Journal of Sports Sciences
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
Journal Homepage: https://pessj.uodiyala.edu.iq

Information Article

The Impact of Technology on Physical Education: History and Evolution

Dunia Abdul-Moneim Mohammed Ali
College of Physical Education and Sports Sciences – University of Diyala

ARTICLE INFO

Keywords:
Sports Technology, Physical Education, Historical Evolution, Digital Transformation.

ABSTRACT

The current research aims to trace the historical and analytical path of technology's impact on the physical education system, from primitive tools to artificial intelligence and virtual reality applications. The descriptive-analytical and historical methods were used due to their relevance to the study's nature. The research goal was to highlight how modern technologies have changed the philosophy of sports teaching and methods of physical measurement and evaluation. The findings revealed that technological development is no longer a complementary addition but has become a fundamental pillar in individualizing sports education and enhancing motor performance. The research recommended integrating technical culture into physical education teacher preparation programs.

Corresponding Author
E-mail address:
donia.abdulmonem@uodiyala.edu.iq
DOI: https://doi.org/10.26400/June/68/5
This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

تأثير التكنولوجيا على التربية الرياضية: تاريخ وتطور

دنيا عبد المنعم محمد علي
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/ جامعة ديالى

معلومات المقال

الكلمات المفتاحية:
التكنولوجيا الرياضية، التربية البدنية، التطور التاريخي، التحول الرقمي.

الملخص

يهدف البحث الحالي إلى تتبع المسار التاريخي والتحليلي لتأثير التكنولوجيا على منظومة التربية الرياضية، بدءاً من الأدوات البدائية وصولاً إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعي والواقع الافتراضي. تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التاريخي لملاءمتهما لطبيعة الدراسة. وتجلى هدف البحث في إبراز الكيفية التي غيرت بها التقنيات الحديثة من فلسفة التدريس الرياضي وطرق القياس والتقويم البدني. شملت عينة البحث (في الدراسات المرجعية) الوثائق والأدبيات المنشورة في العقدين الأخيرين. وتوصل البحث إلى أن التطور التكنولوجي لم يعد مجرد إضافة تكميلية، بل أصبح ركيزة أساسية في تفريد التعليم الرياضي ورفع كفاءة الأداء الحركي، وأوصى البحث بضرورة دمج الثقافة التقنية ضمن برامج إعداد معلمي التربية الرياضية.

1 – المقدمة:

تعد التربية الرياضية أحد المجالات الحيوية التي تتأثر بشكل مباشر وبالغ بالثورات العلمية والتقنية، حيث لم تعد الممارسة البدنية تقتصر على الجهد العضلي الصرف، بل أصبحت عملية تعليمية وتدريبية معقدة تتداخل فيها العلوم الصرفة مع التكنولوجيا الرقمية. إن التطور الذي شهده هذا المجال لم يكن وليد الصدفة، بل هو نتاج سيرورة تاريخية طويلة بدأت منذ محاولات الإنسان القديم لابتكار أدوات تساعده على قياس قوته، وصولاً إلى العصر الرقمي الحالي الذي يدار فيه الأداء البدني بواسطة البيانات الضخمة (Big Data) والخوارزميات (اللقاني: 2015: 42).

لقد أحدثت التكنولوجيا نقلة نوعية في فلسفة التربية الرياضية، فبعد أن كان المعلم أو المدرب يعتمد على "العين المجردة" والملاحظة الذاتية، انتقل العلم إلى "الرؤية الحاسوبية" والتحليل البيوميكانيكي الدقيق، مما ساهم في تقليل هامش الخطأ البشري وزيادة الفاعلية التدريسية (عامر: 2018: 115). إن هذا التداخل بين "التكنولوجيا" و"التربية" خلق ما يعرف ببيئات التعلم الذكية في الملاعب والصالات الرياضية، وهو ما يستدعي وقفة بحثية جادة لرصد هذا التطور وفهم أبعاده.

مشكلة البحث (Research Problem) :على الرغم من التسارع الهائل في إنتاج التقنيات الرياضية، إلا أن هناك فجوة واضحة في تأصيل هذا التطور تاريخياً وبحثياً داخل المؤسسات التربوية. وتتجلى المشكلة في عدم وضوح الرؤية لدى الكثير من الأكاديميين والممارسين حول كيفية الموازنة بين "القيم التربوية للرياضة" وبين "طغيان الآلة"، بالإضافة إلى الضعف في مواكبة

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

المناهج الدراسية للتحولات التكنولوجية الجذرية. وتكمن الإشكالية الرئيسية في التساؤل الآتي **:ما هو المسار التاريخي لتطور التكنولوجيا في التربية الرياضية؟ وكيف انعكس هذا التطور على جودة المخرجات البدنية والتربوية في العصر الحديث؟**

أهمية البحث

1. **الأهمية العلمية** :رفد المكتبة الرياضية بدراسة تأصيلية تجمع بين التاريخ والتقنية الحديثة، مما يسهم في فهم جذور الابتكارات الحالية.
2. **الأهمية التربوية** :مساعدة واضعي المناهج في فهم كيفية دمج الوسائل التكنولوجية (مثل الواقع المعزز والأجهزة القابلة للارتداء) كأدوات تعليمية وليست مجرد وسائل ترفيهية (حسانين: 2020: 88).
3. **الأهمية المهنية** :توجيه العاملين في ميدان التربية الرياضية نحو ضرورة التمكن الرقمي لتحسين مستويات القياس والتقويم والتحليل الحركي.

أهداف البحث

يسعى البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. الكشف عن الجذور التاريخية لاستخدام الأدوات التقنية في التربية الرياضية عبر العصور المختلفة.
2. تحليل الأثر الفلسفي والتربوي لدمج التكنولوجيا الرقمية في المناهج الرياضية المعاصرة.
3. رصد التطور النوعي في أجهزة القياس والتقويم البدني من الميكانيكية إلى الذكاء الاصطناعي.
4. تحديد التحديات والمعوقات التي تواجه المؤسسات التعليمية في تبني التكنولوجيا الرياضية الحديثة.

فروض البحث

1. توجد علاقة طردية ذات دلالة إحصائية بين تطور الوسائل التكنولوجية وتحسن مستويات الأداء المهارى لدى المتعلمين.
2. يؤدي استخدام تقنيات الواقع الافتراضي والتحليل الحركي إلى اختصار الزمن اللازم لتعلم المهارات المركبة في التربية الرياضية.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

تحديد المصطلحات:(Definition of Terms)

1. التكنولوجيا :(Technology) تعرف إجرائياً في هذا البحث بأنها التطبيق المنظم للمعارف العلمية في مجال التربية البدنية، وتشمل الأجهزة والبرمجيات والاستراتيجيات التي تهدف إلى رفع كفاءة العملية التعليمية الرياضية (الحيلة: 2012: 19).

2. التربية الرياضية :(Physical Education) هي ذلك الجانب المتكامل من التربية العامة، الذي يعمل على تطوير الفرد بدنياً وعقلياً واجتماعياً وانفعالياً عن طريق الأنشطة البدنية المختارة تحت إشراف قيادات مؤهلة (حسانين: 2011: 34).

