الاكتشاف المبكر للانحرافات القوامية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام احدى تطبيقات الذكاء الاصطناعي

د. أحمد حسن رمضان حسن

دكتور باحث بشعبة بحوث الأنشطة الفنية والرياضية

بالمركز القومي للبحوث التربوية والتنمية

Doi: 10.21608/jsbsh.2024.332728.2852

أولًا: الإطار العام للبحث

مقدمة:

يشهد العالم في الآونة الأخيرة العديد من المتغيرات المتسارعة في مجالات متعددة، لا سيما في مجالي الثقافة والرعاية الصحية، وهو ما دفع الدول إلى تطوير سياسات صحية تتماشى مع هذه التغيرات. ففي عام ٢٠١٨، اعتمدت الدول الأعضاء في منظمة الصحة العالمية قرارًا بشأن استخدام التكنولوجيا الرقمية في قطاع الصحة، معترفة بقيمة التكنولوجيات الرقمية التي تعتمد على الذكاء الاصطناعي في توفير الرعاية الصحية بتكاليف أقل، وهو ما يسهم بشكل كبير في تحقيق الهدف الثالث من أهداف التنمية المستدامة، الذي يهدف إلى خفض الوفيات المبكرة بسبب الأمراض غير السارية بنسبة الثلث وتعزيز الصحة النفسية والبدنية.

وفي هذا السياق، رسمت مصر استراتيجيات وطنية في مجالات الصحة والتعليم والشباب والرياضة تتوافق مع رؤية مصر ٢٠٣٠، مع التركيز على التحول الرقمي في القطاع الصحي، وربط التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي بالمجال الصحي الرياضي. وفي إطار هذه الجهود العالمية، أطلقت منظمة الصحة العالمية (WHO, 2023) والاتحاد الدولي للاتصالات (ITU) مبادرة "كن صحيًا، كن موبايل(Be He@lthy, Be Mobile – BHBM) "، وهي مبادرة عالمية للصحة المتنقلة (mHealth)، تتماشى مع رؤية منظمة الصحة العالمية وبرنامج العمل العام الثالث عشر لها، وكذلك مع أجندة ٢٠٣٠ للتنمية المستدامة، وخاصة الهدف الثالث الذي ينص على "ضمان حياة صحية وتعزيز الرفاهية للجميع في جميع الأعمار". ومنذ إطلاقها في عام ٢٠١٣، تمكنت المبادرة من الوصول إلى ٣.٧ مليون مستخدم، ووفرت معلومات مبنية على الأدلة لتغيير السلوك، وساعدت الحكومات في تصميم ودمج خدمات الصحة الرقمية في النظم الصحية الحالية من خلال ١٦ برنامجًا في ١٢ دولة.

وتستفيد هذه المبادرة من مزايا تكنولوجيا الهواتف المحمولة، مثل الانتشار الواسع وسهولة الاستخدام بغض النظر عن العمر أو التعليم أو الثقافة أو المستوى الاجتماعي والاقتصادي، حيث تغطي شبكات الهاتف المحمول حتى المناطق النائية، مما يجعلها فرصة كبيرة لتكاملها في التدخلات

الصحية الوطنية، خصوصًا في البلدان ذات الدخل المنخفض والمتوسط، التي يكون فيها الإنفاق على الصحة محدودًا. كما تساهم هذه المبادرة في التقدم نحو التغطية الصحية الشاملة وتحسين جودة الخدمات الصحية، خاصة أن الوصول إلى الهواتف المحمولة في منطقة شرق البحر الأبيض المتوسط يفوق الوصول إلى المياه النظيفة أو فرشاة الأسنان، فضلًا عن سهولة تنفيذها مقارنة بالتقنيات الرقمية الأخرى التي تتطلب تغطية الإنترنت.

من جهة أخرى، يُعد الانحراف القوامي من التحديات الصحية والتربوية التي تواجه العديد من التلاميذ، حيث يؤثر بشكل كبير في نموهم البدني والنفسي، وقد يؤدي إلى مشكلات صحية واجتماعية في المستقبل. وكانت عملية الكشف عن الانحرافات القوامية تعتمد تقليديًا على الفحص البدني، الذي قد يكون غير دقيق ويعاني من نقص في الكفاءة في التعرف على بعض الانحرافات المبكرة. ولذلك، يظهر دور الذكاء الاصطناعي والبرامج المعتمدة على الهواتف المحمولة كحلول أكثر فعالية لهذا التحدي، والتي يمكن أن تُسهم في تحسين جودة الكشف عن الانحرافات القوامية لدى تلاميذ المدارس.

وقد أشارت صفاء الدين الخربوطلي (٢٠١١) إلى أن المدرسة تُعد من أهم المؤسسات التربوية في المجتمع، حيث تقع عليها مسؤولية إعداد المواطن، وهي من الوسائط التربوية الأكثر تأثيرًا في حياة النشء، وتابعت بأن الوقت الذي يقضيه التلميذ في المدرسة يفوق بكثير الوقت الذي يقضيه مع والديه، ومن ثم فإن المدرسة تشكل بيئة أساسية لنمو التلميذ من الناحية البدنية والعقلية، بما في ذلك تكوين العادات القوامية السليمة التي تلازمه طوال حياته.

كما أشار Marque, T. & Ziane, R (2010) إلى أن ملاحظة وقياس الجوانب القوامية للتلميذ في المدرسة خلال مختلف مراحل نموه تُعد خطوة مهمة لضمان نموه بشكل سليم، حيث يمر الطفل في هذه المرحلة بنمو سريع، مما قد يؤدي إلى اتخاذه أوضاعًا قوامية غير سليمة نتيجة للحركات السريعة والمفاجئة. وإذا لم يتم التدخل بسرعة لتصحيح هذه الأوضاع، فقد يصبح التلميذ معتادًا عليها، ولذلك شددوا على ضرورة متابعة التلميذ واستخدام الأجهزة العلمية الحديثة لقياس الجوانب القوامية.

وأكد Weinstein, S.L., et al. (2008) أن اكتشاف الانحرافات القوامية في وقت مبكر يُعد أمرًا محوريًا لضمان التطور الصحي السليم للتلاميذ، حيث إن هذه الانحرافات قد تؤثر على الحركة اليومية للتلميذ وجودة حياته بشكل عام.

إزاء هذا الوضع، يظهر دور التكنولوجيا الحديثة كأداة حيوية لتشخيص هذه الانحرافات القوامية بشكل أكثر دقة وسرعة، مما يعزز من عملية الوقاية والعلاج المبكر في المدارس. وبالتالي، تصبح الحلول التكنولوجية، مثل التطبيقات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي، من الحلول الفعالة والمبتكرة التي تساهم في تحسين صحة الأطفال ورفاهيتهم البدنية والنفسية.

مشكلة البحث:

ظهرت مشكلة هذا البحث نتيجة للانحرافات القوامية والأوضاع الخاطئة التي يعاني منها التلاميذ في مرحلة النمو المبكر، تؤثر هذه الانحرافات بشكل كبير على الصحة البدنية والنفسية للتلاميذ وقد تؤدي إلى مشكلات صحية مستقبلاً إذا لم يتم التدخل المبكر لتصحيحها، في هذا السياق، أكّد **Grossman, D.** و **Curry, S.** (2018) أن الكشف المبكر عن الانحرافات القوامية والتدخل السريع لهما دور حاسم في تحسين نوعية حياة التلاميذ وزيادة فرص نجاحهم الأكاديمي والاجتماعي في المستقبل.

وتُعد برامج الكشف المبكر والتقييم المستمر من العوامل الأساسية لتحقيق هذا الهدف، حيث أظهرت العديد من الدراسات فعالية هذه البرامج في الحد من الانحرافات القوامية وتحسين الوضع الصحي العام للتلاميذ في مرحلة التعليم الابتدائي، ومن بين هذه الدراسات، دراسة **Schiller, J. R.** و **Eberson, C. P.** (2008) التي أكدت على أهمية التقييم المبكر، بالإضافة إلى دراسات **إيهاب محمد عماد الدين** (2011) و**فايز محمد** (2011)، وكذلك دراسة **Coodman, C.** و **Hrysomallis, C.** (2012) التي أثبتت أهمية التدخل المبكر لتحسين القوام وتقديم حلول فعالة.

استنادًا إلى هذه الأبحاث، اختار الباحث تلاميذ المرحلة الابتدائية كنموذج للدراسة، بهدف اكتشاف الانحرافات القوامية في وقت مبكر، تأتي هذه الدراسة لتسهم في توعية التلاميذ والمعلمين بأهمية التشخيص المبكر واستخدام الأساليب الفعالة في التصحيح، الأمر الذي من شأنه أن يسهم في تحسين الوضع القوامي لهذه الفئة ويضمن لهم حياة صحية ونموًا سليمًا.

أهداف البحث: يهدف البحث الحالي إلى ما يلي:

- اكتشاف الانحرافات القوامية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام تطبيق APECS التكنولوجي المعتمد على الذكاء الاصطناعي.

أسئلة البحث: يسعى البحث الحالي للإجابة على الأسئلة التالية:

- ما هي الحالة القوامية للتلاميذ؟
- ما هي الانحرافات القوامية الشائعة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية؟
- كيف يمكن اكتشاف الانحرافات القوامية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام برنامج APECS؟

أهمية البحث: يمكن أن يفيد البحث الحالي كلًا من:

- التلاميذ؛ حيث يُقدِّم لهم برنامجًا يعتمد على الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحديثة سهل التطبيق في اكتشاف الانحرافات القوامية لديهم؛ مما يساعدهم في تحقيق سلامة القوام.
- معلمي التربية البدنية؛ حيث يساعدهم في اكتشاف التلاميذ الذين يعانون من انحرافات قوامية؛

مما يؤدي إلى الحد من انتشار تلك الانحرافات، وإمكانية وضع التمرينات الوقائية والتصحيحية المناسبة لكل تلميذ وفقًا لحالته.

- مصممي مناهج التربية الرياضية؛ من خلال وضع نتائج تلك البحوث في الاعتبار في أثناء تصميم المناهج؛ من أجل تلبية احتياجات كل فئة عمرية، وبما يحافظ على حالة القوام لديهم.
- الباحثين المهتمين بهذا المجال؛ حيث يمكنهم الاعتماد على نتائج البحث والاستفادة من الوسائل الحديثة المُستخدمة في البحث، وكذلك إجراء المزيد من البحوث والدراسات في هذا المجال.

مصطلحات البحث:

١- الانحرافات القوامية:

يتبنى الباحث تعريف نجلاء جبر (٢٠١٧):

للانحرافات القوامية، حيث تُعرِّفها بأنها "انحراف جزء من الجسم عن محاذاته الطبيعية، مما يؤدي إلى خلل في وظائف أجهزة الجسم وعلاقتها ببعضها البعض. ومن أبرز مظاهرها: فقدان التوازن، مما يسبب الإرهاق نتيجة تبديد الطاقة في محاولة الحفاظ على مظهر القوام المنحرف."

