دراسة مقارنة لبعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمشي التلاميذ (٩-١٢) سنة اثناء حمل الحقيبة المدرسية (جانبي – على الظهر) وعلاقتها بتوازنهم الحركي بحث وصفي

م.م. سلام جابر سالم
المديرية العامة لتربية واسط
Selamj2010@yahoo.com

الملخص

تضمن البحث مقدمة وأهمية البحث ، وتم التطرق فيه لأهمية علم البايوميكانيك في دراسة المتغيرات الحركية المساهمة في تطور الاداء الحركي ، كذلك تناول أهمية حركة المشي بوصفها من الاشكال الحركية الاساسية لمرحلة عمر اطفال المدرسة الابتدائية كأساس لبقية اشكال الحركة وضرورة دراسة تأثير حمل الحقائب المدرسية على المتغيرات البايوكينماتيكية المؤثرة بالمشي واجراء مقارنة بينها بحمل الحقيبة بوضعين مختلفين ، وتأثير ذلك بالتوازن الحركي ، وذلك من اجل تحديد الطريقة الامثل لحمل الحقائب بما يضمن توازن حركي جيد للأطفال ، وتمثلت عينة البحث بـ(٨٠) تلميذ مرحلة ابتدائية بأعمار (٩-١٢) سنة ، استعمل الباحث المنهج الوصفي بأسلوب التحليل لمجموعة واحدة بتصوير اختبار واحد مستخدما للحقيبة الاحصائية (spss) لإجراء العمليات الاحصائية للبيانات المستحصلة من تحليل حركات عينة البحث واختباراتهم الحركية ، وقد توصل الباحث لعدة استنتاجات اهمها ان حمل الحقيبة على الظهر هو الانسب لأطفال المدارس ، ووجود اختلافات بايوكينماتيكية عند حمل الحقائب بطرق مختلفة تؤثر بدورها في ظهور التوازن الحركي ، ومن خلال الاستنتاجات وضع الباحث عدد من التوصيات اهمها حث ادارات المدارس واهالي الاطفال بالعمل على التقليل من اوزان الحقائب المدرسية قدر المستطاع وتنبيه التلاميذ وحثهم على حمل الحقائب على ظهرهم اثناء ذهابهم وعودتهم من المدارس واليها .

Abstract

The study was conducted to identify the kinetic equilibrium relationship with the primary school pupils when carrying sch00lbags in two different ways (on the back, side), the researcher's observation of the walking movement of the students and the difference in their balance level, as well as the biomechanical variables of their walk and differences between them .

The researcher used descriptive analytical method in the method of scanning and correlative relations to suit the nature of the research.

The sample of the study consisted of (80) students in the primary stage of (9-12) years.

The data were collected by means of physical measurements, motor balance tests and biomechanical analysis of the variables affecting the walking movement of the sample members, (Spss) for the extraction of the arithmetic mean, standard deviation, torsion coefficient and correlation coefficient.

The results showed the best way to carry the school bag on the back while walking to school with a good balance level, With the appropriate recommendations according to the results of the research and the researcher's vision.

Key word : **biomechanics variables , the school bag .**

١ـ التعريف بالبحث

١ـ ١ المقدمة وأهمية البحث

يسهم علم البايوميكانيك من خلال التحليل الحركي في الكشف عن طرائق وظروف الاداء الحركي الأمثل لمختلف الفعاليات البدنية والحركية من خلال دراستها والمتغيرات المؤثرة فيها سعياً للباحثين والمدربين والمهتمين في مجال الاداء الحركي لحل المشاكل الفنية التي تعيق الوصول بالأداء للمستوى الافضل بما يضمن تطور الاداء فنيا وبدنيا ووظيفيا من جهة ، وسلامة الاجهزة والوظائف الفسلجية للجسم المؤدي للحركة من جهة اخرى ، من خلال تشخيص الاداء الحركي ومقارنته بآخر مستعملا القياس الدقيق المُظهر للتفاصيل الفنية للأداء ، كما وان لسلامة اجسام الاطفال وظهور اشكال حركتهم المختلفة وتوازنها بأفضل صورة واعلى مستوى أهمية بالغة من حيث

انها لبنات اساسية في تطورهم الحركي ونموهم الفسلجي والوظيفي ، والتي تتأثر بمتطلبات عدة وظروف مختلفة خلال سنين حياتهم ومراحل اعمارهم وتطور حركاتهم فيها.

ويعد المشي اول الاشكال الحركية الاساسية التي يؤديها الفرد في حياته متأثراً بعدة عوامل فسلجية وبيئية و بايوميكانيكية محيطه بأداء حركته ، ويؤثر بدوره على بقية الاشكال الحركية الاساسية في ظهورها الامثل ، ولا شك بأن المرحلة العمرية لطفل المدرسة وتنوع النشاطات الحركية فيها تؤثر في تلك الاشكال الحركية بما فيها المشي ومن هذه النشاطات حمل الحقيبة المدرسية كنشاط حركي بدني اقرب ما يكون لليومي لثناء اشهر الدراسة المدرسية ، ومن هنا كانت أهمية البحث في دراسة الظروف والمتغيرات البايوكينماتيكية التي تفرضها عملية حمل الحقائب المدرسية اثناء ذهاب الاطفال وايابهم من والى المدرسة على الظهر مرة والى الجانبين مرة و التعرف عليها والمقارنة بينها وتحديد الطريقة الافضل ميكانيكياً لحمل الحقائب مع مستوى عالي من التوازن الحركي .

