الجمهورية الشعبية الجزائرية الديمقراطية
وزارة التعليـم العالي و البحـث العلمـي
جامعة عبد الحميد بن باديس – مستغانم
معهد التربية البدنية و الرياضية
قسم التدريب الرياضي

مذكرة مقدمة لاستكمال متطلبات نيل شهادة الماستر
في التدريب الرياضي تخصص تحضير بدني
تحت عنوان

تصميم تطبيق Neurotracker لتدريب مهارة اتخاذ القرار عند لاعبي كرة القدم

دراسة تجريبية اجريت على لاعبي نادي اتحاد البيض اكابر بولاية البيض

اعداد الطالب:
بلهدي عبد الرحمان محمد الامين

تحت اشراف:
أ . د / صبان محمد

2024/2023

الاهداء

الحمد لله رب العالمين و الصلاة و السلام على خاتم الأنبياء و المرسلين أهدي ثمرة جهدي إلى من قال فيهما عزوجل "واخفض لهما جناح الذل من الرحمة وقل ربي ارحمهما كما رباني صغيرا" إلى من تاهت الكلمات و الأحرف في وصفها ، ويعجز القلم عن كتابة أي شيء عنها و في صلاتها كم أكثرت من دعواتها ، و التي كانت سندا في حياتي و غمرتني بعطفها و حنانها ، إلى أمي الغالية أدام الله على صحتها و رعاها.

إلى أعظم رجل في الكون إلى من تواضع في الأرض ، الحمد لله بكرة و أصيلا إلى الذي رباني ف أحسن تربيتي و علمني و هو بمثابة مثلي الأعلى " أبي العزيز"

حفظهما الله و أطال عمرهم و أدخلهم رياض الجنة ، إلى كل الاصدقاء و الاحباء الذين وقفوا

معي في كل الظروف و كانوا كالظل لا يفارقوني حفظهم الله.

بلهدي عبد الرحمان

الشكر

عملا بقول المصطفى صلى الله عليه وسلم "من لم يشكر الناس لم يشكر الله"

نحمد الله تعالى على فضله وكرمه أن وفقني لإتمام هذا العمل المتواضع و أن سهل لي الشكر والحمد

طريق وسبل العلم.

كما لا يفوتني أن أعبر عن شكري وتقديري واحترامي لأستاذي الفاضل البروفيسور صبان محمد

الذي لقيت منه الدعم الشامل والسند ولم يبخل عليا بما أجاد الله عليه من علم ومعرفة أسأل

لله تعالى أن يجعل هذا في ميزان حسناته

و بالمناسبة أيضا أحي كل أحبتي وكل من قدم لي يد العون والمساعدة سواء من قريب أو من بعيد

لانهاء هذه المذكرة و خاصة الصديق و الاخ جبار محمد ايمن.

بلهدي عبد الرحمان

ملخص البحث: (العربية)

جاءت الدراسة تحت عنوان تصميم اداة حديثة لتدريب مهارة اتخاذ القرار عند لاعبي كرة القدم و تهدف هذه الدراسة الى محاولة ايجاد حلول ناجعة ودائمة لمشكل الأخطاء التي يقترفها اللاعبون عند اتخاذ القرار و تطوير أساليب وتقنيات تدريبية متطورة لمساعدة الرياضيين على اتخاذ قرارات سريعة وفعالة خلال المنافسات الرياضية وكذا دراسة كيفية تأثير التدريب باستخدام هذه الأداة على تحسين وظائف الدماغ المرتبطة بالانتباه، التتبع البصري المتعدد، سرعة رد الفعل، واتخاذ القرار، و لتحقيق هذا الهدف فرضنا انه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في تدريب مهارة اتخاذ القرار بالاداة المصممة لصالح القياسات البعدية، و استعنا في هذه الدراسة بعينة قدرت ب (15) لاعب كرة قدم اكابر و طبق عليهم التدريب باستخدام هذا التطبيق و اعتمدنا المنهج التجريبي لمجموعة واحدة الذي يعتمد على القياسات القبلية والبعدية ك معالجتها إحصائيا عن طريق المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية و معامل الارتباط لبيرسون لدلالة الفروق، ومن أهم النتائج التي توصلنا إليها أن تقنية Neurotracker كانت فعالة كأداة تدريبية لتحسين مهارة اتخاذ القرار لدى لاعبي كرة القدم، حيث ساهمت و اسفرت في تطوير هذه المهارة المهمة بشكل ملحوظ على مختلف مستويات الصعوبة ومن خلال هاته الدراسة نوصي بضرورة توسيع نطاق استخدام تقنيات (Neurotracker) وتكنولوجيا الواقع الافتراضي في تدريب الرياضيين على مهارات أخرى مثل التركيز، والتحكم في الانفعالات، والتصور العقلي، والتآزر الحركي، وغيرها و كذا تطوير برامج تدريبية متخصصة باستخدام التقنيات و التكنولوجيا الحديثة لمختلف الرياضات والمراحل العمرية للرياضيين، مع مراعاة الاحتياجات والمتطلبات الخاصة لكل رياضة.

الكلمات المفتاحية:

Neurotracker – التقنيات و التكنولوجيا الحديثة – مهارة اتخاذ القرار – التدريب الرياضي

Research summary: (English)

The study came under the title of designing a modern tool to train the decision-making skill of football players, and this study aims to try to find effective and permanent solutions to the problem of mistakes made by players when making decisions and developing advanced training methods and techniques to help athletes make quick and effective decisions during sports competitions, as well as studying how training using this tool decision-making skill In this study, we used a sample of (15) senior football players and applied training to them using this application, and we adopted the experimental approach of one group that relies on tribal and dimensional measurements as statistically processed by means of arithmetic averages, standard deviations and Pearson correlation coefficient to indicate differences, and one of the most important results we have reached is that Neurotracker technology was effective as a training tool to improve the decision-making skill of football players, as it contributed and resulted in the development of this important skill significantly at different levels of difficulty and through this study we recommend the need to expand the use of NeuroTracker and virtual reality technologies in training athletes on other skills such as concentration, impulse control, mental visualization, motor synergy, and others, as well as developing specialized training programs using modern techniques and technology for various sports and age stages of athletes, taking into account the special needs and requirements of each sport.

Key words:

Neurotracker – modern technologies and technologies-decision-making skills-sports training

Résumé de la recherche: (francais)

L'étude a été intitulée conception d'un outil moderne pour former les compétences décisionnelles des joueurs de football, et cette étude vise à essayer de trouver des solutions efficaces et permanentes au problème des erreurs commises par les joueurs lors de la prise de décisions et de développer des méthodes et techniques d'entraînement avancées pour aider les athlètes à prendre des décisions rapides et efficaces lors des compétitions sportives, ainsi qu'à étudier comment l'entraînement à l'aide de cet outil compétences décisionnelles Dans cette étude, nous avons utilisé un échantillon de (15) joueurs de football seniors et leur avons appliqué une formation à l'aide de cette application, et nous avons adopté l'approche expérimentale d'un groupe qui s'appuie sur des mesures tribales et dimensionnelles traitées statistiquement au moyen de moyennes arithmétiques, d'écarts types et coefficient de corrélation de Pearson pour indiquer les différences, et l'un des résultats les plus importants que nous avons obtenus est que la technologie Neurotracker était efficace comme outil de formation pour améliorer les compétences décisionnelles des joueurs de football, car elle a contribué et a abouti au développement de cette compétence importante de manière significative à différents niveaux de difficulté et grâce à cette étude, nous recommandons la nécessité pour étendre l'utilisation de Technologies de NeuroTracker et de réalité virtuelle dans l'entraînement des athlètes sur d'autres compétences telles que la concentration, le contrôle des impulsions, la visualisation mentale, la synergie motrice, etc., ainsi que le développement de programmes d'entraînement spécialisés utilisant des techniques et des technologies modernes pour divers sports et âges des athlètes, en tenant compte des besoins et exigences particuliers de chaque sport.

Mots clés:

Neurotracker - technologies et technologies modernes - compétences décisionnelles - entraînement sportif

قائمة المحتويات

العنوان **الصفحة**

الإهداء ..... أ

الشكر و التقدير ..... ب

ملخص البحث باللغة العربية ..... ح

قائمة الجداول ..... ج

قائمة الأشكال ..... خ

التعريف بالبحث

1-مقدمة 01

2- الإشكالية 07

3- اهداف البحث 10

4- فرضيات البحث 10

5- اهمية البحث 11

6- مصطلحات البحث 11

7- الدراسات السابقة و المشابهة 12

الباب الأول: الجانب النظري

الفصل الأول: التقنيات والتكنولوجيات الحديثة في مجال التدريب الرياضي

تمهيد 30

1-1-ماهية التكنولوجيا والتقنية 31

1-2- أهمية التكنولوجيا في المجال الرياضي 31
1-3- بعض انواع التقنيات و التكنولوجيا في مجال التدري الرياضي 31
1-3-1- تكنولوجيا الواقع الافتراضي (Virtual Reality Technology) 31
1-3-1-1- تكنولوجيا وتقنية الواقع الافتراضي وتأثيرها على التدريب الرياضي 32
1-3-2- تكنولوجيا وتقنية الذكاء الاصطناعي (AI) 33
1-3-2-1- تكنولوجيا وتقنية الذكاء الاصطناعي (AI) وتأثيرها على التدريب الرياضي 33
1-3-3- تكنولوجيا وتقنية (3d multiple object tracking) 34
1-3-3-1- تكنولوجيا وتقنية (3d multiple object tracking) وتأثيرها على التدريب الرياضي 35
1-3-4- تقنية وتكنولوجيا المحاكاة (Simulation Technology) 35
1-3-4-1- تقنية وتكنولوجيا المحاكاة وتأثيرها على التدريب الرياضي 36
1-4- تقنيات التصوير والمراقبة في المجال الرياضي 36
1-5- تطور التقنيات الحديثة في التدريب الرياضي 37
1-6- استخدام التكنولوجيا في تحليل الأداء الرياضي 37
1-7- تأثير التكنولوجيا على إصابات الرياضيين 37
1-8- استخدام التكنولوجيا في تحسين الأداء البدني 38
1-9- التطورات الحديثة في تقنيات القياس الرياضي 38
1-10- استخدام التكنولوجيا في تحقيق التوازن بين الراحة والأداء 38
1-11- أثر التكنولوجيا على رياضات الفرق والفرديين 38
1-12- استخدام التكنولوجيا في تحسين استراتيجيات التدريب 39
1-13- استخدام التكنولوجيا في تقييم اللياقة البدنية 39
1-14- التحديات والمستقبل المحتمل للتقنيات الحديثة في المجال الرياضي 40

خاتمة 41

الفصل الثاني: اتخاذ القرار في مجال التدريب الرياضي

تمهيد.....43
2-1-اتخاذ القرار 44
2-2- أهمية اتخاذ القرار في التدريب الرياضي 44
2-3- العوامل المؤثرة في اتخاذ القرار في التدريب الرياضي 45
2-4- كيفية اتخاذ قرارات فعالة في التدريب الرياضي 45
2-5- آثار القرارات على الأداء الرياضي 46
2-6- الجهاز العصبي ودوره في عملية اتخاذ القرار الرياضي 46
2-7- تأثير التدريب الرياضي على الجهاز العصبي 46
2-8- استراتيجيات تطوير قدرات اتخاذ القرار لدى لاعبي الرياضات الجماعية 47
2-9- تقنيات تحسين اتخاذ القرار في التدريب الرياضي 47
2-10- تطبيقات عملية لتطوير قدرات اتخاذ القرار في التدريب الرياضي 48
2-11- أبحاث ودراسات متعلقة باتخاذ القرار في التدريب الرياضي 48
2-12- استنتاجات و توصيات 49
خاتمة 50

الباب الثاني: الجانب التطبيقي

الفصل الأول: منهجية البحث و إجراءاته الميدانية

تمهيد 53
1-1-الدراسة الأساسية 53

1-1-1-منهج البحث 53
1-1-2- -مجتمع البحث 53
1-1-3- عينة البحث 53
1-1-3-1- شروط اختيار عينة البحث 53
1-2- متغيرات البحث 53
1-2-1- المتغير المستقل 53
1-2-2- المتغير التابع 53
1-3- مجالات البحث 53
1-3-1- المجال البشري 53
1-3-2- المجال المكاني 53
1-3-3- المجال الزمني 53
1-4- وسائل جمع المعلومات 54
1-5- ادوات البحث 54
1-6- الأسس العلمية للاختبارات و الأدوات المستخدمة في البحث 55
1-7- الوسائل الإحصائية المستعملة 56
خاتمة 57

الفصل الثانـي: عرض وتحليل النتائج

تمهيد 59
2-1- عرض، تحليل و مناقشة نتائج اختبارات البحث 59
2-1-1- عرض نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاتخاذ القرار في المستوى الأول من الصعوبة 59
2-1-2- عرض نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاتخاذ القرار في المستوى الثاني من الصعوبة.....60

2-1-3- عرض نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاتخاذ القرار في المستوى الثالث من الصعوبة.....61

2-1-4- عرض نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاتخاذ القرار في المستوى الرابع من الصعوبة 62

2-2- الاستنتاجات العامة 63

2-3- مناقشة الفرضيات 64

2-3-1- مناقشة نتائج الفرضية الأولى القائلة 64

2-3-2- مناقشة نتائج الفرضية الثانية القائلة 65

2-3-3- مناقشة نتائج الفرضية الثالثة القائلة 65

2-3-4- مناقشة نتائج الفرضية الرابعة القائلة 66

2-3-5- مناقشة نتائج الفرضية العامة القائلة 66

2-4- خلاصة عامة 66

2-5- التوصيات والاقتراحات المستقبلية 67

المصادر و المراجع

الملاحق

قائمة الجداول

الجدول	العنوان	الصفحة
01	**يوضح هذا الجدول الدراسات السابقة و المشابهة.**	13
02	**يبين الخصائص السيكومترية لتطبيق اتخاذ القرار**	55
03	**يبين نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي في المستوى الأول من الصعوبة**	59
04	**يبين نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي في المستوى الثاني من الصعوبة**	60
05	**يبين نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي في المستوى الثالث من الصعوبة**	61
06	**يبين نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي في المستوى الرابع من الصعوبة**	62

قائمة الاشكال

الشكل	العنوان	الصفحة
01	**يبين استعمال نظارات الواقع الافتراضي VR اثناء التدريب**	32
02	**استخدام تقنية 3D-MOT مع كرة التوازن في التدريب**	34
03	**تقنية المحاكاة في رياضة القولف**	36
04	**اختبار تطبيق Neurotracker**	54
05	**يبين مستوى اللاعبين في القياس القبلي والبعدي في المستوى الاول من الصعوبة**	59
06	**يبين مستوى اللاعبين في القياس القبلي والبعدي في المستوى الثاني من الصعوبة**	61
07	**يبين مستوى اللاعبين في القياس القبلي والبعدي في المستوى الثالث من الصعوبة**	62
08	**يبين مستوى اللاعبين في القياس القبلي والبعدي في المستوى الرابع من الصعوبة**	63

1. مقدمة:

تعتبر الرياضة واحدة من أهم النواحي في حياة الإنسان، فهي ليست مجرد ممارسة بدنية بل هي أيضًا فلسفة حياة وثقافة. ومع التقدم التكنولوجي الذي شهدناه في العقود الأخيرة، فقد شهدت مجالات الرياضة تغييرات جذرية، لاسيما مع استخدام التكنولوجيا والذكاء الاصطناعي في تطوير أداء الرياضيين وتحسين الأنظمة الرياضية بشكل عام.

