الذكاء الاصطناعي ومستقبل كرة القدم واقع ومآمول

أ.د./ سامي عبد السلام عبد اللطيف عكر
أستاذ التدريب الرياضي وعميد كلية التربية الرياضية الأسبق، جامعة قناة السويس

م.د/ أحمد إبراهيم إبراهيم شلغم
منتدب وقائم بالتريس بكلية التربية الرياضية جامعة العريش

ملخص البحث

يهدف البحث إلى التعرف على أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير منظومة كرة القدم من خلال عدة محاور تتمثل في التعرف على دور الذكاء الاصطناعي (في اتخاذ قرارات الحكام، واتخاذ القرارات الإستراتيجية، التنبؤ بنتائج المباريات، ومنع الإصابات فى الملعب، وتحسين الأداء، كيفية اختيار اللاعبين، تجربة فريق ليفربول في تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي) ، استخدم الباحثان منهج دراسة الحالة الذى يعتمد بشكل رئيسي على دراسة وقراءة البيانات والأحداث، عينة البحث (دراسة حالة فريق ليفربول) مقارنة بنتائج فريق مانشسترسيتى بالإضافة إلى مباراتي فريق ليفربول مع فريق برشلونه الاسباني في دوري الأبطال للموسم 2019/18.وكانت أهم النتائج: أن الذكاء الاصطناعي له دور كبير في اتخاذ قرارات الحكام، واتخاذ القرارات الإستراتيجية، والتنبؤ بنتائج المباريات، ومنع الإصابات فى الملعب، وتحسين الأداء، وكيفية اختيار اللاعبين، ودورة في تجربة فريق ليفربول في تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.

Artificial intelligence and the future of football, reality and hope

There was a need to use artificial intelligence technology in the football sector and not hesitate and delay in using this technology because of its new capabilities that enrich the football sector, especially in making faster and better decisions during the course of the match, which prompted the researchers to conduct this research entitled "Artificial Intelligence and the Future of Football is a reality and an aspiration.**Research objective**: To identify the importance of using artificial intelligence in developing the football system through , Research Methodology: The researcher used the case study method.
Research sample: a case study of the Liverpool team, compared to the results of the Manchester City team, in addition to the two matches between the Liverpool team and the Spanish Barcelona team in the Champions League for the 2019/18 season. **Data collection tools**: reliance on observation, data analysis and results of the case study under study. **Study method**: descriptive method.The most important results are that artificial intelligence has a major role in making decisions for referees, making strategic decisions, predicting match results, preventing injuries on the field, improving performance, and how to choose players. The researcher recommends the need to use technology supported by artificial intelligence in football training, due to the role of artificial intelligence in making referee decisions, making strategic decisions, predicting match results, preventing injuries on the field, improving performance, and how to choose players.

الذكاء الاصطناعي ومستقبل كرة القدم واقع ومآمول

أ.د./ سامي عبد السلام عبد اللطيف عكر
أستاذ التدريب الرياضي وعميد كلية التربية الرياضية الأسبق، جامعة قناة السويس

م.د/ أحمد إبراهيم إبراهيم شلغم
منتدب وقائم بالتريس بكلية التربية الرياضية جامعة العريش

المقدمة مشكلة البحث :

لقد أصبح العالم الذي نعيش فيه أكثر تعقيدًا، وفى ضوء ما نراه من ثورة فى التقدم التكنولوجي وما تتيحه تكنولوجيا المعلومات من كمية هائلة وغير مسبوقة من البيانات والمعلومات، ليكون التحدي اليوم هو معرفة كيفية الاستفادة من هذه البيانات لمواكبة التقدم التكنولوجي السريع، وقد أدرك ممثلو صناعة كرة القدم ذلك مؤخرًا وبدأ الاستناد إلى تقنيات نظم المعلومات لتطوير كرة القدم ومواكبة هذه الثورة التكنولوجية العلمية.

ومن خلال المتابعة لما هو جديد في تطوير منظومة كرة القدم تلاحظ أنه في الآونة الأخيرة كثر الحديث عن العالم الرقمي، وعن علم البيانات "Data science "، الذكاء الاصطناعي ."Artificial Intelligence" ذلك المصطلح الذى يشير إلى قدرة الآلة على محاكاة العقل البشري وطريقة عمله عبر القدرة على التعلم والاستنتاج ورد الفعل.

كما تبين أن استخدام الرياضيات في الرياضة أمرًا ليس بجديد ولكنه موجودًا منذ عشرين عامًا تقريبًا فالمتابع لهذه الظاهرة يجد على سبيل المثال، المخرج الأمريكي الشهير"Bennett Miller" الذى بدأ مسيرته الفنية عام 1998، وكانت أشهر أعماله فيلم "Moneyball" "كرة المال" في عام (2011) عن قصة "Lily Beane"، وفيلم "Moneyball " والذى قدم نموذج فريد لاستخدام الإحصائيات والمنطق لاختيار اللاعبين الأكثر فاعلية بأرخص الأسعار، وبالتالي بناء الفريق الاقتصادي الذي يعتمد على النظريات الإحصائية

والذى قد يحدث ثورة في تطوير واحدة من أكثر الرياضات شعبية في العالم وهى كرة القدم، وهذا يحتم علينا استخدام التطورات التكنولوجية الحديثة، مثل إمكانات التخزين والحساب، بل والذهاب إلى أبعد من ذلك في استخدام البيانات وتطبيقاتها ومن هنا تظهر أهمية البحث والحاجة إليه. (29)

كما وتؤكد **سمية جميل الصرايرة، وهاشم عدنان الكيلاني (2019)** نقلًا عن Al-Kilani (1993)،Okazaki.el.al (2015) على أهمية استخدام الخوارزميات كصيغة لحل المشكلات، لأنها تعتمد على تنفيذ سلسلة من الإجراءات المحددة، وتعتّبر الخوارزمية في الرضيّات وعلوم الحاسوب طريقة عمل صغيرة لحل المشاكل المتكررة عنها وهى عبارة عن سلسلة من التعليمات الواضحة، أي أنه لا يمكن وجود احتمال لتفسيرًا ذاتيًا لها، حيث أن جهاز الحاسوب يقوم بتأديّة الأمر بنفس الطريقة، ويُظهر نفس النتائج في كل مرّة يقوم الُمستخدم بطلبة مثلما هو حاصل في نمذجة ومحاكاة الأداء للوصول إلى الأمثل. (4: 110)

ولقد اعتمد النظام المدعم بالذكاء الاصطناعي في تطوير منظومة كرة القدم في حساباته على أرقام مواسم سابقة لحساب احتمالات النتائج لمباريات الموسم الجديد ومعرفة نقاط ضعف وقوة كل فريق، مع الأخذ بعين الاعتبار العوامل غير المتوقعة كالإصابات، كما أن هذا النموذج الحسابي سيواصل عمله خلال الموسم عن طريق المعلومات الحية التي سيزود بها خلال سير المنافسات ليقوم بتعديل توقعاته بناءً على ما يحدث فعليًا على أرض الواقع، وكما أن الذكاء الاصطناعي يستطيع التوقع من خلال المدخلات الرياضية والعوامل الحسابية إلا أن هناك عوامل يصعب تحويلها إلى معطيات ومنها، الحالات النفسية والعقلية والعصبية للاعبين إلى جانب المدربين وقراراتهم والحكام وصافراتهم ورایاتهم، ولذلك عجز الذكاء الاصطناعي عن توقع نيل فرنسا لقب كأس العالم الماضية وحلول كرواتيا ثانيًا بعد ترشيح الحسابات الرقمية وصول إسبانيا وألمانيا للنهائي.(18)

ومن خلال المتابعة الدقيقة للدوري الإنجليزي الممتاز الذى يُعد من أقوى الدوريات الرياضية على مستوى العالم في كرة القدم في الفترة الأخيرة نجد أن فريق ليفربول استطاع أن

يُطوّر من أدائه بصورة ملحوظة وسريعة، فانتقل من كونه المركز الثامن في الدوري الإنجليزي عام 2015 ليصبح في المركز الرابع عام 2016 و2017، ومن هذا الموسم يبدأ الصراع بين فريقي مانشسترسيتى الذى يحتل المركز الثالث فريق ليفربول، ذلك الفريقان اللذان يتنافسان في أخر موسمين على قمة الدوري الإنجليزي حيث كان الفريقان يحتلان المركزين الثالث والرابع على التوالي بفارق نقطتين لصالح مانشسترسيتى موسم 2017، وفى موسم 2018/2017 الموسم الذى دعم "جواردیولا" المدير الفني لفريق مانشسترسيتى فريقة بصفقات وصلت قيمتها إلى (299.5) مليون يورو ليتحسن الفريق بصورة كبيرة ويعتلى قمة الدوري الإنجليزي برصيد (100) نقطة متفوقًا على فريق ليفربول الذى ظل للعام الثاني على التوالي في المركز الرابع برصيد (75) نقطة، ومن هنا بدأ مسؤولو فريق ليفربول الذى غاب عنهم حلم الدوري الإنجليزي قرابة ثلاثون عامًا في كيفية إعداد الفريق بطرق علمية ومتطورة بعد أن ظل الفريق موسمين متتالين في المركز الرابع ومن هذه اللحظة بدأ فريق ليفربول في تطبيق التكنولوجيا المدعمة بالذكاء الاصطناعي في كافة أنشطة النادى ليحل فريق ليفربول منافسًا قويًا لفريق مانشسترسيتى وملاحقًا له ليحسم فريق مانشسترسيتى اللقب بـ (98) نقطة وبفارق نقطة واحده عن فريق ليفربول الذى احتل المركز الثانى برصيد (97) نقطة قادمًا من المركز الرابع في موسم قوى لفت أنظار كل المتابعين، وينجح فريق ليفربول في التأهل إلى نهائي دوري أبطال أوروبا ولكنه خسر في النهاية لصالح فريق ريال مدريد الأسباني في مباراة تعرض فيها الفريق لسوء حظ غريب بداية من إصابة النجم المصري وهداف الفريق "محمد صلاح" في بداية المباراة مرورًا بالأخطاء الساذجة لحارسه "لويس كاريوس" آنذاك، وبالمقارنة بفريق مانشسترسيتى حيث أوضحت صحيفة "ماركا" الإسبانية إنه خلال آخر ثلاث سنوات أنفق مسئولو فريق مانشسترسيتى فى عهد مدربه "جواردیولا" حوالى (650) ملايين يورو قيمة صفقات لدعم فريق مانشسترسيتى، ورغم ذلك خرج الفريق من دوري الأبطال عامي 2018 و2019 من دور الـ (8)، وفي عام 2017 خرج فريق مانشسترسيتى من البطولة من دور الـ (16)، وهذا ما يجعلنا نبحث في سر تفوق فريق ليفربول لتتضح أهمية البحث والحاجة إليه.

ويستمر فريق ليفربول فى الاعتماد على علم البيانات "Data science "، الذكاء الاصطناعي ."Artificial Intelligence" في كافة أنشطة النادى عامة ومع فريق كرة القدم خاصة ليتطور أداء الفريق شكلًا ومضمونًا ويحسم فريق ليفربول درع الدوري الإنجليزي موسم 2020/2019 بـ (99) نقطة وبفارق (18) نقطة عن أقرب منافسيه وهو فريق مانشسترسيتى المتربع على قمة الدوري موسمين متتاليين والذى حل بالمركز الثاني برصيد (81) نقطة، بالإضافة إلى الفوز بدوري أبطال أوربا البطولة الأكبر والأقوى أوربيًا، ثم كأس العالم للأندية ليتوج فريق ليفربول بكل هذه الألقاب في موسم واحد.(22)،(31)

وهذا ما يجعلنا نبحث في سر هذا التطور السريع وما قام به الذكاء الاصطناعي من تطور فى أداء فريق ليفربول وتفوقه على منافسة فريق مانشسترسيتى وعلى الرغم من أن صحيفة اليوم السابع نقلت عن صحيفة "آس" الإسبانية والتي ذكرت في تحقيق لها أن فريق مانشسترسيتى بقيادة جواردیولا أنفق نحو (560) مليون يورو على الصفقات الجديدة، بينما أنفق فريق ليفربول في عهد "يورجن كلوب" (437) مليون يورو بفارق (123) مليون يورو زيادة عن فريق مانشسترسيتى إلا أن فريق ليفربول قد تم تتويجه ببطولات كأس الأبطال الأوربية وكأس العالم للأندية على التوالي ولعل ذلك يرجع إلى دور الذكاء الاصطناعي صاحب كلمة السر في تطور أداء الفريق، وهذا ما دفع للبحث عن سر هذا التطور السريع بما صنعه الذكاء الاصطناعي من تطور فى أداء فريق ليفربول لتظهر أهمية البحث والحاجة إليه ولنؤكد على أن الذكاء الاصطناعي أصبح واقع مع الفرق العالمية والكبيرة ومأمول بالنسبة للكرة العربية عامة والمصرية خاصة.(28)،(35)

ومن هنا تظهر ضرورة الاستفادة من هذه العلوم واستخدام التكنولوجيا على مدى أكبر وهو ما يتفق مع رؤية "جوهانس هولز ميولر" رئيس إدارة التكنولوجيا والإبداع في الاتحاد الدولي لكرة القدم في الجلسة الأولي من مؤتمر ومعرض دبى الرياضي للذكاء الاصطناعي أكتوبر 2019م عن ضرورة الاستفادة من التكنولوجيا في تطوير كرة القدم والخطوات التي قام بها الاتحاد الدولي لكرة القدم "FIFA" لاعتماد الذكاء الاصطناعي في كرة القدم والتي بدأت بالتزامن مع تغيير الرئيس التنفيذي للاتحاد والذي تبنى رؤية جديدة تعتمد على تطوير تجربة

كرة القدم من خلال التكنولوجيا المتقدمةُ ومن هنا تظهر أهمية البحث والحاجة إليه، كما أوضح أنه بدء تطبيق التكنولوجيا بشكل بسيط في مونديال البرازيل في 2014 حيث تم استخدام تكنولوجيا خط المرمى لأول مرة بعد هدف "لامبارد" لاعب المنتخب الإنجليزي فى مرمى نظيرة الألماني فى مونديال جنوب أفريقيا 2010، كما تم استخدام طلاء الحكام والمدربين لأول مرة، وقبل أن يتطور استخدامها بشكل كبير في مونديال روسيا الذي سبقه استفتاء لجماهير كرة القدم حول كيفية تطوير كرة القدم، وطالب 81% منهم بضرورة تطبيق التكنولوجيا في اللعبة وبالفعل تم استخدام تقنية فيديو الحكام (VAR) Video Assistant Referee بداية من كأس العالم للقارات 2018، ومن بعده مونديال روسيا 2018، كما أوضح أن استخدام التكنولوجيا كان يحتاج إلى تغيير القوانين من طرف المجلس الدولي لكرة القدم الذي يُعد الاتحاد الدولي لكرة القدم أحد أعضائه.(6)

ومن هنا تكمن أهمية ومشكلة البحث في ضرورة استخدام التكنولوجيا الحديثة فى تدريب كرة القدم والمطورة باستخدام بالذكاء الاصطناعي لما أحدثة الذكاء الاصطناعي من تطوير وتحسين تقنيتي خط المرمى (GLT) Goal Line Technology، وتقنية فيديو الحكام (VAR) Video Assistant Referee وهذا ما قد يوضح الإجابة على السؤال المهم أين نحن من هذه الفرق والمنتخبات؟

ولقد أكد الخبراء المشاركون في اليوم الختامي لمؤتمر ومعرض دبي الرياضي للذكاء الاصطناعي اكتوبر 2019 والذى يعتبر الأول من نوعه على مستوى المنطقة العربية والذى شارك فيه حوالى (500) من ممثلي الشركات المتخصصة في مجال الذكاء الاصطناعي على أن تطور الرياضة بمجالاتها المختلفة مرتبط باستخدام الذكاء الاصطناعي رافعين شعار " معًا نصنع مستقبل الرياضة "، حيث تم خلال المؤتمر مناقشة أربع محاور مهمة جميعها ترتبط بالذكاء الاصطناعي وقدرته على تطور الرياضة عامة وكرة القدم خاصة، وكان من أهم هذه المحاور محور الابتكار والتطوير، وخطط الاتحادات الدولية لتطوير الرياضات الذكية، وكذلك سُبل الاستفادة من برمجيات الذكاء الاصطناعي في كرة القدم ومن هنا تظهر الحاجة للبحث.(19)

ومن خلال المتابعة الجيدة لمستوى وتطور الأداء في كرة القدم العربية المصرية نجد أن الرياضة مترددة حتى الآن في إطلاق استخدام التكنولوجيا في مجال كرة القدم وإن كان ذلك متأخرًا بعض الشيء حيث يبرره الكثير بعدم توافر الإمكانات اللازمة ماديًا وبشريًا، لذلك لابد من سرعة البدء فى استخدام الاحتمالات الجديدة خاصةٍ التي تتيح اتخاذ قرارات أسرع وأفضل وتساعد في تطور اللعبة.