١ ـ ٢ مشكلة البحث

ان عمل الباحث كمعلم جامعي للتربية البدنية في المدارس الابتدائية الريفية مكنته من متابعته التلاميذ في المدرسة وملاحظتهم في طريق الذهاب والاياب منها واليها وهم يحملون حقائب كتبهم المدرسية مؤثرةً بشكل وتوازن حركة المشي لديهم والتي تظهر للعيان في انحناءات اجسادهم للامام مرة او لاحد الجانبين مرة اخرى – حسب طريقة حملهم لها – متأثرين بأوزان الحقيبة وما تحويه من كتب ، لذا ارتأى الباحث اجراء هذه الدراسة لمقارنة بعض المتغيرات البايوكينماتيكية المؤثرة بتوازن حركة المشي اثناء حمل الحقيبة بطريقتين مختلفتين للوقوف على الطريقة الأفضل بايوميكانيكياً لحمل الحقائب المدرسية والتعرف على الطريقة الاعلى توازن حركي منهما .

١ ـ ٣ هدفا البحث

يهدف البحث الى :

١- التعرف على قيم بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمشي تلاميذ المرحلة الابتدائية عند حملهم للحقائب المدرسية بطريقتي (الى احد الجانبين – على الظهر) والمقارنة بينهما .

٢-التعرف على العلاقة بين التوازن الحركي وطريقتي حمل الحقائب (الى احد الجانبين– على الظهر) .

١ – ٤ فرضا البحث

يفترض الباحث :

١- وجود فروق معنوية في نتائج مقارنة بعض المتغيرات البايوكينماتيكية لمشي التلاميذ حاملين حقائبهم المدرسية

بطريقتي (على الظهر – الى احد الجانبين) .

٢- وجود علاقة ارتباط معنوية بين التوازن الحركي وطريقة حمل الحقائب المدرسية اثناء حركة المشي .

١ ـ ٥ مجالات البحث

١ ـ ٥ ـ ١ المجال البشري : تلاميذ (مدرسة ذات الصواري) التابعة للمديرية العامة لتربية محافظة واسط .

١ ـ ٥ ـ ٢ المجال الزماني : ١ / ٣ / ٢٠١٨ ـ ٣١ / ٦ / ٢٠١٨

١ ـ ٥ ـ ٣ المجال المكاني : ساحات وقاعات (مدرسة ذات الصواري الابتدائية) .

٢ – منهجية البحث وإجراءاته الميدانية :

٢ – ١ منهج البحث :

منهج البحث هو أسلوب للتفكير والعمل يعتمده الباحث لتنظيم أفكاره وتحليلها وعرضها ون ثم الوصول إلى نتائج وحقائق علمية حول الظاهرة موضوع الدراسة ، ولغرض تحقيق أهداف الدراسة وحل المشكلة المطروحة استعمل الباحث المنهج الوصفي التحليلي لملائمته مشكلة البحث ومتطلباته ، اذ يعد المنهج الوصفي أحد المناهج الأساسية في البحث العلمي والذي يعتمد على تجميع البيانات و رصد ومتابعة دقيقة لظاهرة أو حدث معين بطريقة تحليلية كمية أو نوعية في فترة زمنية معينة أو عدة فترات من أجل التعرف على الظاهرة أو الحدث من حيث المحتوى والمضمون والوصول إلى نتائج وتعميمات تساعد في فهم الواقع وتطوير[١] .

٢ ـ ٢ عينة البحث :

تمثل مجتمع البحث في هذا البحث بتلاميذ مدرسة (ذات الصواري الابتدائية) التابعة للمديرية العامة لتربية محافظة واسط وقد بلغ عدد مجتمع البحث (١٨٣) تلميذ ، تم اختيار (٨٠) تلميذ منهم بصورة عشوائية للبحث .

ومن اجل ضبط جميع المتغيرات التي تؤثر في دقة نتائج البحث لجأ الباحث إلى التحقق من تجانس عينة البحث في متغيرات الطول والكتلة والعمر ، اضافة لمعدل كتلة الحقيبة المحمولة ، وعن طريق استخدام معامل الالتواء وكما هو مبين في الجدول ادناه .

الجدول(١)

يبين متغيرات (الطول ، الوزن ، العمر)، وزن الحقيبة ومعامل الالتواء

القياسات الجسمية	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	معامل الالتواء
الطول (سم)	١٤٤,٣٣	١١,١٢	٠,٣٢٥
الكتلة (كغم)	٣٣,٧٨	٧,٥١	٠,٧٦١
العمر (سنة)	١٠,٥	٠,١٣	٠,٣٧
كتلة الحقيبة(كغم)	٣,٤٤	١,٢٠	٠,٣٨١

± يبين الجدول(١)إن قيم معامل الالتواء تنحصر بين (١) مما يدل على تجانس إفراد عينة البحث في هذه المتغيرات أي بمعنى اعتدالية التوزيع الطبيعي لهم.

٢ ـ ٣ الوسائل والادوات المستخدمة :

٢ ـ ٣ ـ ١ وسائل جمع المعلومات

١- المصادر العربية والاجنبية .

٢- استمارة تسجيل المعلومات .

٣- برنامج (Kinovea) للتحليل الحركي .

٤- برنامج SPSS.21 للتحليل الاحصائي .

٢ ـ ٣ ـ ٢ الادوات المستخدمة

١) جهاز حاسوب محمول نوع Hp ProBook 4530s .

٢) كامرة تصوير فيديوية نوع (Sumsung) بسرعة(٢٥) صورة في الثانية كورية المنشأ عدد(٢).