٢- تطبيقات الذكاء الاصطناعي برنامج:(APECS)

تمثل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في هذا البحث من خلال استخدام برنامج **APECS** (AI Posture Evaluation and Correction System)، الذي يتوفر عبر متجر جوجل، يعد هذا البرنامج أداة متطورة لتقييم القوام باستخدام تقنيات المسح التصويري غير الإشعاعية، بهدف اكتشاف وتصحيح ومنع التشوهات القوامية عبر مجموعة من التمارين المخصصة، تم تطوير البرنامج منذ عام ٢٠١٧ وظهر لأول مرة في ٢٠١٨، ومنذ ذلك الحين تم استخدامه من قبل أكثر من ١٠٠,٠٠٠ مستخدم.

حدود البحث:

- **الحدود الموضوعية:** تقتصر الحدود الموضوعية للدراسة على الانحرافات القوامية لدى عينة البحث، وتشمل: انحراف الرقبة، انحراف الكتفين، ميل الحافة السفلية للوح الكتف عن الأخرى، بالإضافة إلى ميل الحوض.
- **الحدود الزمنية:** تم تطبيق الأدوات التشخيصية (الملاحظة – التصوير بالهاتف) خلال شهر مارس في العام الدراسي (٢٠٢٣ / ٢٠٢٤).
- **الحدود المكانية:** تم تطبيق أدوات البحث في مدرستي الشهيد ربيع والسلام الابتدائية المشتركة، التابعتين لإدارة أبو النمرس التعليمية بمحافظة الجيزة.
- **الحدود البشرية:** تم تطبيق برنامج APECS على عينة عمدية من تلاميذ مدرستي الشهيد ربيع

والسلام الابتدائية المشتركة بإدارة أبو النمرس التعليمية.

أدوات البحث:

استخدم البحث الأدوات التشخيصية التالية:

- الملاحظة.
- التصوير بالهاتف المحمول.
- برنامج APECS التكنولوجي (سوفت وير).

إجراءات البحث: لتحقيق أهداف البحث، وللإجابة عن أسئلته قام الباحث بإجراء الخطوات التالية:

١) الاطلاع على الأدبيات التربوية والقراءات النظرية والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث الحالي؛ وهي: (الانحرافات القوامية – تطبيق الذكاء الاصطناعي المُستخدم في هذا المجال APECS).

٢) قام الباحث بملاحظة التلاميذ في أوضاع قوامية مختلفة بهدف اكتشاف الانحرافات القوامية المحتملة بشكل مبدئي، وبعد ذلك، تم تطبيق البرنامج عليهم للتحقق من وجود هذه الانحرافات بشكل دقيق.

٣) اعتمد الباحث على التقاط الصور باستخدام كاميرا الهاتف المحمول، حيث تم تحليل هذه الصور بيانيًا بواسطة البرنامج التكنولوجي المُستخدم في التطبيق على عينة البحث، رصد النتائج وتحليلها ومعالجتها إحصائيًا، ومن ثمَّ مناقشتها وتفسيرها.

٤) من خلال نتائج البحث، سعى الباحث إلى تقديم توصيات مقترحة بشأن أهمية استخدام مثل هذه البرامج في الكشف عن الانحرافات القوامية المختلفة، مع التأكيد على ضرورة التدخل المبكر للوقاية من تفاقمها.

ثانيًا: الإطار النظري والدراسات المرتبطة

- **القراءات النظرية:**

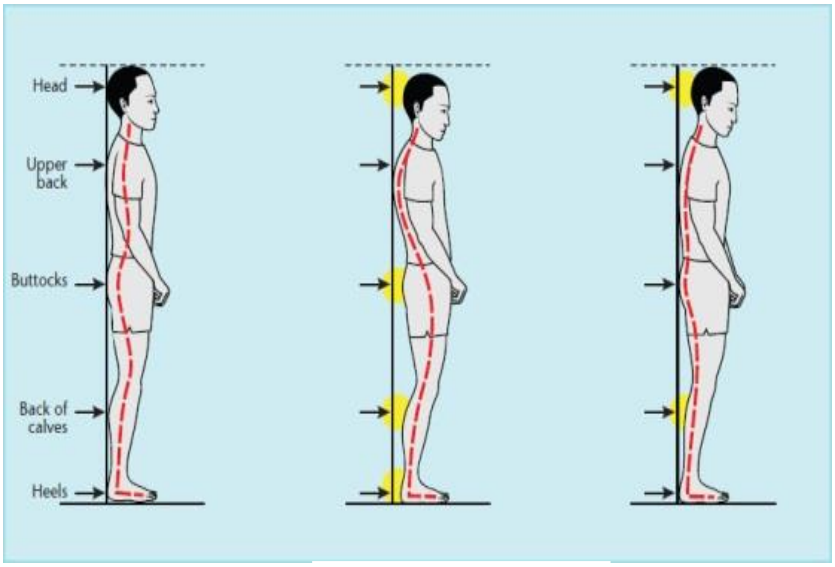
المحور الأول: القوام:

١- **ماهية القوام:** "أشار الباحثان Hrysomallis, C. و Goodman, C. (2012) إلى أن القوام يُعد أحد مؤشرات الحالة الصحية للإنسان، ويعتمد أساسًا على بناء الجسم والتركيب البدني، والتناسق بين أجزاء الجسم المختلفة، ويُعتبر القوام مؤشرًا يعكس الهيكل العظمي والجهاز العضلي، حيث توجد علاقة قوية بين القوام البشري والكفاءة الميكانيكية والحركية، والتوازن العضلي، والتوافق العضلي العصبي، كما أن للقوام تأثيرًا واضحًا على عمل الأجهزة الحيوية في الجسم، أوضح الباحثان أيضًا أن القوام السليم يتسم بعلاقة متوازنة بين أجزاء الجسم المختلفة، قائمة على التعاون والترابط لضمان الحفاظ على اتزان الجسم والتعادل، مع بذل الحد الأدنى من

الطاقة".

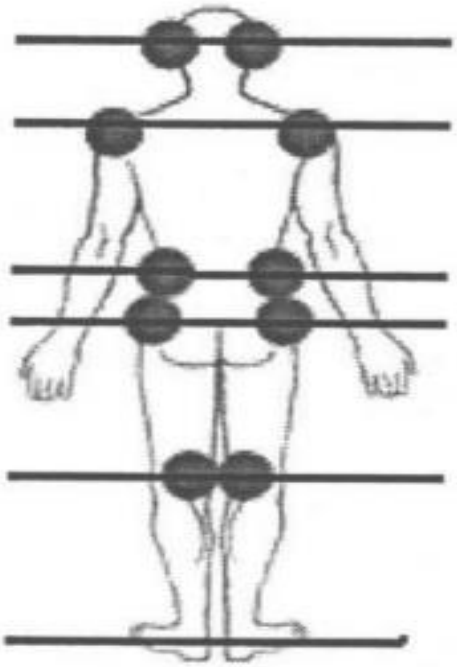
في حالة الاتزان، يمر خط الجاذبية من المنظور الجانبي عبر النقاط التالية: النتـــوء الحلمـــي، منتصف الكتف، مفصل الحوض، خلف الركبة مباشرة، و رسغ القدم أمام الكعب الخارجي.

ويُوضح الشكل (١) التالي النقاط الأساسية التي يمر بها خط الجاذبية للقوام المعتدل.



شكل (١)

أما من المنظور الخلفي، فهناك ستة خطوط يجب ملاحظتها عند تحديد الانحرافات القوامية، كما هـــو موضح في الشكل (٢) التالي:



شكل (٢) المنظور الخلفي للجسم

خط يمر عبر نقطتين على حلمتي الأذن.

خط يمر عبر نقطتين على الحافة الأنسية لعظمتي الترقوة.

خط يمر عبر نقطتين على الحافتين العلويتين لعظم الحوض.

خط يمر عبر نقطتين على رأس عظم الفخذ من الأعلى.

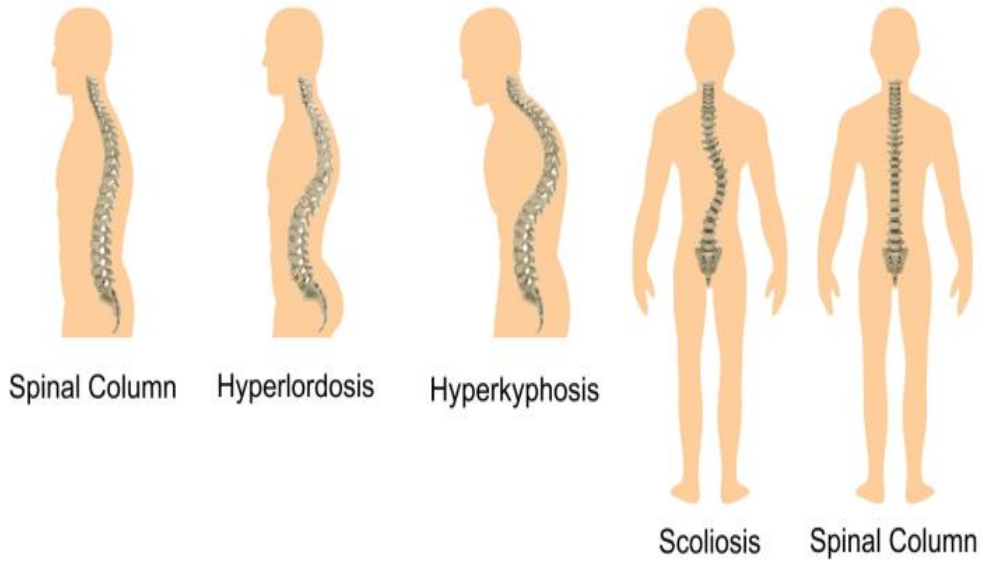
خط يمر عبر نقطتين على منتصف الركبتين.

خط يمر عبر نقطتين على النتوءين الخارجيين للقدمين.

أي اختلال في هذه الخطوط يعتبر مؤشرًا على وجود انحراف قوامي في المنطقة المعنية أو أكثر.

٢- الانحرافات القوامية:

أوضح كلٌ من Mrozkowiak, M. وزملاؤه (٢٠١٨) و Batista Junior وزملاؤه (٢٠١١) أن العمود الفقري يتكيف مع الوضعية المستقيمة ويتميز بوجود انحناءات فسيولوجية تتمثل في: التحدُّب الصدري الذي يتراوح من (٢٠ إلى ٤٠) درجة، والتقعُّر العُنقي الذي يتراوح من (١٠ إلى ٣٠) درجة، والتقعُّر القَطني الذي يتراوح من (٣٤ إلى ٤٢) درجة، وتساعد هذه الانحناءات الطبيعية في الحفاظ على وضعية ثابتة للجسم عند تأثره بالأحمال الزائدة الداخلية والخارجية، وعندما تحدث تغييرات في محاذاة العمود الفقري، تظهر الانحناءات الأمامية والجانبية والخلفية، مثل زيادة التقعر أو زيادة التحدب عندما تتجاوز الزوايا ٤٠ درجة، والانحناء الجانبي عندما يكون أكبر من ١٠ درجات. ويُوضح الشكل (٣) التالي هذه الانحناءات.



الشكل (٣) انحناءات العمود الفقري

قد تحدث زيادة أو نقصان في انحناءات الجسم عن الوضع الطبيعي، مما يؤدي إلى الآتي:

- عدم توازن الضغط بين أسطح المفاصل.
- تعرض الأربطة لضغط إضافي.
- زيادة الجهد المبذول من العضلات للحفاظ على وضعية الجسم المستقيمة.
- احتمالية حدوث آلام.

