arabic]
- [6]. Cohen, M. P. (2025). Stratified sampling. In M. Lovric (Ed.), *International encyclopedia of statistical science* (pp. 2704–2708). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-69359-9_660
- [7]. Weakley, J., Black, G., McLaren, S., Scantlebury, S., Suchomel, T. J., McMahon, E., Watts, D., & Read, D. B. (2023). Testing and profiling athletes: Recommendations for test selection, implementation, and maximizing information. *Strength & Conditioning Journal*, 46(2), 159–179. <https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000784>
- [8]. Hair, J. F., Jr., Hult, G. T. M., Ringle, C. M., Sarstedt, M., Danks, N. P., & Ray, S. (2021). *Partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM) using R: A workbook*. Springer. p66.
- [9]. Iacobucci, D., Ruvio, A., Román, S., Moon, S., & Herr, P. M. (2022). How many factors in factor analysis? New insights about parallel analysis with confidence intervals. *Journal of Business Research*, 139, p1028. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.09.015>.
- [10]. Al-Akeeli, H. M. (2020). *Descriptive and inferential statistics* (Part One, 1st ed.). Safaa Publishing and Distribution House, Amman. p155. [In Arabic]
- [11]. Alawi, T. Y. (2000). *Factors of apparent growth in terms of anthropometric measurements and body type of males of school age (12–18) years in the city of Mosul* [Unpublished doctoral thesis]. College of Physical Education, University of Mosul. p71 – 74. [In Arabic]