ويتفق الباحث مع أن الرؤى المستمدة من الخوارزميات والتي تعمل بالذكاء الاصطناعي اضافت قيمه كبيرة في تطور الأداء والنتائج في لعبة كرة القدم، كما أن هناك العديد من المجالات التي استخدمت الكثير من اتجاهات الذكاء الاصطناعي الحالية والمقبلة تطبيقًا في عالم كرة القدم. (6)

لذلك ظهرت الحاجة لضرورة استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في قطاع كرة القدم وعدم التردد والتأخير في استخدام تلك التكنولوجيا في كافة مجالات منظومة كرة القدم الأمر الذى يُمكن من اكتشاف إمكانات جديدة تثرى قطاع كرة القدم، وخاصةٍ في اتخاذ القرارات بشكل أسرع وأفضل أثناء سير المباراة، الأمر الذى دفع الباحث لإجراء هذا البحث بعنوان "الذكاء الاصطناعي ومستقبل كرة القدم واقع ومآمول".(19)

الهدف من البحث: Aim of The Research

ويهدف البحث إلى التعرف على أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير منظومة كرة القدم من خلال عدة محاور تتمثل في:

(1) التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ قرارات الحكام.

(2) التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الإستراتيجية.

(3) التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بنتائج المباريات، ومنع الإصابات فى الملعب، وتحسين الأداء؟

(4) التعرف على دور الذكاء الاصطناعي في كيفية اختيار اللاعبين.

(5) التعرف على تجربة فريق ليفربول في تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي.

تساؤلات البحث: Research Questions

1: ما هو دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ قرارات الحكام؟

2: ما هو دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الإستراتيجية؟

3: ما هو دور الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بنتائج المباريات، ومنع الإصابات فى الملعب، وتحسين الأداء؟

4: ما هو دور الذكاء الاصطناعي في كيفية اختيار اللاعبين؟

س55 ما هي تجربة فريق ليفربول في تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي؟

مصطلحات البحث: Search Terms

- الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence:

– هو جهاز رقمي باستخدام جهاز حاسوب، ويعتمد على تقليد ومحاكاة العمليات الحركيَة والذهنيَة التي تمارسها الكائنات المتطورة كالإنسان.

– ويعتبر العالم الامريكي جون ما كارثي "John McCarthy" هو الذي وضع مصطلح الذكاء الاصطناعي في عام 1956، وقد عرفه بأنه علم وهندسة صناعة الآلات الذكية أو "the science and engineering of making intelligent machines"، وخاصة برامج الحاسوب الذكية. أو هو فرع علوم الحاسوب الذي يهدف إلى إنشاء الآلات الذكية.(20)

- الذكاء Intelligence: كمفهوم يصعب تعريفه بدقة، ولكن يمكن اعتباره الجزء الحسابي الذي يعطينا القدرة على تحقيق الأهداف في العالم من حولنا، لأن درجات الذكاء تختلف من فرد لآخر، وكذلك الحيوانات وبعض الآلات وفق هذا التعريف.(20)

- الخوارزميات Algorithms: هي صيغة حاسوبية لحل المشكلات، تعتمد على تنفيذ سلسة من الإجراءات المحددة، وتعبّر الخوارزميّة في الرياضيات وعلوم الحاسوب عن طريقة عمل صغيرة لحل المشاكل المتكررة. (4: 107)

- تطبيق X2 Biosystem's Integrated Concussion X2 Biosystem's: يُعد تطبيق Evaluation (ICE) تطبيقًا رائدًا للأجهزة المحمولة لاختبار أداة تقييم الارتجاج الرياضي المعياري دوليًا (SCAT) لتقييم ارتجاج الرياضيين، ويتيح X2 ICE للمدربين وأطباء الفريق ومقدمي الرعاية الصحية توفير اختبار أساسي معرفي عصبي يعطى تقييمات ما بعد التأثير ويدعم قرار الخروج من اللعب وكذلك مراقبة التعافي والعودة إلى اللعب.(34)

- تطبيق SoccerBot 360: هو نظام تكنولوجي مبتكر يوفر أساليب تدريب جديدة ويكشف عن القدرات الذهنية ويحسن أداء كل لاعب؛ وهو حل جديد للتدريب الذهني للاعبي كرة القدم. (2 :113، 114)

ويرى الباحث أن هذا النظام التكنولوجي المبتكر أحد الأساليب الحديثة للتدريب الذهني والذى يُعد واحد من أهم الجوانب التي لا يستطيع الذكاء الاصطناعي التنبؤ به مع لاعبي كرة القدم.

- الشبكات العصبية الاصطناعية: Artificial Neural Networks (ANN)

هي تقنيات حسابية مصممة لمحاكاة الطريقة التي يؤدي بها الدماغ البشري مهمة معينة، وذلك عن طريق معالجة ضخمة موزعة على التوازي، ومكونة من وحدات معالجة بسيطة، وهذه الوحدات ما هي إلا عناصر حسابية تسمى عصبونات أو عقد (Nodes، Neurons) والتي لها خاصية عصبية، من حيث إنها تقوم بتخزين المعرفة العملية والمعلومات التجريبية لتجعلها متاحة للمستخدم وذلك عن طريق ضبط الأوزان.

والشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) : تتشابه مع الدماغ البشري في أنها تكتسب المعرفة بالتدريب، وتخزن هذه المعرفة باستخدام قوى داخل العصبونات تسمى الأوزان التشابكية، كما هناك أيضًا تشابه عصبي حيوي مما يعطي الفرصة لعلماء البيولوجيا في الاعتماد على (ANN)في فهم تطور الظواهر الحيوية. (3:7 –4)،(5)

الإطار النظري: Theoretical Framework

مما لاشكّ فيه أن الذكاء الاصطناعي أخذ يهيمن بشكلٍ كبير على الساحة الإنسانية بمجالاتها المتعددة، وأصبح يشغل مساحة كبيرة من تعاملات الإنسان الاقتصادية والاجتماعية

والسياسية والثقافية والتربوية، خاصة أن الإنسان أصبح يُركز في الفترة الأخيرة على الآلة كوسيلة خارجية تكمل الجانبين العضوي والعقلي له، بل والأكثر من ذلك أصبح التفكير في امتداد داخلي بالاعتماد على الجزيئات الدقيقة في جسم الإنسان، وهذا كله أدى بدوره إلى التفكير في سبل أخرى أكثر دقة تُبرز طموح الإنسان في جعل الحياة والعلم أكثر سهولة وأكثر تحكمًا من خلال إدماج الذكاء الاصطناعي في اختيارات الإنسان المتعددة وجعل الآلة تحاكي العقل البشري، بل وتتفوق عليه في بعض الجوانب، وينظر العلماء اليوم إلى هذا العلم باعتباره نوعًا من السلوك والخصائص المعينة التي تتسم بها البرامج الحاسوبية والتي تجعلها تحاكي القدرات الذهنية البشرية وأنماط عملها، ومن أهم هذه الخاصيات القدرة على التعلم والاستنتاج وردّ الفعل، وكذا إصدار التوقعات، والبرهنة الصحيحة إلى غير ذلك من العمليات الذهنية التي قد تحاكيها الآلة الحاسوبية المعلوماتية عبر خوارزميات وبرامج يضعها متخصصو المجال.(30)

الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence) هو ذلك الفرع من علوم الحاسب (Computer Science) الذى يمكن بواسطته تصميم برامج تحاكى أسلوب الذكاء الإنساني؛ حيث ترجع بدايته إلى التحول من نُظم البرمجة التقليدية بعد الحرب العالمية الثانية إلى استحدث برامج للحاسبات تتسم بمحاكاة الذكاء الإنساني في إجراء الألعاب ووضع الحلول لبعض الألغاز، والتي أدت بدورها إلى نُظم أكبر للمحاكاة، والتي تبلورت بعد ذلك وأصبحت نظمًا للذكاء الاصطناعي.

ولكن في الحقيقة فإن الذكاء الاصطناعي ما هو الا محاكاة لطرق ذكاء الانسان ومحاكاة لكيفية استخدام خبراته المكتسبة في مجال معين، فالذكاء البشري هو المسؤول عن التطور والإبداع في نمو الحضارات المختلفة.(1: 4)

- الذكاء الاصطناعي يُشكل مستقبل كرة القدم:

كرة القدم من الرياضة صاحبة الشعبية الجماهيرية العريضة محليًا وعالميًا، وهى رياضة ذات تأثير قوى على الحالة الإنسانية لأنها من أهم الرياضات التي يستمتع بها الجمهور خاصة وأنها بدأت تتغذى بالذكاء الاصطناعي.

ومن الملاحظ في الفترة الأخيرة أن الذكاء الاصطناعي بدأ يبني علاقة قوية مع كرة القدم، ويغير العديد من طرق اللعب، وعلى سبيل المثال لا الحصر بعض من الطرق التي يمكن لمستخدمي الذكاء الاصطناعي وصناع كرة القدم العمل بها بشكل جيد، ومنها:

- البيانات "Data" ودورها في تطوير منظومة كرة القدم:

لقد أحدث علمُ البيانات ثورة علمية ومنهجية في كافة فروع المعرفة الإنسانية، ليس فقط في العلوم الطبيعية والرياضية بل أيضًا في العلوم الاجتماعية والإنسانية من خلال تطوير التقنيات الذكية، ويتم ذلك نماذج رياضية وإحصائية عبر برامج كمبيوتر، تقوم بتحليل الملايين من البيانات المتوافرة عبر عقود من الزمن حول الظاهرة محل الدراسة، حيث توفر هذه البيانات القدرةَ على معرفة جذور المشكلة التي نواجها، وكافة المتغيرات الفاعلة فيها، والوزن النسبي لكل متغير، وأسباب الفشل وعوامل النجاح، ورسم صورة تفصيلية عن دورة حياة هذه الظاهرة، كل ذلك في الوقت الحقيقي لها، أي دون الحاجة إلى انتظار سنوات لتحليل كافة هذه البيانات، وهو ما يُساعد في فهم الظواهر الحية، وظهر ذلك في كرة القدم من خلال تطور أداء فريق ليفربول من مباراة لأخرى.(33)

حيث تُعد كرة القدم واحدة من أهم الرياضات الاحترافية ومن هنا يبرز دور البيانات في عملية اختيار اللاعبين وتنقلاتهم وتسويقهم بناءً على إحصائياتهم، والمتابع الجيد يرى أن المحللون يبنون تغطيتهم وتوقعاتهم عن طريق البيانات، ومثلهم المدربون يبنون خططهم وأفكارهم عن طريق البيانات المتاحة لهم، ومن هنا نجد أن رياضة مثل كرة القدم ورغم إنها مليئة بالبيانات إلا أنها بطيئة في التكيف مع التقدم التكنولوجي، على الرغم من أن الاتحاد الدولي لكرة القدم (FIFA) بدأ بالتوجه للاستفادة من التكنولوجيا في تطوير منظومة كرة القدم، ومن هنا يتحتم علينا دمج برامج الذكاء الاصطناعي مع العديد من الوسائل التكنولوجية مثل تكنولوجيا فيديو الحكام Video Assistant Referee (VAR) ، وتكنولوجيا خط المرمى Goal Line Technology (GLT) وهذا يعطى تحليل دقيق وسريع وحُسن اتخاذ القرار ومن هنا:

يظهر دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الاستراتيجية والتكتيكية لما له من قدرة على تغيير طريقة اتخاذ اللاعبين والمدربين للقرارات داخل الملعب عن طريق معالجة البيانات بشكل أسرع مما يزيد من سرعة اتخاذ تلك القرارات بشكل دقيق، وبشكل أساسي يري الباحث أن استخدام الذكاء الاصطناعي في كرة القدم يجعل طرق اللعب مختلفة تمامًا عن تلك التي يعرفها المتابعون الآن.(23)

- دور الذكاء الاصطناعي في البطولات ويتمثل في:

* تقضي الدول سنوات طويلة في بناء الملاعب ومناطق الفعاليات لاستضافة التدفق السكاني الهائل الذي يجلبه الحدث الأكبر وهو استضافة كأس العالم الذى هو أكثر الأحداث مشاهدة على التلفزيون على أمل جني الفوائد المالية لذلك نجد:

- ارتباط التقنيات المستخدمة في كرة القدم بطريقة مباشرة بطرق تسجيل الأهداف ومنها تقنية خط المرمى Goal-line وهي مزيج من أنظمة المراقبة بالفيديو وتقنية الذكاء الاصطناعي التي تستدعي متى وأين عبرت الكرة بكامل محيطها خط المرمى ما بين القائمين والعارضة. مما يجعل هذه التقنية أكثر دقة عندما لا يتمتع الحكم بمجال رؤية جيد.

- أما فيما يتعلق بالجمهور في البطولة نجد أن الذكاء الاصطناعي أيضًا يلعب دورًا مهمًا في الرؤية الحاسوبية، وهي نوع من الذكاء الاصطناعي يساعد في إعادة وعرض النقاط البارزة وحجز تذاكر الجمهور للحدث الكبير، وقد يمر هذا النوع من الذكاء الاصطناعي دون أن يلاحظه أحد من قبل الكثيرين، لكنه ضروري لنجاح البطولة من خلال سلسة من جميع الجوانب.

- ومما سبق وبغض النظر عن نوع الذكاء الاصطناعي المستخدم، نلاحظ أن كرة القدم رياضة تستفيد من التكامل التكنولوجي سواء تم استخدامه لرفاهية اللاعب أو المساعدة

في تحديد أفضل مجموعة من اللاعبين للعب في مباراة أو بطولة ما، وبناءً عليه نجد أن الذكاء الاصطناعي يساعد في تشكيل عالم كرة القدم، والمستقبل سوف يجلب لنا الكثير من المفاجآت مع تطور الرياضة عامة وكرة القدم خاصة والتكنولوجيا معًا.

لماذا الدوري الإنجليزي "البريميرليج" محل البحث يُعد أقوى دوري فى العالم؟

الدوري الإنجليزي الذى يعتلى قمة الدوريات الخمسة الكبرى على مستوى العالم وهي (الأسباني، الإيطالي، الألماني، الفرنسي) لم يكن وليد الحظ أو الصدفة لكونه الدوري الأقدم في العالم، كما أن المنتخب الإنجليزي ليس بأقوى المنتخبات بل هناك من هو أعلى منه مثل منتخبات (البرازيل، ألمانيا، أسبانيا، وغيرهم)، وما جناه الدوري الإنجليزي من حب وشهرة ومتابعة على أوسع نطاق يجعله الأقوى في العالم، بالإضافة إلى أن هناك العديد من العناصر الأخرى التي تضافرت لتخرج لنا هذه النتيجة ومنها:

1- أقدمية الأندية وعراقتها:

مما لا شك فيه أن إنجلترا هي من انجبت كرة القدم وقدمتها للعالم فليس من الغريب أن يكون الدوري الإنجليزي هو الاقدم في التاريخ والذى نشأ فيه أول نادى في العالم هو نادى شفيلد وبعدها توالت الأندية في إنجلترا ثم بدأ انتشارها في جميع أنحاء العالم.