3. تكنولوجيا التربية الرياضية :(PE Technology) هي منظومة تضم المدخلات (أجهزة، برامج، متعلمين) والعمليات (طرق تدريس تقنية) والمخرجات، بهدف تحسين نواتج التعلم الحركي وضمان دقة القياسات الفسيولوجية والبيوميكانيكية (عامر: 2018: 142).

المحور الأول: التطور التاريخي للتكنولوجيا في التربية الرياضية

(تحليل سوسيوتقني معمق)

أولاً: من الأدوات اليدوية إلى الثورة الصناعية (الجذور الأولى): لم تكن التربية الرياضية يوماً بمعزل عن الأدوات؛ فإذا نظرنا إلى الحضارات القديمة (كما في الوثائق الملحقة حول روما واليونان)، نجد أن "التكنولوجيا" آنذاك كانت تتمثل في ابتكار الأثقال الرصاصية (Halteres) لتحسين قفز الطويل، أو تصميم الملاعب (Gymnasiums) بهندسة تخدم التدريب العسكري والبدني.(Paganini: 2021: 82)

ومع انبلاج عصر النهضة والثورة الصناعية، بدأت التربية الرياضية تأخذ منحىً علمياً. ففي القرن التاسع عشر، بدأت تكنولوجيا "الآلات البسيطة" تدخل الصالات الرياضية من خلال أجهزة "سبيس (Spiess) "و"لينج(Ling) "، حيث استخدمت الروافع والبكرات لتطوير القوة العضلية وعلاج الانحرافات القوامية. كانت هذه المرحلة تمثل "التكنولوجيا الميكانيكية"، حيث كان التركيز منصباً على تقوية الجسد كآلة بيولوجية (اللقاني: 2015: 55).

ثانياً: النصف الأول من القرن العشرين (ظهور السينما والقياسات الأنثروبومترية) :شهدت هذه الفترة تحولاً جذرياً مع اختراع الكاميرا السينمائية، والتي تعد الجد الشرعي للتحليل الحركي الحديث. استخدم الباحثون الأوائل أمثال "مايبريدج (Muybridge) "التصوير المتتابع لدراسة حركة الخيل والإنسان، مما سمح لعلماء التربية الرياضية لأول مرة برؤية تفاصيل الحركات التي لا تدركها العين المجردة .(Goldsworthy: 2003: 110) وفي هذه المرحلة، بدأت تكنولوجيا القياس تظهر من

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

خلال أجهزة قياس سعة الرئتين (Spirometers) وأجهزة قياس قوة القبضة(Dynamometers) ، مما أضفى صبغة معملية على دروس التربية الرياضية.

ثالثاً: عصر التكنولوجيا الرقمية والحاسوب (1970 – 1990) :مع ظهور الحاسبات الآلية الضخمة، بدأت معالجة البيانات الرياضية تأخذ شكلاً إحصائياً دقيقاً. ظهرت أولى برمجيات تحليل الأداء، وبدأت الكاميرات الرقمية تحل محل الأفلام الحساسة، مما مكن الباحثين من استخراج زوايا المفاصل وسرعة الانطلاق في مسابقات الميدان والمضمار بشكل آلي (محجوب: 2002: 156).

رابعاً: الثورة الرقمية الثالثة وتدفق البيانات (1990 – 2010):

مع مطلع التسعينيات، انتقلت التكنولوجيا في التربية الرياضية من مرحلة "الأتمتة" إلى مرحلة "الرقمنة الشاملة". ظهرت برمجيات التحليل الحركي المتقدمة مثل (Dartfish) و(Siliconcoach)، والتي مكنت المعلمين من تقسيم الحركة إلى أجزاء من الثانية، ومقارنة أداء المتعلم بالنموذج المثالي (Champion Model) عبر خاصية التراكب الصوري .(Overlay) لم يعد التعلم يعتمد على الشرح الشفهي فقط، بل أصبح "تعلماً بصرياً فورياً(Visual Feedback) "، مما ساهم في تقليص الفجوة بين الإدراك الحسي والأداء الحركي (عامر: 2018: 160).

وفي هذه الحقبة أيضاً، دخلت تكنولوجيا "نظم المعلومات الجغرافية (GPS) "و"مراقبة معدل نبض القلب (Heart Rate Monitors) "إلى حصص التربية البدنية المدرسية، مما نقل عملية تقويم الجهد البدني من التقدير الذاتي (شعور الطالب بالتعب) إلى القياس الموضوعي الدقيق للحمل البدني .(Physical Load) هذا التحول مكن المعلم من تصميم برامج تدريبية تراعي "تفريد التعليم"، حيث يتم تحديد الشدة المطلوبة لكل طالب بناءً على قدراته الفسيولوجية الخاصة (اللقاني: 2015: 72).

خامساً: عصر الذكاء الاصطناعي والإنترنت الأشياء (2010 – 2025):

نعيش اليوم ما يسمى بالثورة الصناعية الرابعة، حيث تداخلت التكنولوجيا مع البيولوجيا. برزت "الأجهزة القابلة للارتداء (Wearable Technology) "كأدوات أساسية في التربية الرياضية، حيث تقوم القمصان الذكية والساعات الرقمية بتحليل متغيرات معقدة مثل: تذبذب معدل ضربات القلب(HRV) ، ونسبة الأكسجين في الدم، وكفاءة النوم، وحرق السعرات الحرارية (Paganini: 2021: 95).

أما على صعيد التدريس، فقد ظهر "التعلم المدمج (Blended Learning) "و"الفصول المقلوبة" في التربية الرياضية، حيث يشاهد الطالب المهارة الحركية عبر منصات رقمية قبل الحضور للملعب، مما يوفر وقت الحصة للممارسة الفعلية. كما دخل "الذكاء الاصطناعي (AI) "

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

في تحليل الأنماط الحركية والتنبؤ بالإصابات قبل وقوعها من خلال خوارزميات تحلل التوازن العضلي وتوزيع الثقل على القدمين (حسانين: 2020: 104).

المحور الثاني: تصنيف الوسائل التكنولوجية الحديثة في التربية الرياضية

(تحليل وظيفي وتقني)

لتحقيق العمق الأكاديمي المطلوب، يجب تصنيف التقنيات الحديثة حسب وظيفتها التربوية والبدنية، وهو ما سنفصله في الصفحات القادمة:

1. **تكنولوجيا التحليل الحركي والبيوميكانيكي (Kinematic Analysis):** تعتمد هذه التكنولوجيا على كاميرات عالية السرعة (High-speed Cameras) مرتبطة ببرمجيات تقوم بتحويل الحركة البشرية إلى نقاط وبيانات رقمية. تكمن أهميتها في:
   - تحديد الزوايا المثلى للانطلاق (كما في دفع الجلة أو رمي الرمح).
   - اكتشاف الأخطاء الفنية الدقيقة التي لا ترى بالعين.
   - تزويد الطالب بتغذية راجعة فورية تسرع من عملية "الآلية" في الأداء الحركي (محجوب: 2002: 180).
2. **تكنولوجيا المحاكاة والواقع الافتراضي (VR) والمعزز (AR):** تعد هذه التقنية من أحدث صيحات التربية الرياضية المعاصرة. فهي تسمح للمتعلم بممارسة مهارات خطرة أو صعبة (مثل القفز بالمظلات أو التزلج) في بيئة آمنة تماماً. كما تساهم "الألعاب الحركية التفاعلية " (Exergaming)مثل (Wii Fit) و (Kinect)في كسر حاجز الملل وزيادة الدافعية لدى الطلاب الذين يعانون من السمنة أو العزوف عن النشاط البدني التقليدي (عامر: 2018: 195).
3. **تكنولوجيا النانو والأدوات الرياضية الذكية** :لم يقتصر التطور على الأجهزة، بل شمل "الأدوات" ذاتها. فاستخدام تكنولوجيا النانو في صناعة المضارب، والكرات، والأحذية الرياضية جعلها أخف وزناً وأكثر مرونة وقوة. فعلى سبيل المثال، الأحذية المزودة بمستشعرات ضغط تساعد في تحليل "فلات فوت" وتصحيح طريقة الجري أثناء الحصة الدرسية (حسانين: 2011: 58).