٣) حامل كامرة عدد (٢) .

٤) عارضة توازن خشبية بقياس (٥ متر ×١٠ سنتمتر ×١٥ سنتمتر) عدد (١) .

٥) ميزان طبي الكتروني لقياس الكتلة صيني الصنع عدد (١) .

٦) شريط قياس الطول .

٧) ساعة توقيت .

٨) صافرة هوائية .

٢-٤ المتغيرات البايوكينماتيكية

من خلال إطلاع الباحِث على مجموعة من المراجع والمصادر والبحوث العلمية والرجوع للخبراء والمختصين في مجال البايوميكانيك والاختبارات البدنية (*) تم تحديد المتغيرات البايوكينماتيكية المؤثرة بحركة المشي وكانت كما يلي :

١) المسافة بين القدمين : وهي المسافة بين النقطة الامامية لأحدى القدمين مع النقطة

الخلفية للقدم الاخرى عند التصاقهما بالأرض في حالة المشي .

٢) زاوية ركبة قدم الارتكاز ، وهي الزاوية المحصورة بين عظمي الفخذ والساق .

٣) ميل الجذع مع المستوى الافقي : وهي الزاوية المحصورة بين خط الجذع (من نقطة مفصل الكتف الى نقطة مفصل الورك) مع الخط الافقي .

٤) ميل الجذع مع المستوى العمودي : وهي الزاوية المحصورة بين خط الجذع (من نقطة مفصل الكتف الى نقطة مفصل الورك)مع الخط العمودي .

٢ ـ ٥ اختبار التوازن

لغرض التعرف على مستوى التوازن الحركي لعينة البحث استعمل الباحث اختبار المشي على العارضة لقياس التوازن وكما يلي [٣]:

اسم الاختبار : المشي على العارضة

- **الهدف من الاختبار** : التوازن
- **الاجهزة والادوات** : عارضة توازن بعرض (١٠) سم وطول (٥) م وسمك (٥) سم ، ارض مستوية ، ساعة توقيت
- **اجراءات الاختبار** : عند سماع الاشارة بالبدء يقوم المختبر بالمشي على العارضة الى النهاية ثم الدوران والرجوع مرة اخرى الى نقطة البداية بأقصى سرعة وبدون لمس أي جزء من الجسم الارض خارج العارضة .
- **التسجيل** : يحسب الزمن المستغرق في المشي على العارض الى اقل ١٠/١ ثانية عند ملامسة أي جزء من الجسم الارض خارج العارضة تضاف ثانية للوقت المستغرق.

٢ ـ ٦ التجربة الاستطلاعية :

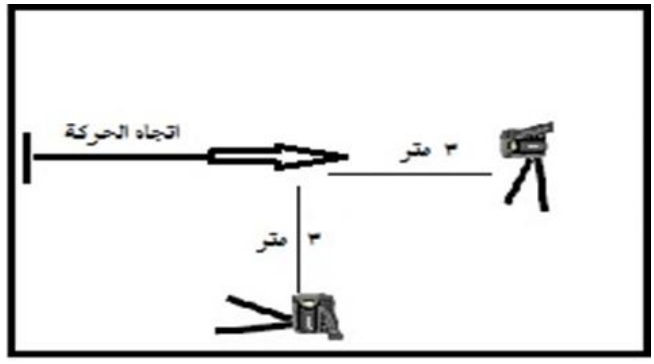
لغرض التأكد من دقة العمل الخاص بالبحث وصلاحية الاجهزة والظروف المحيطة بإجراءاته وتلافياً للمعوقات التي قد تظهر خلال اجراء التجربة الميدانية ، قام الباحث بأجراء تجربة استطلاعية في يوم الاحد ٣/٤/ ٢٠١٨ عند الساعة العاشرة صباحاً على (٦) تلاميذ من غير عينة البحث جرى خلالها تصوير حركة مشيهم حاملين حقائبهم المدرسية مستهدفاً التأكد من صلاحية الكاميرات ، و تحديد زاوية وبعد تثبيت الكامرتين النهائي بما يؤمن تغطية الحركة وبعدها عن حركة التلاميذ عينة البحث .

ولغرض التأكد من امكانية وسهولة اداء التلاميذ لاختبار التوازن الحركي (المشي على عارضة التوازن) وتوفر عنصر الامان اثناء اداء الاختبار لكافة التلاميذ ، فقد أدت مجموعة التجربة الاستطلاعية هذا الاختبار بمستوى جيد جداً وبدون اية معوقات او محاذير ، كما عمد الباحث لأعادة اداء العينة الاستطلاعية لهذا الاختبار بعد مرور ٢٤ ساعة ، من اجل التعرف على صلاحيته

لهم من خلال ثبات وصدق الاختبار والتي اشارت لمعنوية الدلالة بقيمة (٠,٨١٣) .

٢-٧ التجربة الرئيسية

وحرص الباحث على تهيئة الأجهزة والأدوات والظروف الزمانية والمكانية نفسها التي استعملت في التجربة الاستطلاعية ، وقد تم تصوير عينة البحث في الساعة العاشرة صباحاً، من يوم الثلاثاء المصادف ٢٠١٨/٣/٦ في ساحة المدرسة الرئيسية ، باستخدام آلتي التصوير نوع (sumsung) كورية الصنع ذات سرعة تردد (٢٥ صورة/ثانية) ، وقد تم نصب آلتي التصوير الفيديوي في موقعين متعامدين مع مسار الحركة لأفراد عينة البحث ، فقد وضعت الكامرة الاولى في الجهة الجانبية وعلى بعد (٣) م بزاوية عامودية على منتصف مسار حركة افراد العينة في مكان تنفيذ الاختبار وبارتفاع بؤرة العدسة بمسافة متر واحد ، ووضعت الكامرة الثانية في الجهة الأمامية (المقابلة) وبزاوية مستقيمة مع مسار مشي عينة البحث وعلى بعد (٣) م منه وبارتفاع بؤرة العدسة بمسافة متر واحد ايضاً وكما مبين في الشكل (١) ، وتم تصوير مقياس الرسم قبل البدء بالتجربة الرئيسية إذ كان مقياس الرسم بطول (١) م ليكون مرجعاً للقياس عند اجراء وتحليل الصور.



