



الجامعة المستنصرية
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
الدراسات العليا

البحث متعدد الوسائل الفيديوية والبيانات الحركية والفسيولوجية

اعداد:

آلاء عماد محمد	هدى فلاح صبري
فاطمة عدي محمد	ورود محمد عبد الحسين
بدور عباس ناصر	حارث زكي عباس

واجب مقدم إلى:

أ.م.د حيدر مجيد	أ.د غادة محمود
-----------------	----------------

2026م

1448هـ

نظرة عامة

في عصر المعلومات المتطور لم يعد البحث العلمي مقتصرًا على النصوص والجداول، فقد أحدثت الوسائط المتعددة تحولاً جذرياً في كيفية تقديم المعرفة ونشرها. ويُعد البحث متعدد الوسائل الفيديوية والبيانات الحركية والفسولوجية منهجاً شاملاً يجمع بين التسجيل الفيديوي للأداء، والقياسات الحركية كالزوايا والسرعات والأزمنة، والقياسات الفسولوجية كمعدل ضربات القلب ونظم إنتاج الطاقة، للوصول إلى صورة متكاملة عن أداء الرياضي. وقد أصبحت هذه الوسائل ركيزة أساسية في البحث العلمي الرياضي، إذ إن توظيف الفيديو في البحث ليس مجرد إضافة تقنية، بل هو تحول منهجي يعزز دقة القياس ويسهل الوصول إلى المعلومات فضلاً عن توظيف الذكاء الاصطناعي وكامل البيانات الضخمة لم يعد الباحث الرياضي يعتمد على الملاحظات المباشرة واختبارات التقليدية فقط بل أصبح قادراً على جمع أنواع متعددة من البيانات وتحليلها ودمجها للحصول على فهم أكثر ودقة للأداء الرياضي.

أهمية البحث العلمي في التربية البدنية:

يُعد البحث العلمي الركيزة الأساسية لتطوير مجالات التربية البدنية والرياضة، إذ يساهم في الانتقال من الممارسات التقليدية القائمة على الخبرات الفردية إلى الممارسات المبنية على الأدلة والبراهين العلمية. ويساهم البحث العلمي في فهم التحليلات البيوميكانيكية والفسولوجية والنفسية المرتبطة بالأداء الرياضي، مما يتيح للباحثين والمدرّبين إعداد برامج تدريبية تتوافق مع القواعد المنهجية المعتمدة، ويفتح آفاقاً واسعة للابتكار في تقنيات التدريب وتطوير أدوات القياس والتقويم الميداني. كما يعزز التفكير النقدي لدى العاملين في الحقلين التربوي والرياضي، ويمكنهم من تحليل المشكلات الميدانية وإيجاد حلول علمية لها⁽¹⁾.

وتتجلى أهمية البحث العلمي بصورة أوضح في ميدان التدريب الرياضي، إذ إن الهدف الأسمى للعملية التدريبية هو تحقيق الإنجاز الرياضي مع المحافظة على سلامة اللاعب، ويساهم البحث العلمي في ذلك من خلال⁽²⁾:

¹ - Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J.; **Research Methods in Physical Activity**, 7th ed., (Champaign, Human Kinetics, 2015).

² - أبو العلا أحمد عبد الفتاح؛ فسولوجيا التدريب والرياضة، (القاهرة، دار الفكر العربي، 2003)، ص 453، ص 465 -

- 1- **تحديد مستوى القدرات البدنية:** قياس القوة والسرعة والتحمل والمرونة والرشاقة باختبارات مقننة، وبناء البرامج التدريبية على أساس نتائجها بدلاً من الاجتهاد الشخصي.
- 2- **تقنين الأحمال التدريبية:** ضبط الشدة والحجم وفترات الراحة بما يتناسب مع قدرات كل لاعب، مما يضمن التطور التدريجي ويحول دون الإجهاد والحمل الزائد.
- 3- **تطوير الأداء الفني:** تحليل أداء اللاعب ومقارنته بنماذج الأبطال، وتحديد الأخطاء ومعالجتها، مما يرفع كفاءة الأداء.
- 4- **الوقاية من الإصابات:** الكشف المبكر عن الاختلالات الحركية والعضلية ومؤشرات التعب، ووضع برامج وقائية مبنية على الأدلة العلمية.
- 5- **متابعة الحالة الفسيولوجية:** رصد معدل ضربات القلب وتركيز حامض اللاكتيك والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين لتقويم فاعلية التدريب وتحديد جاهزية اللاعب للمنافسة. وبذلك يصبح البحث العلمي حلقة الوصل بين النظرية والتطبيق، والطريق الأكثر أماناً لتحقيق الإنجاز الرياضي والمحافظة على اللاعب في الملاعب لأطول مدة ممكنة.

مفهوم بحث الوسائط المتعددة:

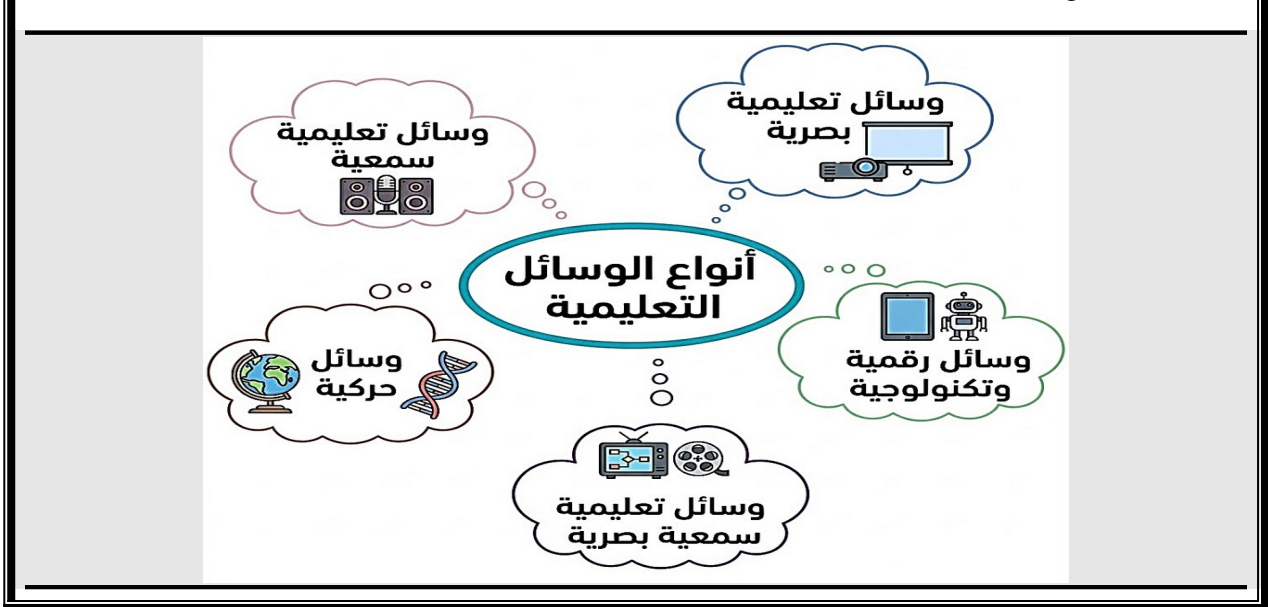
يمكن تعريف بحث الوسائط المتعددة إجرائياً بأنه منهج بحثي يجمع بين نوعين أو أكثر من البيانات المختلفة التي تصف الظاهرة المدروسة من جوانب متعددة، ثم يدمجها الباحث أو يربط نتائجها باستخدام أساليب إحصائية.