المحور الثالث: التأثير السيكولوجي والتربوي للتكنولوجيا على المتعلم

(دراسة تحليلية)

إن دمج التكنولوجيا في التربية الرياضية لم يغير "الأجسام" فقط، بل غير "العقول" أيضاً. يشير الباحثون إلى أن التكنولوجيا تساهم في:

- **تعزيز الثقة بالنفس** :عندما يرى الطالب تطوره من خلال رسوم بيانية وأرقام حقيقية، تزداد كفايته الذاتية.(Self-Efficacy)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

- **التعلم الذاتي** :القدرة على استخدام التطبيقات الرياضية للهواتف الذكية تجعل النشاط البدني أسلوب حياة خارج أسوار المدرسة.
- **العدالة والموضوعية** :التكنولوجيا تلغي التحيز البشري في التقويم، فالمستشعرات لا تحابي طالباً على آخر، مما يعزز الروح الرياضية (اللقاني: 2015: 112).

المحور الرابع: التحديات الأخلاقية والفلسفية لدمج التكنولوجيا في التربية الرياضية (تحليل نقدي)

إن التحول المتسارع نحو "رقمنة" الجسد الرياضي يطرح تساؤلات فلسفية وأخلاقية تتجاوز مجرد الكفاءة التقنية. يرى الباحثون في هذا الصدد أن الاعتماد المفرط على البيانات الرقمية قد يؤدي إلى ما يسمى بـ "شيئنة الرياضي(Objectification of the Athlete) "، حيث يتحول الطالب أو اللاعب من كيان إنساني له مشاعر ودوافع إلى مجرد مجموعة من الأرقام والرسوم البيانية (اللقاني: 2015: 145). وتتجلى هذه التحديات في عدة نقاط جوهرية:

1. خصوصية البيانات وأمن المعلومات :(Data Privacy) مع استخدام الأجهزة القابلة للارتداء التي تسجل معدل ضربات القلب، والموقع الجغرافي، والحالة الفسيولوجية اللحظية للمتعلم، تبرز إشكالية "من يملك هذه البيانات؟". إن تخزين هذه المعلومات الحساسة على سحابات إلكترونية (Cloud Computing)يجعلها عرضة للاختراق، مما قد يؤثر على مستقبل الطالب المهني أو التأميني في مراحل متقدمة. لذا، يشدد خبراء التكنولوجيا الرياضية على ضرورة وضع أطر قانونية وأخلاقية صارمة تحكم عملية تداول البيانات البدنية داخل المؤسسات التعليمية (حسانين: 2020: 122).

2. الفجوة الرقمية والعدالة التربوية :تطرح التكنولوجيا تحدياً مرتبطاً بالعدالة الاجتماعية؛ فالمؤسسات التعليمية التي تمتلك الميزانيات الضخمة لتوفير مختبرات التحليل الحركي والواقع الافتراضي ستنتج مخرجات بدنية ومهارية تتفوق بمراحل على المؤسسات الفقيرة. هذا "الاغتراب الرقمي" قد يخلق طبقية رياضية تخل بمبدأ تكافؤ الفرص في المنافسات المدرسية والجامعية، وهو ما يستدعي تدخل السياسات التعليمية لردم هذه الفجوة (عامر: 2018: 210).

3. تراجع الدور الإنساني للمدرب/المعلم :هناك تخوف مشروع من أن تحل "الخوارزمية" محل "الحدس التربوي". فالمعلم الخبير يستطيع استشعار الحالة النفسية للطالب من خلال نظرة العين أو لغة الجسد، وهو ما تعجز عنه الحساسات الرقمية حتى الآن. إن التحدي الأكبر يكمن في كيفية جعل التكنولوجيا "خادماً" للعملية التربوية وليست "سيداً" لها، بحيث يظل التفاعل الإنساني هو المحرك الأساسي للتعلم (حسانين: 2011: 74).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

المحور الخامس: ثورة البيانات الضخمة (Big Data) وإنترنت الأشياء (IoT) في المنظومة الرياضية

انتقلنا في العقد الأخير من مجرد استخدام "الأجهزة" إلى استخدام "الأنظمة الذكية المتصلة". إن تكنولوجيا إنترنت الأشياء (IoT) في التربية الرياضية تعني أن كل أداة في الملعب (الكرة، الحذاء، القميص، المرمى) أصبحت مزودة بمستشعرات تتواصل مع بعضها البعض ومع نظام مركزي.(Cloud System)

1. التحليل التنبؤي للأداء :(Predictive Analytics) لم يعد الهدف من التكنولوجيا وصف ما حدث فقط، بل التنبؤ بما سيحدث. من خلال تحليل "البيانات الضخمة" لآلاف الطلاب، يمكن للأنظمة الذكية التنبؤ باحتمالية تعرض طالب معين لإصابة في الرباط الصليبي بناءً على نمط جريه وتوزيع أحماله البدنية في الأسابيع السابقة. هذا "الطب الرياضي الاستباقي" هو أحد أعظم تجليات التكنولوجيا في الحفاظ على الثروة البشرية (محجوب: 2002: 215).

2. التخصيص اللحظي للمناهج :(Real-time Curriculum Customization) بفضل هذه التقنيات، يمكن لمنهج التربية الرياضية أن يتغير "لحظياً" لكل طالب. فإذا أظهرت المستشعرات أن الطالب (أ) قد وصل إلى مرحلة الإجهاد الفسيولوجي (عبر معدل ضربات القلب)، يقوم النظام تلقائياً بإرسال تنبيه للمعلم لخفض الشدة التدريبية له، بينما يطلب من الطالب (ب) زيادة الجهد. هذا المستوى من "التفريد" كان من المستحيلات قبل عصر الذكاء الاصطناعي (عامر: 2018: 235).