شكل (١)

موقع كامرتي التصوير واتجاه حركة عينة البحث

و نظراً لاستكمال الإجراءات التي تؤهل القيام بإجراءات البحث على العينة والتي أكدت صلاحية وجاهزية الأجهزة ، باشر الباحث يوم الاثنين ٢٠١٨/٣/١٢ بإجراء التصوير الفيديوي على أفراد عينة البحث من التلاميذ اثناء مشيهم الاعتيادي و مشيهم حاملين الحقائب المدرسية على ظهرهم مرة ، والى احد الجانبين مرة أخرى ، كما قام بأختبارات التوازن الحركي لهم في الحالات

السابقة ، بعدها اتجه الباحث إلى تفريغ البيانات وإجراء المعالجات الإحصائية .

٢ ـ ٩ الوسائل الاحصائية

اعتمد الباحث الحقيبة الاحصائية (SPSS) لاستخراج :

١)

الوسط الحسابي .

٢) الانحراف المعياري .

٣) معامل الالتواء .

٤) اختبار (Paired-Samples T-test) للعينات المرتبطة.

٥) معامل الارتباط البسيط (بيرسن) .

٣ ـ عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

٣ ـ ١ عرض لنتائج التحليل الحركي

بعد اجراء التحليل الحركي لحركة المشي لعينة البحث ، تم تحصيل البيانات الاحصائية والمبينة في الجدول ادناه ، وكما يلي :

جدول (٢)

نتائج المتغيرات البايوكينماتيكية للاوضاع الثلاث لمشي عينة البحث

المتغيرات البايوكينماتيكية	المسافة بين القدمين(سم)		زاوية ركبة قدم الارتكاز (درجة)		ميل الجذع الافقي(درجة)		ميل الجذع العمودي(درجة)	
	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الوسط الحسابي	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
بالمشي بدون حمل الحقيبة	٤٨,٧٩	٥,٢٤	١٦٥,٨٧	٣,٣٧	٨٥	٨,٥٣	٩,٢٥	٤,٣٧
بالمشي بحمل الحقيبة على الظهر	٥٠,١٩	٢,٦٨	١٧٤,٧٨	١٢,٩٩	٧٩,٦٢	٣,٣١	١٠,٣٧	٣,٣١
بالمشي بحمل الحقيبة الى الجانب	٤٩,٤٧	٦,٥٥	١٦١,٧٠	٩,١٢	٦٧	١,٦٠	٢٣	١,٦٠

اذ اظهرت نتائج المعالجات الاحصائية للبيانات الخاصة بمتغير المسافة بين القدمين لعينة البحث ان الوسط الحسابي للمشي الاعتيادي بدون حمل الحقيبة (٤٨,٧٩) وبأنحراف معياري (٥,٢٤) ، بينما كان الوسط الحسابي للمشي مع حمل الحقيبة على الظهر (٥٠,١٩) وبانحراف معياري (٢,٦٨) ، بينما لحمل الحقيبة الى الجانب

فكان الوسط الحسابي (٤٩,٤٧) وبانحراف معياري (٦,٥٥) .

اما البيانات الخاصة بمتغير زاوية الركبة لرجل الارتكاز اثناء المشي لحركة لعينة البحث فكان الوسط الحسابي للمشي الاعتيادي بدون حمل الحقيبة (١٦٥,٨٧) وبأنحراف معياري (٣,٣٧) ، بينما كان الوسط الحسابي للمشي مع حمل الحقيبة على الظهر (١٧٤,٧٨) وبانحراف معياري (١٢,٩٩) ، وكان الوسط الحسابي للمشي بحمل الحقيبة الى الجانب (١٦١,٧٠) وبأنحراف معياري (٩,١٢) .

بينما كانت البيانات الخاصة بمتغير ميل الجذع الافقي لحركة المشي لعينة البحث فأظهرت ان الوسط الحسابي لها عند المشي الاعتيادي بدون حمل الحقيبة (٨٥) وبأنحراف معياري (٨,٥٣) ، بينما كان مع حمل الحقيبة على الظهر (٧٩,٦٢) وبانحراف معياري (٣,٣١) ، وكان الوسط الحسابي للمشي بحمل الحقيبة الى الجانب (٦٧) وبأنحراف معياري (١,٦٠) .

اما البيانات الخاصة بمتغير ميل الجذع العمودي اثناء المشي لحركة لعينة البحث فكان الوسط الحسابي للمشي الاعتيادي بدون حمل الحقيبة (٩,٢٥) وبأنحراف معياري (٤,٣٧) ، بينما كان الوسط الحسابي للمشي مع حمل الحقيبة على الظهر (١٠,٣٧) وبانحراف معياري (٣,٣١) ، وكان الوسط الحسابي للمشي بحمل الحقيبة الى الجانب (٢٣) وبأنحراف معياري (١,٦٠) .