كما أن المتابع للدوري الإنجليزي يجد أن هناك فرق عريقة وقديمة في الدوري مضى على إنشائها قرابة النصف قرن وتعرف باسم "الستة الكبار" وهي أندية (إيفرتون، ليفربول، تشيلسي، مانشستريونايتد، مانشسترسيتي، توتنهام)، وهى فرق منذ القدم تقدم أفضل أداء ولعب احترافي لذلك تعتبر العراقة والأقدمية أحد أسباب تميز الدوري الإنجليزي عن باقي الدوريات.

2- البنية القوية:

ويقصد بها أساس كرة القدم من ملاعب ومحطات نقل تلفزيونية وكل ما يجعل منظومة كرة القدم تدار بشكل أفضل، بالإضافة إلى إنشاء الملاعب في كافة أرجاء

إنجلترا، فأغلب الأندية الإنجليزية تمتلك ملاعب خاصه بها على عكس أغلب الدول المتقدمة التي لا يمتلك بعض فرقها ملاعب خاصه بها، وهذا يعتبر من أهم أسباب قوة البريميرليج ايضًا.

3- التسويق الإعلامي:

يتميز كل فريق في الدوري الإنجليزي بامتلاك مركز إعلامي قوى، يعمل على التسويق له في كل مكان ووقت، سواء كانت قنوات أو صحف بالإضافة إلى دعم السوشيال ميديا بكل أشكالها، وهذا سبب آخر يجعل من الدوري الإنجليزي أقوى دوري في العالم.

3- امتلاك أفضل اللاعبين:

كما سبق ووضحنا من الملاحظ أن منتخب إنجلترا ليس بأقوى وأفضل المنتخبات عالميًا بل هناك منتخبات عديدة تتميز عنه نظرًا لنجومية لاعبيهم، مثل منتخبات البرازيل وألمانيا وفرنسا، ومن هنا نطرح سؤال مهم في أي الفرق تلعب لاعبي هذه المنتخبات؟

إن المتابع للدوري الإنجليزي يجد أن نجوم تلك المنتخبات هم لاعبي الدوري الإنجليزي الذي يعمل دائمًا على استقطاب النجوم من كل أنحاء العالم، وهذا يزيد من جمال وقوة المنافسة، ويعطى ثقلًا للدوري الانجليزي ويجعله من أكبر وأعظم الدوريات في العالم.

- الصرامة والانتظام والقيمة الفنية والتكتيكية:

يتميز الدوري الإنجليزي المكنون من (20) فريقًا عن غيره من الدوريات بالصرامة والانتظام الشديدين، فالقائمون عليه يهتمون بالتنظيم لذلك يكاد الدوري الانجليزي الوحيد في العالم الذى تعرف موعد بدايته ونهايته على عكس العديد من دوريات العالم، كما ويكون من المعلوم للجميع متى ستُقام المباريات، ومتى ستنتهي ولا وجود لأى مجال لتغيير تلك الخطة

ليس هذا فحسب بل نجد الانتظام يدخل فى كل شيء داخل منظومة الدوري الإنجليزي، ومن هنا تأتي قوة الدوري الإنجليزي وقدرته على أن يظل الدوري رقم واحد على مستوى العالم.

5- التنافسية:

لا يقتصر الدوري الإنجليزي على فريق أو اثنين ليفوز بالبطولات، والدوري الإنجليزي الذى يضم (20) فريقًا جميعهم من حقهم المنافسة على اللقب بعكس أغلب دوريات العالم والتي بإمكانك تحديد الفرق المتنافسة على اللقب والفرق الهابطة حتى قبل انطلاق صافرة أول مباراة.

فمثلًا فى الدوري الإسباني سيطر ريال مدريد وبرشلونة وبعض الأوقات أتلتيكو مدريد على أغلب البطولات وكذلك فى فرنسا وإيطاليا وحتى فى الدوريات العربية لكن في الدوري الإنجليزي الأمور تختلف تمامًا، فالعدالة والمساواة شعار للدوري الإنجليزي فلا يشفع تاريخ ولا لاعبين لأنديتهم، بل الجهد والتعب هو ما يحدد مصير كل الفرق، ومثال على ذلك ما حدث في موسم 2016/2015 الذي بدأ الدوري كأي بداية عادية، ثم في نهاية الموسم تفاجأ العالم بفوز فريق ليستر سيتي أحد الفرق المغمورة الصاعدة من دوري الدرجة الثانية في إنجلترا بلقب الدوري الإنجليزي، ومن هنا نجد أن الدوري الإنجليزي ليس كأي دوري في العالم يتمتع بالعدل والمساواة، لذلك من الطبيعي أن يكون الدوري الأقوى في العالم.

6- أفضل مدربين:

الدوري الإنجليزي هو الدوري الوحيد الذي يعطي المدرب جميع صلاحياته من اختيارات لاعبين وتجديد العقود وشراء اللاعبين مع صلاحيات واسعة لمعاقبتهم والخصم من رواتبهم، وسن بعض القوانين الانضباطية وخلافه، لذلك نرى أن أفضل المدربين وأكثرهم استقرار فى الدوري الإنجليزي وهذا الاستقرار يعطى الدوري الإنجليزي قوة.

7- اللغة:

اللغة الإنجليزية هي اللغة الأولى في العالم، حيث يتحدث بها أكثر من نصف سكان الأرض ولذلك أندية البريميرليج تتمتع بشعبية كبيرة خارج المملكة المتحدة وفى جميع دول العالم حتى الدول العربية، فمثلًا فى الولايات المتحدة الأمريكية جمهور فريق مانشستر يونايتد يفوق جمهور ريال مدريد بصورة واضحة، فسهولة اللغة الإنجليزية تتيح للجمهور متابعة أخبار البريميرليج دون أزمة في اللغة.

8- الثقافة:

تُعَد بعض القوانين فى بعض الدول من أهم الأسباب التي تعرقل الاستثمار فيها على عكس الدوري الإنجليزي الذى يتميز بالسهولة لذا يُعد "البريميرليج" الأفضل فى العالم وهناك أمثلة عديدة لذلك منها:

- في إسبانيا يوجد لكل إقليم ثقافته الخاصة، فمثلًا أتليتك بلباو لا يتعاقد مع أي صفقة من خارج الإقليم.

- فريق إسبانيول الذى يتعرض للسخرية المتواصلة بسبب رئيسه الصيني، والذى لا يعتبره أصلًا جزء من إقليم كتالونيا.

- فى ألمانيا تؤمن بالثقافة الفرعية ويظهر ذلك في انتماء فريق بايرن ميونخ لإقليم بافاريا وغيرهم من الدول.

9- الاستثمار الخارجي:

يوجد في الدوري الإنجليزي استثمار خارجي قوى، يجعله أكثر قوة وقدرة على تدعيم أنديته بأقوى الصفقات، لأنه يمتلك عدد من المستثمرين الأجانب والعرب ما لم يمتلكه دوريات أخرى عديدة.

فنري مثلًا فريق فولهام يُعد فريق صغير صاعد حديثًا للدوري الممتاز صرف لتدعيم الفريق حوالي (112) مليون يورو في سوق الانتقالات، وبالمقارنة بفريق إشبيلية الإسباني

الذي أنفق نحو (80) مليون يورو فقط رغم أنه ينافس على مركز مؤهل لدوري الأبطال وليس حديث عهد بدوري الدرجة الثانية، وهذه من الأمور التي تميز الدوري الإنجليزي عن غيره من أندية دوريات عديدة.

10- الاقتصادية وعدالة التوزيع، عوائد البث التلفزيوني، رابطة الأندية المحترفة:

- يتميز الدوري الإنجليزي بالتوزيع العادل لعوائد البث التلفزيوني عن غيره من الدوريات الأخرى فيعطى لكل فريق الفرصة في تطوير نفسه اقتصاديًا، مقارنتًا بالدوريات الأخرى التي لا تحقق عدالة في التوزيع فمثلًا 50% من عوائد البث التلفزيوني في الليجا الإسبانية تذهب إلى برشلونة وريال مدريد وباقي الأندية تحصل على أجزاء صغيرة حتى حينما حقق أتلتيكو مدريد البطولة في 2014 حصل على مبلغ ضئيل حيث تصب إسبانيا الاهتمام الأكبر على فريقي برشلونة وريال مدريد فقط.

- أما رابطة الدوري الإنجليزي والتي تأسست في عام 1992 هنا الكيان الذي زلزل العالم في كرة القدم الاحترافية وأثبت أن كرة القدم ليست مجرد لعبة مهمتها إمتاع الجمهور، بل أصبحت مصدر اقتصادي قوي لأن الرابطة تمكنت من جعل مكاسب الدوري الإنجليزي تتخطى سنويًا المليار جنيه إسترليني وهي في ازدياد كل عام لدرجة أن البعض يقول بأن مكاسب لعبة كرة القدم في إنجلترا تفوق ميزانيات كاملة لدول تنتمي للعالم الأول والثاني، كما أن الضرائب التي تحصل عليها إنجلترا من الكرة تُمثل أكثر من (20%) عشرين بالمئة من الدخل السنوي لإنجلترا بأكملها، لتصبح مثل السياحة تمامًا مصدرًا اقتصاديًا مهمًا وهذا يعطي الدوري الإنجليزي الأفضلية عن باقي الدوريات العالمية.

12- الديربيات والجماهير:

ينفرد الدوري الإنجليزي الممتاز بكثرة الديربيات فيه وهى ميزة فريدة تجعله الأكثر شعبية، بالإضافة إلى العائد المادي الكبير والتغطية الإعلامية والتلفزيونية وهو ما لا يحدث في باقي الدوريات العالمية، بالإضافة إلى وجود (6) أندية قوية تنافس دومًا على المقاعد الأوروبية، وهذا يجعل الدوري الإنجليزي الأفضل على الإطلاق، كما تُعد الجماهير مصدر قوة لأي

دوري فى العالم' فالجماهير تُعد اللاعب رقم (12) فى عالم المستديرة حيث يمتلك الدوري الإنجليزي قاعدة جماهيرية كبيرة داخل إنجلترا وخارجها، وعلي سبيل المثال نجد أن متوسط حضور مباراة واحدة في الدوري الإنجليزي حوالي (36.000) متفرج، بينما المتوسط في مباراة واحدة في الدوري الإسباني بلغ حوالي (28.000) متفرج، كما تلاحظ أن بعض مباريات الليجا الأسبانية تكون الملاعب فيها فارغة وهو الأمر الأمر المستحيل في الدوري الإنجليزي، وهذا من الأسباب التي جعلت الدوري الإنجليزي يحظى من الحب والشهرة والمكانة العالية ما يجعله أفضل وأقوى وأعظم دوري فى العالم.

وختامًا، ما جناه الدوري الإنجليزي من حب وشهرة ومتابعة على أوسع نطاق لم يكن وليد الحظ أو الصدفةِ لكونه الدوري الأقدم في العالم، وإنما كانت هناك العديد من العوامل الأخرى التي تضافرت لتخرج لنا هذه النتيجة في النهاية ومن هنا جاءت فكرة البحث في اختيار الدوري الإنجليزي كمجتمع للبحث والدراسة.(24)،(25)

بعض الدراسات السابقة العربية والأجنبية: Some Previous Arab and Foreign Studies

أولاً: الدراسات العربية: Arab Studies

(1) دراسة **سماح محمد أمين حلاوة (2019)(3)**، بعنوان " متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي وفقًا لرؤية الدولة 2030"، وتهدف الدراسة إلى التعرف على متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي وفقًا لرؤية الدولة 2030 وذلك من خلال: المتطلبات الاستراتيجية لتطبيق الذكاء الاصطناعي وفقًا لرؤية الدولة 2030، المتطلبات التنظيمية لتطبيق الذكاء الاصطناعي وفقًا لرؤية الدولة 2030، المتطلبات التشريعية لتطبيق الذكاء الاصطناعي وفقًا لرؤية الدولة 2030، متطلبات الإمكانيات البشرية لتطبيق الذكاء الاصطناعي وفقًا لرؤية الدولة 2030، متطلبات الإمكانات المادية لتطبيق الذكاء الاصطناعي وفقًا لرؤية الدولة 2030، متطلبات أمن وحماية المعلومات لتطبيق الذكاء الاصطناعي وفقًا لرؤية الدولة 2030، متطلبات التقنيات الفنية لتطبيق الذكاء الاصطناعي وفقًا لرؤية الدولة 2030،

معوقات تطبيق الذكاء الاصطناعي وفقًا لرؤية الدولة 2030، **وكانت من أهم النتائج:** أن استخدام الذكاء الاصطناعي يؤدى إلى الريادة والتميز بالاتحادات الرياضية.

(2) دراسة **سمية جميل الصرايرة، هاشم عدنان الكيلاني (2019)(4)**، بعنوان " **استخدام بعض خوارزميات الذكاء الاصطناعي للاستدلال على بعض المتغيرات البيوميكانيكية لدى ناشئ كرة السلة**" ‘بهدف الكشف عن أهم العوامل البيوميكانيكية المؤثرة في التصويب الحر في كرة السلة باستخدام تقنيات معالجة الصور والاختبارات الإحصائية المناسبة، على عينة من ناشئ فريق كرة السلة في مدارس مديرية التربية والتعليم بمحافظة الكرك بالمملكة الأردنية الهاشمية والبالغ قوامها (26) ناشئ والموثقة أسماءهم في سجلات الأنشطة والمسابقات الرياضية بوزارة التربية والتعليم للعام الدراسي 2017، **وكانت أهم النتائج:** ضرورة استخدام بعض خوارزميات الذكاء الاصطناعي للاستدلال على بعض المتغيرات البيوميكانيكية لدى ناشئ كرة السلة للكشف عن أهم العوامل البيوميكانيكية المؤثرة في التصويب الحر في كرة السلة باستخدام تقنيات معالجة الصور والاختبارات الإحصائية المناسبة.

ثانيًا: الدراسات الأجنبية Some Foreign Studies

(1) دراسة **Hou, Eddie (2007م)(10)**، **بعنوان** " Optimizing defensive player positioning with collaboration in digital soccer simulation Author"، وتهدف الدراسة إلى التعرف على "تحسين تمركز اللاعب الدفاعي من خلال التعاون في محاكاة كرة القدم الرقمية"، تناولت الرسالة محاكاة كرة القدم وتحديد مواقع اللاعبين وتعاون الفريق باعتبارها عوامل حاسمة في تحديد نجاح الفريق، **وكانت من أهم النتائج:** أنه يحدد نهجًا حسابيًا باستخدام تخصيص المهام لتحقيق تعاون أفضل للفريق في تحديد المواقع الدفاعية وأيضًا تحسينات في أداء الفريق التي يمكن استخدامها لإنشاء معيار لأساليب تحديد المواقع المبسطة للألعاب الرياضية الرقمية.

(2) دراسة **Liu Xian (2010)(12)**، **بعنوان** " Artificial intelligence and modern sports education technology"، وتهدف الدراسة إلى التعرف على "الذكاء

الاصطناعي وتكنولوجيا التعليم الرياضي الحديثة"، وتناولت الرسالة نبذة عن ماهية الذكاء الاصطناعي، ومبادئ واساليب الذكاء الاصطناعي، كما ركزت علي التحليل المتعمق، ومناقشة المنظور القابل للتطبيق، وتطوير الذكاء الاصطناعي في تكنولوجيا التربية البدنية الحديثة، **وكانت من أهم النتائج:** ضرورة استخدام استراتيجيات لتطوير الذكاء الاصطناعي في تكنولوجيا التربية الرياضية الحديثة وتوفير الدعم النظري لإنشاء وتطوير التخصصات الفنية الحديثة للتربية البدنية.

(3) دراسة **Bezobrazov S., and others (2019م)(8)، بعنوان** "Artificial Intelligence For Sport Activitiy Recognition"، وتهدف الدراسة إلى التعرف على "الذكاء الاصطناعي للتعرف علي النشاط الرياضي"، وتناولت الدراسة تنفيذ نهج الشبكة العصبية الاصطناعية لاكتشاف الأنشطة الرياضية (الايماءات) والتعرف عليها باستخدام جهاز PIQ ROBOT، **وكانت من أهم النتائج:** أن تطور أجهزة الحاسوب باستخدام الذكاء الاصطناعي أدي إلي ظهور الأجهزة القائمة علي التعرف علي الإيماءات.

