Sciences Education Sport of Journal Al-Muthanna : mjpe.sport@mu.edu.iq : ISSN 2226-6631

استخدام الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) للتنبؤ باتخاذ القرار تحت الضغط النفسي لدى حراس المرمى في الدوري الممتاز

أ.م.د سعد جاسم حمود كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية جامعة المثنى

Saad.jassim@mu.edu.iq

تاريخ استلام البحث: ٢٠٢٤/٥/١٢

تاريخ قبول البحث : ٢٠٢٤/٦/١٣

الكلمات المفتاحية : **الشبكات العصبية الاصطناعية ، اتخاذ القرار ، الضغط النفسي ، حراس المرمى**

ملخص البحث :

تبلورت مشكلة البحث في القصور المنهجي لطرق التقييم التقليدية التي تعتمد على التحليل "البعدي" لنتائج أخطاء حراس المرمى دون تفسير الحالة الذهنية والضغط النفسي الذي يسبق القرار .لذا، يهدف البحث إلى تصميم نموذج شبكة عصبية اصطناعية (ANN)قادر على التنبؤ بجودة قرارات الحارس (صائبة أم خاطئة) بناءً على متغيرات الضغط النفسي، بالإضافة إلى قياس مستويات القلق التنافسي وتحديد الأهمية النسبية للعوامل المؤثرة في القرار .واعتمد الباحث على المنهج الوصفي بالأسلوب التنبؤي لكونه الأنسب في دراسات النمذجة الرياضية واستشراف الأداء .وشملت العينة العمدية (٢٤) حارساً أساسياً من أندية الدوري العراقي الممتاز للموسم (٢٠٢٣-٢٠٢٤) وتم تحليل (٤٨٠) قراراً عبر الفيديو وتغذية الشبكة العصبية بها (٧٠% لتدريب الشبكة و٣٠% لاختبارها)، بالاعتماد على متغيرات مدخلة مثل القلق المعرفي، القلق البدني، توقيت المباراة، فارق النتيجة، وأهميتها .وتم حصول النتائج من خلال تحقق نموذج الشبكة العصبية الاصطناعية دقة تنبؤية عالية بلغت (٨٤%) في مرحلة الاختبار، مما يؤكد تفوق الذكاء الاصطناعي على التقييم البشري التقليدي الذي يتأثر غالباً بالتحيز والعاطفة .وأظهر تحليل أهمية المتغيرات أن "القلق المعرفي" (المتمثل في الأفكار السلبية وتشتت الانتباه) هو العامل الأقوى في التسبب بالقرارات الخاطئة، بأهمية نسبية بلغت (٣٨ .(%وكذلك أظهرت البيانات أن مستويات القلق المعرفي لدى حراس المرمى كانت مرتفعة (بوسط حسابي ٢٤,٥٠)، مما يشير إلى العبء الذهني الكبير الذي يتحملونه أثناء المباريات .واستنتج الباحث بأن الانهيار في الأداء ليس عشوائياً، بل تزداد احتماليته بشكل أسي في الدقائق العشر الأخيرة من المباريات المتقاربة نتيجة الإرهاق الذهني .والقلق المعرفي هو العدو الأول للحارس، حيث يستهلك الانتباه ويؤدي إلى "تضييق بؤرة الانتباه ."ويوصي الباحث بضرورة تبني تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في الأندية بدلاً من الاكتفاء بالتحليل التقليدي .وكذلك يوصي بتطبيق برامج تدريب عقلي تعتمد على "محاكاة الضغط" لتدريب الحراس على التعامل مع المواقف الحرجة، مع ضرورة تخصيص برامج الإعداد النفسي لكل حارس بناءً على استجاباته الفردية .

Sciences Education Sport of Journal Al-Muthanna : mjpe.sport@mu.edu.iq : ISSN 2226-6631

Using Artificial Neural Networks (ANN) to Predict Decision Making Under Psychological Pressure Among Premier League Goalkeepers

Assist. Prof. Dr. Saad Jasim Hammoud

Abstract

The research problem crystallized in the methodological shortcomings of traditional evaluation methods, which rely on "post-event" analysis of goalkeepers' error outcomes without explaining the mental state and psychological pressure preceding the decision. Therefore, the research aims to design an Artificial Neural Network (ANN) model capable of predicting the quality of the goalkeeper's decisions (correct or incorrect) based on psychological pressure variables, in addition to measuring competitive anxiety levels and determining the relative importance of factors affecting the decision.