٣- درجات الانحراف القوامي:

صنَّف إيهاب عماد الدين (٢٠١١) درجات الانحراف القوامي كما يلي:

الانحراف من الدرجة الأولى :يحدث تغير طفيف في النغمة العضلية في منطقة الانحراف دون حدوث تغيير في العظام. يمكن علاج هذا النوع من الانحرافات من خلال التمرينات التأهيلية، بالإضافة إلى شعور الفرد بالخطأ في القوام ومحاولته تصحيحه.

الانحراف من الدرجة الثانية :يظهر فيها انقباض عضلي ملحوظ، حيث تزداد النغمة العضلية في مكان الانحراف مقارنة بالعضلات المقابلة له، وتتأثر أيضًا الأربطة إلى جانب العضلات، يطرأ تغير طفيف في العظام المرتبطة بمكان الانحراف، يحتاج هذا النوع إلى تدخل مختص في العلاج الطبيعي للتغلب عليه.

الانحراف من الدرجة الثالثة :يحدث فيها تغير شديد يشمل العظام بالإضافة إلى العضلات والأربطة، يصعب إصلاح هذا النوع من الانحرافات بواسطة التمرينات العلاجية فقط، وقد يستدعي التدخل الجراحي، تُستخدم التمرينات العلاجية لتجنب حدوث انحرافات أخرى.

٤- أسباب الانحرافات القوامية:

أوضح الباحثان Hrysomallis, C. و Goodman, C. (2012) أن هناك العديد من الأسباب التي قد تؤدي إلى الانحرافات القوامية، وهي كما يلي:

- **أسباب وراثية** :بعض الانحرافات القوامية قد تكون نتيجة للعوامل الوراثية، حيث أظهرت الدراسات أن بعض التشوهات مثل تشوهات أصابع القدم وزيادة تحدُّب المنطقة الظهرية العليا تنتقل عبر الجينات، أي نتيجة لعدم توافق جينات الوالدين.
- **أسباب خِلقية** :وهي نتيجة لعوامل غير وراثية تحدث خلال فترة الحمل أو في طور الجنين، وتشمل:
  - ✓ وضع غير سليم للجنين في رحم الأم.
  - ✓ تعاطي الأم لبعض العقاقير أو التدخين أثناء الحمل.
  - ✓ إصابة الأم بأمراض تؤدي إلى ارتفاع درجة الحرارة بشكل كبير أثناء الحمل.
  - ✓ سوء تغذية الأم.

- **أسباب مكتسبة من البيئة :تشمل:**

✓ **الإصابة** :قد تتسبب الإصابات التي تصيب العظام أو العضلات أو الأربطة في اختلال التوازن العضلي، مما يضطر الجسم إلى اتخاذ أوضاع غير صحيحة لتخفيف الضغط على العضو المصاب.

✓ **الأمراض** :الأمراض التي تصيب العظام أو العضلات أو المفاصل قد تؤثر بشكل كبير على القوام، مثل: شلل العضلات، الكُساح، مرض لين العظام، وإصابات الغدد.

✓ **العادات غير الصحيحة** :كثير من الانحرافات القوامية تنشأ تدريجيًا نتيجة اتباع وضعيات خاطئة في الجلوس، الوقوف أو المشي، مثل الانحناء الزائد أثناء المذاكرة أو حمل الحقيبة على نفس الكتف. هذه العادات تؤدي إلى تقوية بعض العضلات وتقليصها، بينما تضعف العضلات المقابلة لها، مما يؤدي إلى خلل في التوازن العضلي ويُسبب الانحراف.

✓ **المهنة** :قد تؤدي بعض المهن إلى الانحرافات القوامية بسبب العمل المستمر في وضعيات معينة، مثل مهن الساعاتي، بائع العرقسوس، والحلاق، مما يسبب تقوية مجموعات عضلية على حساب الأخرى. لذلك، يحتاج هؤلاء الأفراد إلى تمارين تأهيلية لتقوية العضلات الضعيفة.

✓ **الملابس** :الملابس الضيقة قد تعيق بعض أجهزة الجسم عن أداء وظائفها بشكل طبيعي، مثل الحزام الضيق الذي يعوق حركة الحجاب الحاجز ويؤدي إلى اضطراب التنفس، أو الحذاء الضيق أو ذو الكعب العالي الذي قد يزيد من التقعُّر القطني.

✓ **سوء التغذية** :قد يؤدي سوء التغذية أو الإفراط في الطعام إلى ضعف الجسم أو السمنة المفرطة، مما يؤثر على القوام ويسبب الانحرافات.

✓ **الحالة النفسية** :يمكن أن تؤثر الحالة النفسية على قوام الفرد، حيث يظهر الأفراد السعداء والمبتهجون بمظهر مستقيم وواثق، في حين يعاني الأشخاص المهمومون من انكماش وانحناء في القامة بسبب التوتر النفسي.

✓ **الحواس** :ضعف السمع أو ضعف البصر قد يسبب انحرافات قوامية، مثل ميل الرأس إلى أحد الجانبين باستمرار لدى الأفراد الذين يعانون من ضعف السمع، أو انحناء الجسم لتعديل وضع العينين.

٥- أثر انحرافات القوام على الفرد:

- **المفاصل والعضلات والعظام:** تؤدي الانحرافات القوامية إلى تقليل كفاءة المفاصل والعضلات في المنطقة المتأثرة، سواء من الناحية الوظيفية أو الميكانيكية. وأظهرت بعض الدراسات التي استخدمت الأشعة السينية (X-ray) حدوث تغيرات عظمية وغضروفية مرتبطة بالانحرافات، على سبيل المثال، عند حدوث انحراف جانبي، يتعرض جانب من الغضاريف لضغط أكبر من

الجانب الآخر، مما يؤدي إلى خلل في النغمة العضلية على جانبي الجذع، إذا كان الانحراف نحو اليمين، فإن عضلات الجانب الأيمن تصبح أقوى من عضلات الجانب الأيسر، مما يؤدي إلى خلل وظيفي وحركي في الجسم، وخاصة في المنطقة المصابة.

- **الأجهزة الحيوية:**

تؤثر الانحرافات القوامية على الأجهزة الحيوية الداخلية للجسم، على سبيل المثال، زيادة التجويف القطني قد يصاحبها قصر وقوة في عضلات القطن وضعف وإطالة في عضلات البطن، مما يؤدي إلى تحرك الأحشاء الداخلية من أماكنها، وهذا يسبب اضطرابات في الأجهزة الحيوية وتقليل كفاءتها، مثل انخفاض سعة الرئتين وضعف الدورة الدموية واضطرابات معوية.

- **المهارات الحركية:**

قد تؤثر الانحرافات القوامية على ميكانيكية أداء المهارات الحركية المختلفة، حيث يمكن أن تشتت القوى الحركية في مسارات غير ملائمة، فعلى سبيل المثال، قد يؤثر انحراف القدمين (مثل الفلطحة) على مهارة الجري، حيث يفقد العدَّاء التوزيع السليم للوزن على قدميه، مما يقلل من قدرة امتصاص الصدمات في كل خطوة، وبذلك، قد يكون العدَّاء أفضل لو كان يتمتع بقوام سليم.

- **الحالة النفسية:**

تؤثر الانحرافات القوامية على الصحة النفسية للفرد، حيث تؤدي إلى ضعف الشخصية والشعور بالإحباط، فالشخص الذي يعاني من انحراف قوامي قد يشعر بالقلق والاكتئاب، مما ينعكس على سلوكه وتعامله مع مشكلاته، ويظهر عادةً بتقوس الظهر أو سقوط الرأس إلى الأمام.

المحور الثاني: برنامج أبيكس APECS:

١- **تعريف برنامج APECS (AI Posture Evaluation and Correction System) :**

هو تطبيق متاح على متجر جوجل، تم تصميمه لتقييم وتحليل القوام باستخدام تقنيات المسح التصويري غير الإشعاعية، يهدف البرنامج إلى اكتشاف وتصحيح ومنع التشوهات القوامية من خلال تقديم تمارين مخصصة باستخدام الذكاء الاصطناعي، تم تطوير البرنامج بشكل مستمر منذ عام ٢٠١٧، وظهر لأول مرة في ٢٠١٨. ومنذ ذلك الحين، حقق البرنامج شعبية كبيرة، حيث بلغ عدد مستخدميه أكثر من ١٠٠,٠٠٠ شخص.

شكل (٤)

الانحرافات القوامية التي يقوم البرنامج بقياسها:

أشار Kunkle, W.A., et al (2017) إلى أن برنامج (APECS) يمكن الاعتماد عليه فيما يلي:

- تقييم القوام الكامل من المنظور (الأمامي والخلفي والجانبي واختبار الانحناء).
- تقييم القوام من (الأمام والخلف والجانب).
- تحليل الفيديو الديناميكي للقوام عن طريق (عرض المستوى السهمي) .
- تقييم الرأس والرقبة والكتف (الرأس الأمامي، والأكتاف المستديرة، وتماثل الوجه، وما إلى ذلك).
- اختباراتATSI ، POTSI لمؤشرات تماثل الجذع الأمامي والخلفي.
- نطاق الحركة (مقياس الزوايا للزوايا المخصَّصة).

٢- أهمية استخدام برنامج (APECS) في الكشف عن الانحرافات القوامية:

يُعد استخدام تطبيقات الهاتف المحمول من التقنيات الحديثة والفعّالة في مجال اكتشاف الانحرافات القوامية، وفقًا لدراسة Moreira, R. et al (2020) ، تم استخدام (١٣) تطبيقًا للهاتف المحمول في تقييم أوضاع الجسم بين عامي (٢٠١٢) و(٢٠٢٠)، مما يعكس أهمية هذه التقنيات في الكشف عن الانحرافات القوامية. وتبرز أهمية استخدام تلك التقنيات الحديثة

فيما يلي:

- **زيادة الدقة والكفاءة:** تسهم التقنيات الحديثة مثل الاستشعار عن بُعد والتحليل البياني الذكي في تعزيز دقة وكفاءة عمليات الكشف، حيث تتيح البرامج والأجهزة الذكية تحليل البيانات بسرعة وفعالية، مما يسهم في اكتشاف التشوهات القوامية بدقة متناهية.
- **تسهيل التوثيق والمتابعة:** توفر تقنيات التسجيل والتصوير وسيلة فعّالة لتوثيق التشوهات القوامية بدقة، حيث تقدم للمختصين والمعلمين معلومات واضحة ومرئية عن حالة الطالب. وبذلك، يسهل متابعة تقدم الحالة وتقديم الدعم المناسب وفقًا لاحتياجات الفرد.
- **توجيه دقيق للعلاج والتدخل:** من خلال تقنيات التحليل البياني، يمكن تحديد احتياجات الطالب بشكل دقيق وتوجيه العلاج والتدخل بناءً على معلومات محددة؛ مما يُقلِّل من التكلفة والجهد المبذول في تقديم الخدمات.
- **تعزيز التواصل والتعاون:** تقنيات الاتصال عبر الإنترنت والتطبيقات الذكية يمكن أن تساعد في تحسين التواصل والتعاون بين المعلمين والمختصين وأولياء الأمور؛ بحيث يمكن للأطراف المعنية مشاركة المعلومات ومتابعة تقدُّم الطلاب بشكل أسهل.
- **زيادة الوصول:** التقنيات الحديثة تُمكِّن المؤسسات التعليمية من توسيع نطاق الكشف عن التشوهات القوامية، وتقديم الخدمات لمزيد من الطلاب في مناطق مختلفة وبيئات متنوعة.
- **تعزيز البحث وتطوير الأدوات:** يمكن للتقنيات الحديثة أن تُسهم في دعم البحث، وتطوير أدوات وبرامج جديدة؛ للكشف عن التشوهات القوامية، وتقديم العلاج والتدخل.
- **زيادة وعي المجتمع:** يمكن أن يسهم استخدام التقنيات الحديثة في الكشف عن التشوهات القوامية في زيادة الوعي المجتمعي بأهمية توفير الدعم والفرص للأفراد ذوي التشوهات القوامية، مما يعزز التضامن معهم ويعكس الاحترام لهم. ومن هذا المنطلق، يتضح أن التطبيقات التكنولوجية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي تلعب دورًا محوريًا في تحسين كفاءة وفاعلية برامج الكشف عن التشوهات القوامية، بالإضافة إلى تقديم الدعم اللازم للطلاب المتأثرين بها، مما يسهم في تحقيق تعليم أكثر عدالة وتوفير فرص أفضل للجميع.