(4) دراسة **Yong Zhu (2019)(11)، بعنوان"** Research on resident personalized sports artificial intelligence system"، بهدف التعرف على "نظام الذكاء الاصطناعي الرياضي المخصص للمقيمين"، وتناولت الرسالة اقتراح طريقة مبتكرة لنمذجة السلوك الذي يعتمد علي الذكاء الاصطناعي من خلال تقديم تعريف لطريقة النمذجة وانشاء مكتبة سلوك الحركة الشخصية المقابلة وإنشاء النموذج السلوكي الفردي المقيم والشعار الرياضي وتحليل الشخصية، **وكانت من أهم النتائج:** أن الخوارزمية تتميز ببساطة التنفيذ وسرعة المعالجة والدقة العالية.

(5) دراسة **Benno Torgler (2020)(15)**، بعنوان" Big Data, Artificial Intelligence, and Quantum Computing in Sports"، وتهدف الدراسة إلى التعرف على دور البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي والحوسبة الكمية في الرياضة، من خلال التقنيات الجديدة مثل البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي والحوسبة الكمومية، والتي نوقشت بدورها معًا وبشكل منفصل، **وكانت من أهم النتائج:** أن استخدام البيانات الضخمة

والذكاء الاصطناعي والحوسبة الكمية في الرياضة عزز من قدرة التقنيات على جمع البيانات وتحليلها بشكل أكثر دقة مما يساعد في عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بالرياضة وزيادة أداء المؤسسة في العديد من المجالات.

(6) دراسة **Christina Chase (2020)(9)**، بعنوان " The Data Revolution: Cloud Computing, Artificial Intelligence, and Machine Learning in the Future of Sports" وتهدف الدراسة إلى التعرف على ثورة البيانات: الحوسبة السحابية والذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي في مستقبل الرياضة، **وكانت من أهم النتائج:** أن توظيف الذكاء الاصطناعي، والتعلم الآلي، والحوسبة السحابية لهم القدرة على إنشاء إستراتيجية اللعبة وتشكيلات الفرق ونماذج اللاعبين الأصلية ومحاكاتها في بيئات "ماذا لو" الافتراضية، وأن البيانات ستحول الرياضة وتدفع حدود الأداء البشري.

(7) دراسة **Wensheng Huang (2020)(11)**، بعنوان " Application and Research of Artificial Intelligence Technology in Sports"، وتهدف الدراسة إلى التعرف على " تطبيق وبحوث تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في الرياضة"، وأوضحت الدراسة أنه في السنوات الأخيرة، تطورت تقنية الذكاء الاصطناعي بسرعة، وبدأت تنتشر تدريجيًا في المجال الرياضي، **وكانت من أهم النتائج:** ضرورة تطبيق تقنية الذكاء الاصطناعي لخدمة الأحداث الرياضية والتدريب الرياضي المساعد، من أجل تعزيز وتطوير الأحداث الرياضية والتدريب العلمي في المستقبل.

(8) دراسة **Bo Wen (2020)(16)**، بعنوان" The Application of Artificial Intelligence Technology in Physical Education"، وتهدف الدراسة إلى التعرف على تطبيق تقنية الذكاء الاصطناعي في التربية البدنية، تعميق تطبيق الذكاء الاصطناعي في مجال التربية الرياضية تدريجيًا، لأن هذا هو نتاج عصر التقدم ونتيجة حتمية لوضع تدريس التربية البدنية الجديد، حيث لا يوجد مكان لوضع التعليم التقليدي في الفترة القادمة في مجال التربية البدنية، وذلك من خلال تطبيق تقنية الذكاء الاصطناعي في روبوتات التعليم، ومشاهد الواقع الافتراضي للتعليم، والمحتوى التعليمي، والجوانب الأخرى، **وكانت من أهم**

النتائج: طرح بعض استراتيجيات التطبيق الصحيحة للذكاء الاصطناعي، والتي لها تأثير مهم على التنمية المستدامة للتربية البدنية، واكتشاف وحل المشكلات القائمة في المجال الرياضي.

ثالثًا: بعض أوراق عمل مرتبطة Some Linked worksheets

(1) ورقة عمل **ريان بيل** "Ryan Beal"، **سارف بالى دي رامشون** " Sarvapali D. Ramchurn" (2019)(14)، بعنوان "الذكاء الاصطناعي للرياضات الجماعية: مسح، Artificial Intelligence for Team Sports: A Survey"، بهدف التعرف على التحديات الهامة للذكاء الاصطناعي والتي يمكن الاستفادة منها في تطوير الرياضات الجماعية وكانت أهم النتائج: "**أن الذكاء الاصطناعي يمكنه التنبؤ بنتائج المباريات، ويُحسن اتخاذ القرارات التكتيكية والاستراتيجية، استثمار اللاعبين، والتنبؤ بالإصابة**".

(2) ورقة عمل **ناثان روس آدامز** Nathan-Ross Adams **(2019)(13)**، بعنوان "كيف يعمل الذكاء الاصطناعي How Artificial Intelligence Works" ،بهدف تقديم الذكاء الاصطناعي ومقارنته بالإنسان من خلال، الهيكل المعرفي، وأجهزة المعالجة المعرفية، وتقنيات التعلم لدى البشر، حيث تناول الباحث الدماغ البشري التى تتكون من شبكة من الخلايا العصبية والتي تعالج المعلومات منذ الأربعينيات من القرن الماضي، ففي البداية كان تطوير الشبكات العصبية الاصطناعية بطيئًا بسبب ضعف قوة معالجة الكمبيوتر، أما في الآونة الأخيرة استطاع باحثو الذكاء الاصطناعي من تطوير شبكات "ANN" كاملة الوظائف بسبب التقدم في قوة معالجة أجهزة الكمبيوتر، **لذلك توصل الباحث إلى أن:** "الذكاء الاصطناعي قادر على تكرار بنية ووظيفة الدماغ البشري لتصنيع قدرات معرفية مماثلة للذكاء الاصطناعي، وأن شبكات "ANN" المتقدمة قادرة على الاحتفاظ بذكريات قصيرة".

إجراءات البحث: Search Procedures

(1) منهج البحث: Research Methodology

لتحقيق أهداف البحث، والتحقق من صحة نتائجه، استخدم الباحث منهج دراسة الحالة الذى يعتمد بشكل رئيسي على دراسة وقراءة البيانات والأحداث، ومن خلال المتابعة والملاحظة وتحليل الأحداث والمواقف والصور وكذلك تحليل الوثائق لمباريات فريق ليفربول الانجليزي، وذلك لمناسبته لطبيعة هذا البحث.

(2) أدوات جمع البيانات: Data collection tools

اعتمدت الدراسة على أداة دراسة الحالة من خلال الاعتماد على الملاحظة وتحليل البيانات والنتائج الخاصة بدراسة الحالة قيد الدراسة.

(3) أسلوب الدراسة: Study method

اعتمدت الدراسة على الأسلوب الوصفي في عملية جمع البيانات مع الاعتماد على أسلوب التحليل الكيفي في تحليل البيانات الخاصة بدراسة الحالة.

(4) مجالات البحث: Research areas

(أ) المجال الجغرافي: الدوري الإنجليزي الممتاز – المملكة المتحدة "بريطانيا – إنجلترا"، موسم 2020/2019.

(ب) المجال البشرى: دراسة حاله فريق ليفربول الإنجليزي، وفريق مانشسترسيتى الإنجليزي، وفريق برشلونة الأشباني.

(ج) المجال الزمنى: الدوري الإنجليزي الممتاز موسم 2020/2019.

(1) مجتمع البحث: دراسة لحالة فريق ليفربول الإنجليزي مواسم 2017/16 – 2018/17 – 2019/18 – 2020/19 ومقارنة لأداء فريق ليفربول بأداء فريقي مانشسترسيتى الإنجليزي، وفريق برشلونة الاسباني في دوري أبطال أوربا مع فريق ليفربول.

(2) عينة البحث: تمشيًا مع أهداف البحث قام الباحث باختيار عينة البحث (دراسة حالة فريق ليفربول) مقارنة بنتائج فريق مانشستر سيتى بالإضافة إلى مباراتي فريق ليفربول مع فريق برشلونه الاسباني في دوري الأبطال للموسم 2019/18.

نتائج البحث: Research Results

التساؤل الأول: ما هو دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ قرارات الحكام؟

لفترة طويلة كانت الرياضة مترددة في إطلاق استخدام التكنولوجيا في مجال كرة القدم، وإن كان هذا متأخرًا بعض الشيء فالاحتمالات الجديدة أصبحت الآن تتيح اتخاذ قرارات أسرع وأفضل في اللعبة وبكل دقة، كما أن الرؤى المستمدة من الخوارزميات التي تعمل بالذكاء الاصطناعي أصبحت تضيف قيمة أكبر للعبة، كما أصبحت التقنيات المدعمة بالذكاء الاصطناعي تصنع الفارق في صناعة مستقبل كرة القدم والتي تُعد العين الثالثة للحكام لأنها تتيح لهم سرعة اتخاذ القرارات بكل دقة وسرعة ومن هذه التقنيات:

تقنية خط المرمى Goal Line Technology والمعرفة اختصارًا بـ (GLT) وبعدها تقنية Video Assistant Referee والمعروفة اختصارًا بـ (VAR)، وكلاهما يعملان على توفير المزيد من الدعم للحكام على أرض الملعب والمساعدة في اتخاذ القرارات السريعة في المباراة بكل دقة، فالتقنية الأولى (GLT) يمكنها حسم عبور الكرة بكامل محيطها خط المرمى وما بين القائمين والعارضة لاحتسابها هدفًا من عدمه، أما التقنية الثانية (Var) فهي تعمل على مراجعة قرارات الحكم الرئيسي في القرارات الحاسمة في المباراة.

التقنية الأولى خط المرمي (GLT) التي لاقت جدل كبير ما بين مؤيد ومعارض والتى تم تنفيذها بشكل بسيط في مونديال البرازيل في 2014 حيث تم استخدام تكنولوجيا خط المرمى لأول مرة بعد هدف "لامبارد" لاعب المنتخب الإنجليزي فى مرمى نظيرة الألماني فى مونديال جنوب أفريقيا 2010، كما تم استخدام طلاء الحكام والمدربين لأول مرة أيضًا، ولكن استخدام التكنولوجيا الحديثة فى تدريب كرة القدم والمطورة باستخدام بالذكاء الاصطناعي وما

أحدثة الذكاء الاصطناعي في تطوير وتحسين تقنيتي خط المرمى (GLT) Goal Line Technology يجعلنا نبحث عن سر هذا التقدم الرهيب.

*أما التقنية الثانية فيديو الحكام (VAR) والتي بدأ استخدامها بعدما نادى الكثير باستخدام التكنولوجيا المتاحة في تدريب كرة القدم وقبل أن يتطور استخدامها بشكل كبير في مونديال روسيا 2018 حيث قام الإتحاد الدولي (FIFA) بعمل استفتاء لجماهير كرة القدم حول كيفية تطوير كرة القدم، حيث أكد (81%) من الجمهور المستهدف بالاستبيان على ضرورة تطبيق التكنولوجيا في كرة القدم وبالفعل تم استخدام تقنية فيديو الحكام (VAR) Video Assistant Referee بداية من بطولة كأس العالم للقارات 2018، ثم مونديال روسيا 2018، وعلى الرغم من استخدام تلك التقنيات حاليًا على نطاق واسع، إلا أنه من المتوقع أن تحصل هذه التقنيات على دفعة ضخمة في الأداء مع استخدام تحسينات الذكاء الاصطناعي.

أثر استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي مع تقنيات (GLT)، (VAR).

<u>أولًا:</u> تقنية خط المرمى (GLT) المدعومة بالذكاء الاصطناعي تأخذ التكنولوجيا إلى مستوى آخر تمامًا، وعلى سبيل المثال فإن نظام الهدف الحاسم Goal Decisive System (GDS)، وهو عبارة عن كرة خاصة قامت بابتكارها الشركة الألمانية "كايروس تكنولوجي Cairos Technology" بالتعاون مع شركة "أديداس Adidas"، وهذه الكرة تعمل على إرسال صوت تنبيه من خلال شريحة صغيرة مدمجة في الكرة إلى سماعة رأس الحكم لتحديد ما إذا كانت الكرة قد تجاوزت بكامل محيطها خط المرمى ما بين القائمين والعارضة من عدمه، كما تستطيع تقنية خط المرمى (GLT) المدعوم بالذكاء الاصطناعي التقاط الأخطاء بسرعة ودقة أكبر من أي مقارنة مع العين البشرية.

<u>ثانيًا:</u> أما تقنية فيديو الحكام Video Assistant Referee (VAR) والتي ظلت الى وقت قريب ما بين مؤيد ومعارض إلى أن قام الذكاء الاصطناعي بتحسين قدرتها على إجراء مكالمات تسلل، وهي التكنولوجيا التي يدعمها الاتحاد الدولي لكرة القدم (FIFA)، وقد تحسنت قدرة هذه التكنولوجيا كثيرًا على ضبط حالات التسلل في المباريات، ووفقًا لما ذكره الاتحاد

الدولي لكرة القدم (FIFA) لأن إمكانيات الذكاء الاصطناعي يمكنها تعزيز تقنية التتبع البصري بطريقة هائلة، بالإضافة إلى نظام ضبط التسلل شبه الآلي الذى يشهد تطوراً هائلاً هو الآخر عن طريق دمج تتبع أطراف اللاعبين باستخدام الذكاء الاصطناعي، وهو ما يعني أنه بدلًا من تتبع نقطة واحدة لكل لاعب في النُظم التقليدية أصبح الآن باستخدام الذكاء الاصطناعي يمكن تتبع ما بين (15) إلى (20) نقطة لكل لاعب، كما يختلف هذا النظام عن الطريقة التقليدية لأنظمة (VAR) في أنها تعطي الحكام القدرة علي تثبيت إطار الحركة أو وضع الخط الذي يحسم عملية التسلل لحظة التمرير، ومن هنا نجد أن هذا النظام المحسن المدعوم بالذكاء الاصطناعي يُمكن الحكام من اتخاذ القرار إلكترونيًا علي عكس النُظم التقليدية.

*** ومما سبق يتضح دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات للحكام على النحو التالى:**

إن استخدام تقنيتي (GLT)، (VAR) المدعومتان بالذكاء الاصطناعي يقدما دعمًا إضافيًا للحكام من خلال مساعدتهم على اتخاذ القرارات الصحيحة في الملعب، كما تُمكن الحكم الرئيسي من مراجعة تلك القرارات عند الضرورة، وهذا يتفق مع ما تمت مناقشته في مؤتمر ومعرض دبى الرياضي للذكاء الاصطناعي أكتوبر 2019 في كيفية إدخال التكنولوجيا الحديثة عالم كرة القدم، والتي تُمكننا من مشاهدة جميع الزوايا بكاميرات سريعة، بما يساعدنا على التعرف على مكان المخالفة في الملعب بأقل من ثانية واحدة عبر أكثر من (40) كاميرا موزعة في الملعب.

بالإضافة إلى أن هذه الكاميرات تقوم بإرسال الفيديوهات للمعلقين بسرعة للتعليق على الأحداث، ويضاف أيضًا لذلك كاميرات ثابتة تتابع اللاعبين طيلة فترات المباراة، وكل ذلك لتحسين الإجراءات وإيصال البيانات للمعنيين في الوقت المناسب عن طريق الساعات الذكية أو السماعات أو الشاشة.

ولقد أوضح "**وجوهانس هولز ميولر**" رئيس إدارة التكنولوجيا والإبداع في الاتحاد الدولي لكرة القدم (FIFA) خلال مؤتمر ومعرض دبى الرياضي للذكاء الاصطناعي أكتوبر 2019 أن عدد بيانات المباراة الواحدة يصل إلى (4) ملايين تضم كافة التفاصيل الدقيقة عن

حركة اللاعبين والكرة من مختلف الزوايا ويتم تجميعها من خلال (3) أقسام، تبدأ من التجميع، ثم فرزها حسب الجودة والأهداف وحركة اللاعبين، ثم يأتي دور الذكاء الاصطناعي لتحويلها إلى معلومات، وبهذا يكون الباحث قد أجاب عن التساؤل الأول.