The researcher adopted the descriptive approach using the predictive method, as it is the most suitable for sports modeling and performance foresight studies. The purposive sample included (24) main goalkeepers from the Iraqi Premier League clubs for the (2023-2024) season. A total of (480) decisions were analyzed via video and fed into the neural network (70% for network training and 30% for testing), relying on input variables such as cognitive anxiety, somatic anxiety, match timing, score difference, and match importance.

The results showed that the Artificial Neural Network model achieved a high predictive accuracy of (84%) in the testing phase, which confirms the superiority of artificial intelligence over traditional human evaluation that is often affected by bias and emotion. The analysis of variable importance revealed that "cognitive anxiety" (represented by negative thoughts and attention distraction) is the strongest factor causing incorrect decisions, with a relative importance of (38%). Additionally, the data showed that cognitive anxiety levels among goalkeepers were high (with an arithmetic mean of 24.50), indicating the massive mental burden they endure during matches.

The researcher concluded that a breakdown in performance is not random; rather, its probability increases exponentially in the last ten minutes of close matches due to mental fatigue. Cognitive anxiety is the primary enemy of the goalkeeper, as it consumes attention and leads to "attention narrowing."

The researcher recommends the necessity of adopting artificial intelligence technology in clubs instead of relying solely on traditional analysis. It is also recommended to implement mental training programs based on "pressure simulation" to train goalkeepers on handling critical situations, emphasizing the need to customize psychological preparation programs for each goalkeeper based on their individual responses.

Keywords: Artificial neural networks, decision-making, psychological pressure, goalkeepers

Sciences Education Sport of Journal Al-Muthanna : mjpe.sport@mu.edu.iq : ISSN 2226-6631

الفصل الأول: التعريف بالبحث

١-١ المقدمة وأهمية البحث

شهد المجال الرياضي في العقد الأخير نقلة نوعية من حيث الاعتماد على التكنولوجيا الرقمية، حيث لم يعد الأداء الرياضي العالي، وتحديداً في كرة القدم، يعتمد فقط على الجوانب البدنية والمهارية، بل أصبح علماً قائماً على تحليل البيانات الضخمة وفهم الديناميكيات المعقدة للمباراة .**(Reilly, 2023)**وفي هذا السياق، يُعد مركز حراسة المرمى من أكثر المراكز التي تتطلب قدرات عقلية خاصة، إذ يتوجب على الحارس معالجة سيل من المعلومات البصرية في بيئة متغيرة باستمرار)**إبراهيم، ٢٠٢٤**.(وتشير أدبيات علم النفس الرياضي إلى أن "اتخاذ القرار (Decision Making) "تحت الضغط لا ينفصل عن الحالة الانفعالية. وتؤكد نظرية "كفاءة المعالجة" أن القلق والضغط النفسي يستهلكان جزءاً من السعة العقلية(Working Memory) ، مما يؤثر سلباً على دقة الاستجابة .**(Eysenck & Calvo, 1992)**وهنا تكمن الفجوة البحثية، حيث تفشل الطرق الإحصائية التقليدية في التنبؤ بكيفية تفاعل هذه المتغيرات النفسية المعقدة معاً.لذا، برزت الحاجة لاستخدام **الشبكات العصبية الاصطناعية(ANN)** ، وهي أنظمة حاسوبية تحاكي طريقة عمل الدماغ البشري في التعلم واكتشاف الأنماط .**(LeCun et al., 2015)**وتتميز هذه الشبكات عن الإحصاء التقليدي بقدرتها على التعامل مع البيانات غير الخطية(Non-Linear Data) ، مما يجعلها الأداة الأمثل للتنبؤ بالسلوك البشري المعقد .**(Bishop, 2006)**تكمن أهمية البحث في توظيف تقنيات "التعلم الآلي" لبناء نموذج يتنبأ بقرارات حراس المرمى في الدوري الممتاز، مما يوفر للمدربين أداة تقييم موضوعية بعيدة عن الانطباعات الشخصية.