كما شهدت الكثير من دول العالم المتقدم تقدما هائل في كافة أنواع المعرفة النظرية وتطبيقاتها المختلفة المرتبطة بالعلوم الإنسانية و انتقت هذه الدول برامج التطوير التي يمكن أن تتمشى مع سياستها مع القدرة على تطويرها بعد إضافة المناسب وفقا لاحتياجات التطوير و تبحث البلدان عن التطور والتقدم في العلوم و الفنون لأنه مدعاة إلى تفوق الأمم والشعوب ولم تكن حصة الجانب الرياضي في حياة الأمم قليلة أو مهملة بل كان لها كل الاهتمام من قبل المعنيين لأنهم اعتبروا التطور في الجانب الرياضي من أسرار تطور البلدان وتقدمها و تعتبر مجموعة التقنيات و التكنولوجيا الحديثة كالذكاء الاصطناعي، المحاكاة، الواقع الافتراضي، التقنيات ثلاثية الابعاد، التطبيقات و غيرها من العوامل الرئيسية التي تساهم في تطوير الأداء الرياضي. فمن خلال استخدام هذه التقنيات، يمكن تحليل البيانات بسرعة ودقة هائلة، واستخراج الأنماط والاتجاهات التي يمكن أن تساعد المدربين واللاعبين على تحسين أدائهم.

في الحياة اليومية ، ليس من السهل اتخاذ القرار المدروس الضروري على الفور أو على الأقل بسرعة كبيرة لإكمال الخيارات الأكثر صلة. في الواقع ، " صنع القرار هو عملية معرفية معقدة ، تختلف عن رد الفعل الغريزي والفوري ، وتهدف إلى اختيار نوع من العمل بين البدائل المختلفة. وتستند هذه العملية نظريا إلى معايير الاختيار وعلى تحليل القضايا والخيارات وتؤدي إلى الاختيار النهائي. يمكن أن تكون النتيجة إجراء أو رأيا في الاختيار" (فان هوريبيك د 2008). حتى في الألعاب الرياضية التي يكون فيها اتخاذ القرار هو القوة الدافعة ، فإن هذا يجعل الأمر صعبا بشكل خاص على المدربين لأنهم مسؤولون عن القرارات التي يمكن أن تكون مفيدة في كثير من الأحيان ولها نتائج جيدة أو سيئة للفريق. هذا ما ندركه غالبا في الرياضات الجماعية مثل كرة القدم.

تُعد مهارات الرياضيين في اتخاذ القرارات التكتيكية محدداً رئيسياً للأداء والخبرة في الرياضة (جانيل وهيلمان، 2003). يمكن للرياضيين الخبراء تحقيق مستويات عالية من الأداء على مدى فترة طويلة (ستاركس، 1993). فهم فعالون في التعرف على المعلومات المهمة واستخدامها في المواقف الرياضية. ولذلك فهم يستجيبون للمشاكل التي تطرحها المنافسة باختيار الاستجابات المناسبة (جانيل وهيلمان، 2003). كما يجب تمييز مهارات اتخاذ القرار هذه عن المهارات الفنية التي تنطوي أساساً على نمط حركي. قد يتمتع الرياضي بمهارات فنية جيدة ولكن ليس لديه القدرة على اختيار الاستجابة المناسبة في الوقت المناسب (Thomas & McPherson، 1989). لذلك يجب أن يجمع التدريب بحكمة بين تطوير المهارات التكتيكية والفنية. ولسوء الحظ، غالبًا ما يكون التدريب التكتيكي هو "العلاقة السيئة" مع الرياضيين (Weineck، 1997) وهو المشكلة الرئيسية في تحقيق الأداء الأمثل. وانسجاماً مع المهمة الرئيسية للمدربين وأهمية المهارات التكتيكية، يطرح فيكرز وآخرون (2004) سؤالاً وثيق الصلة بالموضوع حول اختيار الأنشطة التدريبية المقدمة للرياضيين: "ما الفائدة من إتقان مهارة فنية إذا تم اتخاذ القرار الخاطئ؟ ومن هذا المنطلق، يظل التدريب التكتيكي و تدريب اتخاذ القرار موضوعًا يستحق اهتمامًا خاصًا من الناحيتين العلمية والعملية (ماكفيرسون وكيرنودل، 2003). وقد قلبت نتائج الأبحاث في مجال التعلم الحركي بعض الممارسات في تخطيط التدريب واستخدام التغذية الراجعة، بما يتعارض مع ما كان يقدمه المدربون في التدريب (فيكرز، 2001؛ فيكرز وآخرون، 2004). على

سبيل المثال، لوحظ أنه عندما تم التدرب على المهارات في كتلة، أي من خلال إجراء عمليات تكرار متتالية لنفس المهارة (هول، دومينغيز وكافازوس، 1994)، وتم إعطاء العديد من التغذية الراجعة (ويكس وكوردوس، 1998)، تم الحصول على أداء عالي المستوى على المدى القصير ولكن لم يتم الحفاظ عليه على المدى الطويل. حتى أنه لوحظ انخفاض في مستوى الأداء أثناء اختبارات الاحتفاظ بالتعلم ونقله. ووفقًا لفيكرز (2001)، فإن هذا النوع من الممارسة، بالإضافة إلى استخدام التدرج من المهارات البسيطة إلى المهارات المعقدة والسعي إلى الكمال في التنفيذ الفني، يشير إلى أن الرياضيين يعتمدون على المدرب، وينتجون استجابات تلقائية في ظل ظروف مصطنعة خالية من واقع المنافسة. وعلى العكس من ذلك، عندما تم استخدام الممارسة المتغيرة والممارسة العشوائية، كان الأداء بطيئًا في التحسن على المدى القصير، بينما كان الأداء على المدى الطويل متفوقًا (هول وآخرون، 1994؛ شيا ومورغان، 1979؛ فيكرز وآخرون، 2004). قادت هذه الاستنتاجات إلى فرضية جديدة: يمكن ملاحظة تغييرات دائمة في الأداء عندما يكون الرياضي منخرطًا معرفيًا في عملية التدريب (فيكرز وآخرون، 2004). يتم تعريف المشاركة الإدراكية هنا على أنها العمل الذهني الذي ينطوي على اتخاذ القرار والتوقع والتخطيط والتنظيم وتفسير الاستجابة الحركية (لي، سوينين، وسيرين، 1994). كان من المفترض أن تشكل هذه الفرضية أساس التدريب على اتخاذ القرار، وهو نهج تم تطويره في أوائل التسعينيات من قبل البروفيسور جوان فيكرز من جامعة كالجاري (كندا). واتخاذ القرار هو عنصر حاسم في الأداء الرياضي (بار إيلي ، بليسنر وراب ، 2011 ؛ بار إيلي وراب ، 2006) ، ويجب النظر في تدريبها (فارو وراب ، 2008) منذ سن مبكرة ، كما يتضح من المنظور التنموي لصنع القرار في الرياضة (ماراسو ، لابورد ، باراديجليو وراب ، 2014).

في الرياضات الجماعية ، يجب على اللاعبين التصرف والتفاعل في بيئة معقدة وغير مؤكدة ومتطورة (بوسارد وكيرمارك ، 2011). تستند قراراتهم ، من ناحية ، إلى الإعداد الاستراتيجي قبل الحركة (خطة اللعبة والرسوم البيانية) ، من ناحية أخرى ، على التكيف التكتيكي أثناء الحركة (موشيه ، 2014). كما تتميز الخبرة في الرياضة الجماعية بالقدرة على التعبير عن طرائق مختلفة لصنع القرار، بين القرارات المدروسة والقرارات البديهية (المرجع نفسه.). إذا كان الإعداد الاستراتيجي في بعض الرياضات الجماعية يمكن أن يوجه بقوة اختيارات اللاعبين (فكرة اللعبة المبرمجة في كرة اليد) ، في كرة القدم، يعتمد الأداء الفردي والجماعي إلى حد كبير على القدرة على ضبط خياراتها التكتيكية أثناء الحركة (غاربارينو، إسبوزيتو وبيلي، 2001). تفرض صعوبات التحكم في الكرة والضغط الزمني ، المرتبطة بكثافة اللاعبين في مساحة اللعب التي يقللها الدفاع المنافس (قاعدة التسلل)، عفوية على المستوى الفردي ، وسيولة في تسلسل الإجراءات على المستوى الجماعي. فمثلا, كيف اتخذ فان بيرسي قرار القيام برأسية غوص لتسجيل الهدف الأول لهولندا ضد إسبانيا في كأس العالم 2014 ؟ عند تلقي عرضية طويلة من اليسار، تم نشرها عند مدخل منطقة الجزاء، بمفردها نسبيا، ولكن بعيدا عن المرمى، كان من المفترض أن يقود السبب بلا شك المهاجم الهولندي إلى اختيار السيطرة على الكرة. ولدهشة الجميع، فإن الهداف، الواثق من نفسه ولديه مهارة في الرأس، يدرك أن حارس المرمى المنافس متقدم، ويحكم على الموقف في لمحة، ويختار رأس الغوص الذي يضرب حارس المرمى. هذا صنع القرار المفاجئ وغير العقلاني تقريبا هو أحد جوانب قوة الحدس (كلاين ، 1998). يتميز اتخاذ القرار الحدسي بخيارات تتكيف مع خصوصية الموقف، أكثر أو أقل وعيا، أكثر أو أقل سرعة، وأكثر أو أقل تأثرا بالآخرين. يشكل نموذج صنع القرار الحدسي بديلا لنموذج صنع القرار العقلاني، المهيمن منذ فترة طويلة في العلوم المعرفية، لشرح قرارات الخبراء المتخذة تحت ضغوط زمنية قوية ومشبعة بالمخاطر (كانيمان وكلاين، 2009 ؛ بوسارد وكرمارك، 2011). وهكذا، يدحض كلاين (1997) فكرة أن الأفراد الذين يواجهون مواقف ديناميكية يبنون خياراتهم على أساس تقييم عقلاني أو تحليل شامل للإمكانيات التي يوفرها الموقف. على العكس من ذلك، وخاصة في الرياضة، سيسمح الحدس للخبراء بالاستجابة تلقائيا للمواقف المعقدة، من خلال التعبير عن الجوانب العاطفية والحركية والمعلومات السياقية والتجارب السابقة (راب ولابورد ، 2011). تعد دراسة عملية اتخاذ القرار البديهية والمنسقة داخل

الفرق أحد أهداف برنامج أبحاث اتخاذ القرار الطبيعي للفريق. يهدف هذا البرنامج إلى تحليل وتحسين آليات اتخاذ القرار وأساليب التنسيق بين الأفراد داخل فرق الخبراء، في مجالات العمل (الفريق الطبي) ، العمليات العسكرية (الجنود في مهمة) أو الأمن المدني (رجال الإطفاء). لقد حشدنا هذا النهج في العديد من الرياضات الجماعية، وبدا لنا عرض تقديمي اصطناعي لهذا العمل ذا أهمية خاصة للمساهمة في فهم ينابيع الذكاء التكتيكي في كرة القدم. بالإضافة إلى ذلك، في حين أن الحدس غالبا ما يرتبط بهدية يصعب تحسينها، فإننا سنقترح وجهات نظر لتدريب عملية اتخاذ القرار البديهية والمنسقة.

لا يزال المدربون، في عملية التدريب، يستخدمون أساليب تقليدية، مثل التدريب باستخدام الساعة من خلال متابعة حركة عقرب الثواني، واستخدام الشموع للتدريب على التركيز، وممارسة التأمل، واستخدام التخيل دون استخدام التكنولوجيا. في حين أن هناك هدفًا يتطلب الصفاء والتركيز والدقة في اتخاذ القرار للوصول إلى أداء جيد. تتناقض هذه الحالة مع الوضع الحقيقي في الميدان، حيث يُطلب من الرياضيين تقديم أفضل أداء، بينما يتم إهمال الجوانب العقلية لديهم، وبالتالي لا يمكن تحقيق الهدف بشكل جيد (وينبرج وجولد، 2007). نادرًا ما يتم تطبيق التكنولوجيا في التدريب العقلي خاصةً لتحسين تركيز الرياضيين، وغالبًا ما يتم إهمالها في بيئتنا و مجتمعنا. في الدول المتقدمة، مثل الدول الأوروبية، تم تطوير تكنولوجيا التدريب لزيادة الأداء، خاصةً الأداء العقلي، بشكل سريع، بدءًا من تطبيق biofeedback (الارتجاع البيولوجي) و Kinetik Life و NeuroTracker وما إلى ذلك. إن تقنية NeuroTracker العصبية هي منتج بحثي من NeuroScience كتقنية جديدة لتحسين أداء الرياضيين.