التساؤل الثاني: ما هو دور الذكاء الاصطناعي في اتخاذ القرارات الإستراتيجية؟

استخدام الذكاء الاصطناعي لا يتوقف عند حد معين، ولكنه بدأ يساهم في وضع استراتيجيات فرق الكرة وتحسينها، واتخاذ قرارات قد تغير قواعد اللعبة، ففي الوضع العادي كان المدير الفني يقوم باتخاذ هذه القرارات اعتماداً على خبراته الشخصية المتراكمة، أو عن طريق تحليل بيانات المنافسين يدويًا، بما في ذلك تحديد نقاط القوة والضعف للاعبين، وأفضل أساليب التشكيلات، والاستراتيجيات المتبعة في المباريات السابقة، والبيانات الإجمالية على مدار السنين الماضية.

أما في الوضع الحالي استطاع استخدام الذكاء الاصطناعي تمكين المدربين ومسؤولي الفرق من القدرة على تحليل البيانات وتحقيق أقصى رؤية واستفادة منها، وبالتالي يمكنهم من اتخاذ القرارات المستقبلية السليمة بسرعة ودقة مثل اختيار لاعبي الفريق أو شراء اللاعبين الجدد، والأهم من هذا كله أن مثل هذه الأنظمة التكنولوجية تساعد المدربين على اتخاذ القرارات الاستراتيجية وفق الحقائق المجردة البحتة واستبعاد كافة العناصر العاطفية من القرارات.

إن استخدام هذه التقنيات لا يقتصر على الأندية المحترفة والتي تحقق الملايين من الإيرادات، بل تم تطبيق أنظمة الذكاء الاصطناعي في نادي "ليذرهيد" الإنجليزي Leatherhead FC، وهو نادٍ تأسس عام 1907 ويلعب في دوري المناطق شبه المحترف، ورغم ذلك قررت إدارة النادي استخدام هذه التقنيات الحديثة لوضع الخطط الاستراتيجية للفريق وفهم المنافسين بشكل أفضل.

وفي هذا الصدد قامت مع شركة (IBM) عملاق التكنولوجيا باختبار أنظمة "واتسون Watson" التي تنتجها الشركة في مجال الذكاء الاصطناعي، حيث تقوم هذه التقنية بفحص

تقارير المباريات وجمع المعلومات وتحليل أداء الفرق المنافسة، بالإضافة إلى قدرتها على تقديم ردود مفصلة عن أي أسئلة قد يطرحها اللاعبون.

التساؤل الثالث: ما هو دور الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بنتائج المباريات، ومنع الإصابات فى الملعب، وتحسين الأداء؟

(1) دور الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بنتائج المباريات ومنع الإصابات.

في هذا الصدد تمكنت شركة (أولوسيب Olocip) الإسبانية من استكشاف قدرة خوارزميات التعلم الآلي على التنبؤ بالنجاح أو الإخفاق في مباريات كرة القدم، ولا يتعلق الأمر بالنتائج النهائية فقط، ولكن الشركة أكدت علي أن نظامها القائم على استخدام الذكاء الاصطناعي يمكنه أن يتوقع بما سيحدث خلال كل ربع ساعة من المباراة.

والفكرة الأساسية هي أن مستخدمي هذا النظام يمكنهم التنبؤ بالنتيجة من خلال قياس المتغيرات الناتجة من حسابات هذا النظام، كما يُقدر النموذج المطروح كيف يمكن أن يؤثر تعديل المتغيرات على النتائج النهائية. ومن هنا تظهر أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في التنبؤ بنتائج المباريات.

– ووفقًا لما أعلنته الشركة الأسبانية فإن الذكاء الاصطناعي له دور مهم في الوقاية من الارتجاج واصابات الدماغ ، وأن هذه التقنية يمكن استخدامها لمنع إصابات الملاعب، حيث يمكن تسخير التكنولوجيا لتقليل الإصابات التي يمكن أن تكون مؤثرة للغاية إذا استمر اللاعب في التواجد داخل الملعب، وأنها تحدد أيضًا ما إذا كان يجب إخراج اللاعب من المباراة فورًا من عدمه، لذلك نرى في دوري الفرق المحترفة لكرة القدم الأمريكية (National (NFL) Football League)، والمكون من (32) فريقًا' ومقسم بين رابطتين المؤتمر الوطني لكرة القدم (National Football Conference (NFC)، والمؤتمر الأمريكي لكرة القدم (AFC) (American Football Conference)، وتُعد رابطة كرة القدم الأمريكية (NFL) وهي اللعبة الأكثر عنفًا من كرة القدم التقليدية، لذلك لابد من استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي في

قياس تأثير اصطدام رأس أحد اللاعبين أثناء المباراة، وإذا كانت هذه القياسات مرتفعة بما يكفي يجب أن يوضع اللاعب على مقاعد البدلاء لفترة من الوقت.

لذلك يقدم الذكاء الاصطناعي هذا الحل العلمي والسريع عن طريق الجمع بين الأجهزة القابلة للارتداء وتحليل البيانات المدعوم بالذكاء الاصطناعي مما يساعد المدربين والمتخصصين في الرعاية الصحية مراقبة اللاعبين بحثًا عن علامات الارتجاج في الوقت الفعلي، وذلك عن طريق ارتداء اللاعب رقعة مُستشعر من (X2 Biosystems) على رقبته لمراقبتها أثناء اللعب ومن هنا تظهر الحاجة لاستخدام الذكاء الاصطناعي لدورة في منع الإصابات والحد من خطورتها.(23)

(1) دور الذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء في كرة القدم.

إن دور الذكاء الاصطناعي لا يقتصر على التنبؤ بنتائج المباريات ومنع الإصابات فى الملعب فقط بل تطرق إلى تحسين الأداء وذلك عن طريق تحليل أداء اللاعبين، والذى شمل معظم الرياضات المختلفة وأصبح يتم عبر أجهزة القياس مباشرة، عن طريق أنظمةُ التّتبّع وقياس الأداء الإلكترونيَّة Electronic Performance and Tracking Systems (EPTS)، حيث تُعد هذه التقنية من التقنيات الحديثة التي تم استخدامها في مونديال روسيا 2018 إذ أنها تُمكن جميع الفرق المشاركة من الوصول إلى هذه الأنظمة لتتبع وتحسين أداء اللاعبين والفرق.(35)

كما تتضمن أنظمة الأداء والتتبع الإلكترونية (EPTS) الحديثة أجهزة تعتمد على الكاميرات والتي يتم ارتداؤها ضمن الملابس الرياضية، وهي تستخدم لمراقبة الأداء وتحليله في الملعب. حيث يتم وضع هذه الأجهزة في منطقة عظام الكتف وتثبيتها في المكان من خلال السترة التي يرتديها اللاعب، وتقوم بقياس هذه المستشعرات المضمنة في الجهاز مجموعة من التفاصيل مثل المسافة التي قطعها اللاعب، وأجزاء الملعب التي قام بتغطيتها ومعدل ضربات القلب وما إلى ذلك.

وعلى الرغم من أن التكنولوجيا القابلة للارتداء كانت خارج حدود كرة القدم لفترة طويلة مقارنة بالرياضات الأخرى، إلا أن مجلس إدارة الاتحاد الدولي لكرة القدم صرح باستخدامها منذ مارس 2015، وقد شهدت توسعًا في الاستخدام منذ ذلك الحين الأمر الذي يقدم المزيد والمزيد من المعلومات والرؤى للمسئولين عن اللعبة ومن تظهر أهمية الذكاء الاصطناعي في تحسين الأداء سواء للاعبين أو الفرق.(23)

التساؤل الرابع: ما هو دور الذكاء الاصطناعي في كيفية اختيار اللاعبين؟

لقد أصبح الذكاء الاصطناعي في الآونة الأخيرة الوسيلة الأحدث والأكثر تنظيمًا ووعيًا، لتحليل أداء لاعبي كرة القدم داخل الملعب بشكل أفضل من أشكال سابقة تتعلق بجمع حزمة من الإحصائيات العشوائية، عن أداء اللاعبين الفني والبدني على أرض الملعب، كما أصبح الآن من السهل لمدربي كرة القدم استخدام تقنية الذكاء الاصطناعي في مراقبة حركة اللاعبين داخل الملعب وبشكل أكثر فاعلية.

وبنظرة متعمقة لاستخدامات الذكاء الاصطناعي في كرة القدم وخاصة في جزئية اختيار اللاعبين نجد أنه لم يتم الاكتفاء بالكشف عن المسافة التي يقطعها اللاعب خلال مباراة، إنما يعطى أيضًا تفسيرًا لأسباب بذل هذا المجهود، ومن ثم ستكون لدى المديرين الفنيين القدرة على معرفة هل يلتزم اللاعبون بالخطة الموضوعة أم لا.

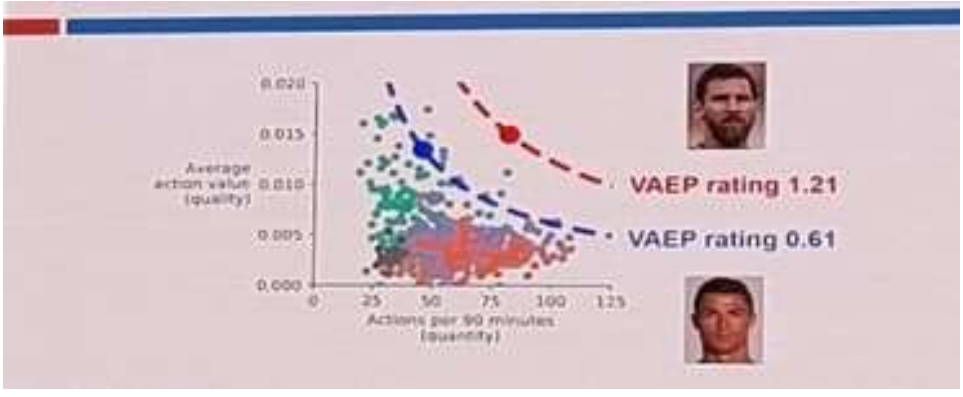
وفي تأكيد على أهمية الذكاء الاصطناعي نجد أن هذه التقنية باتت ضرورة ملحة يجب الاعتماد عليها في تفسير مجموعات المعلومات والإحصائيات البدنية والتكتيكية الخاصة باللاعبين، ومن ثم يتم الوصول إلى رؤية أفضل للمدربين واللاعبين والمديرين الفنيين والمهتمين بالرياضة، وهذا ما يُمكن الفرق أو بمعنى أصح أجهزتها الفنية استخدام الذكاء الاصطناعي لتحديد مواطن الضعف والقوة في الفرق التي يتولون تدريبها، وكذلك في الفرق المنافسة مما يساعهم على اختيار أفضل اللاعبين بطريقة علمية بحتة لاعن طريق العاطفة والتاريخ.(26)

وهذا يتفق مع ما تمت مناقشته في مؤتمر ومعرض دبى الرياضي للذكاء الاصطناعي أكتوبر 2019، حيث أكد "جيسي ديفيس" من جامعة "ليوفان" البلجيكية "Leuven University" عن تحديات خوارزميات الذكاء الاصطناعي واستعرض آليات تحليل أداء اللاعبين والفرق وكيفية الوصول إلى نتائج دقيقة، وضرب مثالًا عامًا للحضور بسؤال مهم جدًا: من الأفضل "ميسي" أم "رونالدو"؟

ورغم أن الإجابات كانت في معظمها تؤيد "رونالدو"، إلا أنه قام بعرض تحليلًا بيانيًا توضحه صورة (1) أثبت من خلاله أن فعالية "ميسي" في المباريات تصل إلى (1.21) مقابل (0.6) "لرونالدو"، مما يعني أن "ميسي" أفضل بكثير من "رونالدو" بيانيًا.

صورة (1)

تحليل بياني لفاعلية ميسي ورونالدو



توضح صورة (1) تحليل بياني لفاعلية ميسي ورونالدو.

كما أكد "ديفيس" على أن التحليلات تعرضت للنواحي النفسية، حيث تمت دراسة أداء اللاعبين تحت الضغط النفسي، وتبين أن اللاعب يؤدي بشكل أفضل وهو في حالات الضغط المنخفض، وهو ما استفاد منه فريق ليفربول، الذي وجد أن لاعبيه يتعرضون لضغط مرتفع، وتم العمل على تقليل هذا الضغط وهو ما أوصلهم إلى الفوز بالثلاث بطولات الكبرى (الدوري الإنجليزي الممتاز، بدوري أبطال أوروبا الموسم، وكأس العالم للأندية).(27)

ولكن إذا نظرنا إلى الواقع نجد أن هناك اللاعبين الكبار مثل "رونالدو، وميسي" لا يحتاجون للكثير من التدقيق لتقييمهم في ظل المعطيات العديدة المتوافرة عنهم وفي المقابل يكون الأمر مرهق لكثير من اللاعبين الغير المعروفين والذين يحتاجون لجمع أكثر ما يمكن عنهم من إحصائيات وبيانات لتقييمهم بالشكل الصحيح لتحديد مستوياتهم، لأن هناك أندية عديدة لديها ميزانيات محدودة تجعل من الصعب عليهم إيجاد اللاعب المناسب من دون البحث الجيد عن أرقام مختلفة عنه، لذلك كان لابد من اكتشاف نظام يقوم على جمع البيانات وتحليها بطرق علمية وسريعة، وهذا ما يقدمه الذكاء الاصطناعي مما يجعلنا قادرين على البحث الجيد وتقييم اللاعبين، أين يلعبون؟ وكيف يلعبون؟ مع العلم بأن هذا لا يقارن مثلًا بيانات "ميسي" ونشاطاته والمباريات التي لعبها وعدد التسديدات القصيرة والمتوسطة والطويلة التي يقوم بها خلال المباراة لأنها قد تكون متاحه للجميع كونه لاعب مشهور.

كما أن استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي الآن توفر للقائمين على الأندية والفرق الرياضية كافة البيانات المتعلقة بجميع مشاركات اللاعب، متى لعب وأين والأداء؟، كما يتم جمعها بشكل مبسط وتحليلها بسهوله وسرعة، ومنها في كرة القدم مثلًا عمليات التمرير وطريقة التسديد بالقدم اليمنى أو اليسرى ومسافات الجري، كما يتيح هذا التطبيق أيضًا تحليل من (1700) إلى (30) مليون فعالية، ومن ثم نشر هذه البيانات للاستفادة منها من قبل المختصين.

وعلى جانب آخر ومن خلال هذه البيانات يتم التعرف على خاصيات اللاعب من الناحيتين الإيجابية والسلبية، ثم منحه درجات طبقًا لأدائه في الموسمين السابقين، مع إمكان المقارنة بين عدد من اللاعبين والكشف أن أحدهم مثلًا لديه أداء منخفض أم لا، والآخر في تصاعد أم لا، ومنحهم عددًا من (1) إلى (10) حسب قوة اللاعب أو من (20) فيما فوق للاعبين البعيدين ومن هنا يظهر دورًا الذكاء الاصطناعي في اختيار اللاعبين بطرق علمية سهلة وبسيطة ودقيقة. (6)

خامسًا: بالنسبة للتساؤل: (ما هي تجربة فريق ليفربول في تطبيق تقنيات الذكاء الاصطناعي؟)

(1) تجربة ليفربول للمواسم 2020/2019 (دراسة الحالة قيد البحث)

تناولت الكثير من المواقع والصحف تقرير مركز المستقبل للأبحاث والدراسات المتقدمة حول الأسباب وراء اكتساح فريق ليفربول الإنجليزي معظم البطولات الأوروبية وتحقيقه أرقامًا قياسية حيث حقق فريق ليفربول لقب بطل الدوري الإنجليزي هذا الموسم 2020/2019، لأول مرة منذ ثلاثين عام، وصنّف الفريق على أنه الأفضل دون منازع في كل الدوريات الأوروبية الكبرى هذا الموسم، سواء من حيث تحقيق الانتصارات والفوز في المباريات، أو الحفاظ على نظافة الشباك، أو ثبات المستوى الذي دام بشكل غير مسبوق في تاريخ كرة القدم، كما أنه استطاع أيضًا حصد البطولتان الأهم والأكبر وهي دوري أبطال أوروبا، وكأس العالم للأندية، ليصبح الفريق الأقوى بجدارة هذا الموسم.

