الجمهورية الجزائرية الشعبية الديمقراطية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة محمد الشريف مساعدية-سوق أهراس

معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

المؤتمر العلمي الدولي الافتراضي حول:

مساهمة تكنولوجيا المعلومات في الإدارة الرياضية

يوم: 14 نوفمبر 2020

المداخلة

الإسم واللقب: عصام لعياضي + عشب لخضر + عزايزية نسيمة

الدرجة العلمية: أستاذ محاضر- أ + طالب دكتوراه+ أستاذة محاضر أ

مكان الانتساب: جامعة محمد الشريف مساعدية-سوق أهراس+ جامعة وهران+ جامعة سوق أهراس

البريد الالكتروني: layadi.issam@yahoo.fr

رقم الهاتف: 0661.24.26.06

عنوان المداخلة: نماذج عن تطبيق الذكاء الاصطناعي في الرياضة

محور المداخلة: الثالث

الملخص:

تعتبر تكنولوجيا المعلومات عبارة عن الأجهزة والمعدات الرقمية وغيرها التي يستطيع من خلالها الفرد جمع وتخزين وتبويب وتوليد المعرفة داخل المؤسسة الرياضية،مما يسمح له بخلق فرص الابتكار والإبداع وتطوير المعلومات بشكل أفضل،وبالتالي الوصول بالمؤسسة إلى الأفضل.

ولتكنولوجيا المعلومات دور مهم في تطوير وتنمية المنظمات منذ أوائل التسعينيات،من خلال توفير المعلومات المناسبة في الوقت المناسب،ودعم وتحسين عملية اتخاذ القرار وتحسين وتنشيط حركة الاتصالات بالمنظمة

والذكاء الاصطناعي علم يهتم بصناعة آلات تقوم بتصرفات يعتبرها الإنسان تصرفات ذكية،من خلال انشاء البرمجيات والتطبيقات فيه بتقنيات عالية،واستغلالها بطريقة أفضل داخل المؤسسة الرياضية.

ولعل الاستعداد للبطولات يكون بمعسكرات تدريبية،يتم من خلالها دراسة مواطن القوة والضعف للفرق الرياضية،لكن هذه الأخيرة يمكن أن تتأثر ببعض المتغيرات الأخرى كنوع المنشآت الرياضية التي ستقام عليها البطولات وفي بعض الأحيان القرارات التحكيمية التي يمكن أن تنعكس على المباراة

ككل،وهو الأمر نفسه بالنسبة للعتاد والوسائل المستعملة خصوصا في ظل التطورات التكنولوجية الحاصلة ما جعل من الذكاء الاصطناعي أمرا حتميا في تطوير القطاع الرياضي.

وعليه نقوم بطرح التساؤل التالي:

هل للذكاء الاصطناعي دور في تطوير الرياضة؟

من خلال التساؤل العام للدراسة نطرح التساؤلات الجزئية التالية:

- **هل يساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير التدريب الرياضي؟**
- **هل يساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير الوسائل والمعدات الرياضية؟**
- **هل يساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير المنشآت الرياضية؟**

1.الذكاء الاصطناعي

1.1.تعريف الذكاء الاصطناعي:تصرف الجهاز الذي لو عمله الإنسان فسيطلق عليه الذكاء. **(Negnevitsky,micheal,2004)**

كما عرفهDan.W.Patterson " أنه نوع من فروع علم الحاسبات الذي يهتم بدراسة و تكوين منظومات حاسوبية تظهر بعض صيغ الذكاء، وهذه المنظومات لها القابلية على استنتاجات مفيدة جدا حول المشكلة الموضوعة كما تستطيع هذه المنظومات فهم اللغات الطبيعية أو فهم الإدراك الحي وغيرها من الإمكانيات ال تحتاج ذكاء متى ما نفذت من قبل الإنسان" **(شيخ،2018،ص82)**

والذكاء الاصطناعي بأنه :دراسة كيفية توجيه الحاسب لأداء أشياء يؤديها الإنسان بشكل أفضل. **(محمود والعطيات،2006،ص12)**