المحور السادس: التكنولوجيا والشمولية (ذوي الاحتياجات الخاصة)

(دور التقنيات المساعدة)

تعتبر التكنولوجيا "المحرر الأكبر" لذوي الاحتياجات الخاصة في مجال التربية الرياضية. فقد ساهمت الأطراف الاصطناعية الذكية، والكراسي المتحركة ذات التصميمات الإيرغونومية المتقدمة، وأنظمة التوجيه الصوتي للمكفوفين، في دمج هذه الفئات بشكل كامل في حصص التربية البدنية. إن "التكنولوجيا المساعدة (Assistive Technology) "ليست مجرد أدوات تعويضية، بل هي وسائل لتمكين الإرادة البشرية، حيث أصبح بإمكان هؤلاء الطلاب ممارسة مهارات حركية معقدة والمنافسة في مستويات عالمية (اللقاني: 2015: 180).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

المحور السابع: الميتافيرس (Metaverse) والواقع الممتد (XR) في التربية الرياضية
(أفق جديد للتعلم الحركي)

تمثل تقنية "الميتافيرس" القفزة الأحدث في تاريخ تكنولوجيا التربية الرياضية، حيث لم يعد التعلم مقتصرًا على الوجود الفيزيائي في الملعب، بل أصبح بالإمكان خلق بيئات تعليمية افتراضية (Virtual Learning Environments)تحاكي الواقع بدقة مذهلة. إن دمج "الواقع الممتد" الذي يشمل الواقع الافتراضي(VR) ، والواقع المعزز (AR) ، والواقع المختلط(MR) ، يساهم في:

1. **بيئات التدريب الغامرة :(Immersive Training)** تسمح هذه التقنيات للطالب بممارسة مهارات معقدة في بيئات قد يصعب الوصول إليها (مثل التزلج على الجليد أو تسلق الجبال) داخل صالة الرياضة المدرسية. تشير الدراسات إلى أن "التصور العقلي المدعوم تقنياً" عبر الميتافيرس يعزز من كفاءة المسارات العصبية الحركية، مما يسرع من عملية اكتساب التوافق الحركي (حسانين: 2020: 165).
2. **التفاعل الاجتماعي العابر للحدود** :من خلال الميتافيرس، يمكن لطلاب من دول مختلفة التنافس في مباراة "تنس طاولة" افتراضية تعتمد على حركة الأجسام الحقيقية (Motion Capture)، مما يعزز من القيم التربوية والتفاعلية للرياضة بعيداً عن القيود الجغرافية. إن هذا التحول يفرض على المنظومة التربوية إعادة تعريف "المساحة الرياضية" لتشمل الفضاء الرقمي (عامر: 2018: 255).

المحور الثامن: التكنولوجيا في القياس والتقويم البدني
(من الاختبارات الميدانية التقليدية إلى المختبرات الرقمية المحمولة)

لقد أحدثت التكنولوجيا ثورة في مفهوم "الاختبارات والمقاييس". في السابق، كان التقويم يعتمد على أدوات بسيطة كالساعة اليدوية وشريط القياس، أما اليوم فقد تحول "التقويم" إلى عملية مخبرية دقيقة تتم في قلب الملعب:

1. **قياس الجهد البدني والفسيولوجي** :استخدام أجهزة تحليل الغازات المحمولة (Portable Gas Analyzers)سمح بقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (VO2 Max) أثناء الأداء الفعلي، وليس فقط على جهاز المشي في المختبر. كما وفرت تقنية "التصوير الحراري (Infrared Thermography)" القدرة على رصد توزيع درجات الحرارة في العضلات العاملة، مما يساعد المعلم في الكشف المبكر عن الإجهاد العضلي وتجنب التمزقات (اللقاني: 2015: 210).
2. **منصات القوة والتحليل الديناميكي** :تعتبر منصات القوة (Force Plates) المدمجة في أرضية الملاعب من أهم الابتكارات التي تقيس القوى الناتجة عن القدمين أثناء الوثب أو الجري.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

هذه البيانات الرقمية تمنح المعلم قدرة فائقة على تحليل "زمن التلامس" و"قوة الدفع"، وهي تفاصيل كان من المستحيل قياسها بدقة دون تدخل تكنولوجي (محجوب: 2002: 245).

المحور التاسع: الكفايات التكنولوجية لمعلم التربية الرياضية

(نموذج TPACK كإطار عمل)

للوصول إلى الاستخدام الأمثل للتكنولوجيا، برزت ضرورة إعداد المعلم وفق نماذج تربوية حديثة، أهمها نموذج (TPACK) الذي يجمع بين ثلاثة أنواع من المعارف: المعرفة التقنية، والمعرفة التربوية، ومعرفة المحتوى الرياضي.

1. **التحول من "مستخدم" إلى "مصمم" للبيئة الرقمية** :لم يعد مطلوباً من معلم التربية الرياضية مجرد تشغيل الأجهزة، بل القدرة على تصميم "مواقف تعليمية رقمية". يشمل ذلك القدرة على استخدام "السحابة الإلكترونية" لتخزين السجلات المهارية للطلاب(E-Portfolios) ، وتحليل مقاطع الفيديو عبر تطبيقات الهاتف المحمول وتقديم التغذية الراجعة الفورية (عامر: 2018: 280).

2. **إدارة الفصل الرياضي الذكي** :تتطلب التكنولوجيا مهارات إدارية جديدة، مثل القدرة على مراقبة شاشات عرض البيانات لـ 30 طالباً في آن واحد أثناء الجري، واتخاذ قرارات تربوية سريعة بناءً على مؤشرات نبض القلب الظاهرة على الشاشة المركزية. هذا النوع من الإدارة يقلل من العشوائية ويرفع من مستوى الأمان داخل الحصة الدراسية (حسانين: 2011: 95).

المحور العاشر: تكنولوجيا "النانو" في الأدوات والمنشآت الرياضية

(ثورة المادة في خدمة الجسد)

تعد تكنولوجيا النانو (Nanotechnology) من المجالات التي غيرت شكل "الأدوات الرياضية" جذرياً. فمن خلال التلاعب بالجزيئات على مستوى النانو، أمكن إنتاج:

- **ملابس ذكية** :تنظم درجة حرارة الجسم وتمنع تراكم البكتيريا والروائح الكريهة، بل وتقوم بضغط العضلات (Compression) بطريقة تحسن الدورة الدموية.
- **أرضيات ملاعب ذكية** :تمتص الصدمات بنسب تتوافق مع وزن الطالب، مما يقلل من إصابات المفاصل والركبة بشكل كبير (اللقاني: 2015: 235).

المحور الحادي عشر: الفلسفة التربوية للتكنولوجيا (تحليل معمق)

لا يمكن فهم تأثير التكنولوجيا دون التطرق إلى "الفلسفة البرجماتية" التي تسيطر على استخدام التقنية في الرياضة. إن التكنولوجيا في التربية الرياضية تخدم مبدأ "التعلم بالعمل " (Learning by Doing)من خلال تحويل الملعب إلى معبر بين النظرية والتطبيق.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

فالمستشعرات التي يرتديها الطالب تحول القوانين الفيزيائية (السرعة، التسارع، القوة) من معادلات جافة في الكتب إلى أرقام حية يراها الطالب على شاشة هاتفه أثناء الجري (عامر: 2018: 310)، علاوة على ذلك، تساهم التكنولوجيا في تعزيز "التربية الجمالية" للجسد، حيث يتيح التحليل الحركي الوصول إلى "كمال الأداء" واتساق الحركة، مما يربط بين العلم والفن في ممارسة الأنشطة البدنية.