وأكد التقرير على أن هذا النجاح الكبير لم يأت لنادي ليفربول بمحض الصدفة، بل أتى نتيجة لمشروع رياضي اقتصادي متكامل، ليس هذا فحسب ولكن كان هناك عامل جديد أفصح عنه النادي وهو لا يقل أهمية عن تكامل النجاح الفني والاقتصادي، وهو فريق علم البيانات، والذي قال عنه المدير الفني للفريق "يورجن كلوب": "لولا هو لما أصبحت هنا" ويقصد به فريق البيانات، ومن هنا نتساءل جميعًا؟

– ما سرُّ هذا التفوق الملحوظ؟

– ما هي الخطة التي مكّنت فريق ليفربول ليُصبح بمثابة حجر عثرة في طريق كافة الفرق الكبرى التي واجهته؟

– كيف يحافظ فريق ليفربول على فرض سيطرته على الملعب طوال التسعين دقيقة؟

ويرى المتابعون أن ما يقدمه فريق ليفربول في الدوري الإنجليزي ليس مرتبطًا فقط بالمستوى الجيد للإدارة أو القيادة الفنية أو اللاعبين؛ بل هناك عامل يتعلق بالبحوث أو ما يطلق عليه (فريق علم البيانات Liverpool's Data Science Team)، الذي يقوده (أيان

جراهام Ian Graham) الحاصل على دكتوراه في الفيزياء النظرية من جامعة كامبريدج، مع كلٍّ من (تيم واسكيت Tim Waskett) عالم الفيزياء الفلكية، (ويل سبيرمان Will Spearman) الحاصل على دكتوراه في الفلسفة، وعدد آخر من محللي البيانات ومن هنا نتساءل أيضًا:

– ما هو عمل أساتذة الفيزياء مع فريق ليفربول؟

– كيف استطاع فريقُ تحليل البيانات أن يكون صاحب اليد العليا في اتخاذ القرارات الهامة في فريق ليفربول؟

هذا ما نحاول توضيحه من خلال عرض تجربة فريق ليفربول والتي كان من أهم مكوناتها.

– **تحليل البيانات الضخمة** Analyze Big Data:

لقد أحدث علمُ البيانات ثورة علمية ومنهجية في كافة فروع المعرفة الإنسانية، ليس فقط في العلوم الطبيعية والرياضية بل أيضًا في العلوم الاجتماعية والإنسانية من خلال تطوير التقنيات الذكية، ويتم ذلك نماذج رياضية وإحصائية عبر برامج كمبيوتر، تقوم بتحليل الملايين من البيانات المتوافرة عبر عقود من الزمن حول الظاهرة محل الدراسة، حيث توفر هذه البيانات القدرةَ على معرفة جذور المشكلة التي نواجها، وكافة المتغيرات الفاعلة فيها، والوزن النسبي لكل متغير، وأسباب الفشل وعوامل النجاح، ورسم صورة تفصيلية عن دورة حياة هذه الظاهرة، كل ذلك في الوقت الحقيقي لها، أي دون الحاجة إلى انتظار سنوات لتحليل كافة هذه البيانات، وهو ما يُساعد في فهم الظواهر الحية، وظهر ذلك في كرة القدم من خلال تطور أداء فريق ليفربول من مباراة لأخرى.(33)

فقد استطاع (أيان جراهام) أستاذ الفيزياء النظرية أن يبني نموذجًا رياضيًّا Mathematical Model ثم عرضه على (يورجن كلوب) المدير الفني لفريق ليفربول في الأسبوع الثالث من توليه إدارة الفريق، وقد كان هذا النموذج خاصًّا بتحليل أداء فريق بروسيا دورتموند، الفريق السابق الذي تولى إدارته الفنية (يورجن كلوب) قبل أن يُدرب فريق ليفربول، استطاع (أيان جراهام) أن يُقدّم معلومات تحليلية لأداء الفريق السابق فاجأت (كلوب)

شخصيًّا. ف (يورجن كلوب) كأي مدرب كان مهتمًّا أكثر بتدريب الفريق وليس بتحليل البيانات، وهو ما جعل (يورجن كلوب) يعتقد أن (أيان جراهام) قد شاهد مباريات بروسيا دورتموند لكي يبني هذا النموذج، ولكن كانت المفاجأة أن (جراهام) لم يشاهد أيًّا من هذه المباريات على الإطلاق، وكل ما اهتم به فقط هو الحصول على المعلومات الخاصة بأداء الفريق من أجل تحليلها والخروج باستنتاجات تفوق توقعات مدرب الفريق شخصيًّا.

كما استطاع (أيان جراهام) أن يبني قاعدة بياناته الخاصة من خلال تتبع أكثر من (100.000) لاعب من جميع أنحاء العالم، وقام من خلال نموذجه بتحليل أداء كافة هؤلاء اللاعبين من أجل تقديم توصيته لإدارة ليفربول بأيٍّ منهم يجب على ليفربول محاولة اكتسابه لتدعيم صفوف الفريق، ومن ثم كيف ينبغي توظيف الوافدين الجدد.

وبناءً على هذه التحليلات استطاع ليفربول أن يُطوّر من أدائه بصورة ملحوظة وسريعة، فانتقل من كونه ثامن الترتيب في الدوري الإنجليزي عام 2015 ليصبح في المركز الرابع عام 2016 و2017، ثم استحوذ على المركز الثاني عام 2018 بفارق ضئيل جدًّا عن أقرب منافسيه مانشستر سيتي الذي حصل على المركز الأول بفارق نقطة واحدة، ثم يحقق فريق ليفربول من فوز تاريخي بالدوري الإنجليزي هذا الموسم 2020/2019.

- **السيطرة على الملعب** Pitch control:

لقد قدّم أيضًا كلٌّ من (تيم واسكيت Tim Waskett) أستاذ الفيزياء الفلكية (ويل سبيرمان Will Spearman) أستاذ الفلسفة مفهوم جديد وهو السيطرة على الملعب Pitch control، ولكن هذه المرة بطريقة مستحدثة وأكثر علمية قائمة على برمجيات كمبيوتر تقدم إحصاءات واحتمالات لمناطق تسجيل الأهداف داخل الملعب، وتعتمد هذه البرمجية على جمع المعلومات من الفيديوهات Video Tracking وتحليلها والخروج باحتمالات تسجيل هذه الأهداف.

وهذا النموذج يقوم بتحليل أداء الخصم داخل الملعب، من حيث تحركات اللاعبين وتحركات الكرة والثغرات التي تحدث داخل الملعب لكي يُمكن استغلالها. كما أنه لا يقوم فقط

بتحليل طريقة إخراج المدافعين للكرة، بل إلى أي اتجاه يُخرجها المدافع وبأيّ قوة، وماذا يحدث حينما يتم استلام الكرة، كما يقوم النموذج في النهاية برسم كافة تفاصيل ما يحدث داخل الملعب، وإخراجها في صورة بيانات وإحصاءات يتم تحويلها إلى قرارات داخل الملعب وهذا هو الجديد والحديث، كما يقوم النموذج أيضًا بدراسة نقاط القوة والضغط والمميزات والعيوب للفريق والفرق المنافسة، وتقديم توصيات وسياسات للتعامل مع هذه الموقف كلٍّ بحالته.

كما يُحدد النموذج أيضًا وعلى سبيل المثال لا الحصر أكثر الأماكن التي يترك فيها لاعبو الخصم مساحات فارغة ليتمكن فريق ليفربول من تمرير الكرة فيها حتى دون أن ينظروا إليها مما يُمكن الفريق من بناء فرص واعدة، تمثل احتمالًا بنسبة ما يُحددها هذا النموذج لتسجيل هدف، وبالتالي تحويل كافة التحركات داخل الملعب إلى سيناريوهات واحتمالات لتسجيل أهداف.

كما ذكر التقرير أنه على الرغم من أن هناك عددًا كبيرًا من أندية الكرة العالمية تمتلك أقسامًا لتحليل البيانات بداخلها، وتمتلك برمجيات وتقنيات تمكنها من تحليل البيانات؛ إلا أن الميزة الرئيسية التي استطاع ليفربول أن يُحقّقها هي تحويل نتائج عملية تحليل هذه البيانات إلى قرارات وسياسات، سواء خارج المربع الأخضر أو داخله، فالمهم ليس امتلاك البيانات أو الاكتفاء بتحليلها، ولكن كيفية تحويلها إلى قرارات قابلة للتنفيذ.

ومع ذلك، تبقى هناك نسبة دقة معينة في تطبيق هذه القرارات، فالسيناريوهات التي يقترحها النموذج الرياضي عبارة عن احتمالات نسبية، أي إن احتمال تمرير الكرة في هذه المنطقة بنسبة ما قد يعني ذلك هدفًا، وذلك بافتراض ثوابت العوامل الأخرى كمهارة اللاعب ودقة الاستلام وسرعة الانطلاق وغيرها، وهي جميعها عوامل قد تنقص من قوة الاحتمال.

ومن هنا يجب التفرقة بين السيناريوهات النظرية واحتمالية تطبيقها على أرض الواقع، فقد تكون هذه النسب والمعادلات الرياضية عبارة عن مسائل حسابية نظرية، قد تتحقق متغيراتها الرقمية في أحدي التمريرات وهذا ما أضافة الذكاء الاصطناعي، وقد لا تتحقق في

كثير منها بسبب صعوبة التحكم في العامل البشري داخل الملعب والذي يتعرض لانفعالات عصبية ومضايقات وإصابات أيضًا وهذا ما لم يتمكن الذكاء الاصطناعي من معالجته رغم تنبؤه بإصابات اللاعبين.

ولكن من غير المستبعد، مستقبلا، أن يُحدِّد هذا النموذج الذي تم تطويره على يد علماء الفيزياء في فريق ليفربول مَنْ سيستمر في الفريق خلال المواسم القادمة من عدمه، وأن يحدد من سينتقل من الفريق، ومَنْ قد يحلّ محله في حال انتقال أي لاعب، مما يجعلنا نتساءل هل يحل الذكاء الاصطناعي محل المدير الفني للفريق؟ وتصبح مهمة المدرب فقط هي الحفاظ على لياقة ومهارة اللاعبين! هذا ما سوف ترد عليه الأيام القادمة.(21)،(32)

(2) مقارنه نتائج فريقي ليفربول ومانشسترسيتى والتي توضح مدي أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير مستوى كرة القدم.

(1) من خلال متابعة الدوري الإنجليزي الممتاز لكرة القدم الذى يُعد الأقوى على مستوي العالم، ومن خلال ما توصل إليه الباحث من احصائيات تلاحظ قوة المنافسة بين فريقي ليفربول ومانشسترسيتى الفريقان اللذان تصدرا المنافسة خلال الأربع أعوام الماضية، فقد لعب الفريقان (152) مباراة على مستوى الدوري الإنجليزي الممتاز خلال الأربع سنوات الأخيرة، وكانت أهم نتائجها يوضحها الجدول رقم (1):

جدول (1)

يوضح عدد المباريات والأهداف وعدد النقاط وتقييم الفريقين بعد انتهاء موسم 2020/2019

الفريق	عدد المباريات	الأهداف				عدد النقاط		التقييم بعد انتهاء موسم 2019/ 2020
		فوز	تعادل	هزيمة	جملة الأهداف: إجمالي عدد الأهداف	جملة الأهداف: الفارق	إجمالي عدد النقاط	الفارق
ليفربول	152	105	32	15	336	47 هدف لصالح مانشسترسيتى	347	10 نقاط لصالح مانشسترسيتى	9.6
مانشسترسيتى	152	113	18	21	383		357		7.1

ويتضح من جدول (1) رغم تفوق فريق مانشسترسيتى رقميًا في كل النتائج إلا أن فريق ليفربول تفوق على مانشسترسيتى في التقييم العام حيث حصل ليفربول على (9.6) مقابل (7.1) لفريق مانشسترسيتى ومن هنا تظهر أهمية الذكاء الاصطناعي مع فريق ليفربول من خلال تجربته الناجحة.

- جميع صفقات الفريقين على مدار أخر أربع سنوات مرفق (2)

(2) من خلال متابعة الدوري الإنجليزي الممتاز في الفترة الأخيرة تبين أنه في موسمي 2017/2016، 2018/2017 احتل فريق ليفربول المركز الرابع، بينما فريق مانشسترسيتى في موسم 2017/2016 احتل المركز الثالث، وفى موسم 2018/2017 احتل المركز الأول.

- نتائج فريقي مانشسترسيتى وليفربول خلال الأربع مواسم الماضية من موسم 2017/2016 إلى موسم 2020/2019 مرفق (1)

(3) أما مع دخول واستخدام نادى ليفربول الذكاء الاصطناعي في أنشطة النادى بدءً من موسم 2019/2018 أصبح فريق ليفربول لكرة القدم منافسًا قويًا لفريق مانشسترسيتى الذى احتل المركز الأول برصيد 98 نقطة وبفارق نقطة واحدة عن ليفربول الصاعد من المركز الرابع لمدة موسمان، ولم يقف إلى هذا الحد بل واصل ليفربول تفوقه ليحتل المركز الأول موسم 2020/2019 برصيد 99 نقطة وبفارق 18 نقطة عن مانشسترسيتى الذى جاء فى المركز الثاني برصيد 81 نقطة، وعلى الرغم من أن صحيفة "آس" الإسبانية ذكرت في تحقيق لها أن فريق مانشسترسيتى بقيادة "جواردیولا" المدير الفني للفريق أنفق نحو 560 مليون يورو على الصفقات الجديدة خلال الثلاث سنوات الأخيرة، بينما أنفق فريق ليفربول في عهد "يورجن كلوب" 437 مليون يورو.

- مقارنة بين نتائج ليفربول ومانشسترسيتى بعد انتهاء الموسم 2020/2019 مرفق (1).

كما أشارت صحيفة "ماركا" الإسبانية، إلى أن نادى مانشسترسيتى هو خامس فريق فى دوري الأبطال يمتلك قوة شرائية ولاعبين من العيار الثقيل، ولكنه يفشل فى الذهاب بعيدًا بدوري أبطال أوروبا للموسم الثالث على التوالي حيث خرج الفريق من دوري الأبطال عامي

2018 و2019 من دور الـ 8، وفي عام 2017 خرج مانشسترسيتى من البطولة من دور الـ 16.

ومما سبق يتضح أن الذكاء الاصطناعي كلمة السر لفريق ليفربول في الحصول على دوري أبطال أوربا أقوى البطولات العالمية بالإضافة لكأس العالم للأندية ثم الدوري الإنجليزي الذى غاب عن فريق ليفربول قرابة الثلاثين عامًا.

- خصائص ومميزات فرق ليفربول ومانشسترسيتى بالنسبة لطرق اللعب مرفق (1).

(3) نتائج تجربة فريق ليفربول في دوري أبطال أوربا والتي توضح أيضًا مدى أهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في تدريب كرة القدم.

- لقد ظهرت نتائج وأهمية استخدام الذكاء الاصطناعي في تدريب كرة القدم بقوة في مباراة فريق ليفربول الإنجليزي دراسة الحالة قيد البحث مع فريق برشلونة الاسباني من خلال مباراتهم في دوري أبطال أوربا أقوى البطولات العالمية من خلال:

(1) في المباراة الأولى والتي فاز بها فريق برشلونة الاسبانى 3/ صفر على الرغم من أن جميع إحصائيات المباراة جاءت جميعها لصالح فريق ليفربول الإنجليزي بتفوق فى (التسديد على المرمى – التسديدات مصدومة – التسديدات خاطئة – التسديدات صوب المرمى – أجمالي التسديدات – الضربات الركنية – الضربات الحرة – الهجمات الخطيرة – الأخطاء – رمية التماس – حتى نسبة الاستحواذ %) كل ذلك كان لصالح فريق ليفربول ما عدا النتيجة (الثلاث أهداف).