ويرى عرنوس 2007) (بأنه "جزء من علم الحاسبات الذي يهتم بأنظمة الحاسوب الذكية،تلك الأنظمة التي تمتلك الخصائص المرتبطة بالذكاء واتخاذ القرار والمشابهة لدرجة ما للسلوك البشري في هذا المجال فيما يخص اللغات،التعلم،التفكير،وحل المشاكل ..إلخ. **(عرنوس،2007،ص9)**

والذكاء الاصطناعي علم يهتم بصناعة آلات تقوم بتصرفات يعتبرها الإنسان تصرفات ذكية،أو ببساطة أكثر يعرفه رسل بيل - أحد العاملين في هذا المجال- على أنه محاولة جعل الآلات العادية تتصرف كالآلات التي نراها في أفلام الخيال العلمي **(بن الطيب ومهلول،2019،ص90)**

الذكاء الاصطناعي عبارة عن تزويد الآلة الحاسبة بالمعلومات والخصائص الموجودة في ذكاء البشر،من خلال انشاء البرمجيات والتطبيقات فيه بتقنيات عالية،واستغلالها بطريقة أفضل داخل المؤسسة الرياضية.

1. 2.خصائص الذكاء الاصطناعي:

يتسم الذكاء الاصطناعي بالعديد من الخصائص منها: **(فايز جمعة النجار،2010،ص169-170)**

- ✓استخدام الذكاء في حل المشاكل المعروضة مع غياب المعلومات الكاملة.
- ✓القدرة على التفكير والإدراك.
- ✓القدرة على اكتساب المعرفة وتطبيقها.
- ✓إمكانية التعلم والفهم من التجارب والخبرات السابقة.

✓استخدام الخبرات القديمة وتوظيفها في مواقف جديدة.
✓القدرة على استخدام التجربة والخطأ لاكتشاف الأمور المختلفة.
✓الاستجابة السريعة للمواقف والظروف الجديدة.
✓التعامل مع الحالات الصعبة والمعقدة.
✓التعامل مع المواقف الغامضة في غياب المعلومات.
✓القدرة على تمييز الأهمية النسبية لعناصر الحالات المعروضة.
✓تقديم المعلومات لإسناد القرارات الإدارية.

تتمثل عمليات الذكاء الاصطناعي في:

- التعليم: بمعني القدرة عمى اكتساب المعلومات والقواعد.
- التعليل: استخدام القواعد السابقة للوصول إلى استنتاجات تقريبية أو ثابتة.
- التصحيح التلقائي أو الذاتي.

وعليه فإننا نحتاج في حواسيبنا الذكية إلى:

-نظام معالجة البيانات: يستخدم لتمثيل المعلومات والمعرفة.

-خوارزميات: لرسم طريقة استخدامه هذه المعلومات.

-لغة برمجة:يتمثل كل من المعلومات والخوارزميات في برامج.

وعند استخدام هذا العمل في تطوير الأنظمة الحديثة يتم تخزين الملايين من المعلومات داخل الحاسوب لتكوين قاعدة بيانات رئيسة له مثل ما تخزن المعلومات داخل العقل البشري من خلال التعلم والخبرات اليومية التي يكتسبها،ثم يتم بعد ذلك تطوير برامج خاصة،ليستطيع الحاسوب استخدامها في التعامل مع هذه البيانات واستخدامها بطريقة منطقية في حل المشكلات اللازمة لصنع القرار،وقد نجح العلماء حتى الآن في تطوير بعض النماذج الصغيرة من نظم الذكاء الاصطناعي ومنها أجهزة الروبوتات والحواسيب الشخصية التي تستطيع إجراء الحوار مع الإنسان وتنفيذ أوامره الصوتية ولكن مازالت هذه النماذج تحت التطوير والتجربة ويتم تحديثها يوما بعد يوم.**(منعم والغيوس ،2013،ص399-400)**

3.1.مساهمة الذكاء الاصطناعي في الرياضة

ساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير الرياضة من نواحي عديدة،نذكر على سبيل المثال بعض النماذج والتطبيقات التكنولوجية في هذا المجال،على النحو الآتي:

1.3.1.مجال التدريب الرياضي:

- **المدرب الروبوت: AI coach**

حيث قام ناد مغمور باسم FC Finchley من الدرجة السابعة الانجليزية باستخدام الذكاء الاصطناعي، من خلال صناعة متحدث ذكي يعمل بمنصب المدرب المساعد ويعطي نصائحه لتطوير فريق

الكرة،وحسب ما ذكرته ذكرت صحيفة إندبندنت البريطانية فإن الروبوت مبرمج بمتحدث ذكي يعمل كمدرب خططي لفريق كرة القدم بهذا النادي.