وتعني الوسائط المتعددة الاستخدام المتكامل لأكثر من وسيط رقمي، كالنص المكتوب والصور والأصوات والرسوم والفيديو، في عرض واحد متزامن⁽¹⁾. وفي البحث الرياضي يمتد هذا المفهوم ليشمل الجمع بين التسجيل الفيديوي وبيانات أجهزة القياس الحركية والفسيولوجية في وقت واحد، وهو ما يُعرف بالبحث متعدد الوسائط.

أنواع الوسائط المتعددة⁽²⁾:

¹ علي فتاح رشيد؛ أثر استخدام الوسائط المتعددة المصحوبة بالتدريب الذهني غير المباشر في تنمية التصور الحركي - الرياضي وتعلم عدد من مهارات الكرة الطائرة، (مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية، مج35، ع1، 2025)، ص744.

- وسائل سمعية.
- وسائل بصرية.
- وسائل سمعية بصرية.
- وسائل حركية.
- وسائل رقمية وتكنولوجية.



الشكل (1) أنواع الوسائل التعليمية

تتمثل الوسائط في المجال الرياضي :

- الوسيط الفيديوي : يعني تسجيل الحركة الرياضية بالصورة وتحليل مراحل الأداء والتوقيت والتتابع الحركي والأخطاء العينة.
- وسيط البيانات الحركية : هي بيانات رقمية تصف حركة الجسم مثل السرعة والتسارع والإزاحة والزوايا المفضلة والقوة و القدرة الميكانيكية.

حي عادل عبد الفتاح؛ تأثير الوسائط المتعددة على مستوى تعلم مهارتي البدء (الخاطف- المضمار) لبراعم السباحة، --² رسالة ماجستير، (جامعة المنصورة، كلية التربية الرياضية، 2011)، ص13.

- **وسيط البيانات الفسيولوجية :** بيانات تصف استجابات أجهزة الجسم أثناء النشاط البدني وبعده، مثل معدل ضربات القلب واستهلاك الأكسجين والنشاط الكهربائي للعضلات.
- **البحث الفيديوي في المجال الرياضي :** هو استخدام التسجيلات الفيديوية بوصفها مصدراً منظماً لجمع البيانات عند الأداء الحركي أو المهاري، ثم تحليل التسجيلات وفق معايير محددة مسبقاً.

أهم خطوات تحليل البيانات الفيديوية:

1. تحديد المهارة أو الظاهرة المراد قياسها.
2. تحديد زاوية التصوير وموقع الكاميرا والمسافة والإضاءة
3. توحيد ظروف التصوير بين اللاعبين أو العينات.
4. تحديد مراحل الأداء ووضع معايير واضحة لتقييمها.
5. استخراج المتغيرات المطلوبة من التسجيلات العينة للتحقق من دقة التحليل.

أهمية البيانات الحركية في البحث الرياضي :

هي التي تساعد الباحث على تفسير الفروق في مستوى الأداء، وتحديد المتغيرات الأكثر ارتباطاً في الإنجاز، وتحليل المتغيرات التابعة عن التدريب، وبناء البرنامج وتقييمه وتصحيحه تستند إلى قياسات موضوعية.

أهمية البيانات الفسيولوجية :

هي التي تعبر عن استجابة أجهزة الجسم للجهد البدني والتدريب والمنافسة، وتساعد في فهم العلاقة بين الحمل. الخارجي الذي يؤديه الرياضي والاستجابة الداخلية التي تغيرت في جسمه .

خطوات إعداد البحث:

1. تحديد مشكلة العينة والفجوة العلمية.
2. صياغة سؤال بحثي واضح وقابل للنقاش
3. تحديد المتغيرات التابعة والمتغيرات المستقلة.
4. اختيار العينة وتحديد شروط إدراج المشاركين.

5. اختيار الاخير و الاختبارات وبرامج التحليل.
6. تعيين النتائج وربطها بالأدبيات السابقة، ثم استخلاص الاستنتاجات والتوصيات.

أهمية الوسائط المتعددة⁽¹⁾:

- ✓ تسهل عملية التعلم على المعلم والمتعلم، وتعزز العلاقة الإيجابية بينهما.
- ✓ تثير اهتمام المتعلم وانتباهه، وتحقق عدالة فرص التعلم.
- ✓ تتيح تكرار مشاهدة الأداء عدة مرات، وتخطب أكثر من حاسة لدى المتعلم.
- ✓ تمد المتعلم بالتغذية الراجعة التي تزيد من التعلم كماً ونوعاً.
- ✓ وفي البحث العلمي تتيح للباحث توثيق الأداء وقياسه وإعادة تحليله في أي وقت.

تطبيق الوسائط المتعددة في التعليم والتدريب:

- تجمع الوسائط المتعددة (Multimedia) بين النص والصورة والصوت والفيديو والرسوم المتحركة، وتسهم في التعليم بتبسيط المفاهيم التشريحية والبيوميكانيكية للطلاب وجعلها أكثر وضوحاً. كما يمتد تطبيقها إلى مجال التدريب الرياضي، إذ يمكن دمجها مع الأدوات والأجهزة التدريبية المساعدة التي تسهم في تطوير القدرات البدنية، ومنها:
- **الأشرطة المطاطية (Resistance-Bands):** لتنمية القوة العضلية والقوة المميزة بالسرعة بمقاومة متدرجة، مع تصوير الأداء لضبط المسار الحركي الصحيح.
 - **مظلات وزلاجات المقاومة (Parachute.&Sled):** لتطوير قوة الدفع والتعجيل في الركض السريع.
 - **سلالم الرشاقة والأقماع (Agility-Ladder.&Cones):** لتطوير الرشاقة وسرعة تردد الخطوة والتوافق الحركي.
 - **الصناديق والحواجز (Plyometric-Boxes.&Hurdles):** لتطوير القوة الانفجارية والقدرة على الوثب.
 - **الكرات الطبية والأثقال الحرة:** لتنمية قوة الجذع والأطراف.

وليد صلاح علي؛ تأثير برنامج تعليمي باستخدام الوسائط المتعددة على تنمية الكفايات التدريسية للطلاب المعلمين -¹ في السباحة، رسالة ماجستير، (الإسكندرية، كلية التربية الرياضية للبنات، 2012)، ص 12.