٣ -٢ عرض نتائج التوازن الحركي :

بعد اجراء اختبار التوازن الحركي لتلاميذ عينة البحث وبحالات ثلاث (بدون حمل الحقيبة ، حمل الحقيبة على الظهر ، وحمل الحقيبة على احد الجانبين) ومعالجة البيانات المستحصلة احصائياً باستخدام الحقيبة الاحصائية (spss)، ظهرت النتائج التالية وكما موضحة في الجدول رقم (٣) المبين في ادناه :

جدول (٣)

نتائج التوازن الحركي لمشي تلاميذ عينة البحث

التـوازن الحركـــي					
المشي الاعتيادي		المشي مع حمل الحقيبة على الظهر		المشي مع حمل الحقيبة جانباً	
الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
٨,٥١	١,٢٥	٩,٥٢	٢,٦٧	١١,٧٨	٢,٠٥

اذ كان الوسط الحسابي للتوازن الحركي بالمشي الاعتيادي (٨,٥١) وبانحراف معياري (١,٢٥) ، بينما كان الوسط الحسابي للتوازن الحركي بالمشي مع حمل الحقيبة على الظهر (٩,٥٢) وبأنحراف معياري (٢,٦٧) ، اما للتوازن الحركي للمشي مع حمل الحقيبة جانبا فكان الوسط الحسابي (١١,٧٨) وبأنحراف معياري (٢,٠٥) .

اما نتائج اختبار(t-test) للتوازن الحركي لمشي تلاميذ عينة البحث بدون الحقيبة وبحملها على الظهر فكانت كما في الجدول (٤) :

جدول (٤)

نتائج (t-test) للتوازن الحركي لمشي تلاميذ عينة البحث بدون الحقيبة وبحملها على الظهر

الاتزان الحركي بالمشي	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t-test المحسوبة	القيمة الجدولية	الدلالة
الاعتيادي	**٨,٥١**	**١,٢٥**	**٢,٠٨٧**	**١,٩٩٠**	**معنوي**
الحقيبة على الظهر	**٩,٥٢**	**٢,٦٧**			

*** القيمة الجدولية (١,٩٩٠) وبدرجة حرية (٧٩) تحت مستوى دلالة (٠,٠٥) .**

فبعد معالجة البينات المستحصلة لتوازن عينة البحث بإختبار **(Paired-Samplest-test)** للعينات المترابطة كانت قيمة (t-test) المحتسبة بين التوازن الحركي للمشي الاعتيادي وبحمل الحقيبة على الظهر مرة اخرى (٢,٠٨٧) مع قيمة جدولية (١,٩٩٠) بدرجة حرية (٧٩) وتحت مستوى دلالة (٠,٠٥)

والتي تشير لدلالة فروق معنوية لصالح التوازن بالمشي الاعتيادي بدون حمل الحقيبة .

كما يبين لنا الجدول (٥) نتائج (t-tet) للتوازن الحركي لمشي تلاميذ عينة البحث بدون الحقيبة وبحملها الى الجانب :

جدول (٥)

نتائج (t-tet) للتوازن الحركي لمشي تلاميذ عينة البحث بدون الحقيبة وبحملها الى الجانب

الاتزان الحركي بالمشي	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة t-test المحسوبة	القيمة الجدولية	الدلالة
الاعتيادي	٨,٥١	١,٢٥	٣,٤٤٦	١,٩٩٠	**معنوي**
الحقيبة الى الجانب	١٢,٣٨	٢,٠٥			

*** القيمة الجدولية (١,٩٩٠) وبدرجة حرية (٧٩) تحت مستوى دلالة (٠,٠٥) .**

اذ كانت قيمة (t-test) المحتسبة بين التوازن الحركي للمشي الاعتيادي وبحمل الحقيبة الى الجانب (٣,٤٤٦) مع قيمة جدولية (١,٩٩٠) بدرجة حرية (٧٩) وتحت مستوى دلالة (٠,٠٥) والتي تشير لدلالة فروق معنوية لصالح التوازن للمشي الاعتيادي بدون حمل الحقيبة.

ويبين لنا الجدول رقم (٦) نتائج (t-tet) للتوازن الحركي لمشي تلاميذ عينة البحث بحمل الحقيبة على الظهر وبحملها الى الجانب :

جدول (٦)

نتائج (t-tet) للتوازن الحركي لمشي تلاميذ عينة البحث بحمل الحقيبة على الظهر وبحملها الى الجانب

الاتزان الحركي بالمشي	**الوسط الحسابي**	**الانحراف المعياري**	**قيمة t-test المحسوبة**	**القيمة الجدولية**	**الدلالة**
الحقيبة على الظهر	٩,٥٢	٢,٦٧	٢,٣٦١	١,٩٩٠	**معنوي**
الحقيبة الى الجانب	١١,٧٨	٢,٠٥			

*** القيمة الجدولية (١,٩٩٠) وبدرجة حرية (٧٩) تحت مستوى دلالة (٠,٠٥) .**

اذ كانت قيمة (t-test) المحتسبة بين التوازن الحركي للمشي بحمل الحقيبة على الظهر مرة والى الجانب مرة اخرى (٢,٣٦١) وهي اكبر من القيمة الجدولية (١,٩٩٠) بدرجة حرية (٧٩) وتحت مستوى دلالة (٠,٠٥) مما يدل على وجود فروق معنوية لنتائج اختبار التوازن لصالح حمل الحقيبة على الظهر.