يشتهر البروفيسور فوبير (Faubert) بأنه عالم الأعصاب البارز في العالم في مجال الإدراك البصري. طور البروفيسور فوبرت العلم وراء App NeuroTracker من خلال عقود من البحث في مختبر فوبرت (جامعة مونتريال). هذا العلم يتطور باستمرار من خلال العديد من المشاريع البحثية المستقلة في جميع أنحاء العالم.

تم اقتراح نهجين رئيسيين لتحديد التفوق الإدراكي المعرفي للرياضيين. تعتمد النظرية الأولى والأكثر شيوعا التي تدعم الخبرة الرياضية على نهج أداء الخبراء. إنه يعكس المقارنات بين النخبة و النخبة الفرعية و المبتدئين في المهام الخاصة بالمجال ، وفي بعض الحالات تمثل المتطلبات السلوكية للإطار التنافسي. في جوهرها ، وقد تبين أن الخبراء لتكون متفوقة على النخبة الفرعية و المبتدئين في المهام الرياضية محددة بما في ذلك استخدام جديلة البصرية المتقدمة (أبرنيثي وآخرون.، 2001 ، وارد وآخرون.، 2002) ، استدعاء النمط والاعتراف (أبرنيثي وآخرون.، 2005 ، سميتون وآخرون.، 2004) ، استراتيجيات البحث المرئي (فاينز وآخرون.، 2007 ، ويليامز ، 2000) ومعرفة الاحتمالات الظرفية (نورث وويليامز ، 2008 ، ويليامز وآخرون.، 2006). تم ربط هذه القدرات بذكاء اللعبة. من ناحية أخرى ، يفحص نهج مهارة المكون المعرفي ما إذا كانت الخبرة الرياضية تؤثر على الوظائف المعرفية والإدراكية الأساسية خارج المجال الخاص بالرياضة (نوجير ، شتاين ، وبونيل ، 1991). إنها تعتمد على نماذج أكثر جوهرية وخالية من السياق الرياضي و تمنح الإخلاص المعرفي بدلا من الإخلاص الجسدي مع البيئة الرياضية. في الواقع ، من المقبول جيدا أن النشاط البدني يعزز مرونة الدماغ ويحسن الوظائف المعرفية والتنفيذية (للاطلاع على المراجعات الأخيرة ، انظر إريكسون وآخرون.، 2013 ، فيفار وآخرون.، 2013). على سبيل المثال ، تم إثبات وجود علاقة كبيرة بين نتائج اختبارات الوظائف التنفيذية (أداة التقييم النفسي العصبي) مقابل عدد الأهداف والمساعدة التي سجلها اللاعبون بعد موسمين (فيستبيرج ، غوستافسون ، موريكس ، إنجفار ، وبيتروفيتش ، 2012). اقترح المؤلفون أن النتائج في اختبارات الوظائف المعرفية تتنبأ بنجاح أفضل لاعبي كرة القدم. علاوة على ذلك ، تم اقتراح الوظيفة الإدراكية ذات الترتيب الأعلى لتكون ذات صلة بتحديد المواهب وتطويرها لدى لاعبي كرة القدم الشباب (فيربرج ، شيردر ، فان لانج ، وأوسترلان ، 2014). في تحليل أظهر فوس وزملاؤه أن الخبرة في الرياضة كانت مرتبطة بمستويات عالية من الأداء على مقاييس سرعة المعالجة والانتباه البصري (فوس ، كرامر ، باساك ، براكاش ، وروبرتس ، 2010). علاوة على ذلك ، وجد ألفيس وزملاؤه أن

لاعبي الكرة الطائرة يختلفون عن الضوابط غير الرياضية في مهمتي تحكم تنفيذية ومهمة معالجة انتباه بصرية مكانية واحدة (ألفيس وآخرون.، 2013). علاوة على ذلك ، تم العثور مؤخرا على اختلافات كبيرة مثيرة للاهتمام بين الرياضيين الذين تفوقوا على غير الرياضيين في مشاهد الحشد الواقعية اجتماعيا متعددة المهام التي تشمل المشاة الذين يعبرون الشوارع (تشادوك ، نيدر ، فوس ، غاسبار ، وكرامر ، 2011) أو في تعلم المشاهد المرئية الديناميكية المعقدة والحيادية من خلال مهمة تتبع الكائنات المتعددة ثلاثية الأبعاد (3D–MOT) (فوبيرت ، 2013). تدعم هذه الدراسات الادعاء بأن نهج المكون المعرفي يلتقط مهارة معرفية أساسية مرتبطة بالتدريب الرياضي التنافسي (فوس وآخرون.، 2010).

بالنظر إلى الأدلة الناشئة على مرونة الدماغ بعد التعلم أو الإصابة (دراغانسكي وماي، 2008، بتيتو وآخرون، 2012)، قدم فوبيرت وسايدبوتوم (2012) منهجية التدريب الإدراكي المعرفي الحسي للرياضيين (فوبيرت وسايدبوتوم، 2012). إن التقنية المستخدمة هي مهمة إدراكية معرفية حسية–إدراكية ثلاثية الأبعاد" عالية المستوى "لأنها تحفز عدداً كبيراً من شبكات الدماغ التي يجب أن تعمل معاً أثناء التمرين بما في ذلك تكامل الحركة المعقدة، والمعالجة الديناميكية والمستمرة والموزعة للانتباه والذاكرة العاملة. في منشور سابق لفوبيرت (2013)، كشفت تقنية التدريب ثلاثي الأبعاد 3D–MOT عن مهارات فائقة مذهلة لدى الرياضيين المحترفين مقارنةً بالرياضيين المبتدئين عند التعلم السريع للمشاهد البصرية الديناميكية المعقدة والمحايدة (فوبيرت، 2013). أظهرت النتائج تمييزًا واضحًا بين مستوى الأداء الرياضي والقدرات العقلية الأساسية المقابلة لتعلم مهمة المشهد الديناميكي المجرد والمتطلب. واقترح المؤلف أن التعلم السريع في سياقات ديناميكية معقدة وغير متوقعة هو أحد المكونات الأساسية المطلوبة لأداء النخبة. ومؤخرًا، كشفت دراسة أجريت مؤخرًا أن الأداء ثلاثي الأبعاد 3D–MOT كان مرتبطًا على الأرجح بقدرة الرياضيين على رؤية المحفزات المختلفة في ملعب كرة السلة والاستجابة لها، إلا أن زمن رد الفعل البصري الحركي البسيط الذي لم يكن مرتبطًا بأي من مقاييس الأداء الخاصة بكرة السلة (مانجين وآخرون، 2014). علاوة على ذلك، أظهرت الأدلة العصبية الحديثة دور 3D–MOT في تعزيز الوظيفة الإدراكية لدى الشباب الأصحاء (بارسونز وآخرون، 2014). في الواقع، حسنت 10 جلسات من التدريب ثلاثي الأبعاد 3D–MOT الانتباه وسرعة معالجة المعلومات البصرية والذاكرة العاملة المسجلة من خلال الاختبارات النفسية العصبية والتخطيط الكهربائي الكمي. وبالإضافة إلى ذلك، أظهرت أدلة أخرى أن التدريب ثلاثي الأبعاد 3D–MOT يمكن أن يُظهر الانتقال إلى المهام ذات الصلة اجتماعياً مثل إدراك الحركة البيولوجية لدى كبار السن (ليغولت وفوبيرت، 2012.)

لم تقتصر هذه التقنية على مجال التدريب الرياضي بل شملت جمييع الميادين و يتم العمل بها في مختلف القطاعات في الدول الاجنبية من اجل كسب اليد العليا في الجانب الادراكي المعرفي للعقل (القطاع العسكري لتدريب المشاة، قطاع التعليم الجامعي، حتى في ممارسة الحياة اليومية) و من امثلة ذلك هذه الدراسة التي اجريت على كبار السن لمحاربة الشيخوخة:

"في أنشطتنا اليومية، نتفاعل باستمرار مع بيئتنا. وتتسم هذه البيئة بالديناميكية وتتطلب دمج مختلف الأجسام والحركات والسرعات والمواقع وما إلى ذلك. هناك أدلة كثيرة على أن عملية الشيخوخة الصحية تؤثر على المعالجة الإدراكية البصرية. ويلاحظ العجز المرتبط بالتقدم في العمر بشكل خاص عندما تكون العمليات الإدراكية التي ينطوي عليها تكامل المعلومات أكثر تعقيدًا وتتطلب استيعابًا متزامنًا للعديد من جوانب البيئة (فوبيرت، 2002). على سبيل المثال، لكي نتجنب الاصطدامات ونكون فعالين في تحركاتنا أثناء القيادة أو المشي في شارع مزدحم أو في مركز تسوق مزدحم، يجب علينا معالجة الحركة السريعة والتفاعل بسرعة. بالإضافة إلى ذلك، يتم توزيع انتباهنا ليشمل العديد من العناصر في وقت واحد؛ على سبيل المثال، يتطلب عبور الشارع تقييم ديناميكيات حركة المرور والمشاة مع الحفاظ على هدف الملاحة. لإجراء ذلك بكفاءة، يجب دمج جميع المعلومات المتاحة في مجالنا البصري. ويذكر الباحثون أن البالغين الأكبر سنًا يواجهون صعوبة في تقسيم انتباههم بين محفز

مركزي ومحفز آخر معروض في الوقت نفسه في المجال البصري المحيطي (بول وآخرون، 1988؛ ريتشاردز وآخرون، 2006) إلى جانب معالجة الحركة المعقدة (هاباك وفوبيرت، 2000؛ بينيت وآخرون، 2007؛ تانغ وزو، 2009). ويتفق هذا بشكل عام مع التقارير اللفظية للأفراد الأكبر سنًا بأن التقدم في السن له تداعيات على حياتهم اليومية (كوسنيك وآخرون، 1988).

تتمثل إحدى المهام الإدراكية الحسية والمعرفية ذات الأهمية الخاصة لاستكشاف الانتباه متعدد البؤر ومعلومات الحركة المعقدة في تتبع الأجسام المتعددة (MOT). التتبع الحركي المتعدد هو مهمة يُطلب فيها من الراصد تتبع عدة عناصر متحركة في نفس الوقت من بين العديد من العناصر المتحركة. وعادةً ما يتم تقييم قدرة الراصد من خلال عدد العناصر التي يمكن تتبعها بنجاح (بيليشين، 1989)، ويقل الأداء مع زيادة عدد الأهداف (بيليشين وستورم، 1988؛ يانتيس، 1992). علاوة على ذلك، أظهرت دراسة حديثة أن السرعة هي عامل حاسم مستقل عن الأحداث الأخرى في المشهد، مثل التصادمات، وعدد العناصر المشتتة، والمسافة بين الهدف والعنصر المشتت (فيريا، 2013). اقترح Pylyshyn و1988) Storm) نموذج FINST لشرح كيفية تتبع الأشخاص للعناصر. يقترح نموذجهم، القائم على آليات الرؤية البدائية، أن النظام البصري يخصص مؤشرات ما قبل الانتباه لكل عنصر يعمل بشكل مستقل (Pylyshyn، 1994). من ناحية أخرى، اقترح يانتيس (1992) أن الأهداف يتم تجميعها معًا لتشكيل تمثيل إدراكي عالي الترتيب أو مضلع افتراضي، وهو ما يتطلب قناة انتباه واحدة؛ ويتم الحفاظ على هذا التجميع أثناء الحركة ويسهل التتبع. ومع ذلك، اقترح عمل أحدث أن النظام البصري ينشر آلية انتباه متعددة البؤر لتتبع العناصر المتحركة (كافانا وألفاريز، 2005).

وبغض النظر عن النماذج التي تشرح كيفية تعقب الأشخاص لأجسام متعددة، فإن الراصدين الأكبر سنًا أقل كفاءة في تعقب الأجسام المتعددة (تريك وآخرون، 2005؛ سيكولر وآخرون، 2008). وقد أثبت تريك وآخرون (2005) أن أداء المراقبين الأكبر سنًا ينخفض مع زيادة عدد الأشياء التي يتم تتبعها. في ظروفهم، كان الحد الأقصى لعدد العناصر التي يمكن لكبار السن تتبعها حوالي ثلاثة عناصر، في حين أن البالغين الأصغر سنًا يمكنهم تتبع ما يصل إلى أربعة عناصر. وأشاروا إلى وجود عجز مرتبط بالعمر إما في القدرة على الإبلاغ عن موضع العنصر أو تتبع موضع العناصر المتعددة. ومن ناحية أخرى، أشار سيكولر وآخرون (2008)، إلى أن العجز المرتبط بالعمر يرتبط بزمن التتبع، حيث يقلل زمن التتبع الأطول وسرعة الإزاحة الأعلى من الأداء لدى الراصدين الأكبر سنًا.