- أجهزة الاستشعار الذكية: كأحزمة قياس النبض وساعات (GPS) ومقاييس التسارع، لمراقبة الحمل التدريبي والاستجابات الفسيولوجية لحظياً. ويتيح الجمع بين هذه الأدوات والتسجيل الفيديوي للمدرب متابعة صحة الأداء في أثناء التمرين بالمقاومة، وتقديم تغذية راجعة فورية، والتأكد من أن الأداة تخدم الهدف التدريبي دون الإخلال بالأداء الفني للمهارة⁽¹⁾.

تطوير المناهج والبرامج الرياضية في ضوء نتائج البحث العلمي:

لا يأتي تطوير المناهج والبرامج التدريبية من فراغ، بل يُبنى على نتائج البحوث العلمية التي تحدد ما يحتاجه المتعلم أو اللاعب فعلاً. فالبيانات التي يجمعها الباحث بالفيديو وأجهزة القياس الحركية والفسيولوجية تكشف نقاط القوة والضعف لدى العينة، فتُبنى على أساسها مفردات المنهج وشدة التمرين وتوقيته، ثم يُعاد القياس بعد التطبيق للتحقق من فاعليته. أما في الجانب التعليمي فيكفي أن تُستخدم الوسائط المتعددة لعرض المهارة قبل تطبيقها، كما في نموذج "الفصل المقلوب" (Flipped-Classroom)، وأن تُستخدم الملفات الرقمية (E-Portfolios) لمتابعة تطور الطالب بدقة⁽²⁾.

ويُقصد بنموذج الفصل المقلوب (Flipped-Classroom): نموذج تعليمي يُعكس فيه الترتيب التقليدي للدرس، إذ يطلع المتعلم على الجانب النظري من المهارة خارج وقت الدرس عن طريق مقاطع فيديو أو عروض تعليمية يُعدها المدرس مسبقاً، ثم يُخصّص وقت الدرس للتطبيق العملي والتمرين وتصحيح الأخطاء وتقديم التغذية الراجعة⁽³⁾. ففي درس التربية البدنية مثلاً، يشاهد الطالب في البيت مقطعاً يوضح المراحل الفنية لمهارة معينة كالتصويب في كرة السلة، فيصل إلى الدرس وهو يعرف خطوات المهارة، فيستثمر المدرس وقت الحصة كاملاً في الممارسة الفعلية بدلاً من الشرح النظري، مما يزيد من زمن التعلم الحركي الفعّال ويتيح للطالب إعادة مشاهدة المقطع أكثر من مرة وفق سرعته في التعلم.

¹- Ahmed, M. M. A., & Al-Saeed, M. I.; **The Effectiveness of an Educational Model Based on Video Self-Observation and Guided Feedback in Learning and Retaining Basic Skills among Young Gymnasts**, (Journal of Physical Education, 38(2), 2026), p. 2286.

²- Casey, A., Goodyear, V. A., & Armour, K. M.; **Digital Technologies and Learning in Physical Education: Pedagogical Cases**, (London, Routledge, 2017).

³- Bergmann, J., & Sams, A.; **Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day**, (Eugene, International Society for Technology in Education, 2012).

الفيديو واستخدامه في إجراءات البحث:

الفيديو وسيلة رقمية تعتمد على تسجيل المحتوى المرئي والمسموع وعرضه، بهدف نقل

المعلومات أو توضيح المفاهيم بطريقة بصرية. وفي المجال التعليمي تتيح التغذية الراجعة البصرية (Visual-Feedback) والإعادة بالبطء (Slow-Motion) للمتعلم مقارنة أدائه بالنموذج الصحيح. ولا يقتصر استخدام الفيديو على المدارس والعملية التعليمية، بل يمتد ليصبح أداة أساسية في إجراءات البحث العلمي الرياضي، إذ يمكن للباحث الاستفادة منه في⁽¹⁾:

- جمع البيانات: تصوير أداء عينة البحث بكاميرات عالية السرعة لتوثيق الأداء بدقة يمكن الرجوع إليها في أي وقت.
- القياس والتحليل: استخراج المتغيرات البيوميكانيكية كالزوايا والسرعات والأزمنة والمسافات باستخدام برامج التحليل الحركي مثل (Kinovea) و(Dartfish).
- الاختبارات القبلية والبعديّة: المقارنة الموضوعية بين أداء العينة قبل تطبيق المنهج التدريبي وبعده.
- التقويم والتحكيم: عرض التسجيلات على الخبراء والمحكمين لتقويم الأداء الفني، مما يرفع موضوعية النتائج ودقتها.
- توثيق التجربة: الاحتفاظ بأرشيف مرئي لإجراءات البحث يدعم مصداقيته ويتيح إعادة التحليل لاحقاً.

الإمكانيات التعليمية للفيديو في درس التربية البدنية⁽²⁾:

يُعد الفيديو أداة فعالة في تدريس التربية البدنية، ومن أبرز إمكانياته:

- تحليل الأداء الحركي: تسجيل حركات الطلاب وتحليلها لتحديد نقاط القوة والضعف، وتصحيح الأخطاء بالإعادة البطيئة.

صريح عبد الكريم الفضلي؛ تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي، (عمان، دار دجلة، 2010)، ص 405-404.¹

وليد صلاح علي؛ تأثير برنامج تعليمي باستخدام الوسائط المتعددة على تنمية الكفايات التدريسية للطلاب المعلمين -² في السباحة، رسالة ماجستير، (الإسكندرية، كلية التربية الرياضية للبنات، 2012)، ص 12.

- عرض النماذج الصحيحة: مشاهدة أداء الرياضيين المحترفين للمهارات في مختلف الألعاب.
 - تعزيز التعلم الذاتي: إعادة مشاهدة المهارة خارج وقت الدرس.
 - توضيح الخطط التكتيكية: شرح خطط اللعب في الألعاب الجماعية وتحليل المباريات.
 - تسهيل تعلم الحركات الصعبة: مشاهدة الحركات المعقدة كالقفزات في الجمناستك قبل تنفيذها، مما يقلل احتمالية الإصابة.
- ومقابل ذلك فإن للفيديو بعض العيوب، كقلة التفاعل المباشر بين المعلم والطالب، والاكتفاء بالمشاهدة دون ممارسة، والكلفة المرتفعة لإنتاج المقاطع الاحترافية، وصعوبة التركيز عند مشاهدة المقاطع الطويلة.

تقييم فاعلية الوسائل الفيديوية:

- يُعد تقييم فاعلية الوسائل الفيديوية خطوة منهجية أساسية للتأكد من مدى تحقيقها للأهداف المرجوة في درس التربية البدنية، إذ تعتمد عملية التقييم على قياس مؤشرات متعددة تشمل معدل اكتساب المهارات الحركية ودقة الأداء ومستوى استيعاب المفاهيم التكتيكية. وتوضح الدراسات المقارنة أن استخدام الفيديو المتبوع بالتحليل وتقديم التغذية الراجعة أدى إلى نتائج أفضل من الطرق التقليدية المعتمدة على العرض الشفهي والنموذج الحي فقط، كما يتيح التقييم المستمر تعديل نمط عرض المقاطع ومدتها لتفادي التحميل المعرفي الزائد (Cognitive-Overload)⁽¹⁾.
- أما في مجال البحث العلمي، فإن تقييم فاعلية الوسائل الفيديوية يأخذ بُعداً منهجياً أدق، إذ يتعين على الباحث التحقق من صدق القياسات المستخرجة من الفيديو وثباتها قبل اعتمادها في التحليل، ويتم ذلك من خلال:
- الصدق: مقارنة القيم المستخرجة من الفيديو (كالزوايا والأزمنة والسرعات) بقيم مرجعية مقاسة بأجهزة أدق، كالخلايا الضوئية ومنصات القوة.
 - الثبات: إعادة تحليل المقطع نفسه أكثر من مرة، أو من قبل أكثر من محلل، والتأكد من تقارب النتائج.