٣ -٣ عرض نتائج العلاقة بين التوازن الحركي والمتغيرات البايوكينماتيكية :

بعد معالجة البيانات بواسطة الحقيبة الاحصائية (spss) لاستخراج قيم الارتبـاط (بيرسن) بين متوسط المتغيرات البايوكينماتيكية ومتوسط القيم لنتائج التوازن الحركي لعينة البحث ، تبين ما يلي:

جدول (٧)

عرض نتائج معامل الارتباط البسيط (بيرسن) بين التوازن الحركي والمتغيرات البايوكينماتيكية لمشي عينة البحث

المتغيرات البايوكينماتيكية	التوازن الحركي لحركة المشي					
	الاعتيادي		حمل الحقيبة على الظهر		حمل الحقيبة جانبا	
	قيمة بيرسن	العلاقة	قيمة بيرسن	العلاقة	قيمة بيرسن	العلاقة
زاوية الركبة لرجل الارتكاز	٠,٢١٢ -	عشوائي	٠,٢٢٨ -	معنوي عكسي	٠,١٥٢ -	عشوائي
المسافة بين القدمين	٠,١٢٥	عشوائي	٠,٠٣٦	عشوائي	٠,٠٢٠	عشوائي
ميل الجذع مع المستوى الافقي	٠,٠٨٥	عشوائي	٠,٢٣٦	معنوي طردي	٠,٢٣٠	معنوي طردي
ميل الجذع مع المستوى العمودي	٠,٠٩١	عشوائي	٠,٢٣٦ -	معنوي عكسي	٠,٢٣٠ -	معنوي عكسي

اذ اظهرت نتائج معالجة البيانات عدم وجود علاقة ارتباط التوازن الحركي للمشي الاعتيادي والمتغيرات المدروسة والتي كانت قيمها (٠,٢١٢ ، ٠,١٢٥ ، ٠,٠٨٥ ، ٠,٠٩١) لمتغيرات (زاوية ركبة قدم الارتكاز ، المسافة بين القدمين ، وميل الجذع الافقي

، وميل الجذع العمودي) وعلى الترتيب ، حيث كانت قيمة معامل الارتباط بيرسن الجدولية تساوي (٠,٢١٧) بمستوى دلالة (٠,٠٥) و بدرجة حرية (٧٨) . اما التوازن الحركي مع حمل الحقيبة على الظهر فقط أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط معنوية مع متغيرات زاوية ركبة رجل الارتكاز ميل الجذع بقيمة معامل ارتباط محتسبة (٠,٢٢٨ ، ٠,٢٣٦) مقارنة بقيمة معامل الارتباط بيرسن الجدولية تساوي (٠,٢١٧) بمستوى دلالة (٠,٠٥) و بدرجة حرية (٧٨) ، بينما اظهرت عشوائية علاقة ارتباط بين توازن العينة مع المسافة بين القدمين والتي كانت قيمها (٠,٠٣٦) .

اما التوازن الحركي مع حمل الحقيبة الى الجانب ، فقط أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط معنوية مع متغير ميل الجذع بقيمة معامل ارتباط محتسبة (٠,٢٣٠) مقارنة بقيمة معامل الارتباط بيرسن الجدولية تساوي (٠,٢١٧) بمستوى دلالة (٠,٠٥) ، بينما اظهرت عشوائية علاقة الارتباط مع (زاوية الركبة ،المسافة بين القدمين) والتي كانت قيمها (٠,١٥٢ ، ٠,٠٢٠) على الترتيب .

٣ – ٢ مناقشة النتائج

اظهرت نتائج اختبار التوازن الحركي لعينة البحث بحالتي المشي (بحمل الحقيبة على الظهر ، حمل الحقيبة الى الجانب) أن لحمل الحقيبة بصورة عامة أثراً سلبياً على التوازن الحركي اثناء المشي اذا ملا قورنت بالمشي الاعتيادي بدون حمل الحقيبة ، والذي يعزوه الباحث لاختلاف كتلة الجسم عند حمل الحقيبة ، اذ ان وزن الحقيبة المحمولة يغير من الوزن المسلط على القدمين ويغير من موقع خط الجاذبية على القدمين منتجاً ميلان جذع الفرد الى الجهة المعاكسة لحمل الوزن المضاف ، وان هذا الميلان ومقداره يرتبط بمقدار الوزن المحمول وارتفاعه [٤]، فضلا عن لتغيير ابعاد شكل الجسمين (الفرد والحقيبة) مجتمعين اثناء الحمل ون ثم سيؤثر على موقع مركز ثقل الجسم ككل ومسقطه العمودي على قاعدة الارتكاز المتمثلة بالمساحة التي تشغلها القدمان والمساحة فيما بينهما اذ يتحقق التوازن الحركي اثناء الحركة عندما يستمر انتقال مركز ثقل الجسم من قاعدة الارتكاز ويخرج منها ويعود اليها بشكل انسيابي مع التعديل المستمر لمركز ثقل الجسم عند تكرار خروج ورجوع مركز الثقل مع قاعدة الارتكاز [٥] ومن ثم فيتخلخل ظهور التوازن بوجود الحقيبة ووزنها نتيجة لتغير ظروف الجسم والقوى المؤثرة فيه حال حمل الحقيبة متأثراً بها . وكما بينت النتائج ، فهذا الامر – التأثير السلبي – ينطبق ايضا على حمل الحقيبة الى الجانب ، ولكن بفارق اكبر مما هو عليه الحال مع حمل الحقيبة