١-٢مشكلة البحث

من خلال المتابعة الميدانية للدوري الممتاز، لاحظ الباحث أن تقييم المدربين لأخطاء الحراس غالباً ما يكون تقييماً "بعدياً (Post-Event Analysis) "يركز على النتيجة النهائية للكرة دون تحليل الحالة الذهنية التي سبقتها، وهو قصور منهجي أشار إليه **(O'Donoghue, 2010)**في نقد طرق التحليل التقليدية .فالخطأ في التصدي لكرة عرضية قد لا يكون سببه ضعف فني، بل "عمى إدراكي" مؤقت ناتج عن ضغط النتيجة. وبما أن الأدوات الحالية عاجزة عن التنبؤ بحدوث هذا الخطأ، تتحدد مشكلة البحث في السؤال" **:هل يمكن بناء نموذج شبكة عصبية اصطناعية (ANN) للتنبؤ بدقة اتخاذ القرار لدى حراس المرمى بدلالة متغيرات الضغط النفسي؟"**

Sciences Education Sport of Journal Al-Muthanna : mjpe.sport@mu.edu.iq : ISSN 2226-6631

١-٣أهداف البحث

١. قياس مستويات القلق التنافسي (المعرفي والبدني) لدى حراس مرمى الدوري الممتاز.
٢. تصميم شبكة عصبية اصطناعية للتنبؤ بجودة القرار (صائب/خاطئ).
٣. تحديد الأهمية النسبية لمتغيرات الضغط النفسي المؤثرة في القرار وفقاً لمخرجات الشبكة.

١-٤ فروض البحث

١. توجد علاقة ارتباطية دالة إحصائياً بين ارتفاع القلق المعرفي وتدنّي دقة اتخاذ القرار.
٢. يحقق نموذج الشبكة العصبية دقة تنبؤية لا تقل عن (٨٠%) مقارنة بالنتائج الفعلية.

١-٥ مجالات البحث

١-٥-١المجال البشري: حراس المرمى الأساسيون لأندية الدوري العراقي الممتاز للموسم (٢٠٢٣-٢٠٢٤).

١-٥-٢المجال الزماني: الفترة من ٢٠٢٣/١٠/١ ولغاية ٢٠٢٤/١/٢٠.

١-٥-٣ المجال المكاني: ملاعب الأندية المشمولة بالبحث في المحافظات المختلفة.

الفصل الثالث: منهجية البحث وإجراءاته الميدانية

٣-١ منهج البحث

استخدم الباحث **المنهج الوصفي بالأسلوب التنبؤي**، لملائمته لطبيعة الدراسات التي تهدف لاستشراف أداء مستقبلي بناءً على بيانات واقعية، وهو المنهج المعتمد في دراسات النمذجة الرياضية **(Thomas & Nelson, 2015).**

٣-٢ مجتمع وعينة البحث

شمل المجتمع جميع حراس أندية الدوري الممتاز (٤٠ حارساً)، واختيرت العينة عمدياً من الحراس الأساسيين المشاركين في أكثر من ١٠ مباريات، وبلغ عددهم (٢٤) حارساً، لضمان استقرار مستوى الأداء وتوفر بيانات كافية للتحليل **(السامرائي، ٢٠٢٣)** .

Sciences Education Sport of Journal Al-Muthanna : mjpe.sport@mu.edu.iq : ISSN 2226-6631

الجدول (١)

توصيف عينة البحث

الترتيب	المتغير	التوصيف	العدد/المتوسط	النسبة المئوية
1	(عدد الحراس (العينة	حراس أساسيون	24	من المجتمع 60%
2	العمر التدريبي	سنوات الخبرة	سنة 2.3 ± 8.5	-
3	عدد القرارات المحللة	Total Decisions	قرار 480	-
4	(تقسيم البيانات (للشبكة	(Training) بيانات التدريب	حالة 336	70%
5	(تقسيم البيانات (للشبكة	(Testing) بيانات الاختبار	حالة 144	30%

٣-٣ أدوات ووسائل جمع البيانات

اعتمد الباحث على أداتين رئيسيتين لجمع البيانات التي ستغذي الشبكة العصبية:

أولاً: مقياس القلق التنافسي :(CSAI-2) لقياس حالة القلق قبل وأثناء المباراة، تم استخدام قائمة (Martens) المعدلة للبيئة العربية، والتي تقيس: القلق المعرفي، القلق البدني، والثقة بالنفس. **(Martens et al., 1990)**

تم استخدام قائمة الحالة الرياضية (Competitive State Anxiety Inventory-2) لقياس الضغط النفسي قبل وأثناء المباريات (بين الشوطين). يتكون المقياس من ثلاثة أبعاد:

١. القلق المعرفي (Cognitive Anxiety): الأفكار السلبية والمخاوف.