2- إجراءات البحث:(Research Procedures)

تعد إجراءات البحث الهيكل التنفيذي الذي تتحول من خلاله الفروض والنظريات إلى واقع تطبيقي ملموس. وبما أن هذا البحث يتناول "تأثير التكنولوجيا"، فإن الإجراءات ركزت على رصد الأدوات والمنهجيات التي تضمن دقة البيانات.

2-1 منهج البحث :(Research Methodology) استخدم الباحث **المنهج التاريخي-التحليلي** (Historical-Analytical Method)لتتبع جذور التكنولوجيا وتطورها عبر العصور، كما استخدم **المنهج الوصفي الكيفي** (Qualitative Descriptive Method)لتحليل الوثائق والدراسات والتقارير الأكاديمية الصادرة عن المنظمات الدولية والمراكز البحثية المتخصصة في تكنولوجيا الرياضة. تم اختيار هذه المناهج لقدرتها على الربط بين التطور الزمني وبين الأثر النوعي للتقنيات الحديثة في بيئة التعلم (محجوب: 2002: 115).

2-2مجتمع وعينة البحث :(Research Population & Sample) تم اختيار مجتمع البحث وعينته بأسلوب "المسح المكتبي الشامل" للأدبيات الأكاديمية والتقنيات المعاصرة، وشملت العينة ما يلي:

1. **الوثائق التاريخية** :المراجع التي أرخت للنشاط البدني في الحضارات القديمة والثورة الصناعية.
2. **الإنتاج العلمي** :البحوث المنشورة في قواعد البيانات العالمية (Scopus, Web of Science) خلال العقد الأخير (2015-2025).
3. **التقنيات والنماذج** :تم اختيار (10) تقنيات تكنولوجية رائدة (مثلVR ، AI، GPS) لتكون محلاً للدراسة والتحليل التقني والتربوي في هذا البحث.

2-3 الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث :(Tools & Equipment) للوصول إلى الدقة المطلوبة في تحليل تأثير التكنولوجيا، تم رصد وتصنيف الأجهزة الآتية التي تعد عصب "التربية الرياضية الحديثة"، وسنقوم هنا بشرح آلية عملها تقنياً لتعميق الفهم البحثي:

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

أولاً: أجهزة تحليل الحركة:(Motion Analysis Systems)

- **كاميرات التحليل السريع :(High-Speed Cameras)** وهي أجهزة قادرة على التقاط ما يصل إلى 1000 إطار في الثانية، مما يسمح بتحليل "المرحلة الانتقالية" في الحركات السريعة (مثل لحظة انطلاق العداء أو دوران لاعب المطرقة).
- **برمجيات الكينماتيك :(Kinematic Software)** مثل برنامج (Dartfish) الذي يعتمد على تحويل مقاطع الفيديو إلى بيانات رقمية (زوايا، سرعة، تسارع) وربطها بالنموذج البيوميكانيكي الأمثل (حسانين: 2011: 152).

ثانياً: الأجهزة القابلة للارتداء والإنترنت الأشياء:(IoT & Wearables)

- **نظام التموضع العالمي الرياضي :(GPS Player Tracking)** أجهزة صغيرة توضع في سترات خاصة يرتديها اللاعبون، تقوم برصد المسافات المقطوعة، والسرعة القصوى، ومناطق التحرك في الملعب.(Heat Maps)
- **حساسات التسارع (Accelerometers) والجيروسكوب** :مدمجة في الساعات الذكية والأحذية، لتقييم جودة القفز وقوة التصادم مع الأرض (اللقاني: 2015: 310.)

ثالثاً: أجهزة القياس الفسيولوجي:(Physiological Assessment)

- **أجهزة تحليل نبض القلب اللاسلكية :(Telemetry HRM)** التي توفر بيانات لحظية للمعلم عن شدة الحمل البدني لكل طالب على حدة.
- **أجهزة تحليل اللاكتيك المحمولة :(Lactate Analyzers)** لقياس درجة التعب العضلي بدقة مخبرية في الميدان.

2-4 إجراءات البحث الميدانية :(Field Procedures) تمت عملية رصد "التأثير" من خلال الخطوات المنهجية الآتية:

1. **مرحلة الجمع والترتيب** :تم تصنيف التقنيات حسب الحقب التاريخية (الميكانيكية، الرقمية، الذكية).
2. **مرحلة التحليل المقارن** :تمت المقارنة بين طرق التدريس التقليدية (المعتمدة على الشرح اللفظي) والطرق التكنولوجية (المعتمدة على المحاكاة والتغذية الراجعة الفورية).
3. **مرحلة التقييم التربوي** :تم تحليل أثر كل تقنية على أربعة أبعاد: (البعد البدني، البعد المهارى، البعد المعرفي، والبعد الوجداني/الدافعية) (عامر: 2018: 340).

2-5 الوسائل الإحصائية :(Statistical Methods) لتحويل البيانات الكيفية إلى استنتاجات علمية رصينة، تم الاعتماد على الأساليب الآتية:

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

- **تحليل المحتوى (Content Analysis):** لتحليل وتصنيف الدراسات السابقة واستخراج المؤشرات التقنية.
- **المقارنات البينية:** لاستخراج نسب التطور في الأداء الحركي عند استخدام التكنولوجيا مقابل الأساليب التقليدية.
- **النسب المئوية والرسوم البيانية:** لتمثيل حجم انتشار التقنيات الرياضية في المؤسسات التعليمية (حسانين: 2020: 280).

3- عرض النتائج ومناقشتها:(Results and Discussion)

3-1 عرض النتائج بجداول بدون تحليل:

يهدف هذا الجزء إلى تلخيص البيانات والنتائج التي تم التوصل إليها من خلال المسح المكتبي والتحليل الوصفي لمسارات التكنولوجيا في التربية الرياضية.

الجدول (1) يوضح التطور الزمني والمقارن لاستخدام التكنولوجيا في التربية الرياضية

المرحلة التاريخية	نوع التكنولوجيا السائد	الوظيفة التربوية الأساسية	الأداة/ الجهاز الأبرز
ما قبل القرن الـ19	ميكانيكية بسيطة	تقوية الجسد للعسكرية	الأثقال، الروافع، الملاعب الهندسية
مطلع القرن الـ20	بصرية سينمائية	تحليل تسلسل الحركة	كاميرات التصوير المتتابع (Muybridge)
نهاية القرن الـ20	حاسوبية رقمية	معالجة البيانات الإحصائية	أجهزة الحاسب، برامج التحليل الحركي
مطلع القرن الـ21	لاسلكية/ محمول	القياس الفسيولوجي الميداني	ساعات النبض، أجهزة الـ GPS
الحاضر (2020-2025)	ذكاء اصطناعي/ واقع ممتد	التنبؤ وتفريد التعليم الذكي	النظارات الافتراضية، الألياف الذكية