ومع ذلك، لا يزال هناك عدد من الأسئلة المطروحة فيما يتعلق بالقدرات الإدراكية المعرفية للمراقبين الأكبر سنًا. وتتمثل بعض الأسئلة الواضحة فيما إذا كانت قدرة الراصدين الأكبر سنًا ومعدل تعلمهم يختلفان عن قدرة الراشدين الأصغر سنًا. وقد أظهرت الدراسات السابقة حول الانتباه المقسّم باستخدام مجال الرؤية المفيد (UFOV) أن كبار السن يمكن أن يستفيدوا من التدريب (بول وآخرون، 2002؛ ريتشاردز وآخرون، 2006؛ إدواردز وآخرون، 2009). ومع ذلك، فإن مهمة UFOV، على الرغم من فائدتها في تقييم الانتباه المزدوج في جميع أنحاء المجال البصري، إلا أنها لا تقيّم مباشرةً معالجة المشهد الديناميكي. وقد أظهر فوبير وسايدبوتوم (2012) أنه يمكن تحقيق تحسينات ملحوظة في مهمة 3D–MOT مع البالغين الأصغر سنًا في وقت قصير نسبيًا. وكما جادل فوبيرت وسايدبوتوم، فإن إمكانية نقل التدريب على مهمة إدراكية معرفية حسية إلى مواقف الحياة الواقعية مثل الرياضة والملاحة والقيادة، تعتمد على عدد من العوامل بما في ذلك حجم المجال البصري، وضرورة تتبع أجسام ديناميكية متعددة، ووجود أو عدم وجود تجسيم (فيسواناثان ومينجولا، 2002؛ تينست وآخرون، 2008)، واستخدام السرعة. في دراسة حديثة، أظهرنا أهمية التدريب ثلاثي الأبعاد 3D–MOT من خلال إثبات أنه يمكن أن ينتقل بفعالية إلى إدراك ذي صلة اجتماعية مثل الحركة البيولوجية، في ظل ظروف حاسمة لتجنب الاصطدام (ليغولت وفوبير، 2012). كنا قد أثبتنا سابقًا أن مسافة المشي في الفضاء الافتراضي تؤثر على قدرات المراقبين الأكبر سنًا على تحديد اتجاه المشي (ليغولت وآخرون، 2012).

في الدراسة التالية (Faubert and Legault، 2012) اختبرنا ثلاث مجموعات من المراقبين الأكبر سنًا. تم تدريب مجموعة على مهمة 3D–MOT ، وتم تدريب مجموعة أخرى على مهمة بصرية لنفس المدة، وكانت المجموعة الثالثة هي المجموعة الضابطة بدون تدريب. عندما تم تقييم المجموعات في وقت لاحق على مهمة الحركة البيولوجية، أظهرت المجموعة التي تم تدريبها على مهمة الحركة ثلاثية الأبعاد فقط تحسنًا.

ولذلك كان الغرض من هذه الدراسة هو معالجة هذه الأسئلة مباشرة من خلال تجربتين. كان الهدف من التجربة الأولى هو تحديد ما إذا كان المراقبون الأكبر سناً لديهم حدود أقل في قدرتهم على تتبع الأجسام المتحركة المتعددة مقارنةً بالبالغين الصغار (تريك وآخرون، 2005). تناولت التجربة الثانية القدرة التدريبية للمراقبين الأكبر سنًا مقارنة بالبالغين الأصغر سنًا. إذا افترضنا أن الشيخوخة تقلل من وظائف التعلم، فلا ينبغي أن يتقدم المراقبون الأكبر سنًا بنفس معدل تقدم المراقبين الأصغر سنًا. من ناحية أخرى، إذا تم الحفاظ على التعلم، فسيتم ملاحظة معدل تقدم مماثل كدالة للتدريب. ومع ذلك، هناك نتيجة ثالثة ممكنة. إذا كان التدريب يمكن أن يعكس الضعف المرتبط بالعمر، فقد يُظهر المراقبون الأكبر سناً معدل تعلم أفضل."

في هذه الدراسة، قمنا بتقييم قدرة نقل التدريب الإدراكي المعرفي الحسي ثلاثي الأبعاد 3D–MOT الخالي من السياق الرياضي على اتخاذ القرارات الهجومية مع لاعبي كرة القدم. في بيئة رياضية ديناميكية مثل كرة القدم، يجب أن يكون اللاعبون قادرين على قراءة المعلومات الأساسية من المشهد المرئي بشكل صحيح لاتخاذ قرارات دقيقة. وعادةً ما يواجهون خيارات متعددة. ولتسجيل الأهداف، يتعين على اللاعبين تحديد أفضل الخيارات خاصةً أثناء السيناريو الهجومي. على سبيل المثال، في غضون جزء من الثانية، يتعين على اللاعبين أن يقرروا ما إذا كانوا سيحمون الكرة، ومتى وأين يمررون الكرة أو ما إذا كان ينبغي عليهم التسديد على الشبكة. تشير مهارة اتخاذ القرار إلى قدرة الأفراد على الاختيار وتحقيق هدف مهمة محددة من بين مجموعة من الاحتمالات (Bar–Eli, Plessner & Raab, 2011). ويُعتقد أن اكتساب المهارة في اتخاذ القرارات يتم اكتسابها بعد الممارسة المتعمدة الخاصة بالرياضة (قاعدة الـ 10 آلاف ساعة) (إريكسون، كرامب، وتيش–رومر، 1993) حتى وإن كانت هناك بعض التكهنات حول فوائد المشاركة في أنشطة غير خاصة بالرياضة خلال السنوات الأولى من الممارسة (بيكر، كوت، وأبرنيثي، 2003). وهذا يشير إلى الفوائد العامة للمشاركة في أي أنشطة بدنية تم شرحها سابقاً (نهج المكون المعرفي). تعتمد عملية اتخاذ القرار في الرياضة على ثلاثة مكونات معرفية رئيسية مثل الإدراك والمعرفة واستراتيجيات اتخاذ القرار (بار–إيلي وآخرون، 2011). يعتمد صانعو القرار الخبراء على عمليات الإدراك والذاكرة المتقدمة لتنفيذ القرارات قصيرة المدى بشكل أفضل. وعلى وجه الخصوص، يعتمدون على استراتيجيات بحث بصرية متقدمة في رؤيتهم المركزية والمحيطية (Vaeyens et al., 2007) بالإضافة إلى الانتباه الانتقائي والمركّز والمقسّم (Bar–Eli et al., 2011). في حين أن برامج التدريب البصري العامة بالكاد تحسن من عملية اتخاذ القرار في الرياضة، فإن برنامج 3D–MOT يتضمن معلومات بصرية ديناميكية يجب معالجتها بفعالية، وهو جزء مهم من المكون الإدراكي الذي ينطوي عليه اتخاذ القرار. قد تكون مهمة الانتباه الانتقائي ثلاثي الأبعاد 3D–MOT وسرعة معالجة الأهداف المتحركة المتعددة مهارة حاسمة للمساعدة في تنفيذ عملية اتخاذ القرار. وهذا ما تدعمه الدراسات التي تُظهر أن الأداء في مهام تتبع الأهداف المتعددة متفوق في أنواع مختلفة من الخبراء مثل مشغلي الرادار المحترفين ولاعبي ألعاب الفيديو والرياضيين (ألين وآخرون، 2004، جرين وبافلييه، 2003، زانج وآخرون، 2009). لتدريب العمليات الإدراكية والعمليات الإدراكية والانتباهية المشاركة في اتخاذ القرار، استخدمنا مهمة تدريب إدراكي معرفي عالي المستوى يتضمن تكامل الحركة المعقدة، ومعالجة الانتباه الديناميكي والمستمر والموزع والذاكرة العاملة. لقد أظهر التدريب ثلاثي الأبعاد على الحركة ثلاثية الأبعاد بالفعل أدلة على تعزيز الوظيفة الإدراكية من خلال تحسين الانتباه وسرعة معالجة المعلومات البصرية والذاكرة العاملة. بالإضافة إلى ذلك، فقد أبرزت هذه المهمة في السابق قدرات الرياضيين المذهلة على التعلم في المشاهد البصرية المعقدة

والديناميكية. وفي الآونة الأخيرة، أظهرت هذه التقنية نقل التدريب إلى مهمة إدراكية معرفية، مثل إدراك الحركة البيولوجية. لتقييم دور تقنية 3D–MOT في دقة اتخاذ القرار في الملعب، قمنا بتصميم اداة هي عبارة عن تطبيق حديث مجهز بتقنية 3D–MOT لمعرفة مدى تاثيرها على الجهاز العصبي و تحسين مهارة اتخاذ القرار داخل ارضية الميدان لاخذ اليد العليا على الخصم، كما كان هنالك 4 مستويات من الاختبار في هذا التطبيق كل مستوى يدل على درجة صعوبة معينة.

2. الإشكالية :

التدريب على اتخاذ القرار هو نهج تدريبي يجمع بين التدريب الفني والعقلي والتدريب التكتيكي والجهد البدني من أجل تحسين الأداء على المدى الطويل في ظل ظروف تنافسية. ويهدف إلى تطوير عملية اتخاذ القرار خلال الدورات التدريبية (فيكرز ، 2001). بالإضافة إلى زيادة الجهد المعرفي لدى الرياضيين، فإن التأثيرات المطلوبة هي: (أ) استبقاء أفضل ونقل أفضل على المدى الطويل للمهارات التقنية و السيالة العصبية في المنافسة، (ب) قدرة أفضل على اتخاذ القرار وحل المشكلات لدى الرياضي في المنافسة و تحقيق الانجاز الرياضي، و (ج) قدرة أكبر على الاستقلالية والتحليل الذاتي للأداء (فيكرز ، 2001). يقترح فيكرز (2001) أن يقوم المدرب الذي يرغب في تضمين تدخلاته التدريبية في اتخاذ القرار بالخطوات التالية. تتعلق الخطوة الأولى بتحليل المهمة الرياضية وتتكون من تحديد الأنشطة المعرفية للرياضي في وضع تنافسي، على سبيل المثال: ما هي المعلومات التي يجب الانتباه إليها؟ ما مؤشر لاستخدامها لتوقع جيدا؟ ما هو الحل لاسترداد في الذاكرة لحل مشكلة؟ بمجرد الانتهاء من هذه الخطوة، يبدأ المدرب الخطوة الثانية، إما لتحديد التمارين وتطويرها أو سلسلة من التمارين لتدريب العمليات المعرفية للخطوة السابقة. أخيرا، خلال المرحلة الثالثة والأخيرة ، يجب على المدرب الاختيار من بين الأدوات السبعة (7) التي تم التحقق من صحتها من خلال البحث عن تلك التي تعمل على تطوير العمليات المعرفية المطلوبة في النشاط الرياضي (فيكرز ، 2001). الأداة الأولى هي "نمذجة الفيديو" (فيكرز ، ليفينغستون ، أورنيريس بوهنرت وهولدن ، 1999). وهو يتألف من استخدام تسجيلات الفيديو كدعم تعليمي. يمكن للرياضي رؤية نظير لمعرفة ما يجب تحقيقه. يمكن أن يكون" نموذجا " يتقن المهارة على مستويات مختلفة. الشيء المهم هو أن يصبح الرياضي قادرا على تحليل الأداء المراد تحقيقه. الأداة الثانية هي عرض المعلومات المعقدة من البداية (دوان ، ألبرتون ، سون وبيليجرينو ، 1996). في هذه الحالة تسلط المعلومات التي تم الكشف عنها والتمارين التي تمارس في بداية عملية التعلم الضوء على تعقيد المهمة الرياضية وتجعل من الممكن منع الرياضي من التقليل من الجهد المعرفي ولكن أيضا من أجل زيادة هذا النوع من الجهد (فيكرز ، 2001). الأداة الثالثة هي التدريب المتغير الذي يتضمن اختلافات في المعلمات (السعة والسرعة وما إلى ذلك.) من نفس المهارة، أو برنامج المحرك، من أجل تغطية المواقف الرياضية المختلفة ولكن ممثل المسابقات. الأداة الرابعة هي التدريب العشوائي الذي يتطلب الجمع بين المهارات المختلفة في نفس التسلسل من أجل محاكاة ظروف المنافسة الحقيقية (فيكرز ، 2001). الأداة الخامسة هي تعليقات الفيديو. كما هو الحال في نمذجة الفيديو، يتم استخدام الفيديو كدعم تعليمي. إنه يوفر للرياضي الفرصة لتحديد ما يتم القيام به بشكل جيد وما يحتاج إلى تصحيح. الأداة السادسة هي "منطقة التغذية الراجعة خارج الحدود" (شيروود ، 1988). في هذه الحالة يتفاعل المدرب فقط عندما يكون الأداء خارج "منطقة" محددة مسبقا للأداء. كما يتم تقليل وتيرة التغذية الراجعة تدريجيا من أجل السماح للرياضيين بأن يصبحوا أكثر استقلالية في تقييم أدائهم وحل المشكلات. الأداة السابعة والأخيرة هي الاستجواب ، والتي تتطلب من المدرب استجواب الرياضي من أجل التحقق من فهمه وتحفيز جهده المعرفي و العصبي من خلال تحديد المعلومات ذات الصلة باتخاذ القرار. الاستجواب و" ردود الفعل خارج الحدود " هما أداتان يمكن استخدامهما معا. لذا تم إجراء هذه الدراسة في سياق تدريب كرة قدم من أجل تجربة هذا الجانب الخاص بالفعل و رد الفعل لتطوير الجهاز المركزي العصبي و السيالة

العصبية و موارد الانتباه و عملية الإدراك الحسي المعرفي عن طريق تطبيق ذو قاعدة مبنية بشكل كبير على التكنولوجيا الحديثة و يمكن تسميته ب NeuroTracker.