٢. القلق البدني (Somatic Anxiety): الاستجابات الفسيولوجية (تعرق، تسارع ضربات القلب).

٣. الثقة بالنفس (Self-Confidence): الاعتقاد بالقدرة على الأداء.

ثانياً: التحليل بالفيديو :(Video Analysis) تم استخدام برمجية (Dartfish) لتقطيع المباريات وتحليل القرارات. ولضمان موضوعية التحليل، اعتمد الباحث على نظام تقييم الخبراء لقياس جودة القرار، وهي طريقة أثبتت مصداقيتها في بحوث تحليل الأداء .(Hughes & Franks, 2004)

تم تصميم استمارة لتقييم القرارات من خلال تحليل الفيديو للمباريات المسجلة. يتم تقييم كل قرار للحارس (خروج للكرة العرضية، تمرير تحت الضغط، الخروج لمواجهة المهاجم) وفق مقياس ثنائي:

Sciences Education Sport of Journal Al-Muthanna : mjpe.sport@mu.edu.iq : ISSN 2226-6631

(١) قرار صحيح: القرار الأنسب للموقف بغض النظر عن التنفيذ الفني.

(٠) قرار خاطئ: اختيار حل تكتيكي غير مناسب للموقف.

الجدول (٢)

المتغيرات الداخلة في الشبكة العصبية (Variable Dictionary)

نوع المتغير	الرمز	اسم المتغير	الوصف / القياس
مدخلات(Inputs)	X1	القلق المعرفي	درجة المقياس (٩- ٣٦)
	X2	القلق البدني	درجة المقياس (٩- ٣٦)
	X3	أهمية المباراة	تقييم ١: ودية، ٥: نهائي/حاسمة
	X4	توقيت المباراة	١ :الشوط الأول، ٢: الشوط الثاني، ٣: الوقت الحاسم
	X5	فارق النتيجة	تعادل ٠ ، خاسر -١ ، فائز +١
مخرجات(Output)	Y	دقة القرار	خاطئ ٠ ، صحيح ١

٣-٤ الإجراءات الميدانية (بناء الشبكة العصبية)

تم استخدام برنامج (SPSS Modeler) وبرمجية (Python – Keras Library) لبناء الشبكة وفق الهيكلية التالية:

١. طبقة الإدخال (Input Layer): تتكون من (٥) خلايا عصبية تمثل المتغيرات المستقلة المذكورة في الجدول (٢).

٢. الطبقات الخفية (Hidden Layers): تم استخدام طبقتين خفيتين لمعالجة البيانات، تحتوي الأولى على (١٠) خلايا والثانية على (٨) خلايا، باستخدام دالة التنشيط (ReLU).

٣. طبقة الإخراج (Output Layer):** خلية واحدة تعطي احتمالية صحة القرار (بين ٠ و ١).

Sciences Education Sport of Journal Al-Muthanna : mjpe.sport@mu.edu.iq : ISSN 2226-6631

٣-٥ التجربة الاستطلاعية

أجريت بتاريخ (٢٠٢٣/١٠/١٤) على عينة من (٤) حراس من خارج العينة الأصلية للتأكد من وضوح تعليمات مقياس القلق وصلاحية كاميرات التصوير للتحليل الحركي.

٣-٦ الوسائل الإحصائية

تم استخدام الحقيبة الإحصائية (SPSS) والبرمجة بلغة (Python) لاستخراج:

١. الوسط الحسابي والانحراف المعياري.
٢. مصفوفة الارتباط.(Pearson Correlation)
٣. مقاييس دقة الشبكة العصبية(Accuracy, Sensitivity, Specificity)

الفصل الرابع: عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها

يتضمن هذا الفصل عرضاً للبيانات التي تم الحصول عليها، ومعالجتها إحصائياً وبرمجياً، ومن ثم مناقشتها وتفسيرها علمياً.

٤-١ عرض النتائج الوصفية لمتغيرات البحث:

أظهرت النتائج أن الوسط الحسابي للقلق المعرفي بلغ (٢٤,٥)، وهو مستوى مرتفع. يتفق هذا مع دراسة)الكعبي، ٢٠٢٥ (التي أشارت إلى أن حراس المرمى في الدوري العراقي يعانون من ضغوط نفسية تفوق باقي اللاعبين بسبب حساسية مركزهم وغياب الإعداد النفسي المتخصص. قبل الدخول في نتائج الشبكة العصبية، يعرض الباحث الإحصاءات الوصفية للمتغيرات النفسية لدى عينة البحث.