كما يرجع الفضل في تطوير الروبوت الذكي الجديد لشركة تطوير الذكاء الاصطناعي الإنجليزية The Big Bang Fair، التي منحت الروبوت المدرب العديد من الإمكانيات المميزة،من خلال تلقيه البيانات الخاصة بلاعبي الفريق،وجميع تفاصيل إمكانياتهم في الجري والمرواغة ومناطق تمركزهم بالملعب.

ويصاحب الروبوت المتطور المدير الفني للفريق أثناء المباريات،حيث يقوم بتوجيه الأسئلة الفنية له،بناءا على قاعدة البيانات المضافة للروبوت،ليعطي بذلك النصائح والتوجيهات للمدير الفني فيما يخص خطة اللعب الأمثل للفريق، والتبديلات التي يحتاجها حسب مجريات المباراة.

كما يعمل الروبوت المدرب المطور من شركة The Big Bang Fair ،بنفس الطريقة التي يعمل بها المتحدث الذكي الشهير Alexa التابع لشركة أمازون، بتوجيه الأسئلة له وقيامه بالرد عليها.

وعليه سيقوم نادي Finchley FC باستخدام هذا الروبوت المدرب الجديد،بداية من مباراته أمام فريق Whitehawk. في التاسع من شهر فبراير المقبل. (أحمد جمال أحمد،موقع العين الإخبارية، الذكاء الاصطناعي يصل ملاعب كرة القدم عبر الروبوت المدرب،يوم 19-03-2019 على الساعة 4.37 عبر الرابط التالي:

https://al-ain.com/article/football-ai-coach-artificial-intelligence

وهذه الطريقة الجديدة قد تساعد المديرين الفنيين والمدربين على التحقق من مدى التزام كل لاعب بالدور التكتيكي المُوكل إليه أثناء المباراة،وبطبيعة الحال فرض الانضباط التكتيكي داخل الملعب،ويمكن القول أن هذه الطريقة ستحدث ثورة في أسلوب البيانات المرتبطة بالعامل البدني والعامل التكتيكي،هذا ما قد يوفر للمدربين المزيد من التفاصيل الدقيقة للمديرين الفنيين واللاعبين والعلماء المختصين بالشأن الرياضي.

ويلاحظ الخبراء والمهتمين بالمجال الرياضي أنه ستكون ثورة للمعلومات من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي حيث أن هناك مشروع جديد بين قسمي العلوم الرياضية والحوسبة بجامعة جون مورس ليفربول،وتتمحور هذه الخطة حول ابتكار "سمنتج" متطور يُمكن استخدامه من قِبل الفرق الكبرى لمراقبة أداء اللاعبين،بحيث يجمع هذا المنتج بين تقنيات الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي لتسهيل نمط المطابقة السريع اللازم وإيجاد سياق مرتبط بالأنشطة التكتيكية الخاصة بالمباراة.
وسيساعد هذا الابتكار من معرفة نقاط القوى والضعف لدى الفريق الخصم،كما أن استخدامه بشكل فعال سيمنح المدربين الكثير من الحلول التكتيكية. (تقرير موقع الجزيرة الإخباري مترجم من موقع The conversation ،بمقال تحت عنوان" هكذا-يساعد-الذكاء-الاصطناعي-مدربي-كرة-القدم-على-تحسين-أداء-فرقهم) تم زيارة الموقع يوم:12-03-2020 على الساعة 13.21 عبر الرابط الأتي:
https://midan.aljazeera.net/miscellaneous/sports