وفي هذا السياق، أشار كل من **Fortin, C., et al (2018)** و **Szucs, K., Brown, E. (2018)** إلى أنه مع التقدم التكنولوجي الهائل في الوقت الحالي، واستخدام الذكاء الاصطناعي والتكنولوجيا الحديثة في مختلف المجالات، أصبح من الصعب الكشف عن الانحرافات القوامية لدى عدد كبير من التلاميذ، نظرًا لما يتطلبه ذلك من وقت وجهد وتكاليف عالية باستخدام الطرق التقليدية، مما أدى إلى عزوف الكثير من الباحثين عن تطبيق مثل هذه الأبحاث. بالإضافة إلى أن القياسات التقليدية قد لا تكون دقيقة، وتشكل الأشعة السينية المستخدمة في أجهزة **X-ray** خطرًا على الفئة

العمرية المستهدفة بسبب الإشعاعات المنبعثة منها. لذلك، لجأ الباحث إلى الاستفادة من تطبيق APECS) أبيكس) كأداة تعتمد على الذكاء الاصطناعي للكشف عن التشوهات القوامية، وهو التطبيق الذي تم استخدامه في العديد من الدراسات المماثلة مثل دراسة **Trovato, B. et al (2022)** ودراسة **Welling, A. et al (2023)**. كما أظهرت الأبحاث أن تكنولوجيا الهاتف المحمول تعد أداة فعّالة في دعم اتخاذ القرارات، وتخطيط المتابعة السريعة، وزيادة جودة البيانات، فضلًا عن تحسين سهولة الوصول إليها.

- **الدراسات المرتبطة:**

١) **<u>الدراسات العربية:</u>**

دراسة حمدي جودة القليوبي وآخرين(٢٠١٦) بعنوان: "الانحرافات القوامية الشائعة للجزء العلوي لطلاب المرحلة المتوسطة في جمهورية العراق"، والتي هدفت إلى التعرف على الانحرافات القوامية الشائعة لدى طلاب المرحلة المتوسطة في العراق. استخدم الباحثون المنهج الوصفي بأسلوب المسح، حيث تم اختيار عينة عشوائية مكونة من (٦٠٠) طالب، بالإضافة إلى (٥٠) طالبًا في عينة استطلاعية. وتوصلت الدراسة إلى أن انحراف ارتفاع أحد الكتفين يعد أكثر الانحرافات انتشارًا بين الطلاب، بينما كانت الانحرافات مثل الانحناء الجانبي للعمود الفقري وزيادة التقعر العنقي أقل انتشارًا. كما أظهرت الدراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الصفوف الدراسية المختلفة في المدارس المتوسطة في العراق من حيث الانحرافات القوامية.

دراسة ليزا محمود الحوفي (٢٠٢٢) (بعنوان: "دراسة تحليلية للانحرافات القوامية الشائعة في بعض الأنشطة الرياضية بأندية محافظة المنوفية"، التي هدفت إلى التعرف على الانحرافات القوامية الشائعة في بعض الأنشطة الرياضية بأندية محافظة المنوفية. استخدمت الباحثة المنهج الوصفي بأسلوب المسح، وتم تطبيق البحث على عينة مكونة من لاعبي الأنشطة الرياضية الفردية والجماعية في محافظة المنوفية، والذين يعانون من الانحرافات القوامية، وقد بلغ إجمالي العينة (٣٤٠) لاعبًا. لتحقيق أهداف الدراسة، استعانت الباحثة بمجموعة من الأدوات مثل كاميرا ديجيتال لتصوير اللاعبين، جهاز شاشة تحليل القوام، شاشة القوام، ولاصقات فسفورية لتحديد النقاط التشريحية على اللاعبين، واختبار كلارك لتحديد زاوية قوس القدم.

- توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج، من أبرزها أن انحرافات الجزء العلوي للجسم كانت أكثر تكرارًا بين اللاعبين مقارنة بانحرافات الجزء السفلي، حيث بلغت نسبة الانحرافات العلوية (٧٢٪) من إجمالي الحالات، وقد تم ترتيبها كما يلي: الانحناء الجانبي، استدارة الكتفين، زيادة تحدب الظهر، التقعر القطني، سقوط الرأس للأمام، ميل الرأس للجانب، تصعر العنق، تسطح الظهر، ميل الجذع للأمام، وسقوط أحد الكتفين. كما احتلت انحرافات الجزء السفلي الترتيب

الثاني من حيث الانتشار، وجاءت بالترتيب التالي: تقوس الساقين، تقلطح القدمين، اصطكاك الركبتين، التصاق الفخذين، ميل الحوض للجانب، وانحراف القدم للجانب.

- وأوصت الباحثة بضرورة إجراء اختبارات دورية للكشف عن الانحرافات القوامية لدى الرياضيين في الأنشطة الرياضية المختلفة.

دراسة مجدي وكوك ورشا العربي (٢٠٢٢) بعنوان: "تقييم الانحرافات القوامية المرتبطة بحمل الحقيبة المدرسية لتلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي بمحافظة الغربية"، التي هدفت إلى التعرف على الانحرافات القوامية المرتبطة بحمل الحقيبة المدرسية، استخدم الباحثان المنهج الوصفي المسحي، وتم تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (١٨٠) تلميذاً من تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي بمحافظة الغربية، وقد أظهرت النتائج وجود انحرافات قوامية لدى التلاميذ الذين يحملون حقائب مدرسية ثقيلة الوزن، وتشمل هذه الانحرافات: ميل الرأس للأمام، وزيادة التقعر القطني، وميل الحوض للخلف، واستدارة الكتفين.

٢) **<u>الدراسات الأجنبية:</u>**

دراسة Dop et al. (2023) بعنوان: "عوامل الخطر المرتبطة بالاضطرابات القوامية لدى الأطفال والمراهقين". هدفت الدراسة إلى تحديد أنواع العيوب القوامية لدى الأطفال في مرحلتي ما قبل المدرسة والمدرسة، بالإضافة إلى فحص العوامل البيئية المرتبطة بأسلوب الحياة غير السليم. شملت الدراسة ١٣٤ طفلاً تتراوح أعمارهم بين ٥ و ١٨ عامًا، تم تحديد وجود عيوب قوامية لديهم. تضمن البحث فحص وضعية الجسم للأطفال، واستخدام استبيان للآباء لتحديد أسلوب حياتهم، بالإضافة إلى إجراء اختبارات دم وفحوصات أشعة سينية للعمود الفقري.

- أظهرت النتائج أن ٧٦٪ من الأطفال المشاركين يعانون من نقص الوزن. كما كشفت فحوصات العيوب القوامية عن وجود الجنف (اعوجاج العمود الفقري الجانبي) في ٢١٪ من الحالات، والتقوس الصدري (التحدب) في ٧.٥٪، والتقعر القطني في ١.٥٪. بالإضافة إلى ذلك، أظهر ٧٠٪ من الأطفال وجود ارتباط بين اثنين على الأقل من العيوب القوامية. فيما يتعلق بعوامل الخطر، تبين أن ٧٠٪ من المرضى يعانون من مرض الكساح، و٤٣٪ يعانون من تشوه الصدر المقعر(pectus excavatum) ، و١٥٪ لديهم الركب المتجهة للداخل(genu varum) ، و١٢٪ يعانون من تسطح القدم.(flat foot)
- كما أظهرت الدراسة أن ٩٠٪ من الأطفال يعانون من وضعية غير صحيحة أثناء جلوسهم على المكتب، بينما ٤٢٪ منهم يحملون حقيبتهم المدرسية على كتف واحد فقط. وبالنسبة لجودة النظام الغذائي، تم العثور على ارتباطات بين النظام الغذائي غير السليم والاضطرابات القوامية، خاصة فيما يتعلق بالتحدب، الجنف، والتشوهات الأخرى.

- تشير الدراسة إلى أن الاضطرابات القوامية لدى الأطفال تتزايد بشكل ملحوظ منذ سن مبكرة، نتيجة لتغير أسلوب الحياة في السنوات الأخيرة، الذي يشمل قلة النشاط البدني، زيادة الجلوس لفترات طويلة، الإفراط في استخدام الأجهزة الإلكترونية، التوتر، والنظام الغذائي غير السليم.

دراسة Pausic, J., et al. (2010) بعنوان: "صدق المنهج الفوتوغرافي لتقييم القوام من وضعية الوقوف بين الأطفال في المرحلة الابتدائية". استخدم الباحثون المنهج الوصفي في هذه الدراسة، حيث تم تطبيقها على عينة من (٢٧٣) طالبًا من الذكور تتراوح أعمارهم بين (١٠-١٣) عامًا. اعتمد الباحثون على الكاميرا الرقمية لالتقاط ثلاث صور من المشهد الأمامي وثلاث صور من الجانب أثناء وضع الوقوف العادي. كما استخدموا برنامج (UTHSCSA IMAGE) لتحليل الصور الملتقطة.

- أظهرت النتائج انتشار الانحرافات القوامية بين عينة الدراسة، كما أظهرت فاعلية وكفاءة تحليل القوام باستخدام الصور وبرنامج.(UTHSCSA)

- **دراسة Trovato, B. et al. (2022)** بعنوان: "تقييم القوام لدى الشباب الأصحاء البالغين باستخدام الطريقة الرقمية"، هدفت هذه الدراسة إلى تقديم بيانات معيارية لحالة قوام الشباب باستخدام الطريقة الرقمية التي تم جمعها عبر تطبيق الهاتف المحمول. تم تطبيق الأداة على (١٠٠) متطوع من الأصحاء، منهم (٥٠) من الذكور و(٥٠) من الإناث، استخدم البرنامج لتقييم الوضع الصحي للعمود الفقري للبالغين، أظهرت نتائج الدراسة باستخدام تطبيق (APECS) وجود اختلافات بين الذكور والإناث من المنظور الأمامي لمحاذاة الكتفين، وميل الجذع، ومحاذاة الركبة، وميل الرأس، وزاوية القدم. ومع ذلك، لم تكن هناك اختلافات كبيرة من المنظور الخلفي، كما أكدت النتائج على أن تكرار تطبيق هذا البرنامج أظهر استقرارًا في النتائج، وأشارت إلى أن تحليل القوام الرقمي للأفراد الأصحاء قد يظهر اختلافات طفيفة تتعلق بالنوع. وأوصت الدراسة باستخدام تطبيق الهاتف المحمول (APECS) كطريقة سريعة للفحص لدى عامة السكان، وأشارت إلى أن الأطباء يجب أن يعتبروا هذا التطبيق أداة مساعدة في اكتشاف الانحرافات القوامية، مقترحين استخدامه كأداة تشخيصية مبدئية.