¹ - Palao, J. M., Hastie, P. A., Cruz, A. J., & Ortega, E.; **The Impact of Video Technology on Student Performance and Motivation in Physical Education**, (European Physical Education Review, 21(1), 2015), pp. 114-127.

- ضبط ظروف التصوير: تحديد سرعة الكاميرا (عدد الصور في الثانية) وبعدها وارتفاعها وزاوية التصوير ومقياس الرسم، بما يقلل أخطاء القياس⁽¹⁾.

الفيديو في عصر التعليم الرقمي والبحث الأكاديمي⁽²⁾:

أصبحت مقاطع الفيديو جزءاً لا يتجزأ من بيئات التعلم والبحث، وتُظهر المراجعات الحديثة أن الأبحاث القائمة على الفيديو في تزايد مستمر، وأن النتائج الإيجابية تظهر غالباً عندما يُدمج الفيديو ضمن استراتيجيات مخططة ومراقبة. كما تتيح المنصات الرقمية والتخزين السحابي لفريق البحث تبادل التسجيلات وتحليلها عن بعد، وإشراك الخبراء من جامعات مختلفة في تقويم الأداء دون الحاجة إلى حضورهم الميداني.

أبرز التقنيات الفيديوية المستخدمة في تحليل الحركة الرياضية:

- تحليل الفيديو ثنائي الأبعاد (2D): يُستخدم في تتبع حركة الرياضي في مستوى واحد، ويناسب الحركات التي تجري في اتجاه واحد كالركض والوثب.
- تحليل الفيديو ثلاثي الأبعاد (3D): يعتمد على أكثر من كاميرا متزامنة لحساب الحركة في الأبعاد الثلاثة، ويُستخدم للحركات الدورانية والمعقدة.
- تحليل الحركة بدون علامات (Markerless-Motion-Analysis): تتبع مفاصل الجسم آلياً من الفيديو دون الحاجة إلى علامات أو أجهزة استشعار، مما يسمح بدراسة الأداء في ظروف المنافسة الحقيقية.

التأثيرات النفسية للوسائل الفيديوية على الطلاب واللاعبين:

يؤدي استخدام الوسائل الفيديوية دوراً بارزاً في التأثير على الجوانب النفسية والانفعالية، إذ تساهم مشاهدة الطالب أو اللاعب لأدائه عبر الفيديو في رفع مستوى الوعي بقدراته الحركية، مما يعزز الكفاءة الذاتية (Self-Efficacy) والشعور بالإنجاز. كما توفر بيئة آمنة للتعلم من الأخطاء

¹ وديع ياسين محمد التكريتي وآرام طه يوسف؛ بناء نموذج للمسار الحركي للثقل في رفعة القرفصاء الخلفي، (مجلة -

أبحاث كلية التربية الأساسية، مج19، ع2 (ملحق)، 2023)، ص379-380.

² - Colasante, M.; **Not Drowning, Waving: The Role of Video in a Renewed Digital Learning World**, (Australasian Journal of Educational Technology, 38(4), 2022), pp. 176–189.

بعيداً عن حرج التقييم المباشر أمام الزملاء، وتولد مشاهدة النماذج الناجحة (Video-Modeling) لدى المتعلم الإيمان بقدرته على تحقيق المستوى نفسه⁽¹⁾. ومن أبرز التأثيرات النفسية التي تحدثها الوسائل الفيديوية⁽²⁾:

- **زيادة الحماس:** مشاهدة أداء الأبطال واللقطات المثيرة تشحن اللاعب انفعالياً وتدفعه إلى بذل أقصى جهد.
- **إثارة التشوق:** يجذب العرض المرئي انتباه المتعلم ويجعله متشوقاً لتجربة المهارة وتطبيقها عملياً.
- **رفع الدافعية:** مشاهدة اللاعب لتطور أدائه بين تسجيل وآخر تعزز دافعية الإنجاز لديه ورغبته في الاستمرار.
- **تعزيز الثقة بالنفس:** رؤية الأداء الصحيح وتكراره تقلل الخوف والتردد.
- **خفض القلق:** يساعد التصور الذهني المدعوم بالفيديو على تهيئة اللاعب نفسياً للمواقف التنافسية.
- **تحسين التركيز:** تجزئة المهارة بالعرض البطيء توجه انتباه المتعلم نحو النقاط الفنية المهمة.

التحديات والتوجهات المستقبلية في البحث الرياضي متعدد الوسائط:

- مع التطور السريع للتكنولوجيا يتجه البحث الرياضي نحو دمج أكثر من مصدر للبيانات في وقت واحد، مما يفرض تحديات وفرصاً جديدة، أبرزها⁽³⁾:
- **كلفة الأجهزة:** ارتفاع أسعار الأجهزة الدقيقة كالكاميرات عالية السرعة ومنصات القوة، والحاجة إلى تدريب الباحثين على استخدامها.
 - **توحيد البيانات ومزامنتها:** يتطلب الربط بين الفيديو وأجهزة القياس الحركية والفسولوجية مزامنة دقيقة في الزمن، وبرامج قادرة على عرض هذه البيانات معاً.

¹ - Legrain, P., Gillet, N., Gernigon, C., & Lafrenière, M. A.; **Integrating Information and Communication Technologies in Physical Education: A Self-Determination Theory Perspective**, (Journal of Teaching in Physical Education, 34(3), 2015), pp. 422–438.