على الظهر ، والذي يعزوه الباحث لكون حمل الحقيبة على الظهر يكسب الجسم نوع من الاستقرار النسبي نتيجة توزيع وزن الحقيبة وكتلتها على جانبي الجسم بمحوره العرضي اثناء المشي اضافة لكونهما يمثلان كتلة واحدة تقريبا نتيجة لمساحة سطحيهما المتماسين وشبه المتلاصقين فيكون عزم القوة واحد تقريبا ، اذ يمكن تحديد مكان مركز ثقل الجسم باستخدام الاسطح ، اذ ان نقطة التقاء الاسطح الثلاثة في الجسم تمثل مركز ثقله [٦] ون ثم فأن لكتلة الحقيبة وحجمها تأثيرا مباشرا على تغير مركز الثقل للتلاميذ والذ ينعكس على ايجاد ميل الجذع بشكل يحافظ به على ابقاء مسقط مركز الثقل داخل قاعدة الارتكاز ، كمحاولة لحل مشكلة المفارقة لاختلال التوازن عن طريق محاولته المحافظة قدر الامكان عل هيئة ووضعية الجذع بصورته الطبيعية بشكل رد فعل نمطي اكثر منه طبيعي ، اي ان التلميذ وجسمه يحاول العودة لوضعية جسمه الطبيعية [٧] ، بينما في حالة حمل الحقيبة الى الجانب فهنالك كتلتان منفصلتان تتحركان بعزوم قوى مختلفة اضافة لذلك فتكون كتلة الحقيبة متمركزة على جهة واحدة فقط مما يؤدى لاختلال في توزيع كتلة الجسم ون ثم عدم استقرار مركز ثقل الجسم في مسار خطي ثابت او شبه ثابت وتذبذبه في مسقطه العمودي على قاعدة الارتكاز والذي يظهر انعكاسه على مستوى التوازن الحركي .

كما اوضحت التباين في تأثير زاوية الركبة لرجل الارتكاز لتوازن عينة البحث لحالات الثلاث للمشي ، واللذان يرتبطان طردياً فيما يتعلق بحمل الحقيبة على الظهر وعكسياً بتأثير قليل مع حمل الحقيبة الى الجانب ، اذ ان التوازن متغير الاشكال تبعاً لوضع الجذع او الرجل الحرة ان كلاهما بشكل منسق مع رجل الارتكاز بحركات صغيرة وخفيفة منها برفع الكعبين او ثني ومدّ ركبة رجل الارتكاز مُخِلاً باتصال الفرد بالارض اثناء الاداء الحركي [٨] ، فاذا ما تغيرت تلك الزوايا فأن ذلك سيؤثر في ظهور التوازن الحركي ومستواه ، والذي يعزوه الباحث لعمل الجسم من خلال ثني الركبة لتقريب مركز ثقل الجسم للارض للحفاظ على استمرارية التوازن في حالة حمل الحقيبة على الظهر ، اما فيما يختص بحمل الحقيبة الى الجانب فنرى علاقة عكسية بين الزاوية والتوازن الحركي ، والذي يعزوه الباحث لمحاولة الجسم الابقاء على استقرار التوازن مع الحركة بالرغم من وجود وزن جانبي للجسم متمثل بوزن وكتلة الحقيبة والذي يمثل نوع من عدم استقرار كتلة الجسم ككل .

ومع ان لكتلة الجسم ووزنه مع التوازن علاقة طردية [٩] نرى ظهور علاقة عكسية نوعاً ما ، والذي يعزوه الباحث الى ان

اختلاف عامل الوزن على حده من العوامل المتبقية المؤثرة في التوازن الحركي من مساحة قاعدة الارتكاز او مركز ثقل الجسم ومسقطه العمودي على قاعدة الارتكاز [١٠] اضافة لميلان الجسم للمحورين العمودي والافقي خلال المشي وتغير زوايا انثناء مفاصل القدمين بصورة عامة والركبتين اثناء الارتكاز بصورة خاصة ، وغياب التناسق في تغير العوامل المؤثرة ، اذ يجب ضمان التناسق فيما بين هذه العوامل والتوزيع المناسب فيما بينها اذا ما اريد الحفاظ على التوازن الحركي واستمرارية ظهوره كنوع من انواع التعلم الحركي ، فالتعليم يسود كل انواع النشاط البشري تقريبا حتى انه يكاد يخلو من انماط السلوك المكتسب من نوع ما من التعلم [١١].

٤ - الاستنتاجات والتوصيات

٤ – ١ الاستنتاجات

من خلال عرض النتائج ومناقشتها توصل الباحث إلى ما يأتي:

١-ينخفض مستوى التوازن الحركي عند حمل الحقيبة المدرسية للاطفال بعمر (٩-١٢) .

٢-ان حمل الحقيبة المدرسية على الظهر هي الطريقة الافضل بالنسبة لظهور التوازن الحركي لدى تلاميذ المدارس الابتدائية .

٣-لحمل الحقيبة المدرسية تأثير بالمتغيرات البايوكينماتيكية عند المشي .

٤-تكبر المسافة بين القدمين عند حمل الحقيبة المدرسية عن ما هي عليه في المشي الاعتيادي.

٥-المسافة بين القدمين عند حمل الحقيبة المدرسية على الظهر اكبر ما هي عليه عند حملها جانبا.

٦-زيادة زاوية ثني الركبة لقدم الارتكاز بالمشي الاعتيادي اقل مما هي عليها عند حمل الحقيبة على الظهر واكبر منها فيما يخص بالحقيبة الى الجانب .