ويضيف عبد الإمام أنه في الوقت الراهن تجاوزت استخدامات الرياضة منتجات الذكاء الاصطناعي الأولية،بعدما كانت تقتصر سابقاً على الشريحة التي يرتديها اللاعبون لمعرفة المسافات التي قطعوها أثناء اللعب،وحالتهم البدنية وأماكن تحركاتهم في الملعب وقوة النبض القلبي لهم وغيرها،بل أصبحت الاستخدامات الجديدة تتعلق بتحليل الأخطاء الفنية داخل الملعب،ومتابعة المنافسين وتحليل أدائهم ومعرفة أخطائهم عن طريق شخص مختص يضطلع بمهمة تحليلات البيانات وإعطائها للمدرب في قرص صغير لقراءتها،ومن ثم الاستعانة بها في عمله التدريبي موفراً على نفسه وقتاً طويلاً كان يهدر سابقاً، وبات الآن عمله أكثر احترافية وجودة، وتحديداً ما يتعلق بتجويد العمل الفني داخل أرضية الملعب أثناء التدريبات. (محمد عواد،محمد فايت،موسى علي، رياضتنا والذكاء الاصطناعي.. تطبيق على استحياء،موقع الرؤية يوم 22 ديسمبر 2019على الساعة 21.11 عبر الموقع الأتي:
https://www.alroeya.com

ولعل كأس العالم 2014 التي فازت بها ألمانيا من خلال استخدام برنامج لتحليل البيانات الضخمة،حيث تعاون الاتحاد الألماني لكرة القدم مع شركة SAP الخاصة بالبرمجيات التي طورت تطبيقًا يُسمى Match Insights، سمح للمدربين بتصفية مقاطع الفيديو لمشاهدة كيفية أداء اللاعبين في مواقف معينة وتحليل بياناتهم المطابقة.

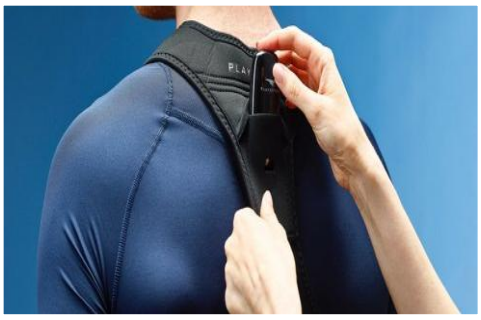
كان هذا التطبيق مصحوبًا بتطبيق آخر للهاتف المحمول يسمى SAP Team One App،ما سمح للاعبين والمدربين بمشاركة مقاطع الفيديو والصور والتكتيكات والتواصل داخلياً.

وبعد نهاية كأس العالم،حولت SAP البرنامج إلى تطبيق تجاري يدعىSAP Sports One، وباعوه في المقام الأول إلى أندية كرة القدم . (موقع عربي بوست، الكومبيوتر كان وراء فوز ألمانيا بكأس العالم 2014.. ما لا تعرفه عن أحدث التقنيات المستخدمة في كرة القدم،يوم 26-07-2018 على الساعة 14.50 عبر الرابط التالي: https://arabicpost.net/sports

2.3.11.مجال المعدات والألبسة الرياضية:

➢ **قمصان Player Tek**

لم يقتصر الذكاء الاصطناعي في مجال التدريب الرياضي ومساعدة المدربين على إعداد خططهم وفقا للبيانات،بل تجاوز كل التوقعات،حيث قامت شركة "كاتابولت" الأسترالية بابتكار جهاز على قمصان اللاعبين ،يقوم بمتابعة الحالة البدنية للرياضيين أطلق عليه اسم "Player Tek " وهو جهاز يرتديه اللاعب من خلال قميص أسود قصير ويمتاز بخفته الشديدة؛ مما لا يؤثر على أداء الرياضي خلال التدريب او المباريات،والشكل الأتي يوضح ذلك:



يقوم هذا الجهاز باستخدام خاصية"حساس السرعة وحساس مغناطيسي ونظام تحديد المواقع العالمي"،من أجل قياس حالة اللياقة البدنية للاعب خلال التدريب أو المباريات،حيث يعمل على حساب المسافة التي قام اللاعب بانجازها،والسرعة القصوى التي وصل لها اللاعب وعدد المرات التي وصل بها لسرعته القصوى، وذلك بجانب قياس ضربات القلب ومجهود اللاعب مما يجعل المدرب البدني يقيس الحالة البدنية لكل لاعب بشكل منفرد.