يزعم أن موارد الانتباه ذات أهمية كبيرة لنخبة الرياضيين في الرياضات الديناميكية (كرة سلة,كرة القدم و كرة اليد) بسبب البيئة الخارجية المتغيرة بسرعة وباستمرار (الساحة) أثناء تنفيذ رياضتهم (بيرنييه, ثينوت, كودرون,& فورنييه, 2009; كوفمان, زجاج, & أرنكوف, 2009; كي & وانغ, 2008; موين & إطلاق النار,2015; موين,هروزانوفا, & بنسجارد,2018). في الرياضات الجماعية الديناميكية النموذجية (على سبيل المثال. كرة القدم) ، يحتاج الرياضيون إلى الانتباه إلى الحركات المتغيرة بسرعة لزملائهم في الفريق والمعارضين ، وإدراك أهم المعلومات بسرعة ، وتفسير تلك المعلومات ، وتحديد الإجراءات المطلوبة وتنفيذ هذه الإجراءات لاكتشاف الخيارات المثلى لتحركاتهم وأماكن تمرير الكرة (أبلباوم وإريكسون، 2016 ؛ مانجين وآخرون.,2014). في الرياضات الفردية الديناميكية (على سبيل المثال. التوجيه)، فمن الأهمية بمكان أن تولي اهتماما التضاريس المتغيرة بسرعة والخريطة أثناء التشغيل في سرعة عالية، وتنفيذ الإجراءات اللازمة لاختيار أسرع مسار من نقطة واحدة على الخريطة إلى أخرى. تشكل موارد الانتباه هذه في الرياضات الديناميكية المهارات الإدراكية المعرفية التي يعتمد عليها الرياضيون لأداء أفضل ما لديهم. نظرا لأهمية المهارات الإدراكية المعرفية، خاصة في الرياضات الديناميكية، فليس من المستغرب أن يكون لبرامج التدريب التي تهدف إلى تحسين هذه المهارات تاريخ طويل نسبيا في رياضات النخبة (مارتن ، 1984 ؛ ريفين وغابور ، 1981; سيدرمان وشنايدر ، 1983 ؛ ستاين ، أرتربيرن ، وستيرن ، 1982). في الآونة الأخيرة ، كما تدعي العديد من الدراسات في مجال علم النفس الرياضي أن موارد الانتباه ضرورية للأداء في رياضات النخبة و الانجاز الرياضي (مان ، ويليامز ، وارد ، وجانيل ، 2007) ، أظهرت الأبحاث أن برامج تدريب المهارات الإدراكية المعرفية لديها القدرة على تحسين الأداء الرياضي (أبلباوم وإريكسون ، 2016). وجد أن الخبراء الرياضيين أسرع وأكثر دقة في اتخاذ قراراتهم من الرياضيين الأقل مهارة (مان وآخرون.,2007). لذلك، فإن الوظائف الأساسية في الدماغ التي تنظم قدرات الرياضيين على إدراك واستخراج أهم المعلومات في البيئة بسرعة ، وتفسير تلك المعلومات لتحديد الإجراءات المطلوبة، ثم تنفيذ تلك الإجراءات للتعامل مع الموقف على النحو الأمثل، هي مفتاح الأداء عالي المستوى في الرياضات الديناميكية (مانجين وآخرون.,2014). وبالتالي ، يجب أن يكون للأدوات الإدراكية المعرفية القدرة على التأثير على الوظائف التنفيذية للدماغ. ومع ذلك ، بشكل عام، يزعم أن التأثيرات المحتملة من الأدوات الإدراكية المعرفية تفتقر إلى الدعم التجريبي (أوين وآخرون.,2010). الهدف من الدراسة الحالية هو التحقيق إذ أن الأداة الإدراكية المعرفية لديها القدرة على التأثير على الوظائف الأساسية في الدماغ التي تنظم العملية الإدراك الحسي المعرفي.

يُقترح أن العمليات الإدراكية والمعرفية العامة يمكن تدريبها خارج السياق (على سبيل المثال، باستخدام محفزات وأدوات من طب العيون). يسمى هذا النوع من التدريب أحيانًا بتدريب الدماغ، أو التدريب الإدراكي، أو تدريب الانتباه، أو تدريب العقل (هاريس وزملائه، 2018). في بعض الأحيان، قدم منتجو المنتجات المرتبطة به ادعاءات تتجاوز ما تبرره الأدلة. على سبيل المثال، تم تغريم الشركات المصنعة لبرنامج Lumosity في عام 2016 بسبب "الإعلانات المضللة" لأنها أشارت إلى أن تدريب مهارات الرؤية والانتباه العامة من شأنه أن يساعد في "فقدان الذاكرة والخرف وحتى مرض الزهايمر.

وفي الآونة الأخيرة، أثار سيمونز وزملائه (2016) مخاوف جدية حتى بشأن الادعاءات الأكثر تواضعًا بشأن فوائد برامج تدريب الدماغ بعد أن وجدوا دقة منهجية منخفضة في الدراسات التي تزعم إظهار فعاليتها. يتم استخدام مجموعة متزايدة من تقنيات التدريب على الرؤية والانتباه غير الخاصة بالرياضة على أمل أن تحسن المهارات البصرية الحركية في الرياضة (for see reviews, Erickson, & Appelbaum 2018; al., Hadlowet 2018; al., et Harris 2018). تمتد مجموعة أدوات التدريب لتشمل القدرات البصرية الأساسية مثل إدراك العمق والرؤية المحيطية، والتدريب البصري الحركي للتنسيق بين

العين واليد والمهارات الأخرى، والتدريب الإدراكي المعرفي الحسي لمعالجة المعلومات واتخاذ القرارات (Appelbaum & Erickson, 2018). ما مدى فعالية هذا التدريب العام في تحسين المهارات الخاصة بالرياضة؟ قيمت بعض المراجعات الموضعية الحديثة أجزاء من الأدلة الموجودة. تم تصنيف التحويل من مهمة إلى أخرى بناءً على مقدار الاختلاف بين المهام (شميدت وآخرون، 2019) إلى التحويل القريب (إلى مهام مشابهة)، والتحويل متوسط المستوى (إلى مهام ذات مجال معرفي مشابه)، والتحويل البعيد (إلى مهام الحياة الواقعية؛ هاريس وزملاؤه، 2018؛ هاريس، ويلسون، سميث، ميدر، وفاين، 2020ب). بشكل حاسم، بالنسبة للتدريب الرياضي، فإن القصد من استخدام أداة التدريب الإدراكي المعرفي الحسي هو توفير تأثيرات نقل بعيدة لتحسين المهارات الخاصة بالرياضة في الميدان. في حين أن البعض متفائلون بأن مثل هذا التدريب يمكن أن ينتقل إلى تحسين الأداء في المنافسة، أي "النقل البعيد" (ويلكنز وأبلباوم، 2019)، يشكك آخرون في ذلك، بحجة أن مثل هذا التدريب من المرجح أن يؤدي فقط إلى "النقل القريب" في شكل تحسين في مهمة التدريب نفسها (أبلباوم وإريكسون، 2018؛ غراي، 2020؛ هادلو، 2018؛ هاريس، 2018؛ رينشو وآخرون، 2019). واحدة من أكثر أدوات التدريب الإدراكي المعرفي الحسي المعمم شيوعًا والمدروسة جيدًا هي أداة تعقب الأعصاب Neurotracker. ويزعم منتجو هذه الأداة أن التدريب باستخدامها يحقق فوائد تشمل الانتقال البعيد. يتضمن موقع الويب الخاص بهم العبارات التالية التي تشير الى فوائد التدريب باستخدام أداة Neurotracker: "التركيز على فرص اللعب الرئيسية"، و"تصفية المشتتات الحسية الواردة"، و"البقاء متيقظًا تحت متطلبات الضغط العالي"، و"رؤية المزيد من الفرص في أي موقف"، و"تفسير لغة الجسد بشكل أكثر فعالية"، و"إبطاء البيئة المحيطة بشكل مدرك"، و"الاستجابة بسرعة وكفاءة أكبر"، و"تحسين دقة استجابتك"، و"تجنب التصرفات المندفعة بشكل مفرط". تتوافق العديد من هذه التأثيرات مع تأثيرات النقل البعيدة، نظرًا لأن مهمة المتتبع العصبي تقتصر على الانتباه إلى المجالات المتحركة على شاشة الكمبيوتر.

يشير كل من بارسونز وزملاؤه (2014) والموقع الإلكتروني(retrieved Neurotracker) 10 May (2020) إلى أن التدريب باستخدام المتتبع العصبي يحسن العديد من الوظائف الإدراكية: الانتباه (المستمر، والانتقائي، والمقسم، والمثبط)، والذاكرة قصيرة المدى، والذاكرة العاملة، وسرعة معالجة المعلومات. إلى جانب هذه الفوائد، يُقال أيضًا أن المتتبع العصبي يحسن "الوعي" (على سبيل المثال، الرؤية المحيطية) واتخاذ القرار (retrieved 10 May 2020).

و من كل ما ذكر سابقا يمكن طرح السؤال العام التالي:

- ما مدى فعالية الاداة التي تم تصميمها في تدريب الجانب العقلي و بالتالي في تحسين مهارة اتخاذ القرار في الميدان؟

و للاجابة على هذا السؤال تلخصت الأسئلة الفرعية كالتالي:

- ما مدى فعالية تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الاول من الصعوبة ؟
- ما مدى فعالية تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الثاني من الصعوبة ؟
- ما مدى فعالية تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الثالث من الصعوبة ؟
- ما مدى فعالية تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الرابع من الصعوبة ؟

3. *أهداف البحث*:

من خلال معالجتنا للموضوع وتصورنا لطبيعة المشكل ارتأينا أن نحدد أهداف الدراسة فيما يلي:

- محاولة ايجاد حلول ناجعة ودائمة لمشكل الأخطاء التي يقترفها اللاعبون عند اتخاذ القرار.

- تصميم أدوات وبرامج محاكاة واقعية تحاكي ظروف المنافسة الحقيقية لتدريب الرياضيين على اتخاذ القرارات الصحيحة تحت ضغط الوقت والظروف المتغيرة.
- دراسة كيفية تأثير التدريب باستخدام هذه الأداة على تحسين وظائف الدماغ المرتبطة بالانتباه، التتبع البصري المتعدد، سرعة رد الفعل، واتخاذ القرار.
- تقييم فعالية هذه الأداة في تحسين أداء الرياضيين في مهام محددة تتطلب اتخاذ قرارات سريعة، مثل رياضات الفريق أو الرياضات التي تتطلب رد فعل سريعًا.

4. فرضيات البحث:

الفرضية العامة :

الاداة التي تم تصميمها لديها فعالية في تدريب الجانب العقلي و بالتالي في تحسين مهارة اتخاذ القرار في الميدان.

الفرضيات الجزئية:

توجد فعالية في تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الاول من الصعوبة.
توجد فعالية في تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الثاني من الصعوبة.
توجد فعالية في تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الثالث من الصعوبة.
لا توجد فعالية في تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الرابع من الصعوبة.

الفرضيات الاحصائية:

الفرضية العامة :

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في تدريب مهارة اتخاذ القرار لصالح القياسات البعدية.

الفرضيات الجزئية:

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الاول من الصعوبة لصالح القياسات البعدية.
توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الثاني من الصعوبة لصالح القياسات البعدية.
توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الثالث من الصعوبة لصالح القياسات البعدية.
لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الرابع من الصعوبة لصالح القياسات البعدية.

5. أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في الارتقاء بمستويات الرياضي العقلية التي بدورها تكون دافع للقدرات البدنية لابعد مدى، وهذا ما قد يساعد الفرق الرياضية في تحقيق نتائج ايجابية وكذلك فإن موضوع الدراسة يعالج مشكلة مطروحة في الميدان الرياضي في بلادنا. بشكل عام، يساهم هذا البحث في تطوير المعرفة العلمية والممارسات التطبيقية في مجال التدريب الرياضي، ويفتح آفاقًا جديدة لتحسين الأداء الرياضي من خلال التركيز على تنمية القدرات الادراكية المعرفية الحسية لدى الرياضيي.

- اقتراح طريقة جديدة لتطوير مهارة اتخاذ القرار لدى اللاعبين .
- تساعد هذه الدراسة في تطبيق تمرينات متنوعة من أجل استخدامها من قبل المدربين في تطوير الصفات العصبية.
- اقتراح وحدات تدريبية لتطوير الأداء الفكري و بالتالي الجسدي للاعبين.
- تساعد هذه الأداة على تطوير قدرات الرياضيين على اتخاذ القرارات السريعة والفعالة، مما يؤدي إلى تحسين الأداء الرياضي في المنافسات الرياضية، وبالتالي زيادة فرص تحقيق الانجاز الرياضي.
- يوفر هذا البحث طرقًا وأساليب تدريبية جديدة حديثة ومبتكرة للتركيز على تنمية المهارات العصبية والادراكية المعرفية المرتبطة باتخاذ القرار.
- يساعد هذا البحث على فهم أفضل للعمليات العصبية والمسارات العصبية المرتبطة باتخاذ القرارات السريعة والفعالة، مما يفتح المجال لدراسات أكثر تعمقًا في هذا المجال .
- قد يساعد التدريب باستخدام هذه الأداة على تحسين قدرات الرياضيين على التركيز والانتباه، وإدارة الضغط النفسي بشكل أفضل.

6. مصطلحات البحث:

التعريف الاصطلاحي لمهارة اتخاذ القرار في التدريب الرياضي: تُعرف بأنها "القدرة على تحديد البدائل المختلفة للتصرف في مواقف محددة، وتقييم هذه البدائل، واختيار البديل الأنسب وفقًا لمعايير معينة، ثم تنفيذ القرار المتخذ" (الخطيب، 2011، ص. 142، القيادة والإدارة في التربية الرياضية. دار الفكر ناشرون وموزعون).

التعريف الإجرائي لمهارة اتخاذ القرار في التدريب الرياضي: مهارة اتخاذ القرار في التدريب الرياضي هي قدرة المدرب او اللاعب على تحديد الخيارات المتاحة أمامه عند مواجهة موقف معين، وتقييم هذه الخيارات بناءً على معايير محددة، ثم اختيار أفضل خيار للتعامل مع الموقف بفعالية.

التعريف الاصطلاحي للتكنولوجيا في التدريب الرياضي: تُعرَّف التكنولوجيا في التدريب الرياضي بأنها "استخدام الأجهزة والأدوات والبرامج التقنية الحديثة في مجال التدريب الرياضي، بهدف تحسين أداء اللاعبين والمدربين، وتسهيل عملية التدريب والمتابعة والتقييم" (عليوة، 2015، ص. 107، التكنولوجيا الحديثة في التدريب الرياضي. دار المسيرة للنشر والتوزيع).