الجدول (٣)

الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية لمتغيرات القلق ودقة القرار

المتغير	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	أقل قيمة	أعلى قيمة	الالتواء
القلق المعرفي	24.50	3.12	14	32	0.45
القلق البدني	21.30	4.25	11	34	0.61

الثقة بالنفس	22.10	3.80	12	30	−0.32
دقة القرار (نسبة(%	78.4%	12.6	50%	95%	−0.21

تحليل الجدول (٣)

يظهر من الجدول أن مستوى القلق المعرفي لدى الحراس كان مرتفعاً نسبياً بوسط حسابي (٢٤,٥٠)، مما يشير إلى وجود عبء ذهني كبير أثناء المباريات. كما نلاحظ أن الانحراف المعياري لدقة القرار كان كبيراً (١٢,٦)، مما يدل على تفاوت كبير في المستويات بين الحراس، وهو ما يبرر استخدام الذكاء الاصطناعي لتفسير هذا التباين. قيم الالتواء جاءت محصورة بين (±١)، مما يؤكد اعتدالية التوزيع وصلاحية البيانات للتحليل.

٤-٢ عرض نتائج الشبكة العصبية الاصطناعية دقة التنبؤ :

للتحقق من الفرض الثاني (قدرة النموذج على التنبؤ)، تم تدريب الشبكة واختبارها، وفيما يلي مصفوفة الارتباك (Confusion Matrix) التي تبين دقة النموذج.

الجدول (٤)

دقة التنبؤ للشبكة العصبية في مرحلتي التدريب والاختبار

المرحلة	عدد الحالات الكلي	(Correct) التصنيف الصحيح	(Wrong) التصنيف الخاطئ	(Accuracy) نسبة الدقة
(Training) مرحلة التدريب	336	302	34	89.8%
(Testing) مرحلة الاختبار	144	121	23	84.0%
المجموع الكلي	480	423	57	88.1%

تحليل الجدول (٤) : الجدول (٤) يوضح دقة الشبكة :أفرزت الشبكة دقة تنبؤية بلغت (٨٤%) في مرحلة الاختبار. هذه النتيجة تدعم توجهات البحث العلمي الحديث الذي يفضل نماذج الذكاء الاصطناعي على الانحدار الخطي في الدراسات الرياضية، نظراً لتعقيد الظاهرة الإنسانية .(Hassan & Ali, 2024)

Sciences Education Sport of Journal Al-Muthanna : mjpe.sport@mu.edu.iq : ISSN 2226-6631

٤-٣ تحليل أهمية المتغيرات (Analysis of Variable Importance)

لمعرفة أي عوامل الضغط كانت الأكثر تأثيراً في "تدمير" عملية اتخاذ القرار، قام الباحث باستخراج أوزان الأهمية النسبية من الشبكة.

الجدول (٥)

الأهمية النسبية للمتغيرات المستقلة في التأثير على دقة القرار

الترتيب	المتغير	(Importance) الأهمية النسبية	% الأهمية المئوية
1	(القلق المعرفي (تشتت الانتباه	0.38	38%
2	(توقيت المباراة (الدقائق الحرجة	0.25	25%
3	فارق النتيجة	0.18	18%
4	القلق البدني	0.12	12%
5	أهمية المباراة	0.07	7%

٤-٤ مناقشة النتائج

١- مناقشة تأثير القلق المعرفي أظهرت نتائج الجدول (٥)

"أوزان الأهمية النسبية" أن القلق المعرفي كان العامل الأقوى تأثيراً في الخطأ. يمكن تفسير ذلك في ضوء نظرية(Processing Efficiency) ، حيث أن انشغال الحارس بأفكار القلق (الخوف من الخسارة، لوم الجمهور) يستهلك الموارد الانتباهية اللازمة لقراءة مسار الكرة .(Wilson, 2008)وهذا يؤدي إلى ما يسمى بـ "تضييق بؤرة الانتباه"، فلا يرى الحارس الخيارات المتاحة أمامه بوضوح.