(2) في مباراة العودة جاءت بنتائج يسجلها التاريخ حيث كانت نتيجتها وجميع إحصاءاتها لصالح لفريق ليفربول الإنجليزي والتي فار بنتيجتها 4/ صفر كما تفوق الفريق في (الأهداف – التمريرات – نسبة التمرير الصحيح – التسديدات – التسديد على المرمى – أجمالي التسديدات – بطاقات صفراء – بطاقة حمراء – الأخطاء – ركنيات – تسلل) كل ذلك كان لصالح فريق ليفربول ما عدا الاستحواذ % فجاء لصالح فريق برشلونة الاسبانى.

- احصائيات مباراتي فريقي ليفربول الإنجليزي وبرشلونة الاسبانى في دوري أبطال أوربا مرفق (1).

مناقشة النتائج: Discuss the results

أولًا: أهم النتائج من استخدام الذكاء الاصطناعي في تطوير كرة القدم.

– ظلت الرياضة لفترة طويلة مترددة في إطلاق استخدام التكنولوجيا في كرة القدم، وإن كان هذا متأخرًا بعض الشيء، رغم أن الاحتمالات الجديدة والرؤى المستمدة من الخوارزميات والتقنيات المدعمة بالذكاء الاصطناعي أصبحت تُصنع الفارق في صناعة مستقبل كرة القدم(6)، وفى ضوء تجربة فريق ليفربول لكرة القدم مع الذكاء الاصطناعي كانت هناك عدة نتائج تم استخلاصها من هذه التجربة تتمثل فى.

(1) أصبح استخدام التكنولوجيا في تدريب كرة القدم أمرًا حتميًا بعدما نادى الكثير من جمهور ومتابعي كرة القدم باستخدام التكنولوجيا المتاحة في تدريب كرة القدم وبناءً عليه قام الإتحاد الدولي (FIFA) بعمل استفتاء لجماهير كرة القدم حول كيفية تطوير كرة القدم، حيث أكد (81%) من الجمهور المستهدف بالاستبيان على ضرورة تطبيق التكنولوجيا في كرة القدم وبالفعل تم استخدام تقنية فيديو الحكام Video Assistant Referee (VAR) بداية من بطولة كأس العالم للقارات 2018، ثم مونديال روسيا 2018، ثم تقنية خط المرمى (GLT) Goal Line Technology المدعومة بالذكاء الاصطناعي، واستخدام تقنيتي تقنية (GLT)، (VAR) المدعومتان بالذكاء الاصطناعي قدما دعمًا إضافيًا للحكام من خلال مساعدتهم على اتخاذ القرارات الصحيحة في الملعب، وتمكين الحكم الرئيسي من مراجعة تلك القرارات عند الضرورة.

وهذا يتفق مع ما تمت مناقشته في مؤتمر ومعرض دبى الرياضي للذكاء الاصطناعي أكتوبر 2019 في كيفية إدخال التكنولوجيا الحديثة في كرة القدم، والتي تُمكننا من مشاهدة جميع الزوايا بكاميرات سريعة، وبذلك يمكن التعرف على مكان المخالفة في الملعب بأقل من ثانية واحدة عبر أكثر من (40) كاميرا موزعة في الملعب بالإضافة إلى أن هذه الكاميرات تقوم بإرسال الفيديوهات للمعلقين بسرعة للتعليق على الأحداث، مع وجود كاميرات آخري ثابتة تتابع اللاعبين طيلة فترات المباراة (6)، **وهذا يتفق مع ما إشارات إليه الصرايرة، سمية جميل، الكيلاني، هاشم عدنان (2019)** من ضرورة استخدام بعض خوارزميات الذكاء

الاصطناعي للاستدلال على بعض المتغيرات البيوميكانيكية لدى ناشئ كرة السلة للكشف عن أهم العوامل البيوميكانيكية المؤثرة في التصويب الحر في كرة السلة باستخدام تقنيات معالجة الصور والاختبارات الإحصائية المناسبة، والتي وضحت أهمية الذكاء الاصطناعي في معالجة الصور ومعايرة الكاميرات.

(2) استخدام أدوات الذكاء الاصطناعي، مكنت المدربين ومسؤولي الفرق من امتلاك القدرة على تحليل البيانات وتحقيق أقصى رؤية واستفادة منها، مما يساعد على اتخاذ القرارات المستقبلية السليمة مثل اختيار لاعبي الفريق أو شراء اللاعبين الجدد، كما ساعدت المدربين على اتخاذ القرارات الاستراتيجية وفق الحقائق المجردة البحتة واستبعاد كافة العناصر العاطفية من القرارات وهذا يتفق مع ما أشار إليه **ريان بيل** "Ryan Beal"، **سارف بالى دي رامشون** "Sarvapali D. Ramchurn" (2019)(14) من أن الذكاء الاصطناعي يُحسن من اتخاذ القرارات التكتيكية والاستراتيجية، ودراسة **Benno Torgler (2020)(15)**، والتي أكدت أيضًا على أن استخدام البيانات الضخمة والذكاء الاصطناعي والحوسبة الكمية في الرياضة عزز من قدرة التقنيات على جمع البيانات وتحليلها بشكل أكثر دقة مما يساعد في عملية اتخاذ القرارات المتعلقة بالرياضة وزيادة أداء المؤسسة في العديد من المجالات.

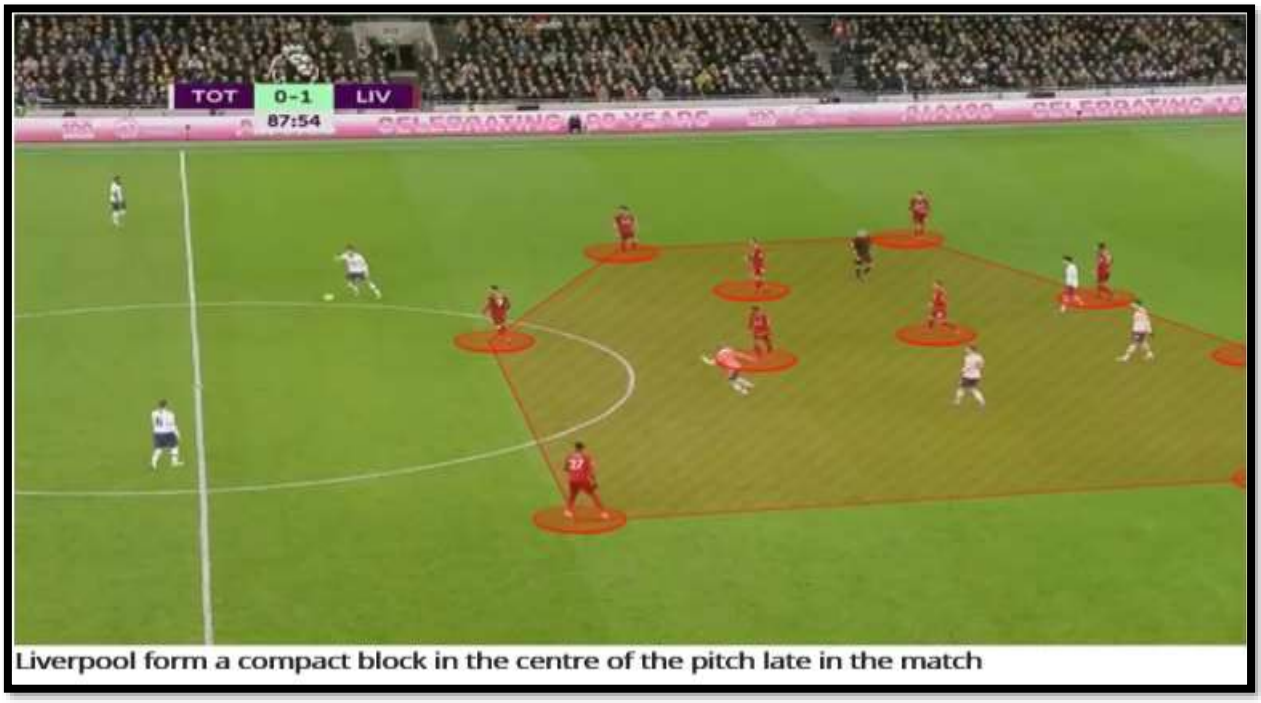
(3) قدرة الذكاء الاصطناعي على التنبؤ بنتائج المباريات، ومنع الإصابات في الملعب وكذلك تحسين الأداء وذلك عن طريق تحليل أداء اللاعبين مما يساعد في حُسن اتخاذ القرارات التكتيكية والاستراتيجية وها يتفق مع ما أشار إليه **ريان بيل** "Ryan Beal"، **سارف بالى دي رامشون** "Sarvapali D. Ramchurn" (2019)(14) من أن الذكاء الاصطناعي يمكنه التنبؤ بنتائج المباريات، ويُحسن اتخاذ القرارات التكتيكية والاستراتيجية، استثمار اللاعبين، والتنبؤ بالإصابة.(26)، ودراسة **Wensheng Huang (2020)(11)**، والتي أكدت على ضرورة تطبيق تقنية الذكاء الاصطناعي لخدمة الأحداث الرياضية والتدريب الرياضي المساعد، من أجل تعزيز وتطوير الأحداث الرياضية والتدريب العلمي في المستقبل.

ثانيًا: أهم النتائج من تجربة فريق ليفربول الإنجليزي لاستخدام الذكاء الاصطناعي:

(1) قدم فريق علم البيانات لفريق ليفربول مجموعة من الأدوات التي غيرت من مباريات كرة القدم عما كان يحدث عن طريق تقديم مفهوم جديد هو السيطرة على الملعب والمناطق التي يتم تقييمها على أنها خطيرة ومثالًا على ذلك في مباراة الفريق مع فريق توتنهام استطاع فريق ليفربول من تشكيل كتلة مدمجة من اللاعبين وسط الملعب في وقت متأخر من المباراة للحفاظ على تقدمهم بالنتيجة والصورة (2) توضح ذلك:

صورة (2)

فريق ليفربول يشكل كتلة مدمجة من اللاعبين وسط الملعب في وقت متأخر من المباراة



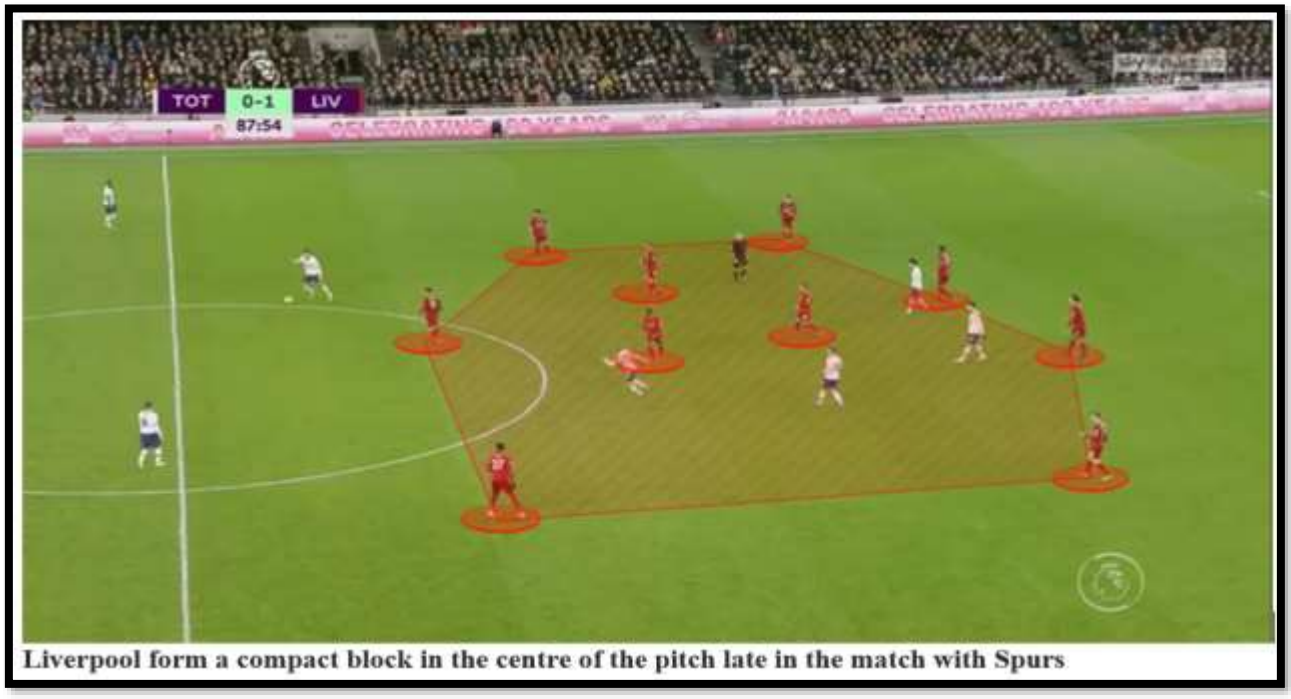
صورة (2) توضح كيفية تشكيل فريق ليفربول كتلة مدمجة من اللاعبين وسط الملعب في وقت متأخر من المباراة.

(2) على الرغم من أن معظم الأندية لديها أقسام لتحيل البيانات ولكنها لم تستطيع دمج هذه المعرفة في صنع القرار على أعلى مستوى كما فعل فريق ليفربول الذى شكل كتلة مدمجة في وسط الملعب مكونة من (10) لاعبين في وسط الملعب يتحركون من الخلف إلى الأمام أو

من جانب إلى آخر فيما لا يزيد عن (20) ياردة من أجل الحفاظ على نظافة الشباك وبالفعل قد تم ذلك في مباراة الفريق أيضًا مع فريق توتنهام والصورة (3) توضح ذلك.

صورة (3)

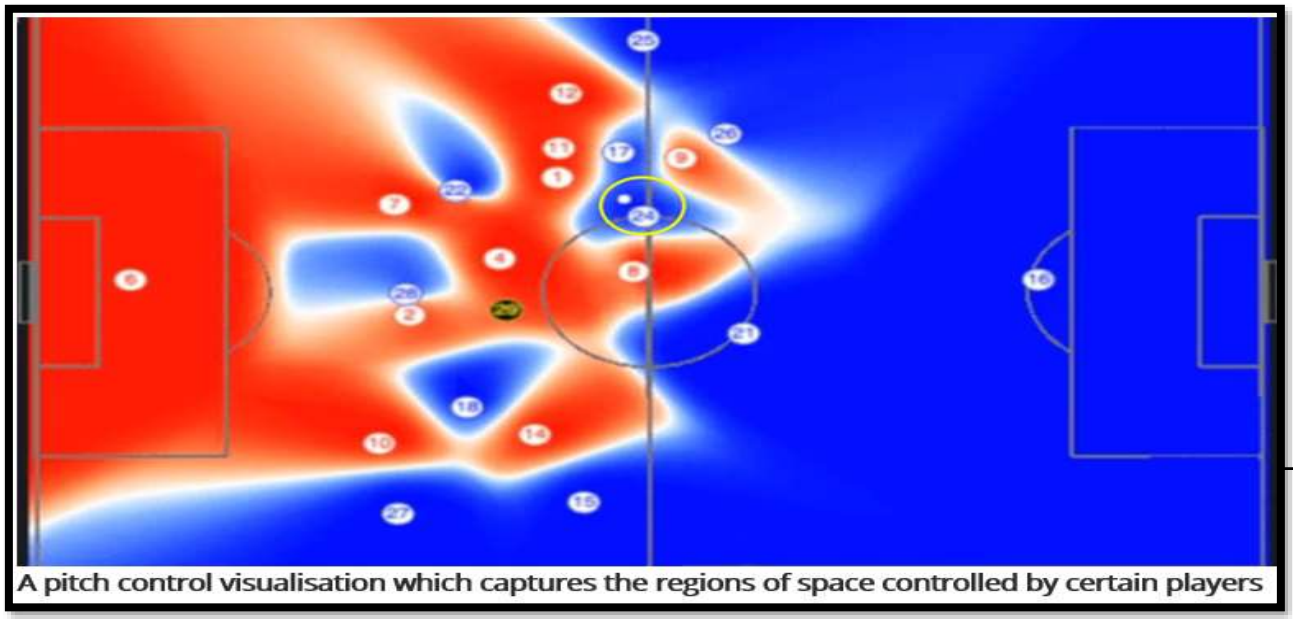
قدرة فريق ليفربول تحويل البيانات إلى قرارات في الملعب أدت إلى السيطرة على الملعب.