التعريف الاصطلاحي لـ Neurotracker في التدريب الرياضي: Neurotracker هي تقنية تدريب عصبية رائدة تهدف إلى تحسين القدرات الإدراكية المرتبطة بالأداء الرياضي، مثل الانتباه المتعدد والإدراك البصري المكاني. وتعمل هذه التقنية من خلال

تدريب المستخدمين على متابعة أهداف متحركة عبر شاشة كمبيوتر أو تابلت، مما يساعد على تطوير مهارات الانتباه والتركيز والتتبع البصري (Faubert, J. (2016). 3D-Multiple Object Tracking training & Romeas, T., Guldner, A., task improves passing decision-making accuracy in soccer players. Psychology of Sport and Exercise, 22, 1-9).

التعريف الإجرائي لـ Neurotracker في التدريب الرياضي: يتم استخدام تقنية Neurotracker كجزء من برنامج تدريبي لتحسين القدرات الإدراكية للاعبين. يتم تطبيق جلسات تدريب Neurotracker بشكل منتظم على المجموعة التجريبية من اللاعبين، حيث يتدربون على متابعة الأهداف المتحركة على شاشة الكمبيوتر. قبل وبعد البرنامج التدريبي، يتم تقييم القدرات الإدراكية للاعبين باستخدام اختبارات معيارية.

7. الدراسات السابقة:

نتائج البحث	ادوات البحث	عنوان البحث	الكاتب و تاريخ النشر	الدراسات
In order to assess the goodness of the machine learning model, the dataset was usually split into three different datasets. First of all, the model is initially fit on a training dataset, which is a set of examples used to fit the parameters. Successively, the model prediction goodness is validated one a validation set while tuning the model's hyper-parameters. Finally, the test set is a dataset used to provide an unbiased evaluation of the final model. A data preprocessing phase is required for each training fold in both cross-validation and evolutive scenario approaches. First of all, a sampling approach is useful for balancing the target classes, due to the fact that the number of injury examples is enormously lower than the no-injury ones. Moreover, to reduce features space and consequently improve the interpretability of the machine learning model, a feature selection process permits selecting the best features to predict injuries. This narrative review could help data and sports scientists to develop machine learning models in sports. Even if the framework of data analytic proposed in this paper was focused on injury forecasting, it is applicable in all sports topics. The results derived from the application of machine learning models could assist coaches and	-Training workload features (External and internal). -Psycho-physiological assessment features. -Injury History. -Self-Reported Wellness. -Wearable Devices. -Machine Learning Models. -Baseline Models.	-A Narrative Review for a Machine Learning Application in Sports: An Example Based on Injury Forecasting in Soccer	-Alessio Rossi. Department of Computer Science, University of Pisa, 56127 Pisa, Italy. -Luca Pappalardo. Institute of Information Science and Technologies, National Research Council, 56124 Pisa, Italy. -Paolo Cintia. Correspondence. -Published: 24 December 2021	الدراسة 01

sports managers in result prediction, athlete performance assessment, sports talent identification, game strategy evaluation, and other topics.				
The extent of the application of artificial intelligence in sports biomechanics in various fields. In addition, various variables in the fields of kinematics, kinetics, and the field of time can be investigated based on artificial intelligence. Conventional computational techniques are limited by the inability to process data in its raw form. Artificial Intelligence (AI) and Machine Learning (ML) techniques can handle complex and high-dimensional data. The utilization of specialized systems and neural networks in gait analysis has shown great potential in sports performance analysis. Integrating AI into this field would be a significant advancement in sport biomechanics. Coaches and athletes can develop more precise training regimens with specialized performance prediction models. Based on the findings of this investigation, it can be inferred that the implementation of expert systems and neural networks in the realm of gait analysis, as well as their documented accomplishments in experiments and potential advantages, would signify a	-This systematic inquiry was executed in strict adherence to the PRISMA guidelines for systematic inquiry. A total of 1000 articles were found related to biomechanical characteristics of gait and sport and 26 articles were directly pertinent to the subject.	Artificial Intelligence Approach in Biomechanics of Gait and Sport: A Systematic Literature Review	-Rozhin Molavian (PhD Candidate) and Ali Fatahi (PhD). Department of Sport Biomechanics, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. - Hamed Abbasi (PhD). Department of Sport Injuries and Corrective Exercises, Sport Sciences Research Institute, Tehran, Iran. -Davood Khezri (PhD). Department of Sport Biomechanics and Technology, Sport Science Research Institute, Tehran, Iran -Received: 19 May 2023.	الدراسة 02

noteworthy progression in the evolution of sport biomechanics. Overall, the present investigation provides an overview of the potential effects of AI and ML techniques on the fields of sports and gait, identifying several areas that remain unexplored.			-Accepted: 7 September 2023.	
Participants from 4 Canadian universities were divided into 2 groups according to their training level (senior and junior) and were Asked to perform a virtual reality hemilaminectomy. The position, angle, and force application of the simulated burr and suction instruments, along with tissue volumes that were removed, were recorded at 20-ms intervals. Raw data were manipulated to create metrics to train machine learning algorithms. Five algorithms, including a support vector machine, were trained to predict whether the task was performed by a senior or junior participant. The accuracy of each algorithm was assessed through leave-one-out cross-validation. All participants signed a consent form that was approved by McGill University Health Centre Research Board before entering the study. Forty-one individuals were enrolled (22 senior and 19 junior participants). Twelve metrics related to safety of the procedure, efficiency, motion	-Machine Learning Algorithm (Support vector machine, Linear discriminant analysis, k-nearest neighbors, Naive Bayes, Decision tree). -Employed simple 2-class learning algorithms'. -The NeuroVR neurosurgical simulator (CAE Healthcare) virtual reality platform, which Incorporates a microscopic view and haptic feedback. -Artificial intelligence methodology was applied through a Series of steps, including raw data acquisition, metric extraction, metric normalization, metric selection, machine learning	Artificial Intelligence Distinguishes Surgical Training Levels in a Virtual Reality Spinal Task.	-Vincent Bissonnette, MD*. -Nykan Mirchi,BSc*. -Nicole Ledwos, BA, Ghusn Alsidieri, MD,MSc. -Alexander Winkler-Schwartz,MD. -Rolando F. Del Maestro, MD, PhD. Investigation performed at the Neurosurgical Simulation & Artificial Intelligence Learning Centre, Department of Neurosurgery, Montreal Neurological Institute and Hospital, McGill University,	الدراسة 03

of the tools, and coordination were selected. Following cross-validation, Using leave-one-out cross-validation, 5 algorithms were assessed. The support vector machine achieved the highest accuracy, at 97.6%. The k-nearest neighbors, linear discriminant analysis, decision tree, and naive Bayes had 92.7, 87.8, 70.7, and 65.9% accuracy, respectively (Fig. 3). A confusion matrix was produced for the support vector machine algorithm. Only 1 junior surgeon was misclassified.	algorithms, and model selection.		Montreal, Quebec, Canada. DECEMBER 4, 2019.	
Fifty-eight studies were included in the review with 11 AI techniques or methods being applied in 12 team sports. Pooled sample consisted of 6456 participants (97% male, 25 ± 8 years old; 3% female, 21 ± 10 years old) with 76% of them being professional athletes. The AI techniques or methods most frequently used were artificial neural networks, decision tree classifier, support vector machine, and Markov process with good performance metrics for all of them. Soccer, basketball, handball, and volleyball were the team sports with more applications of AI. This article presents the AI techniques or methods mostly used to predict injury risk and sporting performance in team sport athletes from research published in peerreviewed journals in the last 5 years. Whether the same	-The review methodology adopted the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines [17]. The selection process and data extraction methods were completed by JGC, DOC, and TVS. The quality appraisal was completed by the same authors. -AI techniques or methods (Absolute shrinkage and selection Operator, Artificial neural network, Bayesian logistic, Bayesian networks, Decision tree classifier,	Current Approaches to the Use of Artificial Intelligence for Injury Risk Assessment and Performance Prediction in Team Sports: a Systematic Review.	-João Gustavo Claudino and Julio Cerca Serrão. University of São Paulo, School of Physical Education and Sport – Laboratory of Biomechanics. -Thiago Vieira de Souza Research and Development Department, LOAD CONTROL, Contagem, Minas Gerais, Brazil. -Daniel de Oliveira Capanema.	الدراسة 04

techniques and methods can be applied in individual sports remains an unanswered question. In the manuscripts were found differences on sample sizes, where some samples were not as large as others. However, this may have been a consequence of the large number of elite athletes who were part of the pooled sample, where 76% of them were professional athletes and for some sports it is not as common to obtain large samples of professional athletes as others. The main purpose of this study is to provide an overview of the current state of the application of AI in assessing the injury risk and predicting performance in team sports athletes. The AI techniques or methods with the greatest potential were artificial neural networks, decision tree classifier, Markov process, and support vector machine.	Fuzzy clustering, K-means clustering, K-nearest neighbor, Markov process, Support vector machine, Support vector machine + decision tree classifier).		Computing Department, Federal Center for Technological Education of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil. -Adriano C. Machado Pereira. Computer Science Department, Federal University of Minas Gerais, Belo Horizonte, Brazil. -George P. Nassis. Department of Sports Science, City Unity College, Athens, Greece. And School of Physical Education & Sport Training, Shanghai University of Sport, Qingyuanhuan Rd 650, Yangpu District, Shanghai 200438, China. -Received: 17 January 2019. Accepted: 19 June 2019.	

			Pubished : 03 July 2019.	
Metamorphic Mode Decomposition. Variational mode decomposition is an adaptive signal processing method proposed in 2014. By iteratively searching for the optimal solution of the variational mode, the modal function and center frequency are continuously updated to obtain several modes with a certain bandwidth function. Variational modal decomposition is an improvement of the EMD algorithm, which has the advantage of better avoiding modal aliasing and end-point effects. Metamorphic Mode Decomposition. VMD decomposes wearable sports equipment into several eigenmode functions (IMFs) with center frequencies on the premise that each decomposed eigenmode function has a limited bandwidth, by constructing and solving a variational problem to find each eigenmode function and its center frequency [21]. (e VMD method decomposes the signal into predefined K eigenmode components IMF, where the IMF is redefined as an AM-FM signal. *LSTM Model.* Long Short-Term Memory (LSTM) is a temporal recurrent neural network. The outstanding contribution of this network lies in the use of the self-loop design, and the weight of the self-loop can also be updated in each loop iteration, thus cleverly avoiding the gradient dispersion problem that occurs when the recurrent neural network model updates the weights. In the research on the physical health of different groups of people, intelligent wearable devices based on machine learning and deep learning algorithms can identify, monitor, and analyze the muscular endurance and physical activity status of people with different physical fitness, including children, adolescents, and adults.	-*Metamorphic Mode Decomposition.* Variational mode decomposition (VMD). -*LSTM Model.* Long Short-Term Memory (LSTM).	Application of Improved VMD-LSTM Model in Sports Artificial Intelligence. -VMD (Variational Modal Decomposition) -LSTM (Long and Short-term Memory Network)	-Tiancong Zhang School of Physical Education, Sanya University, Sanya 572000, China. -Caihua Fu 2School of Management, Sanya University, Sanya 572000, China. Received 19 June 2022; Accepted 29 June 2022; Published 14 July 2022.	الدراسة 05

Proposing exercise methods suitable for individuals with different physical conditions can promote the formation of healthy living habits. Based on the perspective of the era of intelligence, on the basis of traditional sports and with the help of deep learning technology in the field of artificial intelligence, this research proposes an intelligent evaluation algorithm for sports wearable devices. Sports smart wearable system. In order to realize the online monitoring of wearable devices with artificial intelligence in sports and overcome the problem of low recognition accuracy of electrocardiogram, blood oxygen, and respiratory signals in many cases, this paper proposes a combination of variational modal decomposition based on the maximum envelope kurtosis method. Longshort-term neural network (VMD-LSTM) monitoring method for wearable sports equipment. (rough experimental analysis and verification, the following conclusions are drawn: (1) in the early stage of the exercise, the current signal fluctuates greatly, and the current changes relatively gently in the normal stage, and then rises sharply in the severe stage; (2) after the 150th iteration, the training accuracy value, and the loss tends to converge, in which the training accuracy reached 94.09% during the training process, and the classification accuracy of the model on the test set reached 92.44%; (3) the training time of SVM is longer than that of LSTM, and the testing time is longer than that of LSTM. (e accuracy rate of the set is lower than that of LSTM, and the efficiency of using SVM is relatively low; (4) although the training time of the BP neural network is shorter than that of the LSTM model, the recognition effect has a large gap with LSTM, and there are also differences between different neural network structures.				