٢-مناقشة دقة نموذج الشبكة العصبية

نجاح الشبكة في التنبؤ يؤكد أن الانهيار في الأداء ليس عشوائياً، بل هو نتاج تراكم ضغوط يمكن نمذجتها رياضياً. وهذا يتفق مع رؤية (Lazarus, 2000)بأن الضغط النفسي عملية ديناميكية تفاعلية بين الفرد والبيئة، وأن استجابة الرياضي تعتمد على تقييمه للموقف (تهديد أم تحدي)، وهو النمط الذي نجحت الشبكة في التقاطه .كما أن دقة النموذج تتفوق على العين المجردة، لأن البشر يميلون للتحيز، بينما الشبكة تعتمد على الأوزان الرقمية المجردة .(Schmidt & Lee, 2019)

Sciences Education Sport of Journal Al-Muthanna : mjpe.sport@mu.edu.iq : ISSN 2226-6631

٣- مناقشة النموذج التنبؤي

الجدول (٦)

مقارنة الفروق بين دقة النموذج التنبؤي المقترح (ANN) والتقييم البشري التقليدي

وجه المقارنة	التقييم البشري (المدرب/المحلل(	النموذج التنبؤي المقترح(ANN)	الأفضلية لصالح
دقة التنبؤ(Accuracy)	تتراوح عادة بين ٦٠% – ٧٠% (تعتمد على الخبرة)	84.0%بناءً على نتائج البحث الحالية	النموذج المقترح
الموضوعية(Objectivity)	منخفضة (تتأثر بالتحيز العاطفي وهالة اللاعب)	عالية جداً (تعتمد على الأوزان الرقمية المجردة	النموذج المقترح
نوع المعالجة (Processing)	خطية – (Linear) يربط السبب بالنتيجة مباشرة	غير خطية – (Non-Linear) تكتشف العلاقات المعقدة	النموذج المقترح
سعة المتغيرات (Capacity)	محدود (يمكنه التركيز على ٣-٤ متغيرات بآن واحد)	غير محدود (يعالج عشرات المتغيرات تزامناً)	النموذج المقترح
الثبات(Reliability)	متغير (يختلف تقييم المدرب باختلاف مزاجه)	ثابت (يعطي نفس النتيجة لنفس المدخلات دائماً)	النموذج المقترح

يشير الجدول (٦) بوضوح إلى التفوق النوعي والكمي لنموذج الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) على أساليب التقييم البشري التقليدية المتبعة في الدوري الممتاز.

١. **من حيث الدقة** :حقق النموذج نسبة دقة بلغت (٨٤%)، متجاوزاً المعدلات البشرية التي غالباً ما تتأثر بـ "التحيز المعرفي(Cognitive Bias) "، حيث يميل المدربون لتقييم الحراس المشهورين بشكل أفضل حتى لو أخطأوا، وهو ما أشار إليه .**(Schmidt & Lee, 2019)**
٢. **من حيث المعالجة** :يوضح الجدول أن العقل البشري يميل للتفكير الخطي (ضغط = خطأ)، بينما أثبتت الشبكة قدرتها على المعالجة غير الخطية (الديناميكية)، مما يتفق مع نظرية **(Lazarus, 2000)**، حيث اكتشفت الشبكة أن الضغط قد يولد "تحدياً" إيجابياً لدى بعض الحراس وليس دائماً "تهديداً"، وهو ما عجزت الطرق التقليدية عن رصده.
٣. **النتيجة النهائية** :يؤكد الجدول أن الانهيار في الأداء ليس عشوائياً، بل هو عملية حسابية معقدة نجح الذكاء الاصطناعي في فك شفرتها من خلال تحليل الأوزان الرقمية للمتغيرات النفسية، مما يعطي النموذج مصداقية تطبيقية عالية.

Sciences Education Sport of Journal Al-Muthanna : mjpe.sport@mu.edu.iq : ISSN 2226-6631

الفصل الخامس: الاستنتاجات والتوصيات

٥-١ الاستنتاجات

في ضوء النتائج التي تم التوصل إليها وتحليلها، يستنتج الباحث ما يأتي:

١. أثبتت تقنية الشبكات العصبية الاصطناعية (ANN) كفاءة عالية وموثوقية في التنبؤ بقرارات حراس المرمى، متفوقة في ذلك على التقييم الذاتي أو الملاحظة المجردة.

٢. يعد "القلق المعرفي" (الأفكار السلبية والشك) العدو الأول لحارس المرمى، حيث كان العامل الأكثر تأثيراً في اتخاذ القرارات الخاطئة، أكثر من القلق الفسيولوجي أو أهمية المباراة بحد ذاتها.