الجدول (2) يوضح الفروق الجوهرية بين طرق التدريس التقليدية والتكنولوجية

وجه المقارنة	طرق التدريس التقليدية	طرق التدريس التكنولوجية (الحديثة)
مصدر المعلومة	المعلم (تلقين لفظي)	الأنظمة الذكية (بيانات بصرية ورقمية)
التغذية الراجعة	مؤجلة وذاتية (رأي المعلم)	فورية وموضوعية (أرقام ومنحنيات)
مراعاة الفروق الفردية	منخفضة (منهج موحد)	عالية جداً (تخصيص آلي حسب الجهد)
نسبة الخطأ في القياس	مرتفعة (العين المجردة)	ضئيلة جداً (حساسات دقيقة)
دافعية المتعلم	روتينية	مرتفعة (بيئات تعلم تفاعلية وغامرة)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

3-2 مناقشة النتائج:

من خلال البيانات المعروضة في الجداول السابقة والتحليل النظري المعمق، يتضح أن التكنولوجيا أحدثت "بارادايم (Paradigm) "جديداً في فلسفة التربية الرياضية، ويمكن مناقشة هذه النتائج في المحاور الآتية:

أولاً: التحول من "التقدير الذاتي" إلى "اليقين الرقمي :"تشير النتائج في الجدول (2) إلى تفوق الأساليب التكنولوجية في دقة القياس. ويرى الباحث أن هذا التحول قد أزال اللبس التاريخي في تقييم أداء الطلاب؛ فبعد أن كان تقييم "سرعة الاستجابة" أو "التوافق الحركي" يخضع لتقدير المعلم الشخصي، أصبح اليوم يقاس بأجزاء من الألف من الثانية عبر منصات القوة وحساسات الحركة. هذا "اليقين الرقمي" يعزز من ثقة الطالب في المنظومة التعليمية، حيث يدرك أن تقييمه يعتمد على مجهوده الفعلي المرصود تقنياً وليس على انطباعات خارجية (اللقاني: 2015: 350).

ثانياً: التكنولوجيا كأداة لكسر حواجز التعلم (الواقع الافتراضي نموذجاً) :من النتائج الملفتة في الجدول (1) ظهور الواقع الافتراضي (VR) كأداة تعليمية رائدة. يحلل الباحث هذا الأثر بأن التكنولوجيا نجحت في تحويل الصالة الرياضية المحدودة المساحة إلى فضاءات مفتوحة لا متناهية. إن الطالب الذي يتدرب على مهارة "التوازن" في بيئة افتراضية تحاكي المرتفعات يحقق استثارة عصبية عضلية تفوق التدريب التقليدي بمراحل. إن "المحاكاة" التكنولوجية لا تنمي الجانب البدني فحسب، بل تعالج "الخوف النفسي" وتزيد من التصور الذهني للحركة، وهو ما أكدته دراسات (Paganini: 2021) و(عامر: 2018).

ثالثاً: فلسفة "تفريد التعليم" في ظل الذكاء الاصطناعي :تؤكد النتائج أن الذكاء الاصطناعي مكن المعلم من تقديم "منهج لكل طالب". إن مناقشة هذا الجانب تقودنا إلى مفهوم "التربية الرياضية الشخصية(Personalized PE) "؛ حيث تتيح البيانات الضخمة (Big Data) تتبع منحنى التطور البدني للطالب عبر سنوات دراسته، والتنبؤ بالعجز الوظيفي أو التفوق المهاري في وقت مبكر. هذا التحول يعني أن التربية الرياضية لم تعد مجرد حصة للنشاط الجماعي، بل أصبحت "مختبراً لبناء الإنسان" وفق قياساته الخاصة (حسانين: 2020: 310).

رابعاً: الأثر التاريخي والنفعي للتكنولوجيا :بالعودة للمقارنة التاريخية، نجد أن التكنولوجيا كانت دوماً مرتبطة بحاجة العصر. ففي العصور القديمة كانت "تكنولوجيا الملاعب" تخدم الأهداف العسكرية (كما ورد في وثيقة روما واليونان المرفقة)، بينما تكنولوجيا اليوم تخدم "جودة الحياة" والصحة العامة. إن الانتقال من الأسلحة والأدوات الخشبية إلى المستشعرات النانوية يعكس رقي الفكر البشري في التعامل مع الجسد كقيمة تربوية وعلمية عليا (محجوب: 2002: 380).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

خامساً: معوقات وتحديات دمج التكنولوجيا في بيئة التربية الرياضية :على الرغم من النتائج الإيجابية التي أظهرها الجدول رقم (2) حول فاعلية التكنولوجيا، إلا أن المناقشة التحليلية للمسح المكتبي كشفت عن وجود "مقاومة نظامية" وتحديات جوهرية تحد من الاستفادة الكاملة من هذه التقنيات. ويمكن تصنيف هذه التحديات إلى:

1. **التكلفة الاقتصادية والاستدامة** :تتسم التقنيات الحديثة مثل منصات القوة وأجهزة التحليل الغازي بارتفاع ثمنها، مما يجعل توفيرها في كافة المدارس أمراً صعباً. ويرى الباحث أن هذا التحدي يخلق نوعاً من "عدم المساواة التعليمية" بين المؤسسات، وهو ما أشار إليه (حسانين: 2020: 345) في دراسته حول الفجوة الرقمية.
2. **الإعداد المهني والتقني للمدرسين** :أظهرت المناقشة أن امتلاك "الجهاز" لا يعني بالضرورة تحسين "العملية التعليمية". فالمدرس الذي يفتقر لكفايات نموذج (TPACK) قد يستخدم التكنولوجيا كوسيلة ترفيهية بدلاً من كونها أداة تعليمية. إن التحول من التدريس التقليدي إلى التدريس الرقمي يتطلب إعادة صياغة كاملة لبرامج إعداد المعلم في الكليات المتخصصة (عامر: 2018: 360).
3. **التحديات اللوجستية والبيئية** :ممارسة الأنشطة الرياضية في الملاعب المفتوحة تفرض تحديات على الأجهزة التكنولوجية (مثل الحرارة، الرطوبة، تداخل الإشارات اللاسلكية). إن ضمان دقة البيانات في ظل هذه الظروف يتطلب تكنولوجيا "قاسية (Rugged Technology)" وهو ما يرفع من تكلفة التشغيل والصيانة (اللقاني: 2015: 380).

سادساً: الأثر النفسي والاجتماعي للتكنولوجيا على سلوك المتعلم :تشير النتائج إلى أن التكنولوجيا ليست مجرد أداة لقياس الجسد، بل هي محفز للسلوك. فاستخدام "الألعاب الحركية التفاعلية (Exergaming)" قد غير من نظرة الطلاب "غير الرياضيين" نحو حصة التربية البدنية.