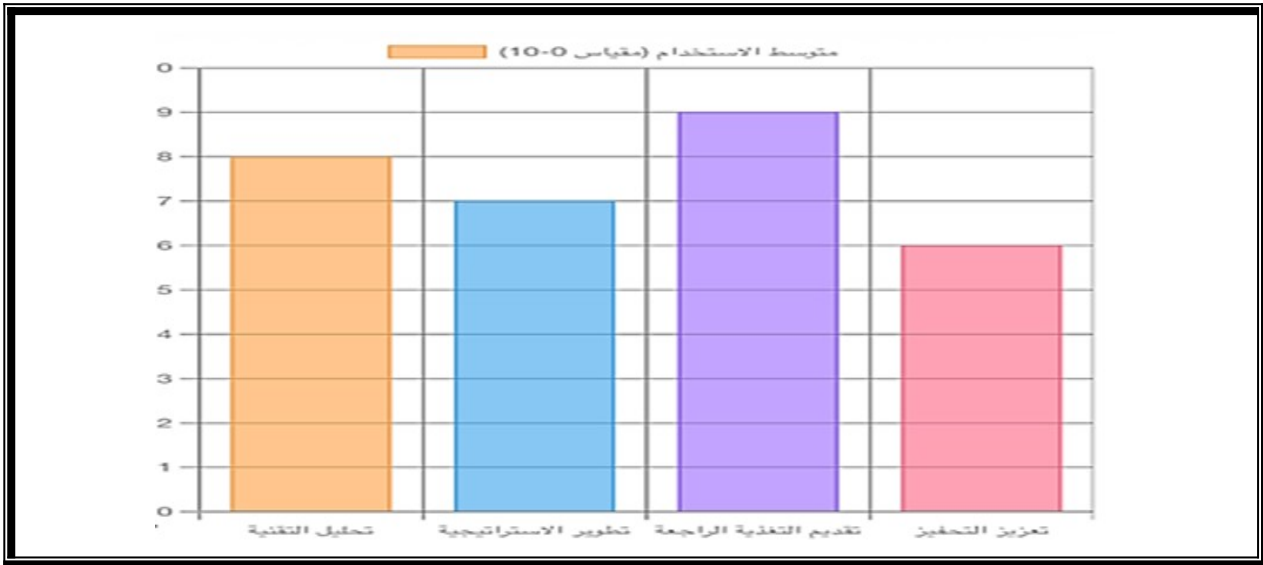
² - Ahmed, M. M. A., & Al-Saeed, M. I.; **The Effectiveness of an Educational Model Based on Video Self-Observation and Guided Feedback in Learning and Retaining Basic Skills among Young Gymnasts**, (Journal of Physical Education, 38(2), 2026), p. 2282.

³ - Brame, C. J.; **Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content**, (CBE—Life Sciences Education, 15(4), 2016), es6.

- الوقت والجهد: طول الوقت اللازم لتحليل التسجيلات ومعالجة الكم الكبير من البيانات.
- الذكاء الاصطناعي: تتيح البرامج الحديثة تتبع مفاصل اللاعب آلياً، مما يختصر زمن التحليل. ومن الناحية التعليمية يكفي أن يُصمم المحتوى المرئي بشكل مبسط ومنظم يراعي الحمل المعرفي للمتعلم، على أن تُبنى قرارات تطويره على نتائج البحث العلمي.

مؤشرات استخدام التقنيات الحديثة في التربية البدنية:

- ✓ تحليل التقنية.
 - ✓ تطوير الاستراتيجية.
 - ✓ تقديم التغذية الراجعة.
 - ✓ تعزيز التحفيز.
- ويوضح الرسم البياني الآتي متوسط استخدام تقنيات الفيديو المتقدمة في التعليم والتدريب الرياضي عبر أربعة مجالات رئيسية:



الشكل (2) متوسط استخدام تقنيات الفيديو في مجالات مختلفة بالتربية البدنية وعلوم الرياضة

المصدر: (Sain, 2022؛ Patsi & Evaggelinou, 2025؛ Palao et al., 2015).

يوضح الشكل (2) متوسط استخدام تقنيات الفيديو المتقدمة في أربعة مجالات من التعليم والتدريب الرياضي، إذ يمثل المحور العمودي متوسط الاستخدام على مقياس من (0) إلى

(10)، ويمثل المحور الأفقي المجالات الأربعة. ويتبين من الشكل أن أعلى استخدام كان في تقديم التغذية الراجعة بمتوسط (9)، يليه تحليل التقنية بمتوسط (8)، ثم تطوير الاستراتيجية بمتوسط (7)، وأخيراً تعزيز التحفيز بمتوسط (6).

ويُعزى تصدر التغذية الراجعة إلى أن الفيديو يتيح للمدرب أن يعرض على اللاعب أدائه مباشرة بعد التمرين، فيرى أخطاءه بعينه بدلاً من الاكتفاء بالوصف اللفظي، مما يسرّع تصحيحها. ويأتي تحليل التقنية في المرتبة الثانية لأن الفيديو يسمح بإبطاء الحركة وتجزئتها إلى مراحلها الفنية ودراسة كل مرحلة على حدة، كتحليل زاوية الركبة لحظة الارتقاء في الوثب الطويل. أما تطوير الاستراتيجية فيعتمد على مراجعة تسجيلات المباريات لتحليل خطط المنافسين ونقاط ضعفهم، في حين جاء تعزيز التحفيز في المرتبة الأخيرة لأن أثر الفيديو فيه غير مباشر، إذ يرتبط بمشاهدة اللاعب لتحسن أدائه أو لنماذج الأبطال، ويتأثر بعوامل نفسية أخرى إلى جانب الفيديو.

دور البحث العلمي في تطوير التربية البدنية وعلوم الرياضة:

- ✓ يركز البحث العلمي على تحليل الأداء الرياضي، وفهم المبادئ البيولوجية والكيميائية للنشاط البدني.
- ✓ يعمل على تطوير استراتيجيات لتحسين أداء الرياضيين والوقاية من الإصابات.
- ✓ يستكشف الطرق التي توفر بها التقنيات الحديثة رؤى أعمق حول الأداء.

تأثير التكنولوجيا على الأداء الرياضي والتدريب:

يتضح تأثير التكنولوجيا متعددة الوسائط، وخاصة الفيديو، على الأداء الرياضي والتدريب من خلال جوانب عديدة، إذ أصبحت هذه الأدوات جزءاً لا يتجزأ من بيئة التدريب الحديثة، مما يتيح للمدربين والرياضيين مستويات غير مسبقة من التحليل والتطوير⁽¹⁾.

¹- Patsi, C., & Evagelinou, C.; **Utilizing Video Technology in Sports Science**, (International Journal of Research in Education Humanities and Commerce, 6(6), 2025), pp. 93–99.

- تحليل العوامل المساهمة في النجاح: يمكن من خلال تحليل الفيديو تحديد العوامل الدقيقة التي تسهم في نجاح الأفراد والفرق، كالتقنيات الفنية والخطط التكتيكية وجوانب اللياقة البدنية المرتبطة بالحركة، مما يساعد المدربين على وضع خطط تدريب أكثر استهدافاً.⁽²⁾
- الدمج مع طرق التدريب التقليدية: إن الجمع بين التغذية الراجعة عبر الفيديو وطرق التدريب التقليدية يؤدي إلى مكاسب ملحوظة في تطوير الرياضيين والوقاية من الإصابات. ويقدم الجدول الآتي مقارنة بين فوائد استخدام الفيديو متعدد الوسائط وتحدياته في التربية البدنية وعلوم الرياضة:

الجدول (1) مقارنة بين فوائد وتحديات استخدام الفيديو متعدد الوسائط في التربية البدنية وعلوم الرياضة

الجانب	الفوائد	التحديات
تحسين الأداء	تحديد الأخطاء الفنية بدقة، وتحسين الخطط التكتيكية، وتقديم ملاحظات فورية.	الحاجة إلى خبراء للتحليل، واستهلاك الوقت، وكلفة المعدات المتخصصة.
التعليم والتدريس	تعزيز فهم الطلاب للحركة، وتوفير محتوى تعليمي تفاعلي، ودعم التعلم الذاتي.	الحاجة إلى بنية تحتية تقنية، وتدريب المعلمين، وإدارة الحمل المعرفي.
البحث العلمي	جمع بيانات دقيقة للأبحاث، وتطوير تقنيات تحليل جديدة، ودراسة الحركة البشرية بعمق.	تعقيد تحليل البيانات الكبيرة، والحاجة إلى برمجيات متقدمة وتمويل.
الوقاية من الإصابات	تحديد أنماط الحركة الخطرة، وتصميم برامج تدريب وقائية، ومتابعة التعافي.	صعوبة التنبؤ بالإصابات بدقة تامة، والحاجة إلى بيانات شاملة.