دراسة Welling, A. et al. (2023) هدفت الدراسة إلى التحقق من صحة برمجيات (APECS)غير الإشعاعية مقارنة بمعايير القياس الإشعاعي لزاوية الفخذ والركبة والكاحل لدى النساء المسنات البدينات، تم تطبيق برنامج نظام التصحيح - (APECS) وهو تطبيق متنقل غير إشعاعي مُصمَّم لتقييم وضع الجسم بالكامل - في مستشفى رعاية ثالثة في بيلاغافي بكارناتاكا بالهند، اشتملت عينة البحث على (٤٥) امرأة مسنَّة تعاني من السمنة المفرطة، تتراوح أعمارهن بين (٦٠-٨٠) عامًا مع مؤشر كتلة الجسم (BMI) يبلغ ٢٥ درجة. تم التقاط صور شعاعية كاملة

الأطراف، وتم وضع علامات على الزوايا باستخدام برنامج إصدار (٢.٠) نموذج DXM لمقارنة نتائج الأشعة السينية مع قياسات البرنامج الإلكتروني.

- أظهرت نتائج الدراسة أن معامل ارتباط بيرسون بين تطبيق (APECS) والأشعة السينية بلغ (٠.٩٨٧٤)، مما يدل على نجاح معيار المطابقة، حيث كانت نسبة الاتفاق بين التصوير الشعاعي القياسي وقياسات – (APECS Pro) بما في ذلك الجانبان الأيمن والأيسر – (٩٤.٦٤٪)، مع قيمة (كابا = ٠.٨٣٢٣ ؛ p = 0.001) ، مما يشير إلى اتفاق جيد للغاية. وأكدت الدراسة أن تطبيق (APECS) أظهر نسبة عالية من المطابقة، مما يثبت صلاحيته الممتازة في قياس زاوية HKA.

استنتاجات واستخلاصات من الإطار النظري والدراسات المرتبطة:

- **في ضوء ما تم استعراضه من قراءات نظرية ودراسات سابقة ذات صلة، توصل الباحث إلى مجموعة من الاستنتاجات والاستخلاصات التي تعزز أهمية الموضوع قيد البحث وتسلط الضوء على بعض النقاط الأساسية التي ينبغي أن تؤخذ بعين الاعتبار في المستقبل:**

✓ **أهمية المرحلة العمرية في الكشف المبكر عن الانحرافات القوامية** :تُعد المرحلة العمرية محل البحث ذات أهمية بالغة في الكشف المبكر عن الانحرافات القوامية، حيث يمر التلاميذ بتغيرات جسمانية وفسيولوجية كبيرة خلال هذه المرحلة. تظهر في هذه المرحلة اختلالات قوامية محتملة ناتجة عن العادات غير الصحيحة أو قلة الوعي الثقافي القوامي لدى التلاميذ وذويهم، مما يستدعي ضرورة الانتباه لهذه القضايا مبكرًا.

✓ **اعتماد الأبحاث على الأدوات التكنولوجية الحديثة** :تبيّن من خلال الدراسات الحديثة أن الاعتماد على الأدوات والتقنيات التكنولوجية الحديثة في الكشف عن الانحرافات القوامية أصبح أمرًا شائعًا وفعالًا. حيث استخدمت العديد من الدراسات البرامج التكنولوجية التي تساهم في توفير الوقت والجهد، بالإضافة إلى قدرتها على تقديم نتائج دقيقة وأكثر موثوقية.

✓ **أهمية توظيف التكنولوجيا في التعليم والصحة** :تشير الدراسات إلى أهمية توظيف البرامج التكنولوجية والرقمية في المجالات المختلفة، بما في ذلك التعليم والصحة. ففي سياق البحث الحالي، تبرز الحاجة إلى استخدام التكنولوجيا الحديثة في مراقبة وتقييم صحة قوام التلاميذ، مما يعزز تقديم خدمات تعليمية وصحية أكثر فاعلية ودقة.

✓ **أهمية التربية الحركية للنشء** :من خلال القراءات النظرية والبحوث السابقة، تبين أهمية التربية الحركية للنشء في تعزيز صحته البدنية والعقلية. من خلال توفير بيئة تعليمية تشجع على النشاط البدني المنتظم، يتعزز نمو التلاميذ بشكل متوازن، مما يسهم في خلق جيل قادر على التكيف والإنتاج، وتقديم قيمة مضافة للمجتمع.

- ✓ **أهمية المتابعة الدورية للتلاميذ** :تُعد المتابعة الدورية للتلاميذ أمرًا بالغ الأهمية في جميع مراحل حياتهم التعليمية، نظرًا للتغيرات الفسيولوجية التي يتعرضون لها خلال فترة النمو. المتابعة المستمرة تساهم في الكشف المبكر عن الانحرافات القوامية، وتقديم الحلول المناسبة لها.

إجابة على السؤال البحثي :بناءً على العرض السابق للبرنامج المستخدم في هذا البحث، يمكن الإجابة على السؤال الأول الذي ينص **على "ما الحالة القوامية للتلاميذ؟"** بأن نتائج تطبيق البرنامج تشير إلى أن حالة القوام لدى التلاميذ تحتاج إلى متابعة دقيقة ودورية للكشف عن أي انحرافات قد تحدث نتيجة لأسباب عدة، مثل العادات غير السليمة والأنشطة اليومية، مع ضرورة تعزيز الوعي الثقافي القوامي بين التلاميذ وأسرهم.

ثالثًا: إجراءات البحث

يهدف هذا الجزء من البحث إلى عرض الإجراءات المتبعة بشكل مفصل، وتشمل: المنهج المتبع، عينة البحث، حساب المعاملات العلمية للتصوير باستخدام الهاتف المحمول (الثبات)، خطوات التطبيق الميداني، والمعالجات الإحصائية، كما يلي:

منهج البحث:

استنادًا إلى أهداف البحث وطبيعته، تم اختيار المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي، نظرًا لملاءمته لتحليل وتوصيف الانحرافات القوامية لدى التلاميذ باستخدام تقنيات حديثة مثل برنامج APECS.

عينة البحث: تم إجراء مسح شامل لتلاميذ البنين للصفين الخامس والسادس الابتدائي من مدارس الشهيد ربيع والسلام الابتدائية المشتركة التابعة لإدارة أبو النمرس التعليمية بمحافظة الجيزة للعام الدراسي (٢٠٢٣/٢٠٢٤). بلغ عدد التلاميذ المستهدفين في البداية (٣٠٠) تلميذًا، وبعد الملاحظة المبدئية لاختيار التلاميذ الذين يعانون من انحرافات قوامية أو أكثر (تتراوح أعمارهم بين ٩ و١٢ عامًا)، تم تحديد (٦٢) تلميذًا يعانون من انحرافات قوامية، بعد تطبيق برنامجAPECS ، تم استبعاد (٧) تلاميذ لعدم وجود انحرافات قوامية لديهم، لتصبح العينة النهائية التي تم إجراء المعاملات الإحصائية عليها (٥٥) تلميذًا.

شروط اختيار عينة البحث:

- ✓ أن تتراوح أعمار التلاميذ بين (٩ – ١٢) عامًا.
- ✓ أن لا يكون لدى التلميذ أي إصابات تمنعه من الوقوف في الوضعيات المطلوبة.
- ✓ أن يكون التلميذ يعاني من انحراف قوامي أو أكثر بناءً على الملاحظة المبدئية.

تطبيق البرنامج على العينة:

قام الباحث بتطبيق البرنامج على التلاميذ وفقًا للخطوات التالية:

الخطوة الأولى :توجيه التلميذ للوقوف في وضعية طبيعية دون شد لأي جزء من الجسم، مع الحفاظ على النظر للأمام في خط مستقيم ووضع اليدين بشكل مريح إلى الجانبين.

الخطوة الثانية :تم تصوير التلميذ باستخدام الهاتف المحمول بهدف تقييم وضعية العمود الفقري من المنظورين الجانبي والخلفي.

الخطوة الثالثة :تم التحقق من جودة الصور الملتقطة، ثم تم حفظ الصور مع البيانات الشخصية لكل تلميذ.

الخطوة الرابعة :بعد التأكد من سلامة الصور وتوثيقها، تم إدخال هذه الصور في برنامج APECS لتحليلها واستخراج النتائج المطلوبة، كما هو موضح في الصور الواردة في **ملحق ٢**.

من خلال هذه الإجراءات، تمكن الباحث من الإجابة على السؤال الثاني للبحث الذي ينص على: "**كيف يمكن اكتشاف الانحرافات القوامية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية (عينة البحث) باستخدام برنامج APECS ؟**"

معامل الثبات :قام الباحث بحساب معامل الثبات للصور باستخدام الهاتف المحمول، وذلك عن طريق إجراء اختبار أولي على العينة بالكامل، ثم إعادة التطبيق بعد فترة قصيرة (من ٢٠٢٤/٣/٣ إلى ٢٠٢٤/٣/٤)، تم حساب معامل الارتباط بين نتائج التصوير الأول والثاني، يوضح الجدول (١) أدناه نتائج حساب معامل الثبات، مما يعكس درجة الثبات في قياسات التصوير باستخدام الهاتف المحمول.

بتنفيذ هذه الخطوات، سعى الباحث إلى تحقيق أقصى درجة من الدقة والموثوقية في تحليل الوضعية القوامية لتلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام التقنيات الحديثة في التصوير والتحليل الرقمي، مما يساهم في الإجابة الدقيقة على الأسئلة البحثية ويعزز فعالية الإجراءات المتبعة في مجال الكشف المبكر عن الانحرافات القوامية.

جدول (١) معامل الارتباط بين التصويرين الأول والثاني لقياسات أفراد العينة (ن=٥٥)

م	الاختبارات	وحدة القياس	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	انحراف الرأس من المنظور الجانبي	الدرجة	.٩٩٦**	.٠٠٠
٢	الكتف من المنظور الجانبي	الدرجة	.٩٣٥**	.٠٠٠
٣	الحوض من المنظور الجانبي	الدرجة	.٩٩٦**	.٠٠٠
٤	الرأس من المنظور الخلفي	الدرجة	.٩٢٣**	.٠٠٠
٥	محاذاة الكتفين من المنظور الخلفي	الدرجة	.٩٣٦**	.٠٠٠
٦	الحافة السفلية للوح الكتف من المنظور الخلفي	الدرجة	.٩٢٠**	.٠٠٠
٧	أعلى الفقرات الصدرية من المنظور الخلفي	الدرجة	.٩٤٣**	.٠٠٠
٨	الحوض من المنظور الخلفي	الدرجة	.٩٨٤**	.٠٠٠

** دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١

يتضح من جدول (١) وجود ارتباط قوي موجب دال إحصائيًا عند مستوى (٠.٠١) بين نتائج التصويرين الأول والثاني لجميع التلاميذ عينة البحث في قياسات الانحرافات القوامية قيد البحث؛ مما يشير إلى تمتع الاختبارات بدرجة عالية من الثبات عند التطبيق.