Liverpool form a compact block in the centre of the pitch late in the match with Spurs

صورة (3) توضح قدرة فريق ليفربول تحويل البيانات إلى قرارات في الملعب أدت إلى السيطرة على الملعب.

(3) كما قدم أعضاء فريق علوم البيانات في فريق ليفربول تصور آخر يوضح المناطق التي

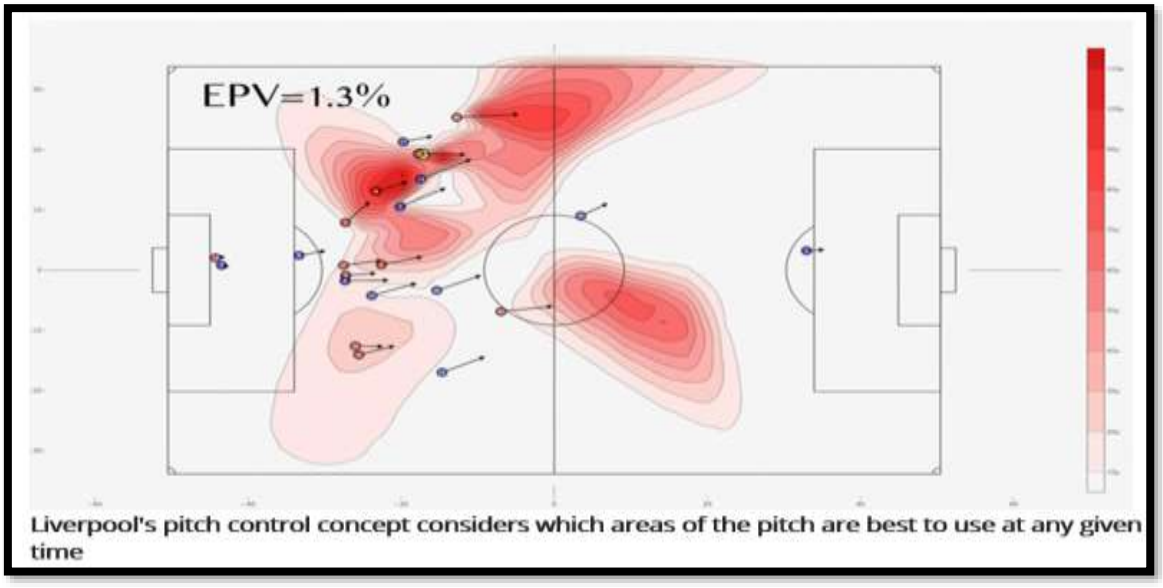


A pitch control visualisation which captures the regions of space controlled by certain players

يجب التحكم فيها في الملعب من جانب بعض اللاعبين وصورة (4) توضح ذلك.

صورة (4) توضح تصور للتحكم في المساحات الهامة في الملعب حيث أن اللاعب المحاط بدائرة باللون الأصفر يمتلك الكرة وبشكل أساسي يمكن لفريقة الوصول إلى مناطق الملعب الزرقاء بينما يتم التحكم في المناطق الحمراء من قبل الخصم وهنا ينصح اللاعب بالتمرير إلى زملائه داخل منطقة زرقاء وهى فرصة لتسجيل الأهداف.

(4) كما أكد فريق علم البيانات لفريق ليفربول أن يأخذ بعين الاعتبار مناطق الملعب الأفضل استخدامها في أي وقت وصورة (5) توضح ذلك.



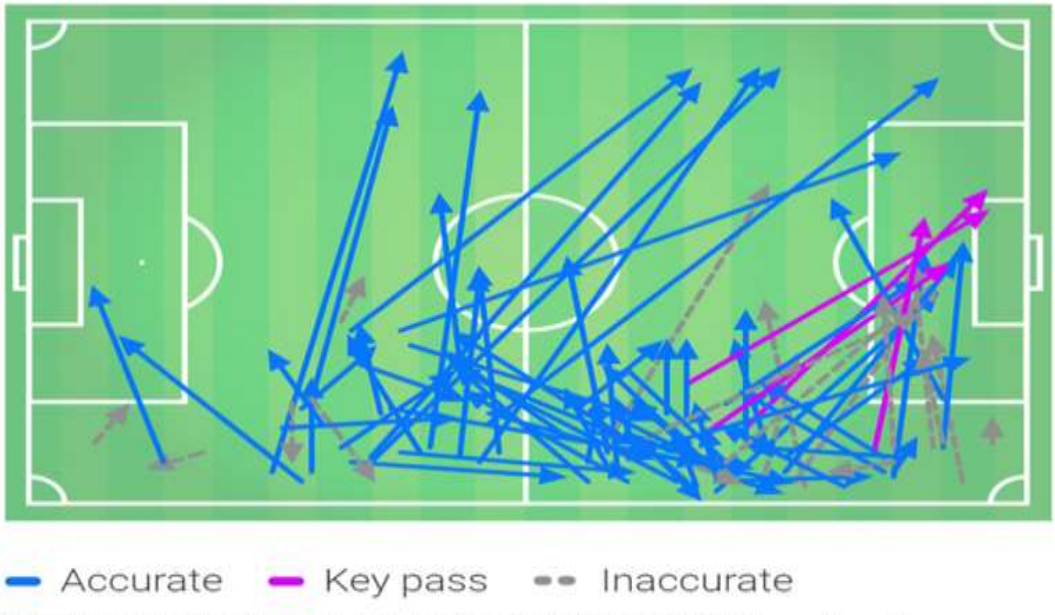
Liverpool's pitch control concept considers which areas of the pitch are best to use at any given time

وتوضح صورة (5) أن فريق ليفربول الأحمر عليه الوصول إلى الأماكن الحمراء قبل الفريق الأزرق فإذا حدث ذلك تكون احتمالية تسجيل هدف خلال (15) ثانية وبنسبة 1.3%.

(5) أما على الجانب الهجومي من المباراة نجد أن اللاعب "الكسندر أرنولد" واللاعب "اندي روبرتسون" من خلال التمرير لبعضهما البعض على الرغم من اللعب في الجناحين المعاكسين وصورة (6) توضح مفهوم التحكم في الملعب وأى المناطق يتم تقييمها على أنها خطيرة كما توضح شبكة تمريرات ترينت "ألكسندر أرنولد" في مباراة ليفربول ضد توتنهام.

صورة (6)

شبكة تمريرات ترينت "ألكسندر أرنولد" ضد توتنهام



Trent Alexander-Arnold's passing network against Spurs at Anfield (image: Wyscout)

صورة (6) توضح شبكة تمريرات ترينت "ألكسندر أرنولد" ضد توتنهام مشيرة إلى الحجم الهائل من التمريرات القطرية التي قام بها طوال المباراة.

* ومما سبق نجد أن استخدام ليفربول للمناطق اليمنى واليسرى كما في صورة (3، 4) والمساحات الموجودة خلف المدافعين للفرق المنافسة كانت هي المناطق الأكثر فاعلية عند الهجوم وهذه كانت خطة ذكية أخرى من الفريق، وهذا يؤكد على أهمية استخدام ومعالجة البيانات عن طريق تقنيات الذكاء الاصطناعي والتي غيرت المشهد في كرة القدم.

الإستخلاصات والتوصيات: Conclusions and Recommendations

أولًا: الإستخلاصات: Abstracts

في ضوء ما تم التوصل إليه من نتائج وفي حدود خصائص عينة البحث توصل الباحث إلى الإستخلاصات التالية:

(1) أصبح استخدام التكنولوجيا المدعومة بالذكاء الاصطناعي في تدريب كرة القدم أمرًا حتميًا.

(2) ضرورة البدء في استخدام الأساليب والتقنيات العلمية الحديثة فى تعليم وتعلم وتدريب كرة القدم.

(3) الذكاء الاصطناعي له قدرة فائقة على اتخاذ القرارات التكتيكية والاستراتيجية، والتنبؤ بنتائج المباريات، ومنع الإصابات في الملعب وكذلك تحسين الأداء.

(3) الاستفادة من تجربة فريق ليفربول ومحاولة تعميمها على أغلب الفرق.

(4) أثرت تجربة فريق ليفربول تأثيرًا إيجابيًا على جميع لاعبي الفريق (العينة قيد البحث) وكانت نتائجها التتويج بالبطولات الثلاث العظمي والكبرى.

ثانيًا: التوصيات: Recommendations

في ضوء ما توصل إليه الباحث من إستخلاصات وما أظهرته نتائج البحث وفى حدود عينة البحث، وفى ضوء توجهات القيادة السياسية وما أعلنه الرئيس "عبد الفتاح السيسي" بضرورة البدء الفوري في تنفيذ مبادرة "مصر الرقمية"، لدعم جهود التحول الرقمي للأداء الحكومي، وتعظيم استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في مشروعات التخطيط العمراني والبناء وكل المجالات المستهدفة بـ " الذكاء الاصطناعي" وهى الاتصالات والتعليم

والنقل والخدمات اللوجستية، تحقيقا لأهداف رؤية مصر 2030، والتي تعتبر القطاع الخاص شريكًا أساسيًا في مسيرة التنمية (*)(36)، وما تم التوصل إليه يوصي الباحث بما يلي:

(1) ضرورة اهتمام المدربين باستخدام التكنولوجيا وخاصة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في الرياضة عامة وتدريب كرة القدم خاصةٍ وذلك لدور الذكاء الاصطناعي المهم في:

* تمكين الحكام من اتخاذ القرارات الهامة بكل دقة وسرعة.

* تمكين الأندية والفرق وأجهزتها الفنية من اتخاذ القرارات الاستراتيجية بطرق علمية بحته ومدروسة دون الاعتماد على تاريخ اللاعبين أو الأندية وبعيدًا عن العاطفة.

* دور الذكاء الاصطناعي المهم في التنبؤ بنتائج المباريات ومنع الإصابات في الملعب وكذلك تحسين الأداء داخل الملعب.

* دور الذكاء الاصطناعي المهم في كيفية اختيار اللاعبين وخاصة مع الأندية التي لا تمتلك ميزانيات كافية لدعم فرقهم.

(2) عمل المزيد من الدراسات والأبحاث عن استخدام التكنولوجيا وخاصة المدعومة بالذكاء الاصطناعي في الرياضة وخاصة كرة القدم.

(3) استخدام الأساليب والتقنيات العلمية الحديثة فى تعليم وتعلم وتدريب كرة القدم.

قائمة المراجع

أولًا: المراجع العربية

(1) أحمد كاظم : (2012)، الذكاء الاصطناعي، جامعة الإمام الصادق (عليه السلام)، كلية تكنولوجيا المعلومات، قسم هندسة البرمجيات، المرحلة الثالثة.

(2) حميسى عبد النور : (2020)، " تطبيقات السرعة التكتيكية في العمليات الهجومية التي اعتمدها لاعبو الدوري الإنجليزي الممتاز لكرة القدم لموسم 2020/2019، المؤتمر الافتراضي الأول بعنوان السرعة في كرة القدم، مجلة المجمع العلمي العربي لعلوم الرياضة، العدد الثامن 2020، الصفحات 107- 114.

(3) سماح محمد أمين حلاوة : (2019)، "متطلبات تطبيق الذكاء الاصطناعي وفقًا لرؤية الدولة 2030"، بحث منشور ، المجلة العلمية للتربية البدنية وعلوم الرياضة، مج24، ع9 ، ديسمبر 2019، كلية التربية الرياضية للبنين، جامعة بنها.

(4) سمية جميل الصرايرة، وهاشم عدنان الكيلاني : (2019)، استخدام بعض خوارزميات الذكاء الاصطناعي للاستدلال على بعض المتغيرات البيوميكانيكية لدى ناشئ كرة السلة)، المجلة الأوروبية لتكنولوجيا علوم الرياضة العدد 23 / 2019، الصفحات (107-117).

(5) عوض الله طيفور على : "الشبكات العصبية الاصطناعية Artificial Neural Networks"، كلية الهندسة، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، والبحث على:

Web Page:

http//staff.sustech.edu/awadallatayfor/

(6) معرض ومؤتمر دبى الرياضي للذكاء الاصطناعي "معًا نصنع مستقبل الرياضة" قاعة راشد بمركز دبي التجاري العالمي، دبى، الامارات العربية المتحدة، أكتوبر

.2019

(7) مقدمة_في_الشبكات_العصبية_الاصطناعية https://ar.wikibooks.org/wiki

ثانيًا: المراجع الإنجليزية

(8) Bezobrazov S., Sheleh A., Kislyuk S., Golovko V., Sachenko A., Komar M., Dorosh V., Turchenko V, :(2019), Proceedings of the 2019 10th IEEE International Conference on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications, IDAACS 2019, 2 , pp. 628-632.

(9) Chase C. : (2020), The Data Revolution: Cloud Computing, Artificial Intelligence, and Machine Learning in the Future of Sports. In: Schmidt S.L. (eds) 21st Century Sports. Future of Business and Finance , 21st Century Sports pp 175-189.

(10) Hou, Eddie (Chin-Yih), : (2007),"Optimizing defensive player positioning with collaboration in digital soccer simulation " Simon Fraser University (Canada), ProQuest Dissertations Publishing, Number of pages 206.

(11) Huang W. :(2020), Application and Research of Artificial Intelligence Technology in Sports. In: Yang CT., Pei Y., Chang JW. (eds) Innovative Computing. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 675, pp 713-719 pp 713-719.

(12) Liu X. : (2010), "Artificial intelligence and modern sports education technology ", International Conference on Artificial Intelligence and Education, ICAIE 2010, , art. no. 5641441 , pp. 772-776.

(13) Nathan-Ross Adams : (2019), “How Artificial Intelligence Works”, October 2019, University of the Western Cape.

(14) Ryan Beal, & :(2019), “Artificial Intelligence for Team

Sarvapali D. Ramchurn, Sports: A Survey", December 2019, University of Southampton.

(15) Torgler B. : (2020), Big Data, Artificial Intelligence, and Quantum Computing in Sports. In: Schmidt S.L. (eds) 21st Century Sports. Future of Business and Finance. Springer, Cham. 21st Century Sports pp 153-173 .

(16) Wen B. : (2020), The Application of Artificial Intelligence Technology in Physical Education. In: Yang CT., Pei Y., Chang JW. (eds) Innovative Computing. Lecture Notes in Electrical Engineering, vol 675, pp 795-801.

(17) Yong Zhu :(2019) , "Research on resident personalized sports artificial intelligence system" International Conference on Smart Grid and Electrical Automation (ICSGEA), Xiangtan, China, 10-11 Aug. 2019 , Pages:299-303.

ثالثًا: مراجع من الشبكة الدولية للمعلومات (إنترنت):

https://www.alarabiya.net/ar/sport/international-sport.

https://www.albayan.ae/sports/emirates.

https://www.academia.edu.

https://www.almasryalyoum.com/news/details.

https://www.beinsports.com/ar.

https://www.alroeya.com.

https://alshabakasport.com.

https://arabic.sport360.com/article/football.

https://al-ain.com/article/artificial-intelligence-coaches-weapon.

https://www.kooora.com.

https://kora11.com.

https://datascience.sia-partners.com/en/blog/how-artificial-intelligence-empowering-actors-football-industry.

https://mana.net/.ليفربول

https://sport360.whoscored.com/Teams/26/Show.

https://www.hespress.com/sport.

https://futureuae.com/ar/Mainpage/Item/5216/data-science.

https://www.x2biosystems.com.

https://www.youm7.com/story.

https://www.skynewsarabia.com/middle-east.

https://www.dotmsr.com/news 12 الدستور نقلا عن اليوم السابع بتاريخ السبت سبتمبر 2020.

https://mercatoday.com/2019/08/31

https://arabic.sport360.com/article

https://mercatoday.com/2019/09/13/