المصدر: (Brame, 2016؛ Sain, 2022؛ Patsi & Evaggelinou, 2025).

يتضح من الجدول (1) أن الفيديو متعدد الوسائط يقدم فوائد واضحة في أربعة جوانب رئيسية هي: تحسين الأداء، والتعليم والتدريس، والبحث العلمي، والوقاية من الإصابات، إلا أن كل

²- Sain, D.; **The Use of Video Analysis to Improve Performance**, Doctor of Education Dissertation, (Dissertations, 108, 2022).

فائدة يقابلها تحدّي ينبغي مراعاته عند التطبيق. ففي جانب تحسين الأداء يتيح الفيديو للمدرب تحديد الأخطاء الفنية بدقة وتقديم ملاحظات فورية للاعب، غير أن ذلك يتطلب خبراء في التحليل ومعدات متخصصة مرتفعة الكلفة. وفي جانب التعليم والتدريس يعزز الفيديو فهم الطلاب للحركة ويدعم التعلم الذاتي، كما في نموذج الفصل المقلوب، لكنه يحتاج إلى بنية تحتية تقنية وتدريب للمعلمين على إعداد المحتوى وإدارة الحمل المعرفي للطلاب.

أما في جانب البحث العلمي فيمكن الفيديو الباحث من جمع بيانات دقيقة ودراسة الحركة البشرية بعمق، في حين يواجه تعقيد تحليل البيانات الكبيرة والحاجة إلى برمجيات متقدمة وتمويل، وهنا تبرز أهمية تقنيات الذكاء الاصطناعي في تسريع هذا التحليل. وفي جانب الوقاية من الإصابات يساعد الفيديو على رصد أنماط الحركة الخطرة وتصميم برامج تدريب وقائية ومتابعة التعافي، إلا أن التنبؤ بالإصابات بدقة تامة يبقى صعباً ويحتاج إلى بيانات شاملة. ويُسنتج من ذلك أن نجاح توظيف الفيديو لا يعتمد على توافر التقنية فحسب، بل على التخطيط الجيد وتأهيل الكوادر القادرة على استثمارها.

أهم النقاط الجوهرية:

- تعزيز الفهم وإدارة الحمل المعرفي: يمتلك الفيديو قدرة فريدة على تبسيط المفاهيم المعقدة، شريطة أن يُصمم بعناية بتقسيم المحتوى إلى وحدات صغيرة وتوفير إشارات بصرية تضمن تركيز المتعلم على المعلومات الأساسية.
- توسيع نطاق التفاعل والمشاركة: توفر مقاطع الفيديو بيئات جذابة ومحفزة، ويمكن استخدامها لتقديم نتائج الأبحاث بطرق مبتكرة تصل إلى جمهور أوسع.
- دعم التعليم المدمج والتعلم عن بعد: يسهل الفيديو الوصول إلى المحتوى ويقدم مرونة كبيرة، خاصة عند دمجها ضمن استراتيجية مخطط لها.

البيانات الحركية (Kinematics):

البيانات الحركية هي فرع من الميكانيكا يصف حركة الجسم وأطرافه من حيث الزمن والمسافة والسرعة والزوايا، دون التطرق إلى القوى المسببة لها. وتُستخلص هذه البيانات في البحث الرياضي بواسطة الكاميرات عالية السرعة، إذ تُقسم الحركة إلى سلسلة من الصور المتتابعة

- (Video-Frames) بمعدل محدد يتراوح غالباً بين (100-500) ص/ ثانية، ثم تُحدد إحداثيات النقاط التشريحية على جسم الرياضي في كل صورة، ويحولها برنامج التحليل إلى نموذج يمثل أجزاء الجسم، مما يتيح حساب المتغيرات الحركية عبر الزمن. ومن أهم هذه المتغيرات⁽¹⁾:
- **الإزاحة:** التغير في موقع نقطة تشريحية أو موقع الجسم من موضع إلى آخر، وتقاس بالمتري (م).
 - **السرعة:** معدل التغير في الإزاحة بالنسبة للزمن، وتقاس بالمتري في الثانية (م/ث)، وتعكس سرعة انتقال الجسم أو المفصل.
 - **التسارع:** معدل التغير في السرعة بالنسبة للزمن، ويقاس بالمتري في الثانية المربعة (م/ث²)، وهو مؤشر مباشر على القوى المؤثرة في الجسم وفق قانون نيوتن الثاني.
 - **زوايا المفاصل:** الزاوية المحصورة بين جزأين متجاورين من الجسم، كالزاوية بين الفخذ والساق عند مفصل الركبة، وتُستخدم لتحديد المدى الحركي (Range-of-Motion) في أثناء الأداء.
 - **مسار مركز ثقل الجسم:** النقطة التي يتركز فيها وزن الجسم كله، ويُعد تتبع مسارها متغيراً حاسماً لتقييم الاتزان وكفاءة نقل الزخم في أثناء الحركة.

البيانات الفسيولوجية:

- تعبّر البيانات الفسيولوجية عن التغيرات الوظيفية التي تطرأ على أجهزة الجسم الداخلية (العصبي والعضلي والدوري التنفسي) نتيجة الجهد البدني، وتوفر بوصفها متغيرات كمية فهماً دقيقاً لاستجابة الجسم للحمل التدريبي، ومن أهمها⁽²⁾:
- **النشاط الكهربائي للعضلات (EMG):** تسجيل الإشارات الكهربائية التي تصدرها العضلة عند انقباضها، لمعرفة توقيت عمل العضلة ودرجة تجنيد أليافها.
 - **معدل ضربات القلب وتغيراته (HR/HRV):** عدد ضربات القلب في الدقيقة، والتغير في الزمن بين ضربة وأخرى، ويُستخدمان لتقدير شدة الجهد ودرجة الاستشفاء.

وديع ياسين محمد التكريتي وآرام طه يوسف؛ بناء نموذج للمسار الحركي للثقل في رفعة القرفصاء الخلفي، (مجلة -

أبحاث كلية التربية الأساسية، مج19، ع2 (ملحق)، 2023)، ص380-381.