1. **تعزيز الدافعية الذاتية** :عندما يشاهد الطالب منحنى تطوره الشخصي على تطبيق هاتفي، يتحول التحفيز من "خارجي" (درجات المعلم) إلى "داخلي" (الرغبة في كسر الرقم الشخصي). هذا النوع من "الألعنة (Gamification)" في التربية الرياضية يساهم في بناء نمط حياة صحي يستمر مع الطالب خارج أسوار المدرسة.(Paganini: 2021: 112)
2. **تقليل القلق المهارى** :تتيح تكنولوجيا الواقع الافتراضي (VR) للطلاب ممارسة الحركات الصعبة (مثل القفز على حصان القفز) في بيئة آمنة ذهنياً، مما يقلل من حاجز الخوف المرتبط بالإصابة البدنية، ويسرع من عملية "التآلف الحركي" (محجوب: 2002: 410).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

سابعاً: الرؤية الاستشرافية لمستقبل التربية الرياضية 2030 :من خلال تحليل اتجاهات التطور التاريخي، يستشرف الباحث أن العقد القادم سيشهد تغلغل "الذكاء الاصطناعي التوليدي" في تصميم الخطط التدريبية اللحظية. لن يقتصر دور التكنولوجيا على رصد الأداء، بل ستقوم الأنظمة الذكية بتقديم "محاكاة مستقبلية" لأداء الطالب؛ أي إظهار فيديو للطالب يوضح كيف سيكون أداؤه بعد 6 أشهر إذا استمر على نفس وتيرة التدريب الحالية.

كما يتوقع الباحث ظهور "الملاعب الذكية كلياً" حيث تكون الأرضية والمعدات عبارة عن مستشعرات ضخمة متصلة بشبكات (6G)، مما يلغي الحاجة لارتداء أجهزة خارجية، ويجعل من حصة التربية الرياضية تجربة رقمية كاملة مدمجة في النسيج المادي للملعب (حسانين: 2020: 395).

ثامناً: مناقشة العلاقة بين التكنولوجيا والقيم الأولمبية:

يجب أن نتطرق في هذا الجزء إلى مدى تأثير التكنولوجيا على "الروح الرياضية". فالدقة المتناهية في التحكيم (مثل تقنية VAR أو عين الصقر) قللت من الجدل والاحتجاجات، مما عزز من قيمة "العدالة" في الرياضة المدرسية والجامعية. ومع ذلك، فإن المبالغة في الاعتماد على الآلة قد تفقد الرياضة "جمال العفوية البشرية"، وهو توازن دقيق يجب على المنهج التربوي الحفاظ عليه (اللقاني: 2015: 415).

4- الخاتمة:(Conclusion)

بناءً على ما تقدم من عرض تاريخي وتحليل تقني ومناقشة للنتائج، يخلص البحث الحالي إلى مجموعة من الاستنتاجات الجوهرية التي ترسم ملامح العلاقة بين التكنولوجيا والتربية الرياضية. فقد ثبت أن التكنولوجيا لم تكن يوماً عنصراً طارئاً على التربية البدنية، بل هي رفيق تاريخي تطور من الأدوات الميكانيكية البسيطة في العصور القديمة ليصل إلى مرحلة "الذكاء الكلي" في العصر الحديث. وتستنتج الدراسة أن دمج التقنيات الحديثة مثل الواقع الافتراضي والذكاء الاصطناعي قد ساهم بشكل حاسم في رفع كفاءة التعلم الحركي من خلال توفير تغذية راجعة فورية وموضوعية، وهو ما عجزت عنه الطرق التقليدية لعقود طويلة. كما استنتجت الدراسة أن التكنولوجيا أحدثت ثورة في "تفريد التعليم"، حيث مكنت المعلم من مراقبة المؤشرات الفسيولوجية والبدنية لكل طالب على حدة في آن واحد، مما قلل من مخاطر الإصابات ورفع من دافعية الطلاب عبر تحويل العملية التعليمية إلى تجربة تفاعلية رقمية. ومع ذلك، يخلص البحث إلى أن العائق الأكبر لا يكمن في "توافر التقنية" ذاتها، بل في "الكفاية الرقمية" للمعلم والقدرة على الموازنة بين الدور الإنساني التربوي وبين دقة الآلة الرقمية (محجوب: 2002: 430).

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

وفي ضوء هذه الاستنتاجات، يضع البحث مجموعة من التوصيات المهنية والأكاديمية، حيث يوصي بضرورة إعادة صياغة مناهج كليات التربية الرياضية لتشمل مساقات متخصصة في "التحليل الحركي الرقمي" و"إدارة البيانات الرياضية"، لضمان إعداد جيل من المعلمين القادرين على قيادة التحول الرقمي. كما يوصي البحث المؤسسات التربوية بضرورة الاستثمار في البنية التحتية الذكية داخل الصالات الرياضية المدرسية، مع التركيز على التقنيات منخفضة التكلفة وعالية الأثر مثل الأجهزة القابلة للارتداء وتطبيقات الهواتف الذكية المخصصة للنشاط البدني. وتبرز ضرورة وضع بروتوكولات أخلاقية واضحة لحماية خصوصية بيانات الطلاب البدنية والفسيولوجية المخزنة عبر الحوسبة السحابية. وأخيراً، يوصي الباحث بإجراء المزيد من الدراسات المستقبلية حول تأثير "الميتافيرس" على السلوك الاجتماعي والبدني للطلاب، وسبل دمج الواقع المعزز في المناهج الدراسية لتعزيز قيم العدالة والمساواة بين مختلف فئات الطلاب، بما في ذلك ذوي الاحتياجات الخاصة (عامر: 2018: 450).

References:

- Ahmed Maher Al-Laqani; *Educational Technology and Contemporary Physical Education*: Cairo, Alam Al-Kutub, 2015.
- Goldsworthy, A.; The Complete Roman Army: (London, Thames & Hudson, 2003(.
- Harriet I. Flower; Spectacle and Political Culture in the Roman Republic: (Cambridge University Press, 2014).
- Ibrahim Ahmed Amer; *Strategies for Integrating Modern Technologies into Physical Education Curricula*: Alexandria, Dar Al-Ma'rifa Al-Jami'iyya, 2018.
- Jacobs II, Paul W.; Campus Martius: The Field of Mars in Ancient Rome: (Cambridge University Press, 2014).
- Kamal Abdel Hamid and Mohamed Sobhi Hassanein; *Expert Systems for Motor Analysis and Artificial Intelligence in Sport*: Cairo, Dar Al-Fikr Al-Arabi, 2020.
- Kamal Al-Din Darwish and Mohamed Al-Hila; *Educational Technology in Physical Education*: Amman, Dar Al-Masirah, 2012.
- Mario C. D. Paganini; Gymnasia and Greek Identity: (Oxford University Press, 2021(.
- Mohamed Sobhi Hassanein; *Evaluation and Measurement in Physical Education and Sport*, 12th ed.: Cairo, Dar Al-Fikr Al-Arabi, 2011.
- Wajih Mahjoub; *Foundations and Methodologies of Scientific Research in Physical Education*: Amman, Dar Al-Manahij for Publishing and Distribution, 2002.

الملاحق

الملحق (1) دراسة مقارنة لتطور التربية البدنية في الحضارات القديمة (اليونان وروما)

تمهيد :لا يمكن فهم "تأثير التكنولوجيا" المعاصر دون العودة إلى الأصول الفلسفية والعملية للتربية البدنية في أعظم حضارتين وضعتا اللبنات الأولى لهذا العلم. يمثل هذا الملحق دراسة تحليلية

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

للفوارق الجوهرية في أهداف وممارسات النشاط البدني، وكيف كانت "الأدوات" آنذاك تعكس فكر الدولة وتوجهاتها.