رابعًا: نتائج البحث وتفسيرها ومناقشتها

- **عرض النتائج:** لتحقيق أهداف البحث والإجابة عن السؤال الثالث، والذي نصه: "**ما واقع الانحرافات القوامية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية عينة البحث؟**"، وبناءاً على نتائج التطبيق على أداة البحث، وفي إطار المنهج العلمي المستخدم، تم التوصل إلى النتائج التالية:

– يعرض جدول (٢) التكرارات والنسب المئوية لحالة الرأس من المنظورين الجانبي والخلفي كما يلي:

جدول (٢) التكرارات والنسب المئوية لحالة الرأس من المنظور الجانبي (ن=٥٥)

م	درجة الانحراف	التكرارات	النسبه المئوية%
١	٢	٤	٧.٣
٢	٩	٣	٥.٥
٣	١٣	٦	١٠.٩
٤	١٦	٧	١٢.٧
٥	١٧	٤	٧.٣
٦	١٨	٦	١٠.٩
٧	١٩	٤	٧.٣
٨	٢٢	٤	٧.٣
٩	٢٥	٤	٧.٣
١٠	٢٩	٤	٧.٣
١١	٣٠	٤	٧.٣
١٢	٣١	١	١.٨
١٣	٣٥	١	١.٨
١٤	٤٢	٣	٥.٥

يتضح من الجدول (٢) أن جميع أفراد عينة البحث لديها انحرافات لجالة الرأس من المنظور الجانبي؛ حيث اتضح من تطبيق برنامج (APECS) أن الانحرافات تراوحت بين (٢: ٤٢) درجة مما يوضح وجود انرحافات **وفيما يلي تفصيل لتلك الدرجات وفقًا لتكرارها:** أقل درجة لانحراف الرأس من المنظور الجانبي كانت (٢) درجه بمعدل تكرار (٤) من التلاميذ وبنسبة (٧.٣٪)، كما أن أعلى درجة لانحراف الرأس من المنظور الجانبي هي (٤٢) درجة بواقع (٣) تلاميذ وبنسبة بلغت (٥.٥٪) من اجمالي عينة البحث، كما جاءت الدرجة (١٦) من الانحراف بأعلى معدل تكرار بين التلاميذ بواقع (٧) تلاميذ من عينة البحث بنسبة بلغت (١٢.٧٪) من إجمالي عينة البحث.

جدول (٣) التكرارات والنسب المئوية لحالة الرأس من المنظور الخلفي (ن=٥٥)

م	درجة الانحراف	التكرارات	النسبه المئوية%
١	٠	٩	١٦.٤
٢	١	٩	١٦.٤
٣	٢	٢٣	٤١.٨
٤	٥	٧	١٢.٧
٥	٦	٧	١٢.٧

يتضح من الجدول (٣) أن أفراد نسبة (٨٣.٦٪) من إجمالي أفراد عينة البحث لديها انحرافات لحالة

الرأس من المنظور الخلفي؛ حيث اتضح من تطبيق برنامج(APECS) أن الانحرافات تراوحت بين (١: ٦) درجة مما يوضح وجود انحرافات وفيما يلي تفصيل لتلك الدرجات وفقًا لتكرارها:

الذي يشمل التكرارات والنسب المئوية لحالة الرأس من المنظور الخلفي أن أقل درجة لانحراف الرأس كانت الدرجة (١) والتي تعبر عن عدم وجود انحراف أو ميل خفيف للرأس من المنظور الخلفي وجاءت بمعدل تكرار (٩) من التلاميذ عينة البحث وبنسبة بلغت (١٦.٤٪) من إجمالي عينة البحث، كما جاءت أعلى درجة انحراف بين التلاميذ في هذا الانحراف من ذلك المنظور الدرجة (٦) بواقع (٧) من التلاميذ وبنسبة بلغت (١٢.٧٪)، بينما درجة الانحراف الأكثر تكرارًا بين التلاميذ هي درجة الإنحراف(٢) درجة بمعدل تكرار (٢٣) تلميذ وبنسبة بلغت (٤١.٨٪) من إجمالي عينة البحث.

جدول (٤) التكرارات والنسب المئوية لحالة الكتف من المنظور الجانبي (ن=٥٥)

م	درجة الانحراف	التكرارات	النسبه المئوية%
١	٣٣	٤	٧.٣
٢	٣٩	١	١.٨
٣	٤٣	٤	٧.٣
٤	٤٥	٤٣	٧٨.٢
٥	٤٧	٣	٥.٥

يتضح من الجدول (٤) أن جميع أفراد عينة البحث لديها انحرافات لحالة الكتف من المنظور الجانبي؛ حيث اتضح من تطبيق برنامج (APECS) أن الانحرافات تراوحت بين (٣٣: ٤٧) درجة مما يوضح وجود انحرافات وفيما يلي تفصيل لتلك الدرجات وفقًا لتكرارها:

أن أقل درجة انحراف لحالة الكتف من المنظور الجانبي كانت الدرجه (٣٣) بمعدل تكرار (٤) من التلاميذ وبنسبة بلغت (٧.٣٪) من إجمالي عينة البحث، بينما أعلى درجة انحراف كانت (٤٧) درجة بواقع تكرار (٣) من التلاميذ وبنسبة بلغت (٥.٥٪)، بينما درجة الانحراف الأكثر تكرارًا بين التلاميذ كانت الدرجة (٤٥) بواقع تكرار (٤٣) تلميذ وبنسبة بلغت (٧٨.٢٪) من إجمالي عينة البحث.

جدول (٥) التكرارات والنسب المئوية لحالة الحوض من المنظور الجانبي (ن=٥٥)

م	الدرجة	التكرارات	النسبه المئوية%
١	٤	٤	٧.٣
٢	٥	٤	٧.٣
٣	٨	١	١.٨
٤	٩	٣	٥.٥
٥	١١	٨	١٤.٥
٦	١٦	٣	٥.٥
٧	٢٠	١٣	٢٣.٦
٨	٢٤	٩	١٦.٤
٩	٢٧	٤	٧.٣
١٠	٣١	٦	١٠.٩

يتضح من الجدول (٥) أن جميع أفراد عينة البحث لديها انحرافات لحالة الحوض من المنظور الجانبي؛ حيث اتضح من تطبيق برنامج (APECS) أن الانحرافات تراوحت بين (٤: ٣١) درجة مما يوضح وجود انحرافات وفيما يلي تفصيل لتلك الدرجات وفقاً لتكرارها:

أن أقل درجة انحراف لحالة الحوض من المنظور الجانبي للتلاميذ كانت الدرجة (٤) بمعدل تكرار (٤) تلاميذ وبنسبة بلغت (٧.٣) من إجمالي التلاميذ عينة البحث، بينما كانت أكبر درجة انحراف لحالة الحوض من المنظور الجانبي (٣١) درجة بواقع تكرار (٦) تلاميذ وبنسبة بلغت (١٠.٩٪) من إجمالي التلاميذ عينة البحث، بينما درجة الانحراف الأكثر تكرارًا بين التلاميذ كانت الدرجة (٢٠) بواقع تكرار (١٣) تلميذ وبنسبة بلغت (٢٣.٦٥) من إجمالي التلاميذ عينة البحث.

جدول (٦) التكرارات والنسب المئوية لحالة محاذاة الكتفين من المنظور الخلفي (ن=٥٥)

م	الدرجة	التكرارات	النسبه المئوية%
١	٠	١٣	٢٣.٦
٢	١	٨	١٤.٥
٣	٢	١٢	٢١.٨
٤	٣	٤	٧.٣
٥	٤	١٤	٢٥.٥
٦	٦	٤	٧.٣

يتضح من الجدول (٦) أن نسبة (٦٧.٤٪) من اجمالي أفراد عينة البحث لديها انحرافات لحالة محاذاة الكتفين من المنظور الخلفي؛ حيث اتضح من تطبيق برنامج (APECS) أن الانحرافات تراوحت بين (١: ٦) درجة مما يوضح وجود انحرافات وفيما يلي تفصيل لتلك الدرجات وفقاً لتكرارها:

أن أقل درجة لانحراف محاذاة الكتفين من المنظور الخلفي كانت الدرجة(١) والتي تعني وجود انحراف خفيف وجاءت بمعدل تكرار(٨) تلاميذ وبنسبة بلغت (١٤.٥٪)، بينما أكبر درجة لانحراف محاذاة الكتفين من المنظور الخلفي كانت الدرجة (٦) بمعدل تكرار (٤) من التلاميذ وبنسبة بلغت (٧.٣٪)، بينما درجة الانحراف الأكثر تكرارًا بين التلاميذ عينة البحث كانت الدرجة (٤) بمعدل تكرار (١٤) تلميذ وبنسبة بلغت (٢٥.٥٪) من إجمالي التلاميذ عينة البحث.

جدول (٧) التكرارات والنسب المئوية لحالة محاذاة الحافة السفلية للوح الكتف من المنظور الخلفي (ن=٥٥)

م	الدرجة	التكرارات	النسبه المئوية%
١	٠	١٣	٢٣.٦
٢	١	٨	١٤.٥
٣	٢	١٢	٢١.٨
٤	٣	٨	١٤.٥
٥	٤	١٤	٢٥.٥

يتضح من الجدول (٧) أن نسبة (٦٧.٤٪) من إجمالي أفراد عينة البحث لديها انحرافات لحالة محاذاة الحافة السفلية للوحي الكتفين من المنظور الخلفي؛ حيث اتضح من تطبيق برنامج (APECS)

أن الانحرافات تراوحت بين (١: ٤) درجة مما يوضح وجود انحرافات وفيما يلي تفصيل لتلك الدرجات وفقًا لتكرارها:

أن أقل درجة انحراف لمحاذات الحافة السفلية للوحي الكتفين من المنظور الخلفي بين التلاميذ كانت الدرجة (١) والتي تعني وجود انحراف خفيف وجاءت بمعدل تكرار (٨) تلميذ وبنسبة بلغت (١٤.٥٪) من إجمالي التلاميذ عينة البحث، بينما كانت أكبر درجة انحراف الدرجة (٤) والتي جاءت بمعدل تكرار (١٤) تلميذ وبنسبة بلغت (٢٥.٥٪) من إجمالي عينة البحث، كما أنها كانت أيضًا الدرجة الأكثر تكرارًا بين التلاميذ عينة البحث.