أبو العلا أحمد عبد الفتاح؛ فسيولوجيا التدريب والرياضة، (القاهرة، دار الفكر العربي، 2003)، ص408، ص458-460 -²

- الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ($VO_2\text{-max}$): أقصى كمية من الأوكسجين يستطيع الجسم استهلاكها في الدقيقة، وهو مؤشر على كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي.
- النشاط الكهربائي للجلد (GSR): التغير في قدرة الجلد على توصيل الكهرباء نتيجة التعرق، ويُستخدم مؤشراً على التوتر والاستثارة الانفعالية.

أمثلة تطبيقية على البيانات الحركية والفسيولوجية:

- ❖ أولاً: أمثلة البيانات الحركية⁽¹⁾:
 - ✓ الوثب الطويل: تتبع زاوية الانطلاق عند لوحة الارتقاء ومسار مركز ثقل الجسم في أثناء الطيران لتحقيق أقصى مسافة أفقية.
 - ✓ السباحة الحرة: قياس السرعة الزاوية لمفصل الكتف وطول ضربة الذراع داخل الماء باستخدام كاميرات تصوير مائية.
 - ✓ التهديف في كرة القدم: تتبع التسارع الزاوي للقدم الضاربة وزاوية انثناء الركبة لحظة ملامسة الكرة.
- ❖ ثانياً: أمثلة البيانات الفسيولوجية⁽²⁾:
 - ✓ رفع الأثقال: قياس الإشارة الكهربائية لعضلة الفخذ المتسعة الجانبية (Vastus-Lateralis) في أثناء تمرين القرفصاء (Squat) لتقييم التجنيد العضلي.
 - ✓ الجري المتدرج: رصد استجابة معدل ضربات القلب وتغيراته في أثناء اختبار الجري المتدرج على جهاز السير المتحرك حتى التعب.
 - ✓ الرماية: قياس النشاط الكهربائي للجلد لدى الرامي قبل التصويب مباشرة لدراسة الاستقرار الانفعالي والتحكم في التوتر.

دور الذكاء الاصطناعي في تحليل نتائج البحث العلمي في التربية الرياضية:

يُعدّ الذكاء الاصطناعي من أبرز التقنيات الحديثة التي بدأت تدخل مجال التربية الرياضية، إذ يُستخدم في تحليل البيانات وتقييم الأداء وسلامة الرياضيين وتطوير عمليات التعلم. وقد حظي هذا الموضوع باهتمام متزايد في البحوث العربية خلال السنوات الأخيرة، غير أن الأدلة

¹- Bartlett, R.; Introduction to Sports Biomechanics: Analysing Human Movement Patterns, 3rd ed., (London, Routledge, 2014).

²- Kamen, G., & Gabriel, D.; Essentials of Electromyography, (Champaign, Human Kinetics, 2010).

المتاحة ما تزال محدودة، ويعتمد أغلبها على المنهج الوصفي والاستبانة، وتكمن الفجوة البحثية في قلة الدراسات الميدانية والتطبيقية التي تقارن بين الذكاء الاصطناعي والطرق التقليدية، وهو ما يستدعي إجراء دراسات مستقبلية لمعالجته، ويمكن توضيح دوره في المحاور الآتية:

الذكاء الاصطناعي وتحليل الأداء الرياضي:

يوفر الذكاء الاصطناعي حلولاً متعددة لتحليل الأداء الرياضي، ومن أبرزها تحليل الأداء الفردي للرياضيين باستخدام التكنولوجيا المتقدمة وتقنيات الذكاء الاصطناعي⁽¹⁾. ويرتبط هذا التوظيف بالبحث العلمي في التربية الرياضية من خلال توجهات الأبحاث الحديثة التي تسعى إلى قياس فاعلية تقنيات الذكاء الاصطناعي في تحليل الأداء الحركي لطلبة كليات التربية البدنية، ومقارنة نتائجها بنتائج التحليل التقليدي، وهي توجهات ما تزال بحاجة إلى دراسات منشورة تعرض نتائج هذه المقارنة بصورة تفصيلية.

الذكاء الاصطناعي وسلامة الرياضيين:

تناولت دراسة الجهني مساهمة الذكاء الاصطناعي في سلامة الرياضيين، واعتمدت المنهج الوصفي التحليلي، واستخدمت الاستبانة الإلكترونية أداةً لجمع البيانات من عينة بلغت نحو (50) فرداً من اللاعبين والكوادر الفنية والإدارية والطبية والمسؤولين الرياضيين في ملاعب كرة القدم السعودية. وتوصلت الدراسة إلى وجود علاقة إيجابية بين استخدام الذكاء الاصطناعي وسلامة اللاعبين، إذ أسهم في تقليل معدل الإصابات من خلال التنبؤ بها وتسريع عمليات التعافي⁽²⁾. ويلاحظ أن هذه النتيجة مستمدة من دراسة واحدة ذات عينة محدودة، ومن ثم فهي تدل على وجود ارتباط لا على علاقة سببية مثبتة، ولا يمكن تعميمها تلقائياً.

الذكاء الاصطناعي وتطوير المناهج والتحصيل الدراسي:

هدفت دراسة عودة وآخرين إلى تطوير مناهج التربية الرياضية في عصر الذكاء الاصطناعي، بما يسهم في تحسين عملية التعلم وتعزيز الأداء الرياضي للطلاب وتحليل الأداء الفردي باستخدام التكنولوجيا المتقدمة. واستخدم الباحثون المنهج الوصفي المسحي، وطُبِّقت الاستبانة على (80) من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس التربية الرياضية، وأشارت

عوض يونس عودة وآخرون؛ تطوير مناهج التربية الرياضية في عصر الذكاء الاصطناعي، (مجلة دراسات وبحوث -

التربية الرياضية، مج34، ع3، 2024)، ص37.

موسى حميد رفيع الجهني؛ مساهمة الذكاء الاصطناعي في سلامة الرياضيين، (المجلة الدولية للبحوث العلمية، مج3، ع -

12، 2024)، ص518-519.

النتائج إلى أثر إيجابي للأنظمة الذكية في تحسين الطبيعة العلمية والمنهجية للتربية البدنية، وأوصت الدراسة بتبني أنظمة التدريس الذكية في تدريس مقررات التربية البدنية⁽¹⁾.

كما تناولت دراسة خميس تأثير بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مستوى التحصيل الدراسي في مادة الميدان والمضمار لدى طلبة السنة الثالثة بكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة في جامعة الزاوية، وأظهرت نتائجها أن مستوى استخدام الطلبة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي جاء مرتفعاً، وكشفت عن وجود اتجاهات إيجابية قوية نحو استخدامها⁽²⁾.