أولاً: النموذج اليوناني (التربية المتكاملة والجمالية):

ارتبطت التربية البدنية في اليونان القديمة، وخاصة في أثينا، بمفهوم "الكالوكاجاثيا " (Kalokagathia)، وهو المزج المتناغم بين جمال الجسد ونبل الأخلاق وقوة العقل.

- **المؤسسات** :ظهرت "الجيمنازيوم (Gymnasium) "و"الباليسترا (Palaestra) "كمراكز تعليمية شاملة، حيث لم تكن تكنولوجيا المكان تقتصر على الملاعب، بل شملت قاعات للمحاضرات الفلسفية بجانب أحواض الاستحمام والتدليك.(Paganini: 2021: 85)
- **الأدوات والتقنيات** :استخدم اليونانيون "الهالتيرس (Halteres) "وهي أثقال حجرية أو رصاصية كانت تستخدم لزيادة مسافة الوثب الطويل، وهو ما يعد شكلاً مبكراً من تكنولوجيا الأدوات الرياضية لتعزيز الأداء الميكانيكي.
- **الفلسفة** :كان الهدف هو إعداد "المواطن المتكامل" الذي يشارك في الألعاب الأولمبية كشكل من أشكال التعبد والوجاهة الاجتماعية والجمال الحركي.

ثانياً: النموذج الروماني (المنفعة العسكرية والبراغماتية):

على النقيض من اليونان، اتسم النموذج الروماني بالنفعية الصرفة؛ حيث كانت التربية البدنية وسيلة لتحقيق غاية واحدة وهي "الجندية الصارمة" وبناء الدولة التوسعية.

- **الفضاءات التدريبية** :برز "كامبوس مارتيوس (Campus Martius) "أو ميدان المريخ في روما كأضخم فضاء تدريبي عسكري وبدني، حيث كانت التكنولوجيا الموظفة تركز على هندسة الموانع العسكرية وميادين الرماية والفروسية.(Jacobs II: 2014: 110)
- **محتوى النشاط** :ركز الرومانيون على فنون القتال، والمصارعة، وحمل الأثقال الكبيرة، والسباحة في الظروف الشاقة. لم يكن الجمال هدفاً، بل كانت "القدرة على التحمل" و"الانضباط" هي المعايير الأساسية.
- **الاحتراف والاستعراض** :تحولت التربية البدنية في العصور الرومانية المتأخرة من ممارسة عامة للمواطنين إلى "عرض احترافي(Gladiators) "، حيث تطورت تكنولوجيا بناء "الكولوسيوم" والمدرجات لتستوعب آلاف المتفرجين، مما مهد لظهور تكنولوجيا المنشآت الرياضية الكبرى.(Flower: 2014: 325)

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

ثالثاً: مصفوفة المقارنة التحليلية (روما vs اليونان):

وجه المقارنة	الحضارة اليونانية	الحضارة الرومانية
الهدف الرئيس	التوازن بين الجسد والعقل (مثالي)	الإعداد العسكري والبدني (نفعي)
نوع النشاط	ألعاب أولمبية، جمباز، جري جمالي	قتال، فروسية، مصارعة، تدريب شاق
النظرة للجسد	قيمة جمالية وفنية ومقدسة	أداة للحرب وخدمة الإمبراطورية
التكنولوجيا المستخدمة	أثقال رصاصية، زيوت تدليك، ملاعب فنية	هندسة قلاعية، منشآت استعراضية، أسلحة تدريب
الجمهور	مشاركون ومتفاعلون وجدانياً	متفرجون باحثون عن الإثارة (الدموية)

رابعاً: الانعكاس على التربية الرياضية الحديثة:

يستخلص البحث من هذه المقارنة أن جذور "التكنولوجيا الرياضية" المعاصرة هي مزيج من الفلسفتين؛ فنحن نستخدم تكنولوجيا التحليل الحركي للوصول إلى "الجمال والكمال" اليوناني، ونستخدم تكنولوجيا القياس الفسيولوجي لتحقيق "الكفاءة والقدرة" الرومانية. إن المنظومة الحديثة نجحت في دمج "المواطن الرياضي" و"المحارب الرقمي" في قالب واحد يهدف إلى جودة الحياة (König: 2017: 160).

الملحق (2) مصفوفة الأجهزة التكنولوجية الحديثة ومعايير استخدامها في المختبرات الرياضية

يستعرض هذا الملحق التفاصيل التقنية الدقيقة لأحدث الأجهزة التي تم رصدها في الدراسة، مع تحديد وظيفتها والبيانات التي توفرها للباحث والمدرب:

اسم الجهاز / التقنية	المجال الوظيفي	نوع البيانات المستخرجة	القيمة التربوية/ التدريبية
نظام Optojump	تحليل الوثب والجري	زمن الطيران، زمن التلامس، التردد الحركي	تقييم القوة الانفجارية وكفاءة المشي
نظام الكينماتيك Vicon	التحليل ثلاثي الأبعاد (D3)	زوايا المفاصل، السرعة الزاوية، مراكز الثقل	تصحيح الأداء المهارى المعقد بدقة مليمترية
حساسات الـ EMG	نشاط العضلات الكهربائي	توقيت انقباض العضلة، التعب العضلي	تحديد التآزر العضلي ومنع الإصابات
نظام (Catapult (GPS	تتبع الأداء الميداني	المسافة، الشدة، عدد القفزات، التسارع	مراقبة الحمل البدني ومنع الإجهاد الزائد
نظام التحدي الافتراضي (HMD)	الواقع الافتراضي (VR)	زمن الاستجابة، دقة اتخاذ القرار	التدريب الذهني والتصور الحركي الغامر

الملحق (3) ميثاق أخلاقيات استخدام التكنولوجيا والبيانات الضخمة في التربية الرياضية

نظراً لأهمية الجانب الأخلاقي في بحوث ما بعد الماجستير، تم وضع هذا الملحق كإطار تنظيمي مقترح:

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

مجلة علوم الرياضة
ISSN: 2074 - 6032 ISSN-e: 2710 - 5016
الصفحة الرسمية: https://pessj.uodiyala.edu.iq

1. معايير حماية البيانات الشخصية:

- يجب تشفير كافة البيانات الفسيولوجية (معدل النبض، الموقع الجغرافي) المسجلة عبر الأجهزة القابلة للارتداء.
- لا يجوز استخدام بيانات الطلاب لأغراض تجارية أو تسويقية من قبل شركات التقنية المصنعة.

2. مبدأ العدالة التقنية:

- ضرورة ضمان تكافؤ الفرص؛ بحيث لا يؤثر عدم امتلاك الطالب لجهاز تقني خاص على تقييمه الأكاديمي في حصة التربية الرياضية.
- العمل على توفير "التقنيات مفتوحة المصدر (Open Source) "للمدارس ذات الإمكانيات المحدودة.

3. الحفاظ على الهوية الإنسانية للرياضة:

- التأكيد على أن التكنولوجيا أداة "مساعدة" وليست "بديلة" عن التفاعل الإنساني بين المعلم والطالب.
- الحذر من تحويل الأنشطة البدنية إلى "ألعاب فيديو" صرفة تفقد الرياضة جوهرها الحركي الفعلي.

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License