الجهاز أيضًا يسجل تمركز اللاعب وعدد مرات توقفه خلال التدريب أو المباراة،ويظهر خريطة حرارية أيضًا لتحركاته،وكل هذه المعلومات يتم تسجيلها على الجهاز الصغير الذي يرتديه اللاعب،ويصبح متاحا للمدرب تحميله من خلال برنامج ملحق بهذا الجهاز يكون على خاصية الـ Bluetooth،ويسجل الجهاز أكثر من 1250 ساعة من الحركة ليسمح للجهاز الفني المقارنة بين أداء اللاعب في أوقات مختلفة..(اسلام مصطفى، سر ارتداء لاعبي الكرة قمصانPlayer Tek ،موقع أخبار المال،يوم 15-08-2019 على الساعة6.22 عبر الرابط التالي: https://almalnews.com

- **adidas micoach-**

عملت الشركات العالمية المختصة بالمجال الرياضي بتطوير أجهزة وتقنيات ذكية يمكن استخدامها أثناء التمارين الرياضية،حيث تساعد المدرب على معرفة كل كبيرة وصغيرة على لاعبيه،وكيفية اختيار خططه حسب طبيعة كل مباراة،وقد قامت شركة أديداس باستخدام تقنية أطلق عليها " **أديداس ماي كوتش**"وهي أدوات تقنية يتم ارتدائها وترتبط ببرنامج،وقد تم استخدامها من طرف"دارسي نورمان"، باعتباره محلل بيانات اداء للمنتخب الألماني،حيث ذكر هذا الأخير أنه كان لها دور كبير في تحسين اتخاذ المدرب للقرارات،وأبرزها قرار إشراك "ماريو غوتزه" في الدقيقة 88 من نهائي كأس العالم 2014 ضد الأرجنتين،وهو اللاعب الذي سجل هدف الفوز الوحيد في الدقيقة 113.. (أحمد الغامدي،كيف ساهمت التقنية في احراز ألمانيا لكأس العالم 2014،موقع خزينة الكرة ،يوم 27-يناير 2015 على الرابط التالي:

(http://www.kooreasury.com/?p=4334

- **حذاء RC-Computer**

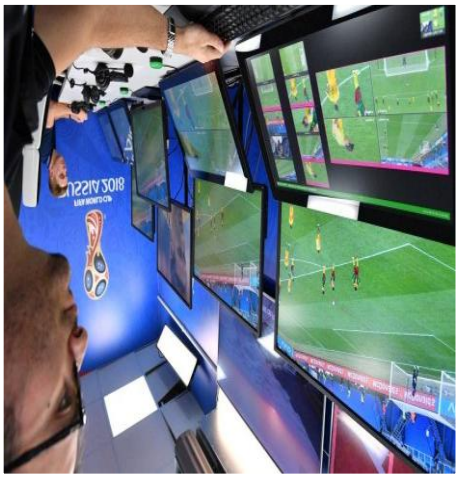
لقد فاق الذكاء الاصطناعي كل التوقعات،حيث اعتبارات كثير من الدراسات أن الحذاء الرياضي يمكن أن يعكس الأداء لدى الكثير من الرياضيين،وقد قامت شركة Puma بتصميم الحذاء الذكي الذي يمكن بواسطته تخزين البيانات الخاصة لمدة ثلاثين يوماً،كما يعمل على شحن بطارية Lithium polymer الخاصة بالحذاء أو تفريغ البيانات منه بواسطة USB صغيرة،هذا الحذاء قد يشكل بديلاً عن البرامج التقنية الأخرى الموجودة في الهواتف أو الساعات الذكية والتي ترصد حركتنا وتسجل بياناتنا.

كما يستخدم الحذاء الذكي المطور من شركة Puma في مقياس تسارعي ثلاثي المحاور،يعمل على قياس معدّل حرق السعرات الحرارية إلى جانب قياس المسافة وهي خاصية أضيفت إلى الإصدار الجديد حصراً،إلا أن إعلان الشركة أنها لن تنتج سوى 86 زوجاً من هذا الحذاء شكّل خيبة أمل للرياضيين الذين يتطلعون إلى مزج الرياضة والتقنيات المتطورة والذكية في الوقت نفسه. .(موقع the8log المعلومة بتقنية،يوم 28-02-2019،على الموقع التالي:

(https://www.the8log.com

3.3.11.مجال المنشآت الرياضية:

لا يختلف اثنان أن الاستعداد للبطولات يكون بمعسكرات تدريبية،يتم من خلالها دراسة مواطن القوة والضعف للفرق الرياضية،لكن هذه الأخيرة يمكن أن تتأثر ببعض المتغيرات الأخرى كنوع المنشآت الرياضية التي ستقام عليها البطولات مثل نوعية أرضية ميدان وفي بعض الأحيان القرارات التحكيمية التي يمكن أن تنعكس على المباراة ككل،وفي ظل التطورات التكنولوجية الحالية كان الاستنجاد بالذكاء الاصطناعي في المنشآت الرياضية أمرا مهما حيث تم استخدام تقنية خط المرمى Goal Line Technology (GLT)وتقنية الفار (VAR) من بين هذه التقنيات الأولى التي ستوفر دعماً إضافياً للحكام،من خلال مساعدتهم على اتخاذ القرارات الصحيحة لجعلها أسرع وأكثر كفاءة،وباستخدام GLTيمكنهم إعطاء تقييم دقيق،ما إذا كانت الكرة قد تجاوزت خط المرمى أم لا،وباستخدامVAR يمكن مراجعة بعض القرارات التحكيمية التي يتخذها الحكم و يختلف فيها عن تقنيةVAR offside التقليدية، حيث يتخذ البشر القرارات سواء كان ذلك حول الإطار الذي يجب استخدامه أو وضع الخط. أنس كمال الدين،أفضل 5 استخدامات للذكاء الاصطناعي في كرة القدم،موقع الرؤية،يوم 12 فيفري2020 على الساعة 14.05 عبر الرابط الآتي:https://www.alroeya.com



وتقوم دول كبيرة اليوم بالتسابق نحو تقديم أفضل المنشآت الرياضية باستناد الذكاء الاصطناعي،ولعل دولة الإمارات العربية كانت سباقة من خلال تجسيد هذا المشروع بفتح السبل التي من شأنها تطوير المنشآت الرياضية وجعلها تواكب التطورات التكنولوجية الحاصلة ببناء وتشييد ملاعب ذكية،وقد قامت بانشاء منتدى الإمارات للمنشآت الرياضية يهدف المنتدى إلى الربط العلمي والتطبيقي بين المنشآت الرياضية ومتطلبات الابتكار من جهة وتطبيقات الذكاء الاصطناعي من جهة أخرى، فالنظم الذكية أصبحت لغة العالم فيما يتعلق بإدارة المنشآت الرياضية وأصبحت كذلك عاملا أساسيا في تحديد هوية وقيمة المنشاة الرياضية من حيث (البوابات الذكية –الأرشفة الرياضية الإلكترونية – الخدمات اللوجستية – نظم الإضاءة- التقنية التكنولوجية الذكية لأرضيات الملاعب وغيرها الكثير. .(سعادة سعيد عبد الغفار،منتدى الإمارات للمنشآت الرياضية،يوم 17-02-2019 على الرابط التالي: https://u.ae/ar-AE/participate/blogs/blog?id=184

أهم النتائج المتوصل إليها:

- ساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير التدريب الرياضي كثيرا من خلال انشاء المدرب الذكي الروبوت AI coach
- ساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير المعدات الرياضية بشكل أفضل حيث عملت الشركات العالمية المختصة بالمجال الرياضي بتطوير أجهزة وتقنيات ذكية"أديداس ماي كوتش"يمكن استخدامها أثناء التمارين الرياضية،حيث تساعد المدرب على معرفة كل كبيرة وصغيرة على لاعبيه،
- ساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير وسائل التدريب،حيث قامت شركة "كاتابولت" الأسترالية بابتكار جهاز على قمصان اللاعبين ،يقوم بمتابعة الحالة البدنية للرياضيين أطلق عليه اسم "Player Tek
- ساهم الذكاء الاصطناعي في تطوير المنشآت الرياضية حيث تم استخدام تقنية خط المرمى Goal Line Technology (GLT)وتقنية الفار (VAR) من بين هذه التقنيات الأولى التي ستوفر دعماً إضافياً للحكام

أهم التوصيات:

- زيادة الاهتمام أكثر بالذكاء الاصطناعي في المجال الرياضي من خلال توفير الامكانيات والوسائل الحديثة المساهمة في تطوير النشاط.
- القيام بدورات وندوات حول أهمية الذكاء الاصطناعي في الرياضة
- تشجيع الباحثين على الابداع في الذكاء الاصطناعي من خلال تنظيم مسابقات وطنية.
- العمل على تطوير البرامج الرياضية من خلال الاعتماد على الذكاء الاصطناعي مستقبلا.