٧-ميل الجذع يتأثر سلبيا عند حمل الحقيبة الى الجانب من خلال زيادة درجة ميلانه ، بصورة اكبر مما هو عليه عند حملها على الظهر .

٤ – ٢ التوصيات

يوصي الباحث بما يأتي:

١-حث التلاميذ على حملهم للحقيبة المدرسية على الظهر في طريق ذهابهم وايابهم من المدارس .

٢-التأكيد على التلاميذ بعدم حمل اغراض فائضة عن حاجاتهم داخل الحقيبة للعمل على حمل اقل وزن ممكن .

٣-حث ادارات المدارس لتنظيم الجدول الاسبوعي للدروس بما يضمن وزن معتدل للكتب والدفاتر المحمولة في حقائب التلاميذ .

٤-اهتمام معلمي التربية البدنية في المدارس بتمارين الجذع ومطاولة القوة والتحمل خلال

دروس التربية البدنية للتلاميذ عامة و بالبعيدين عن المدارس على وجه الخصوص ممن يحملون الحقائب .

٥-توعية التلاميذ واولياء امورهم بأهمية التمارين الصباحية قبل خروجهم من البيت لتحضير اعضاء واجهزة الجسم للاداء الحركي .

٦-اجراء البحوث حول القدرات والصفات البدنية والمهارية المؤثرة في الاشكال والاداء الحركي للتلاميذ ودراسة العوامل المؤثرة فيها للوصول بها لأفضل المواصفات والمستويات .

الهوامش:

[١]) ربحي مصطفى عليان وعثمان محمد غنيم : مناهج وأساليب البحث العلمي (النظرية والتطبيق): ط١ (عمان ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٠) ، ص٤٣ .

*) الخبراء كل من :

١)أ.م.د ياسر نجاح (البايوميكانيك الرياضي ، التحليل الحركي) .

٢)أ.م.د هدى حميد عبد الحسين (البايوميكانيك الرياضي ، كرة سلة) .

٣)أ.م.د مشرق خليل فتحي (اختبارات بدنية) .

[٣]) محمد صبحي حسانين؛ القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضة ، ط٤ : (القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٩) ، ص ١٨٤.

[٤]) صريح عبد الكريم الفضلي ، وهبي علوان البياتي ؛ البيوميكانيك الحيوي الرياضي :ب ط :(بيروت ، الغدير للطباعة الفنية الحديثة ،٢٠١٢) ص٢٥٥ .

[٥]) صريح عبد الكريم الفضلي ، وهبي علوان البياتي ؛ مصد سبق ذكره ص٢٥٦ .

[٦]) R .Bouroinna ؛ Manuel d'anatomie et de physiologie.4ed :(france.Edition la marre) p 12

[٧]) فؤاد سعد سعود ؛ اثر التوازن على دقة التصويب عند لاعبي كرة القدم باعمار (١٣-١٥) سنة : (رسالة ماجستير ، جامعة قسنطينة ، الجزائر ، ٢٠٠٢) ص ٩ .

[٨]) ياسمين البحار ، سوزان طنطاوي ؛اسس الجمباز الايقاعي : ب ط (مصر، دار المعارف للنشر ، ٢٠٠٤) ص١٣٠ .

[٩]) سوزان هيل ،: اساسيات البايوميكانيك : ترجمة حسن هادي ، اياد عبد الرحمن (بغداد ، المكتبة الرياضية للنشر والتوزيع ، ٢٠١٤) ص ٥١٥ .

[١٠]) حسين مردان عمر و اياد عبد رحمن ؛ البايوميكانيك في الحركات الرياضية : ط١ ،(النجف ، مطبعة النجف الاشرف ،٢٠١١) ص١٣٤.

[١١]) مروان عبد المجيد ابراهيم ؛ النمو البدني والتعلم الحركي : ب ط : (الجزائر ، جامعة قار يونس .٢٠٠٢) ص ٧٣ .

المصادر

- حسين مردان عمر و اياد عبد رحمن ؛ البايوميكانيك في الحركات الرياضية : ط١ ،(النجف ، مطبعة النجف الاشرف ،٢٠١١) .

- ربحي مصطفى عليان وعثمان محمد غنيم : مناهج وأساليب البحث العلمي (النظرية والتطبيق): ط١ (عمان ، دار صفاء للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٠) .

- سوزان هيل ،: اساسيات البايوميكانيك : ترجمة حسن هادي ، اياد عبد الرحمن (بغداد ، المكتبة الرياضية للنشر والتوزيع ، ٢٠١٤) .

- صريح عبد الكريم الفضلي ، وهبي علوان البياتي ؛ البيوميكانيك الحيوي الرياضي :ب ط :(بيروت ، الغدير للطباعة الفنية الحديثة ،٢٠١٢) .

- فؤاد سعد سعود ؛ اثر التوازن على دقة التصويب عند لاعبي كرة القدم باعمار (١٣-١٥) سنة : (رسالة ماجستير ، جامعة قسنطينة ، الجزائر ، ٢٠٠٢) .

- محمد صبحي حسانين؛ القياس والتقويم في التربية البدنية والرياضة ، ط٤ : (القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٩) .

- مروان عبد المجيد ابراهيم ؛ النمو البدني والتعلم الحركي : ب ط : (الجزائر ، جامعة قار يونس .٢٠٠٢) .

- ياسمين البحار ، سوزان طنطاوي ؛اسس الجمباز الايقاعي : ب ط (مصر، دار المعارف للنشر ، ٢٠٠٤) .

- R .Bouroinna ؛Manuel d’anatomie et de physiologie.4ed :(france.Edition la marre) .