-This article discusses combining computer vision technology and deep learning technology with sports and applying them to sports training and evaluation, providing a databased training platform for sports trainers. -Experiments and Results : ***Experimental Setup.*** All of the experiments in this article were run on a deep learning server with two NVIDIA GTX 1080 TI graphics cards with 11GB of memory. The system software platform is primarily developed in the Visual Studio 2015 environment. The open source computer vision library OpenCV for deep neural networks, Microsoft's MFC interface library, CUDA architecture, and GPU acceleration library CUDNN were all used in the development process. MFC is a set of basic class libraries created by Microsoft using the C++ programming language. ***Dataset. This paper uses GolfDB*** as the experimental data set, which is a high-quality golf swing video data set, which is specially created for golf swing motion and used for golf swing motion recognition. GolfDB contains 1,400 golf swing video samples, with a total of more than 390K frames of video data, which are collected manually from YouTube video website. 580 regular-speed and slowmotion golf swing motion videos are the most important for golf swing motion recognition.	-Human Body Gesture Recognition. We use OpenPose , an open source library for human posture recognition, as the research tool in this article. -Action Evaluation. The prerequisite for recognizing human actions in images or videos is that there must be a set of action description rules. The action recognition effect is achieved by processing the posture information data extracted by the human posture recognition module according to the action description rules: Joint Angle: The joint points of the human body all have a coordinate position in the image, and the method of calculating the cosine angle by knowing the three-point coordinates can completely calculate the joint angle of the human body correctly.	Research Article: Computer Vision-Driven Evaluation System for Assisted Decision-making in Sports Training.	-Lijin Zhu School of Physical Education and Health, Heze University, Heze 274015, China. Received 7 July 2021; Accepted 17 August 2021; Published 26 August 2021.	الدراسة 06

Analysis of Auxiliary Training Evaluation Results. The auxiliary teaching function is actually the concrete application of the evaluation method of a single movement. Users can select the corresponding actions through the dropdown list box for individual learning and click the detection button to start training. The computer will enable its own camera to capture the human body in real time and display it in the picture control. At the same time, the body posture information and joint angle data of each frame will be output in real time on the right side of the picture space. The eight edit boxes on the far right with read-only properties display the data of the current joint angle of the action in real time. In this article, we propose a motion assistance evaluation system based on human posture recognition based on deep learning algorithms. The system is mainly composed of three parts: standard motion database, auxiliary teaching, and overall evaluation. System users can customize the standard motion database to assist teaching. Some systems can compare the user's actions with standard actions and visually display them to the trainer in the form of data. The overall evaluation system can identify and filter video files to provide an intelligent training platform for trainers. In addition, simulation experiments also prove the	Action Similarity: If there are two different athletes doing the same movement and you want to know who is doing more standard, you need to use a method to find out the "distance" between the two movements. Action similarity is at the heart of action description rules; it can be used to identify a single action, and it can also be used to identify the beneficial actions in continuous action sequences based on single action recognition. Action Evaluation: We use the minimum Euclidean distance, which is the similarity measure between two actions. -Sports Training Auxiliary Decision-Making Evaluation System.			

effectiveness of the algorithm in this paper.				
-Artificial intelligence error index analysis via network model : for sports training in different states, the accuracy of the BP neural network in prediction over a long period is low. Although the traditional LSTM neural network model can maintain a high prediction accuracy on the training samples, there is an over fitting phenomenon on the artificial intelligence of the test samples, and the average absolute error percentage is 13.65% and 10.10%, respectively, the maximum absolute error percentage is 18.58% and 17.67%. Due to the dropout optimization algorithm, the improved LSTM model proposed in this paper has a stronger generalization ability. Its mean absolute error percentage in the three tests AI is less than 3.0%, and the	-Sports training node prediction model based on LSTM. -Improved model based on the dropout optimization algorithm: this paper improves the model and improves the accuracy of prediction results by establishing multi-level LSTM neural network. At the same time, to reduce the risk of overfitting, the hyperparametric training is completed based on the improved dropout algorithm in the process of	Short-term memory neural network-based cognitive computing in sports training complexity pattern recognition.	-Guang Wu. College of Physical Education, Chongqing Technology and Business University, Chongqing 400067, Nan'an, China. -Hang Ji. Shijiazhuang School of the Arts, Shijiazhuang 050800, Hebei, China. Accepted: 11 November 2021. Published online : 11 January 2022.	الدراسة 07

maximum absolute error percentage is less than 5.0%. the sports training sample data of artificial intelligence are used to test the generalization ability of the prediction model in different group sports training, and a piece of sports training is randomly selected from each artificial intelligence to illustrate the effectiveness of the method. LSTM has a state memory function, which has advantages in the prediction of 2000 data on a long time scale. The mean absolute error percentage of the prediction results is less than 3.4%, and the maximum absolute error percentage is less than 5.2%. The artificial intelligence network model in this paper has good generalization ability. in artificial intelligence, the LSTM model has an overfitting phenomenon, the average absolute error percentage reaches 10.82%, and the maximum absolute error percentage reaches 17.26%, which is much larger than the error value of the LSTM model in G and L artificial intelligence. The mean absolute error percentage of the improved STM model proposed in this paper is lower than 3.0% and the maximum absolute error percentage is lower than 5.0% in the three tests artificial intelligence, and the over fitting problem is effectively alleviated. The cross-media knowledge map constructed in this paper	model training to improve the generalization ability of the model.			

contains two levels of knowledge. The sports training sample data of artificial intelligence is used to test the generalization ability of the prediction model in different group sports training, and a piece of sports training is randomly selected from each artificial intelligence to illustrate the effectiveness of the method. This paper uses the scene, object, and action concept detector to obtain the initial concept representation, proposes the concept knowledge mining network, studies the dependency between concepts and events, to obtain rich and complete video concept representation, to carry out interpretable video event recognition. Conceptual knowledge mining network mainly includes the extraction of initial concept representation, intradomain conceptual knowledge mining, inter-domain conceptual knowledge mining, and concept representation fusion module.				
A general coaching system based on hybrid motion capture technology, especially sports evaluation based on motion capture technology, is designed and proposed by analyzing and reviewing the current applications of artificial intelligence (AI) and HCI technologies in sports training and sports analysis. Then, this coaching system is applied to table tennis training and trajectory detection. The construction method of skill level model of athletes is	-Motion Capture Technology in Sports Training. -Digital Coaching Framework Based on Educational Psychology. -Motion Capture Calculation in Sports Training. -The HCI Sports Training Based on	The Application of Human–Computer Interaction Technology Fused With Artificial Intelligence in Sports Moving Target Detection	-Jie Liu Sports Training and Health Care, Zhoukou Normal University, Zhoukou, China. -Le Wang Sports Training, Zhongyuan University of Technology,	الدراسة 08

designed from the perspective of interactive training. The optical motion capture system is adopted to capture the trajectory of table tennis and racket, and the inertial motion capture system is employed to restore the pose of the human body. Experimental results demonstrate that the human body pose correction method has good smoothness under the condition of the contact position constraint, which can further improve the accuracy of human inertial motion capture. Besides, the level distribution of the quality of the returning ball and the standard of the motion is consistent with the actual situation. The usability of the platform and the effectiveness of the sports evaluation method are verified preliminarily. According to the actual QS data, the application effect of the proposed method is significantly better than that of the traditional training method in acceptance, training enthusiasm, and user experience. The research results show that the proposed method has good feasibility. The results are scientific and effective and further can promote the development of parameterization, intelligence, and standardization of sports training, showing a significant practical value. However, due to the time and resource limitations, the number of sample subjects is small. In the follow-up study, the performance of the system will be further improved, so that the system is suitable for a large-	Educational Psychology. -Application of HCI Coaching System in Table Tennis. -Bone Position and Pose Correction model.	Education for College Athlete	Zhengzhou, China. -Hang Zhou Computer Science and Technology, Zhoukou Normal University, Zhoukou, China. Received: 08 March 2021. Accepted: 18 June 2021. Published: 22 July 2021.	

scale data environment. Meanwhile, the system operation steps should be simplified to improve its reaction time and promote its applicability.				
A mean of 25–36 questions were asked by the app per patient, with optional explanations of certain questions or illustrative photos on demand. It was stressed, that the symptom analysis would not replace a doctor's consultation. A 23-yr-old male patient case with a mild concussion was correctly diagnosed. An ankle sprain of a 27-yr-old female without ligament or bony lesions was also detected and an ER visit was suggested. Muscle pain in the thigh of a 19-yr-old male was correctly diagnosed. In the case of a 26-yr-old male with chronic ACL instability, the algorithm did not sufficiently cover the chronic aspect of the pathology, but the given recommendation of seeing a doctor would have helped the patient. Finally, the condition of the chronic epicondylitis in a 41-yr-old male was correctly detected. DDSS apps certainly have a great potential in the analysis of patient complaints in the sports environment, especially when doctors or athletic trainers are not readily available during training or	-Freely available chatbot-guided AI app and its diagnoses were compared to the pre-defined injuries and pathologies. -Ada is a Chatbot app that collects data from users by asking algorithm-generated questions while using natural language.	Use of artificial intelligence in sports medicine: a report of 5 fictional cases.	-Lia Rigamonti. Center of Sport Medicine, Department Sport and Health Science, University of Potsdam, University Outpatient Clinic, Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam, Germany. -Katharina Estel and David A. Back. Clinic of Traumatology and Orthopedics, Bundeswehr Hospital Berlin, Berlin, Germany. -Tobias Gehlen. Center for Musculoskeletal Surgery, Charité University Medicine Berlin, Berlin, Germany.	الدراسة 09

competition. However, many injuries will only be able to be assessed with certainty after a clinical examination and, if necessary, radiological diagnostics. Also, relevant therapy decisions will remain in the hands of physical therapists and athletic trainers, under the supervision of physicians. The app used did not underestimate the urgency of the constructed clinical pictures, although an improvement of the question-based diagnostic acuity still seems necessary in some areas. Potential can be seen in the use of the app as a triage-like pre-screening with a subsequent online video consultation where a more official medical assessment could be made, and if necessary, a physical doctor's visit could be arranged.			-Bernd Wolfarth. Department of Sports Medicine, Humboldt University and Charity University Medicine Berlin, Berlin, Germany. -James B. Lawrence. Department of Health and Physical Education, Mercer County Community College, West Windsor, NJ, USA.	

الجدول رقم 01: يوضح هذا الجدول الدراسات السابقة و المشابهة.

الباب الأول :الجانب النظري

الفصل الأول: التقنيات والتكنولوجيات الحديثة في مجال التدريب الرياضي

تمهيد:

في عالم الرياضة المعاصر، أصبح التدريب الرياضي عملية معقدة تتطلب استخدام أحدث التقنيات والتكنولوجيات لتحقيق أقصى قدر من الأداء والنجاح. مع التطور المتسارع في مجالات الذكاء الاصطناعي، والروبوتات، والواقع الافتراضي، والمحاكاة، فقد أصبح لدى المدربين والرياضيين أدوات قوية لتحسين عملية التدريب والتطوير.

تلعب التكنولوجيا الحديثة دورًا محوريًا في جميع مراحل التدريب الرياضي، بدءًا من تقييم وتحليل أداء اللاعبين، ومرورًا بتصميم برامج التدريب المخصصة، وصولًا إلى تعزيز التحفيز والتركيز خلال التدريبات والمنافسات. هذه التقنيات تساعد على رفع مستوى الكفاءة والفعالية في التدريب، وتوفر بيانات دقيقة وتحليلات متعمقة لاتخاذ قرارات استراتيجية أفضل.

1. ماهية التكنولوجيا والتقنية لغة واصطلاحًا:

التكنولوجيا مشتقة من الكلمتين اليونانيتين "تكنى" بمعنى حرفة أو مهارة، و"لوجوس" بمعنى علم أو دراسة (ميشيل، 2019). أي أن التكنولوجيا تعني حرفيًا "دراسة الحرف والمهارات".

أما اصطلاحًا، فالتكنولوجيا هي "مجموعة المعارف العملية والنظرية والمهارات والعمليات والأساليب والأدوات اللازمة لتطوير وإنتاج سلع وخدمات من الموارد الطبيعية" حسب تعريف الموسوعة البريطانية (2023). وتشمل التكنولوجيا العديد من المجالات مثل الإلكترونيات، والآلات، والهندسة، والبرمجيات، والطب، والاتصالات، وغيرها.

2. أهمية التكنولوجيا في المجال الرياضي:

لعبت التكنولوجيا دورًا محوريًا في تطوير الرياضة من خلال عدة طرق (قورتيس وآخرون، 2019):

- تحسين أداء الرياضيين من خلال أجهزة تتبع الحركة وتحليل البيانات.
- تعزيز قدرات الرياضيين من خلال معدات وأدوات رياضية متطورة.
- تقليل مخاطر الإصابات من خلال تصميم معدات آمنة وأنظمة إنذار مبكر.
- تحسين تجربة المشاهدة للجماهير من خلال تقنيات البث والواقع الافتراضي.

كما ساعدت التكنولوجيا في تطوير استراتيجيات التدريب وتقييم اللياقة البدنية بشكل أكثر دقة من خلال أجهزة الاستشعار والتطبيقات الذكية (كراوفورد وآخرون، 2021).

3. بعض انواع التقنيات و التكنولوجيا في مجال التدري الرياضي:

3-1- تكنولوجيا الواقع الافتراضي (Virtual Reality Technology) : تُعرف تكنولوجيا الواقع الافتراضي (Virtual Reality Technology) بأنها بيئة رقمية محاكاة ثلاثية الأبعاد يتم إنشاؤها باستخدام برامج كمبيوتر وأجهزة متخصصة، مما يسمح للمستخدم بالتفاعل معها والانغماس فيها بشكل واقعي (Riva et al., 2019). تهدف هذه التكنولوجيا إلى خلق تجربة حسية شاملة تحاكي العالم الحقيقي أو عوالم افتراضية متخيلة.

تتكون تكنولوجيا الواقع الافتراضي من عدة عناصر رئيسية (Jerald, 2016):

- جهاز عرض رأس (Head-Mounted Display): يتيح للمستخدم رؤية البيئة الافتراضية ثلاثية الأبعاد من خلال عدستين أمام العينين.
- أجهزة استشعار الحركة: تتتبع حركات المستخدم وتنقلها إلى البيئة الافتراضية.
- أجهزة تحكم: تسمح للمستخدم بالتفاعل مع العناصر في البيئة الافتراضية.
- برامج محاكاة: تقوم بإنشاء وتشغيل البيئة الافتراضية وتحديث المشهد بناءً على تفاعلات المستخدم.

تُستخدم تكنولوجيا الواقع الافتراضي في مجالات متعددة، منها (Schroeder, 2018):

- الألعاب والترفيه: لخلق تجارب غامرة ومثيرة للاهتمام.
- التعليم والتدريب: لمحاكاة بيئات وسيناريوهات تعليمية وتدريبية آمنة وفعالة.