جدول (٨) التكرارات والنسب المئوية لحالة الفقرات الصدرية من المنظور الخلفي (ن=٥٥)

م	الدرجة	التكرارات	النسبه المئوية%
١	٠	٣	٥.٥
٢	١	١٨	٣٢.٧
٣	٢	٧	١٢.٧
٤	٣	١٦	٢٩.١
٥	٤	٣	٥.٥
٦	٥	٤	٧.٣
٧	٧	٤	٧.٣

يتضح من الجدول (٨) أن نسبة (٩٤.٥٪) من إجمالي أفراد عينة البحث لديها انحرافات لحالة الفقرات الصدرية من المنظور الخلفي؛ حيث اتضح من تطبيق برنامج (APECS) أن الانحرافات تراوحت بين (١: ٧) درجة مما يوضح وجود انحرافات وفيما يلي تفصيل لتلك الدرجات وفقًا لتكرارها:

أن أقل درجة لانحراف الفقرات الصدرية من المنظور الخلفي كانت الدرجة (١) والتي تعني وجود انحراف خفيف وجاءت بمعدل تكرار (١٨) من التلاميذ وبنسبة بلغت (٣٢.٧٪) من إجمالي التلاميذ عينة البحث، بينما كانت أكبر درجة لانحراف المنطقة الصدرية من المنظور الخلفي الدرجة (٧) والتي جاءت بمعدل تكرار (٤) تلاميذ وبنسبة بلغت (٧.٣٪)، بينما درجة الانحراف الأكثر تكرارًا بين التلاميذ كانت الدرجة (١) ؛حيث جاءت بمعدل تكرار (١٨) تلميذ وبنسبة بلغت (٣٢.٧) من إجمالي التلاميذ عينة البحث.

جدول (٩) التكرارات والنسب المئوية لحالة الحوض من المنظور الخلفي (ن=٥٥)

م	الدرجة	التكرارات	النسبه المئوية%
١	١	١٢	٢١.٨
٢	٢	١٢	٢١.٨
٣	٣	٣	٥.٥
٤	٤	٤	٧.٣
٥	٥	٩	١٦.٤
٦	٦	٦	١٠.٩
٧	٧	١	١.٨
٨	٩	١	١.٨
٩	١١	٤	٧.٣
١٠	١٤	٣	٥.٥

يتضح من الجدول (٩) أن جميع أفراد عينة البحث لديها انحرافات لحالة الحوض من المنظور الخلفي ؛ حيث اتضح من تطبيق برنامج (APECS) أن الانحرافات تراوحت بين (١: ١٤) درجة مما يوضح وجود انحرافات وفيما يلي تفصيل لتلك الدرجات وفقًا لتكرارها:

أن أقل درجة لانحراف الحوض من المنظور الخلفي كانت الدرجة (١) والتي تعني وجود انحراف خفيف وجاءت بمعدل تكرار (١٢) من التلاميذ وبنسبة بلغت (٢١.٨٪) من إجمالي التلاميذ عينة البحث، بينما كانت أكبر درجة لانحراف الحوض من المنظور الخلفي الدرجة (١٤) والتي جاءت بمعدل تكرار (٣) تلاميذ وبنسبة بلغت (٥.٥٪)، بينما درجة الانحراف الأكثر تكرارًا بين التلاميذ كانت الدرجة (١) والدرجة (٢) ؛حيث جاءت بمعدل تكرار (١٢) تلميذ لكل درجة وبنسبة بلغت (٢١.٨٪) لكل درجة انحراف من إجمالي التلاميذ عينة البحث.

مناقشة النتائج وتفسيرها: تشير نتائج البحث إلى وجود انحرافات قوامية لدى التلاميذ من عينة البحث تمثلت في الانحرافات التالية:

- **ميل الرأس وانحرافه** :يعد من الانحرافات القوامية الشائعة بين هذا الجيل من التلاميذ، نتيجة الاستخدام المفرط للأجهزة الإلكترونية المختلفة، مثل الهواتف المحمولة، التابلت، أجهزة الـ PlayStation، التليفزيون، وشاشات العرض، وغيرها، دون وعي كامل بمعايير الاستخدام السليمة.
- **ميل الكتفين وعدم محاذاة اللوحين** :وكذلك انحراف الحافة السفلية للوحي الكتفين عن المستوى الطبيعي. يرتبط هذا الانحراف أيضًا بالتلاميذ وجميع الفئات العمرية نتيجة الأوضاع السيئة أثناء الجلوس أو الوقوف، أو أثناء حمل الأشياء مثل الحقائب المدرسية.
- **زيادة التقعر القطني** :لوحظ زيادة في التقعر القطني للمنطقة القطنية، والذي أثر على مستوى الحوض. غالبًا ما يحدث هذا الانحراف بسبب الأوضاع غير الصحيحة للجلوس، واستخدام الأحذية غير المناسبة، وكذلك ممارسة الرياضة وأداء التمارين بشكل خاطئ.

وقد اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات السابقة ذات الصلة. على سبيل المثال، أشارت دراسة *Ryan D. et al.* (2021) إلى أن الحالة القوامية للأطفال تكون مضطربة بشكل كبير، حيث تظهر التغيرات الملحوظة في الجهاز الحركي غالبًا في المرحلة الأولية، أي أنها تتعلق بالعضلات وليس العظام. كما أظهرت الدراسة أهمية تنفيذ برامج تشخيصية وتمرينية، مثل تمارين الجمناستك التصحيحية، لتطوير الخبرات والمهارات في فصول التربية البدنية المنتظمة.

وتتوافق نتائج الدراسة الحالية أيضًا مع دراسة *مجدي وكوك ورشا العربي* (2022)، التي أشارت إلى وجود العديد من الانحرافات القوامية لدى تلاميذ الصفوف الثلاثة الأولى من الحلقة الأولى من التعليم الأساسي في محافظة الغربية. حيث تم رصد: تقعر قطني بنسبة (٨٠٪)، وانحراف استدارة الكتفين

بنسبة (٦٦٪)، وانحراف ميل الجزء للجانب بنسبة (٦٤٪)، وانحراف سقوط الرأس أمامًا بنسبة (٣٣٪)، وانحراف الميل الجانبي للرأس بنسبة (٢٠٪). وهي نفس الانحرافات التي اكتشفها البرنامج التكنولوجي المستخدم، مما يعزز أهمية استخدام برنامج (APECS) في الكشف المبكر عن الانحرافات القوامية.

الاستنتاجات:

من خلال مناقشة النتائج، يمكن التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

١. وجود انحرافات قوامية شائعة بين تلاميذ المرحلة الابتدائية، خاصة في الرأس، الكتفين، والحوض.
٢. البيئة المدرسية والتكنولوجية تلعب دورًا كبيرًا في تأثير هذه الانحرافات، حيث أن سوء استخدام الأجهزة الإلكترونية قد يساهم بشكل كبير في تفاقم هذه المشكلات.
٣. التقنيات الحديثة مثل برنامج (APECS) أظهرت قدرة كبيرة في الكشف المبكر عن هذه الانحرافات وتقديم أدوات تشخيصية فعالة، مما يعزز ضرورة تبني هذه الأدوات في المدارس.
٤. البرامج الوقائية والعلاجية التي يمكن أن تساهم في تحسين الوضع القوامي للتلاميذ، مثل التمارين التصحيحية والتوعية الصحية، تمثل عنصرًا أساسيًا في الحفاظ على صحة الأطفال وتجنب تفاقم الانحرافات القوامية.

التوصيات :

بناءً على نتائج البحث، يمكن تقديم التوصيات التالية:

١. **استخدام التقنيات التكنولوجية الحديثة :**ضرورة تطبيق برامج تكنولوجية مثل (APECS) في المدارس للكشف المبكر عن الانحرافات القوامية، والعمل على إعداد برامج تصحيحية تسهم في تحسين الوضع القوامي للتلاميذ.
٢. **التعاون بين الوزارات :**توجيه الدعوة لتوقيع بروتوكول تعاون بين وزارتي الصحة و التربية والتعليم لتنفيذ حملات الكشف الدوري عن قوام التلاميذ، مع تنفيذ حملات توعية موجهة للأطفال والأسر حول أهمية القوام السليم.
٣. **الدورات التدريبية لمعلمي التربية البدنية :**ضرورة توفير دورات تدريبية لمعلمي التربية البدنية لتوعية التلاميذ بمفاهيم الوقاية من الانحرافات القوامية وأساليب تصحيح الوضعيات السيئة.
٤. **تحسين البيئة المدرسية والمنزلية :**يجب التأكد من توفير بيئة مدرسية صحية وآمنة تشجع الأطفال على تبني العادات القوامية السليمة، وكذلك توفير وسائل تعليمية تحفز الحركة والتمارين الرياضية في المدارس.

٥. **إشراك كليات التربية الرياضية** :توقيع بروتوكولات تعاون بين أقسام علوم الصحة الرياضية والمركز القومي للبحوث التربوية لتطوير واستخدام الأجهزة والتقنيات الحديثة في تشخيص ومتابعة الوضع القوامي للتلاميذ.

٦. **تنظيم تمارين تصحيحية** :يوصي البحث بتطبيق تمارين تصحيحية مناسبة للتلاميذ في المدارس بشكل دوري لتحسين وضعهم القوامي، وتوفير الإرشادات اللازمة لأولياء الأمور بخصوص الممارسات اليومية السليمة للأطفال.

من خلال هذه التوصيات، نأمل أن يتم تحقيق نتائج إيجابية في تحسين الوضع القوامي للتلاميذ وتوفير بيئة مدرسية وصحية تدعم نموهم البدني والنفسي بشكل سليم.

قائمة المصادر والمراجع

المراجع العربية:

١- إقبال رسمي محمد(٢٠٠٧): *القوام والعناية بأجسامنا والانحرافات القوامية وعلاجها*, دار الفكر للنشر والتوزيع، القاهرة.

٢- إيهاب محمد عماد الدين(٢٠١١): *الانحرافات القوامية الشائعة ومسبباتها لتلاميذ المرحلة الإعدادية بمحافظة القليوبية*, رسالة ماجستير غير منشورة, كلية التربية الرياضية للبنين, جامعة بنها.

٣- حمدي محمد جوده القليوبي وآخرون(٢٠١٦): الانحرافات القوامية الشائعة للجزء العلوي لطلاب المرحلة المتوسطة بجمهورية العراق، *مجلة كلية التربية الرياضية بالمنصورة*، العدد (٢٦) مارس ٢٠١٦، المنصورة.

٤- رئاسة مجلس الوزراء (٢٠١٩): قرار بإنشاء المجلس الوطني للذكاء الاصطناعي رقم (٢٨٩٩) لسنة ٢٠١٩، *جريدة الوقائع المصرية*، العدد (٦٧) مكرر، نوفمبر.

٥- سعيد غني نوري الدراجي(٢٠٢٣): *علم نفس النمو والتربية الحركية*، جامعة ميسان، العراق.

٦- صالح بشير سعد(٢٠١٠): *القوام البشري وسبل المحافظة عليه*، دار زهران للنشر والتوزيع، ط١، عمان.

٧- صفاء الدين الخربوطلي (٢٠١١): *اللياقة القوامية والتدليك*، دار الجامعيين للطباعة والتجليد، الإسكندرية.

٨- فايز محمد صالح هادي (٢٠١١): *دراسة ميدانية للتشوهات القوامية الظاهرة لدى تلاميذ الحلقة الثانية من التعليم الأساسي في الجمهورية اليمنية*، رسالة ماجستير، كلية التربية الرياضية، جامعة أسيوط.

٩- ليزا محمود الحوفي (٢٠٢٢): دراسة تحليلية لانحرافات القوامية الشائعة في بعض الأنشطة الرياضية .مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة،المجلد (٢٨) ع(٢) ، ص٢٢٣- ٢٨٢.