الذكاء الاصطناعي ودعم البحث العلمي لدى الطلبة:

أجرى قرباج وآخرون دراسة ميدانية على عينة من (56) طالباً من طلبة كلية العلوم بجامعة الكوفة، وتوصلت إلى أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تسهم إيجابياً في تحسين جودة البحث العلمي، إذ أفاد (90%) من أفراد العينة بأن لها أثراً إيجابياً في جودة البحوث، وأوصت الدراسة بمراقبة أعمال الطلبة بدقة للحفاظ على أصالة البحث والنزاهة الأكاديمية⁽³⁾. وتجدر الإشارة إلى أن هذه الدراسة تتناول البحث العلمي بصورة عامة لا في التربية الرياضية تحديداً، إلا أنها تعكس واقع توظيف الطلبة لهذه التقنيات في العمل البحثي.

تقييم الأدلة المتاحة:

يتضح مما سبق أن أغلب الدراسات العربية المتاحة اعتمدت على المنهج الوصفي والاستبانة، وهو ما يكشف عن الآراء والاتجاهات أكثر مما يقيس الأثر الفعلي، فضلاً عن قلة الدراسات التجريبية التي تقارن التحليل بالذكاء الاصطناعي بالتحليل التقليدي للأداء الحركي. لذا ينبغي على الباحث الرجوع إلى النصوص الكاملة لهذه الدراسات، والتحقق من حجم العينة والمنهج والأدوات وطبيعة العلاقة المقاسة قبل الاعتماد على نتائجها. وعلى الرغم من ذلك، يقدم الذكاء الاصطناعي أدوات واعدة يمكن أن تكمل البحث متعدد الوسائل في تحليل الأداء، وسلامة الرياضيين، وتطوير المناهج، ودعم البحث العلمي.

¹ عوض يونس عودة وآخرون؛ تطوير مناهج التربية الرياضية في عصر الذكاء الاصطناعي، (مجلة دراسات وبحوث - التربية الرياضية، مج34، ع3، 2024).

² سهير علي محمد خميس؛ تأثير بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مستوى التحصيل الدراسي في مادة الميدان والمضمار لطلبة السنة الثالثة بكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، (مجلة العلوم الشاملة، مج10، ملحق38، 2025)، ص 499-487.

³ موسى محمد عمر قرباج وآخرون؛ استخدام الطلبة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة البحث العلمي، (مجلة دراسات علوم وتكنولوجيا الحاسوب، مج7، ع1، 2025)، ص 310-302.

المصادر:

المصادر العربية:

1. أبو العلا أحمد عبد الفتاح؛ فسيولوجيا التدريب والرياضة، (القاهرة، دار الفكر العربي، 2003)، ص 408، ص 453-465.
2. حي عادل عبد الفتاح؛ تأثير الوسائط المتعددة على مستوى تعلم مهارتي البدء (الخاطف- المضمار) لبراعم السباحة، رسالة ماجستير، (جامعة المنصورة، كلية التربية الرياضية، 2011)، ص 13.
3. سهير علي محمد خميس؛ تأثير بعض تطبيقات الذكاء الاصطناعي على مستوى التحصيل الدراسي في مادة الميدان والمضمار لطلبة السنة الثالثة بكلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، (مجلة العلوم الشاملة، مج 10، ملحق 38، 2025)، ص 487-499.
4. صريح عبد الكريم الفضلي؛ تطبيقات البايوميكانيك في التدريب الرياضي والأداء الحركي، (عمان، دار دجلة، 2010)، ص 404-405.
5. علي فتاح رشيد؛ أثر استخدام الوسائط المتعددة المصحوبة بالتدريب الذهني غير المباشر في تنمية التصور الحركي الرياضي وتعلم عدد من مهارات الكرة الطائرة، (مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية، مج 35، ع 1، 2025)، ص 742-755.
6. عوض يونس عودة وآخرون؛ تطوير مناهج التربية الرياضية في عصر الذكاء الاصطناعي، (مجلة دراسات وبحوث التربية الرياضية، مج 34، ع 3، 2024)، ص 37-56.
7. موسى حميد رفيع الجهني؛ مساهمة الذكاء الاصطناعي في سلامة الرياضيين، (المجلة الدولية للبحوث العلمية، مج 3، ع 12، 2024)، ص 504-556.
8. موسى محمد عمر قرياح وآخرون؛ استخدام الطلبة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين جودة البحث العلمي، (مجلة دراسات علوم وتكنولوجيا الحاسوب، مج 7، ع 1، 2025)، ص 302-310.
9. وديع ياسين محمد التكريتي وأرام طه يوسف؛ بناء نموذج للمسار الحركي للثقل في رفعة القرفصاء الخلفي، (مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية، مج 19، ع 2 (ملحق)، 2023)، ص 366-388.
10. وليد صلاح علي؛ تأثير برنامج تعليمي باستخدام الوسائط المتعددة على تنمية الكفايات التدريسية للطلاب المعلمين في السباحة، رسالة ماجستير، (الإسكندرية، كلية التربية الرياضية للبنات، 2012)، ص 12.

المصادر الأجنبية:

1. Ahmed, M. M. A., & Al-Saeed, M. I.; **The Effectiveness of an Educational Model Based on Video Self-Observation and Guided Feedback in Learning and Retaining Basic Skills among Young Gymnasts**, (Journal of Physical Education, 38(2), 2026), pp. 2280–2298.
2. Bartlett, R.; **Introduction to Sports Biomechanics: Analysing Human Movement Patterns**, 3rd ed., (London, Routledge, 2014).
3. Bergmann, J., & Sams, A.; **Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day**, (Eugene, International Society for Technology in Education, 2012).
4. Brame, C. J.; **Effective Educational Videos: Principles and Guidelines for Maximizing Student Learning from Video Content**, (CBE—Life Sciences Education, 15(4), 2016), es6.
5. Casey, A., Goodyear, V. A., & Armour, K. M.; **Digital Technologies and Learning in Physical Education: Pedagogical Cases**, (London, Routledge, 2017).
6. Colasante, M.; **Not Drowning, Waving: The Role of Video in a Renewed Digital Learning World**, (Australasian Journal of Educational Technology, 38(4), 2022), pp. 176–189.

7. Kamen, G., & Gabriel, D.; **Essentials of Electromyography**, (Champaign, Human Kinetics, 2010).
8. Legrain, P., Gillet, N., Gernigon, C., & Lafrenière, M. A.; **Integrating Information and Communication Technologies in Physical Education: A Self-Determination Theory Perspective**, (Journal of Teaching in Physical Education, 34(3), 2015), pp. 422–438.
9. Palao, J. M., Hastie, P. A., Cruz, A. J., & Ortega, E.; **The Impact of Video Technology on Student Performance and Motivation in Physical Education**, (European Physical Education Review, 21(1), 2015), pp. 114–127.
10. Patsi, C., & Evaggelinou, C.; **Utilizing Video Technology in Sports Science**, (International Journal of Research in Education Humanities and Commerce, 6(6), 2025), pp. 93–99.
11. Sain, D.; **The Use of Video Analysis to Improve Performance**, Doctor of Education Dissertation, (Dissertations, 108, 2022).
12. Thomas, J. R., Nelson, J. K., & Silverman, S. J.; **Research Methods in Physical Activity**, 7th ed., (Champaign, Human Kinetics, 2015).