٣. تزداد احتمالية اتخاذ القرارات الخاطئة بشكل أسي (Exponential) في الدقائق العشر الأخيرة من المباريات متقاربة النتيجة، مما يؤكد أن الإرهاق الذهني يلعب دوراً حاسماً بجانب الإرهاق البدني.

٤. هناك تباين فردي؛ فبعض الحراس أظهرت الشبكة أنهم يؤدون بشكل أفضل تحت الضغط المتوسط (ظاهرة الاستثارة المثلى)، بينما ينهار آخرون عند أدنى مستويات الضغط.

٥-٢ التوصيات

استناداً إلى الاستنتاجات، يوصي الباحث بما يأتي:

١. اعتماد التكنولوجيا: ضرورة إدخال برمجيات تحليل البيانات المعتمدة على الذكاء الاصطناعي في أندية الدوري الممتاز وعدم الاكتفاء بالتحليل الفيديو التقليدي.

٢. التدريب العقلي: بناء برامج "محاكاة الضغط" (Simulation Training) لحراس المرمى، حيث يتم وضعهم في مواقف تدريبية ترفع من القلق المعرفي (عقوبات، وقت محدد) لتدريبهم على اتخاذ القرار تحت استهلاك الذاكرة العاملة.

٣. التخصيص: التعامل مع كل حارس كحالة منفصلة؛ فالبيانات أظهرت أن مسببات الخطأ تختلف من حارس لآخر، لذا يجب تصميم برامج الإعداد النفسي بشكل فردي.

٤. للباحثين مستقبلاً: إجراء دراسات مشابهة تستخدم "التعلم العميق" (Deep Learning) وتحليل تعابير الوجه (Face Analysis) للحصول على مؤشرات ضغط لحظية (Real-time) أثناء المباراة دون الحاجة لمقاييس ورقية.

Sciences Education Sport of Journal Al-Muthanna : mjpe.sport@mu.edu.iq : ISSN 2226-6631

المصادر **أولاً: المصادر العربية**

١. **إبراهيم، مروان** .(2024) .*التحليل التكتيكي الحديث لحراس المرمى* .القاهرة: دار الفكر العربي.

٢. **السامرائي، قيس** .(2023) .*القياس النفسي والتقويم في كرة القدم* .بغداد: مكتبة دجلة.

٣. **الكعبي، حسين** .(2024) .مستويات الاحتراق النفسي لدى لاعبي الدوري العراقي الممتاز .*مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية*، ٢٢ (1)، .60-45

٤. **علاوي، محمد حسن** .(2021) .*علم النفس الرياضي والمنافسة* .القاهرة: دار المعارف.

ثانياً: المصادر الأجنبية

4. Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.

5. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press *hologist*, *14*(3), 229-252.

6. Hassan, A., & Ali, M. (2024). Artificial Intelligence applications in sports performance analysis: A systematic review. *International Journal of Sports Science & Coaching*, *19*(2), 112-128.

7. Hughes, M., & Franks, I. M. (2004). *Notational Analysis of Sport*. Routledge.

8. Lazarus, R. S. (2000). How emotions influence performance in competitive sports. *The Sport Psyc*. Eysenck, M. W., & Calvo, M. G. (1992). Anxiety and performance: The processing efficiency theory. *Cognition & Emotion*, *6*(6), 409-434.

9. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature, 521*, 436-444.

10. Martens, R., Vealey, R. S., & Burton, D. (1990). *Competitive Anxiety in Sport*. Human Kinetics.

11. Memmert, D. (2021). *The Mental Game of Football: Offensive and Defensive Cognition*. Routledge.

12. O'Donoghue, P. (2010). *Research Methods for Sports Performance Analysis*. Routledge.

13. Reilly, T. (2023). *Science and Soccer: Developing Elite Performers*. (4th ed.). Routledge.

14. Schmidt, R. A., & Lee, T. D. (2019). *Motor Learning and Performance*. Human Kinetics.

15. Thomas, J. R., & Nelson, J. K. (2015). *Research Methods in Physical Activity*. Human Kinetics.

16. Wilson, M. (2008). From processing efficiency to attentional control: A mechanistic account of the anxiety–performance relationship. *International Review of Sport and Exercise Psychology, 1*(2), 184-201.