قائمة المراجع:

1. Negnevitsky,micheal(2004)Intelligence Systems,first edition,Hobart Tasmania,Australia.
2. شيخ هجيرة، (2018)،دور الذكاء الاصطناعي في إدارة علاقة الزبون الالكتروني للقرض الشعبي الجزائري(CPA،)الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية،العدد(20)،جامعة حسيبة بن بوعلي ،الشلف ،الجزائر ص82.
3. محمود ثائر محمد،العطيات صادق فليح،(2006)،مقدمة في الذكاء الاصطناعي،مكتبة المجتمع العربي،ط1 عمان،الأردن،ص12.
4. عرنوس، بشير،(2007)،الذكاء الصناعي، دار السحاب للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر،ص9.
5. بن الطيب علي، مهلول زكرياء،(2019)،تطبيقات الذكاء الاصطناعي ودوره في تعزيز رقمنة المجتمعات والتحول نحو المدن الذكية:دولة الإمارات العربية المتحدة نموذجا، المؤتمر الدولي حول المدن الذكية في ظل التغيرات الراهنة:واقع وآفاق، المركز الديمقراطي العربي،برلين، ألمانيا ص90.
6. النجار فايز جمعة،(2010)،نظم المعلومات الإدارية- منظور إداري -دار حامد للنشر والتوزيع ط ،3عمان ص169-170.
7. زمرير منعم محمد،(2013)،إدارة أنظمة تكنولوجيا المعلومات،الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات،ط1،القاهرة،ص399-400.
8. (أحمد جمال أحمد،موقع العين الإخبارية، الذكاء الاصطناعي يصل ملاعب كرة القدم عبر الروبوت المدرب،يوم 19-03-2019 على الساعة 4.37 عبر الرابط التالي:
https://al-ain.com/article/football-ai-coach-artificial-intelligence
9. تقرير موقع الجزيرة الإخباري مترجم من موقع The conversation ،بمقال تحت عنوان" هكذا-يساعد-الذكاء-الاصطناعي-مدربي-كرة-القدم-على-تحسين-أداء-فرقهم) تم زيارة الموقع يوم:12-03-2020 على الساعة 13.21 عبر الرابط الأتي:
https://midan.aljazeera.net/miscellaneous/sports
10. محمد عواد،محمد فايت،موسى علي، رياضتنا والذكاء الاصطناعي.. تطبيق على استحياء،موقع الرؤية يوم 22 ديسمبر 2019على الساعة 21.11 عبر الموقع الأتي:
https://www.alroeya.com

11. موقع عربي بوست، الكومبيوتر كان وراء فوز ألمانيا بكأس العالم 2014.. ما لا تعرفه عن أحدث التقنيات المستخدمة في كرة القدم،يوم 26-07-2018 على الساعة 14.50 عبر الرابط التالي: https://arabicpost.net/sports

12. اسلام مصطفى، سر ارتداء لاعبي الكرة قمصانPlayer Tek ،موقع أخبار المال،يوم 15-08-2019 على الساعة6.22 عبر الرابط التالي: https://almalnews.com

13. أحمد الغامدي،كيف ساهمت التقنية في احراز ألمانيا لكأس العالم 2014،موقع خزينة الكرة ،يوم 27-يناير 2015 على الرابط التالي: http://www.kooreasury.com/?p=4334

14. موقع the8log المعلومة بتقنية،يوم 28-02-2019،على الموقع التالي: (https://www.the8log.com

15. أنس كمال الدين،أفضل 5 استخدامات للذكاء الاصطناعي في كرة القدم،موقع الرؤية،يوم 12 فيفري2020 على الساعة 14.05 عبر الرابط الآتي:https://www.alroeya.com

16. سعادة سعيد عبد الغفار،منتدى الإمارات للمنشآت الرياضية،يوم 17-02-2019 على الرابط التالي: https://u.ae/ar-AE/participate/blogs/blog?id=184