١٠- مجدي محمود وكوك، رشا صلاح العربي(٢٠٢٢): تقييم الانحرافات القوامية المرتبطة بحمل الحقيبة المدرسية لتلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي بمحافظة الغربية، *مجلة التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية، جامعة طنطا*، المجلد ٢٧، ع(٣١) ، ص ١٥٥-١٧٦.

١١- محمد نعيم أحمد(٢٠١٠): تأثير برنامج للتربية الحركية على القدرات البدنية ومستوى

أداء بعض المهارات الأساسية بدرس التربية الرياضية للتلاميذ الصم والبُكم، *مجلة بحوث التربية الرياضية، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الزقازيق*، المجلد ٤٤-ع ٢٨، ص٧٩.

١٢- ناهد عبد الرحيم (٢٠١١): *التمرينات التأهيلية لتربية القوام*، دار الفكر ناشرون وموزعون، عمان.

١٣- ناهدة عبد زيد الدليمي (٢٠١١): *مفاهيم في التربية الحركية*، دار الكتب العلمية، بيروت، لبنان.

١٤- نجلاء جبر (٢٠١٧): *القوام والتدليك الرياضي*، مطبعة المعارف الحديثة، ط ١.

١٥- هالة الجرواني، هشام الصاوي (٢٠١٢): *تربية القوام لطفل ما قبل المدرسة*، المكتب الجامعي الحديث للنشر.

المراجع الأجنبية:

16- Aarti, W., Peeyoosha, G., Grisha, S., Nehal, S., & Shifa, K. (2023). "Validation of Non-Radiographic APECS Software in Comparison with Standard Radiographic Measurement of Full-Length Lower Limb Hip-Knee-Ankle Angle in Elderly Obese Women." *Physiotherapy Quarterly*, 31(1): 90-94. https://doi.org/10.5114/pq.2023.119865.

17- APECS. (n.d.). *APECS (Version: 8.4.13) [Mobile application software]*. 93 Cours Berriat, 38000 Grenoble, France. Retrieved from https://apecs-body-posture-evaluation.en.softonic.com/android.

18- Banjevic, B. (2022). "Analysis of Postural Disorders with Preschool and School Children at the Regional Level." *Journal of Anthropology of Sport and Physical Education*, 6(2): 9-12. https://doi.org/10.26773/jaspe.2022.6.2.2.

19- *Batista Junior, J. L., Batista, P. R. d., Barbosa, D. M., Machado, I. C., & Rezende, R. (2011). "Evaluation of Cervical Behavior in Patients with Scoliosis Lenke Who Underwent Surgery."* Coluna/Columna, *10(3): 231-233*. https://doi.org/10.1590/S1808-18512011000300013.

20- *Been, E., Gómez-Olivencia, A., Shefi, S., Soudack, M., Bastir, M., & Barash, A. (2017). "Evolution of Spinopelvic Alignment in Hominins."* Anatomical Record, *300(5): 900-911*. https://doi.org/10.1002/ar.23559.

21- *Dop, Dalia, Vlad Pădureanu, Rodica Pădureanu, Stefan-Adrian Niculescu, Alice Nicoleta Drăgoescu, Aritina Morosanu, Diana Mateescu, Carmen Elena Niculescu, and Iulia Rahela Marcu. (2024). "Risk Factors Involved in Postural Disorders in Children and Adolescents."* Life, *14(11): 1463*. https://doi.org/10.3390/life14111463.

22- *Fon, G. T., Pitt, M. J., & Thies, A. C. (1980). "Thoracic Kyphosis: Range in Normal Subjects."* American Journal of Roentgenology, *134(5): 979-983*. https://doi.org/10.2214/ajr.134.5.979.

23- *Fortin, C., Van Peteghem, M., & Aubin-Fournier, J. (2018). "The Acceptance of the Clinical Photographic Posture Assessment Tool (CPPAT)."* BMC Musculoskeletal Disorders, *19(1): 366.* https://doi.org/10.1186/s12891-018-2272-7.

24- *Grossman, D. C., & Curry, S. J. (2018). "Screening for Adolescent Idiopathic Scoliosis: US Preventive Services Task Force Recommendation Statement."* JAMA, *319(2): 165-172.* https://doi.org/10.1001/jama.2017.19342.

25- *Hrysomallis, C., & Goodman, C. (2012). "A Review of Distance Exercise and Posture Realignment."* The Journal of Strength & Conditioning Research, *15(3): 385-390.*

26- *Kunkle, W. A., Madden, M., & Potts, S. (2017). "Validity of a Smartphone Protractor to Measure Sagittal Parameters in Adult Spinal Deformity."* Spine Journal, *17(10): 1559-1564.* https://doi.org/10.1016/j.spinee.2017.06.014.

27- *Marque, T., & Ziane, R. (2010).* Sport, Santé et Préparation Physique. *Paris, France: Édition Amphora.*

28- *Moreira, R., Teles, A., & Fialho, R. (2020). "Mobile Applications for Assessing Human Posture: A Systematic Literature Review."* Electronics, *9(8): 1196.* https://doi.org/10.3390/electronics9081196.

29- *Mrozkowiak, M., Walicka-Cupryś, K., & Magoń, G. (2018). "Comparison of Spinal Curvatures in the Sagittal Plane, as Well as Body Height and Mass in Polish Children and Adolescents Examined in the Late 1950s and in the Early 2000s."* Medical Science Monitor, *24: 4489-4500.* https://doi.org/10.12659/MSM.90713.

30- *Naghman, C. M., Zafar, A., & Rajat, V. (2016). "Adolescent Idiopathic Scoliosis."* Open Orthopaedics Journal, *10: 143-154.* https://doi.org/10.2174/1874325001610010143.

31- *Pausic, J., Pedisc, Z., & Dizdar, D. (2010). "Reliability of a Photographic Method for Assessing Standing Posture of Elementary School Students."* The Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics.

32- "Pelvis and Upper Femora." (2016). *Radiology Key*. Retrieved January 15, 2022, from https://radiologykey.com/pelvis-and-upper-femora/.

33- *Ryan, D., Fullen, B., Rio, E., Segurado, R., Stokes, D., & O'Sullivan, C. (2021). "Effect of Action Observation Therapy in the Rehabilitation of Neurologic and Musculoskeletal Conditions: A Systematic Review."* Archives of Rehabilitation Research and Clinical Translation, *3(1): 100106.* https://doi.org/10.1016/j.arrct.2021.100106.

34- *Schiller, J. R., & Eberson, C. P. (2008). "Spinal Deformity and Athletics." The Journal of Sports Medicine and Arthroscopy, 16(1): 26-31.*

35- *Shirazi, S. A., Haghighi, F. M., Alavi, S. M., & Nezhad, F. F., & Emami, F. (2018). "Is Application of Kinesio Tape to Treat Hyperlordosis More Effective on Abdominal Muscles or Hamstrings?"* Journal of Research in Medical Sciences, *23: 9.* https://doi.org/10.4103/jrms.JRMS_1026_16.

36- *Szucs, K. A., & Brown, E. V. D. (2018). "Rater Reliability and Construct*

Validity of a Mobile Application for Posture Analysis." Journal of Physical Therapy Science, *30(1): 31-36.* https://doi.org/10.1589/jpts.30.31.

37- *Trovato, B., Roggio, F., Sortino, M., Zanghì, M., Petrigna, L., Giuffrida, R., & Musumeci, G. (2022). "Postural Evaluation in Young Healthy Adults Through a Digital and Reproducible Method."* Journal of Functional Morphology and Kinesiology, *7(98).* https://doi.org/10.3390/jfmk7040098.

38- *Tyson, S. F., & DeSouza, L. H. (2003). "A Clinical Model for the Assessment of Posture and Balance in People with Stroke."* Disability and Rehabilitation, *25(3): 120-126.* https://doi.org/10.1080/0963828021000013944.

39- *Weinstein, S. L., Dolan, L. A., Cheng, J. C., Danielsson, A., & Morcuende, J. A. (2008). "Adolescent Idiopathic Scoliosis."* The Lancet, *371(9623): 1527-1537.* *https://doi.org/10.1016/S0140-6736(08)60658-3*.

40- *Welling, A., Gurudut, P., Shirodkar, G., Shetye, N., & Khan, S. (2023). "Validation of Non-Radiographic APECS Software in Comparison with Standard Radiographic Measurement of Full-Length Lower Limb Hip-Knee-Ankle Angle in Elderly Obese Women."* Physiotherapy Quarterly, *31(1): 90-94.* https://doi.org/10.5114/pq.2023.119865.

41- *World Health Organization. "Digital Health."* World Health Organization Regional Office for the Eastern Mediterranean. *Last modified November 2023.* https://www.emro.who.int/ar/noncommun

ملخص البحث

الاكتشاف المبكر للانحرافات القوامية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام احدى تطبيقات الذكاء الاصطناعي

د. أحمد حسن رمضان حسن

يهدف البحث الحالي إلى اكتشاف الانحرافات القوامية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية باستخدام تطبيق تكنولوجي يعتمد على الذكاء الاصطناعي، مما يتيح إمكانية استخدام هذا التطبيق مستقبلاً في المدارس للكشف المبكر عن الانحرافات القوامية، مما يوفر الوقت والجهد والمال، تم استخدام المنهج الوصفي بالأسلوب المسحي لمناسبته لطبيعة البحث، من خلال الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة.

اعتمد البحث في التطبيق على مجموعة من الأدوات التشخيصية، هي: الملاحظة، التصوير بالهاتف المحمول، وبرنامج APECS التكنولوجي (سوفت وير)، وتم تطبيق البرنامج على عينة عمدية من تلاميذ مدرستي "الشهيد ربيع الابتدائية المشتركة" و"السلام الابتدائية المشتركة" بإدارة أبو النمرس التعليمية، بلغ عددهم (٥٥) تلميذاً من البنين فقط، أسفر البحث عن عدة نتائج، أبرزها:

وجود انحرافات قوامية لدى التلاميذ.

كان انحراف الكتف من المنظور الجانبي الأكثر تكرارًا، حيث كانت درجة الانحراف (٤٥) الأكثر تكرارًا بنسبة (٧٨.٢٪) من إجمالي عينة البحث.

تنوعت الانحرافات القوامية بين انحرافات الرقبة، الكتفين، ميل الحافة السفلية للوح الكتف، وميل الحوض.

Abstract

Early Detection of Postural Deviations in Primary School

Students Using an Artificial Intelligence Application

Dr. Ahmed Hassan Ramadan Hassan

This research aims to identify postural deviations among primary school students using a technological application based on artificial intelligence. The goal is to later implement this technology in schools for detecting postural deviations, thereby saving time, effort, and cost.

The study used a descriptive approach with a survey method, which was appropriate for the research objectives. A review of relevant literature, studies, and previous research was conducted. The following diagnostic tools were employed:

- Observation
- Mobile phone photography
- APECS technological program (software)

The program was applied to a deliberate sample of 55 male students from "Al-Shaheed Rabi'a Primary School" and "Al-Salam Primary School" in the Abu Al-Numrus Educational Administration.

The research found several key results:

- Postural deviations were present among the students in the sample.
- The most frequent deviation was shoulder deviation in the side view, with the most common degree of deviation being (45), observed in 43 students, representing 78.2% of the sample.
- The students exhibited various postural deviations, including neck and shoulder misalignments, tilting of the lower edge of the scapula, and pelvic tilt.