- الطب: لتدريب الأطباء على إجراء العمليات الجراحية وتشخيص الحالات المرضية.
- الهندسة والتصميم: لعرض نماذج ثلاثية الأبعاد وتقييم التصميمات قبل التصنيع.

الشكل(01): يبين استعمال نظارات الواقع الافتراضي VR اثناء التدريب

3-1-1- تكنولوجيا وتقنية الواقع الافتراضي وتأثيرها على التدريب الرياضي:

تُستخدم تقنيات الواقع الافتراضي بشكل متزايد في التدريب الرياضي لعدة أغراض (كريج، 2013):

أ- **تدريب المهارات الحركية:** حيث يمكن للرياضيين تدريب أنفسهم على المهارات الحركية المختلفة في بيئة افتراضية محاكاة قبل تطبيقها في الواقع.

ب- **محاكاة الظروف المنافسة:** تمكن بيئات الواقع الافتراضي الرياضيين من محاكاة ظروف المنافسة مثل الضغوط والمواقف الحرجة لتطوير قدراتهم على التركيز والأداء تحت الضغط.

ت- **تدريبات العقل والجسم:** يمكن استخدام برامج الواقع الافتراضي لتدريب الرياضيين على تقنيات الاسترخاء والتأمل والتصور العقلي، مما يساعد على تحسين الأداء العقلي والجسدي (ميلر وآخرون، 2018).

ث- **تدريب المدربين:** يمكن استخدام المحاكاة الافتراضية لتدريب المدربين على اتخاذ القرارات التكتيكية والتعامل مع المواقف المختلفة قبل المباريات الحقيقية.

3-2- تكنولوجيا وتقنية الذكاء الاصطناعي (AI): الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence – AI) هو فرع من فروع علوم الكمبيوتر يهدف إلى تطوير أنظمة حاسوبية قادرة على محاكاة قدرات العقل البشري مثل التفكير، والتعلم، والاستنتاج، والإدراك، والفهم، واتخاذ القرارات (Norvig, 2020 & Russell). يسعى الذكاء الاصطناعي إلى إنشاء برامج حاسوبية أو روبوتات يمكنها أداء مهام تتطلب عادةً ذكاءً بشريًا.

تشمل تقنيات الذكاء الاصطناعي عدة فروع رئيسية، منها:

- التعلم الآلي (Machine Learning): يتعلم الأنظمة من البيانات والخبرات لتحسين أدائها في المهام المختلفة.
- الشبكات العصبية الاصطناعية (Artificial Neural Networks): تحاكي طريقة عمل الخلايا العصبية في الدماغ البشري لمعالجة البيانات والتعلم.
- معالجة اللغات الطبيعية (Natural Language Processing): تفهم وتولد اللغات البشرية المكتوبة والمنطوقة.
- الرؤية الحاسوبية (Computer Vision): تحلل وتفسر البيانات المرئية مثل الصور والفيديو.
- النظم الخبيرة (Expert Systems): تقلد معرفة وخبرة الخبراء البشريين في مجالات محددة.

يُطبق الذكاء الاصطناعي في مجالات متعددة، مثل الروبوتات، والسيارات ذاتية القيادة، والتشخيص الطبي، والتحليلات المالية، والترجمة الآلية، والتوصيات الشخصية، والأمن السيبراني، وغيرها الكثير (Wirtz et al., 2018).

3-2-1- تكنولوجيا وتقنية الذكاء الاصطناعي (AI) وتأثيرها على التدريب الرياضي:

يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا متزايد الأهمية في التدريب الرياضي من خلال (أهلفيلدت وآخرون، 2019):

أ- **تحليل البيانات الضخمة:** استخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي لتحليل البيانات الضخمة المجمعة من أجهزة الاستشعار والكاميرات واستخراج رؤى قيمة حول أداء اللاعبين.

ب- **تصميم برامج تدريب مخصصة:** استخدام الذكاء الاصطناعي لتحليل بيانات اللاعبين الفردية وتصميم برامج تدريب مخصصة تستهدف تحسين نقاط الضعف لديهم.

ت- **التنبؤ بالإصابات:** من خلال تحليل البيانات البيوميكانيكية والفسيولوجية، يمكن للذكاء الاصطناعي التنبؤ بالإصابات المحتملة والعمل على منعها (شعبان وآخرون، 2020).

ث- **اتخاذ القرارات التكتيكية:** يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لمساعدة المدربين في اتخاذ قرارات تكتيكية أثناء المباريات من خلال تحليل البيانات الفورية لأداء اللاعبين والفرق المنافسة.

ج- **التعلم العميق:** تُستخدم تقنيات التعلم العميق، وهي فرع من الذكاء الاصطناعي، لتحليل البيانات المعقدة مثل مقاطع الفيديو والصور الرقمية لاستخراج معلومات حول أنماط الحركة وأداء اللاعبين.

ح- **الرؤية الحاسوبية:** يمكن استخدام تقنيات الرؤية الحاسوبية للتعرف على اللاعبين وتتبع حركاتهم بدقة، مما يساعد في تحليل الأداء وتصحيح الأخطاء.

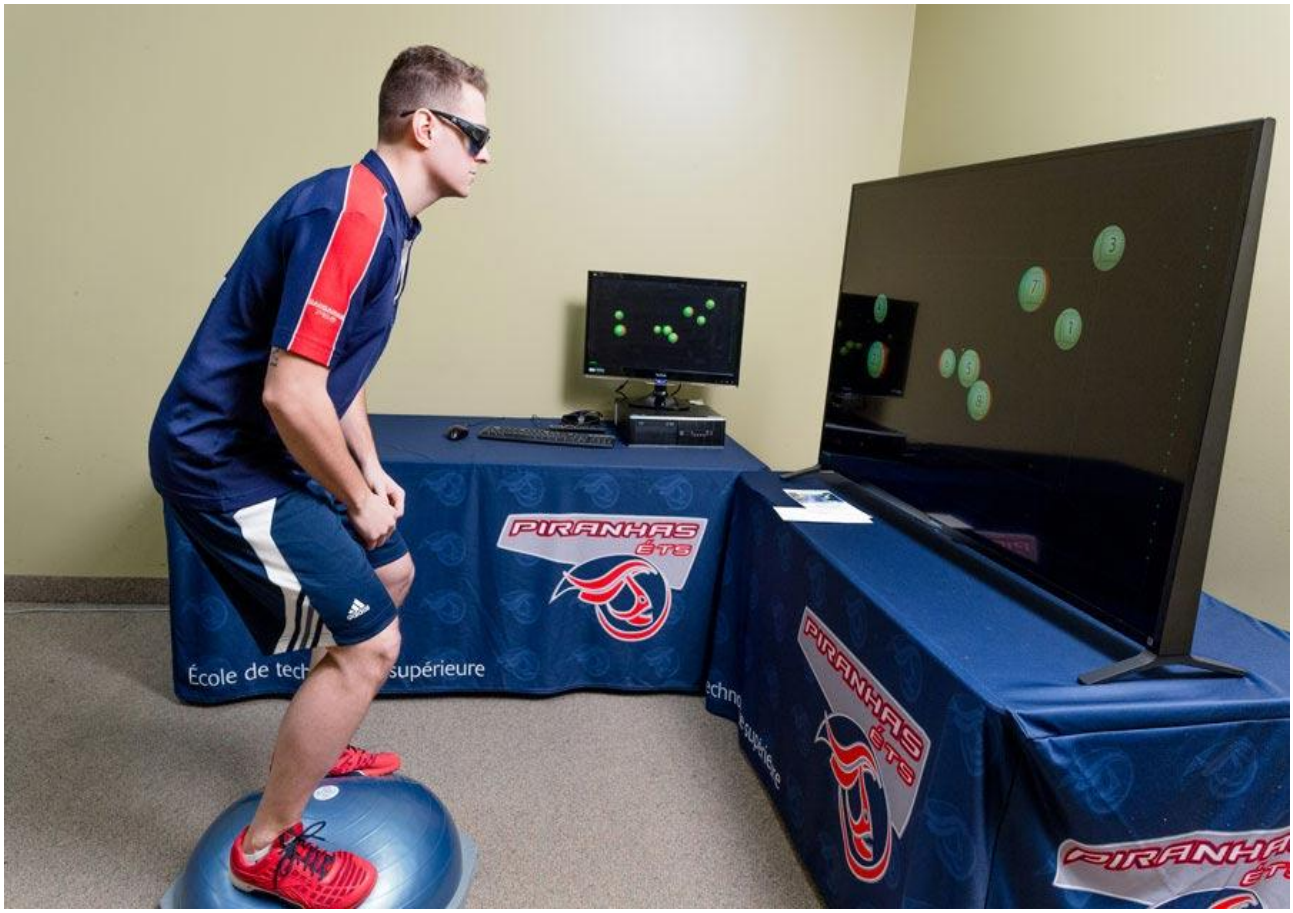
خ- **المحاكاة والنمذجة:** يمكن استخدام الذكاء الاصطناعي لإنشاء نماذج محاكاة لاختبار استراتيجيات التدريب والتكتيكات الجديدة قبل تطبيقها على أرض الواقع.

3-3- تكنولوجيا وتقنية (3d multiple object tracking): تكنولوجيا وتقنية (3d multiple object tracking) هي تقنية متقدمة تستخدم أنظمة الكاميرات والبرمجيات المتخصصة لتتبع وتحديد مواقع متعددة من الأجسام أو الكائنات في بيئة ثلاثية الأبعاد (D3). تعتمد هذه التقنية على معالجة الصور الرقمية وتقنيات الرؤية الحاسوبية لاكتشاف الكائنات المتحركة واستخراج خصائصها المميزة وتتبع حركتها في الفضاء الثلاثي الأبعاد.

يتم تطبيق هذه التكنولوجيا في عدة مجالات، منها:

- مراقبة الأمن والسلامة: لتتبع حركة الأشخاص والمركبات في المناطق الحساسة أو المزدحمة.
- التحليلات الرياضية: لتتبع حركة اللاعبين والكرات أو الأدوات الرياضية خلال المباريات والتدريبات.
- الروبوتات والأنظمة الآلية: لتتبع الأجسام المتحركة في البيئة المحيطة للتفاعل معها بشكل آمن وفعال.
- علم الحركة: لدراسة حركات الإنسان والحيوانات لأغراض طبية أو بحثية.
- الواقع الافتراضي والواقع المعزز: لتتبع حركات المستخدم وإدخالها في البيئات الافتراضية أو المعززة.

تعتمد تقنية (3d multiple object tracking) على مكونات رئيسية مثل أنظمة الكاميرات المتعددة، وحدات معالجة الصور، وخوارزميات تتبع الكائنات، وأجهزة الحوسبة عالية الأداء (Munaro et al., 2014).



الشكل رقم (02): استخدام تقنية 3D-MOT مع كرة التوازن في التدريب

3-3-1- تكنولوجيا وتقنية (3d multiple object tracking) وتأثيرها على التدريب الرياضي:

تُستخدم تقنية (3d multiple object tracking) في تتبع حركات متعددة الأهداف بدقة عالية، مما يسمح بتحليل الأداء الرياضي بشكل أكثر تفصيلًا (لو وآخرون، 2020). يمكن استخدام هذه التقنية لعدة أغراض:

أ- **تقييم حركات اللاعبين:** حيث يمكن تتبع حركات كل لاعب بدقة وتحليل أنماط الحركة والتفاعلات مع اللاعبين الآخرين.

ب- **تحسين استراتيجيات التدريب:** من خلال فهم أفضل لحركات اللاعبين وأنماط اللعب، يمكن للمدربين تطوير استراتيجيات تدريب أكثر استهدافًا (شارما وآخرون، 2018).

ت- **تقييم الأداء الجماعي:** بتتبع حركات جميع اللاعبين، يمكن تقييم الأداء الجماعي للفريق وتحديد نقاط القوة والضعف في التكتيكات والتعاون بين اللاعبين.

ث- **تحليل المنافسين:** يمكن استخدام التقنية لتحليل حركات وأنماط لعب الفرق المنافسة، مما يساعد في التخطيط للمباريات وتطوير استراتيجيات مناسبة.

3-4- تقنية وتكنولوجيا المحاكاة (Simulation Technology): تُعرف تقنية المحاكاة (Simulation Technology) بأنها تمثيل أو نموذج لنظام حقيقي أو مُقترح باستخدام برامج كمبيوتر خاصة تهدف إلى دراسة سلوك هذا النظام تحت ظروف مختلفة (Banks et al., 2005). وتُستخدم تقنية المحاكاة في العديد من المجالات، مثل الهندسة، والطب، والعلوم العسكرية، والاقتصاد، وإدارة العمليات، وغيرها من المجالات التي تتطلب فهمًا عميقًا لآلية عمل النظام ودراسة تأثير التغييرات المختلفة عليه.

تتميز تقنية المحاكاة بالعديد من المزايا، منها (Banks, 2009 & Sokolowski):

- القدرة على دراسة أنظمة معقدة لا يمكن تحليلها بطرق رياضية تقليدية.
- إمكانية دراسة سلوك النظام في ظروف خطرة أو مكلفة دون المخاطرة بالنظام الحقيقي.
- توفير بيئة آمنة للتجريب والتدريب على مختلف السيناريوهات.
- تقليل التكاليف والوقت المطلوب لتطوير وتقييم منتجات أو عمليات جديدة.

تُصنف تقنية المحاكاة إلى عدة أنواع، منها (Filippov, 2004 & Borshchev):

أ- **المحاكاة المستمرة (Continuous Simulation):** تُستخدم لمحاكاة أنظمة تتغير بشكل مستمر مع الزمن، مثل أنظمة التحكم الصناعية.

ب- **المحاكاة المنفصلة (Discrete-Event Simulation):** تُستخدم لمحاكاة أنظمة تتغير حالتها في أوقات محددة، مثل نظم الخدمة والإنتاج.

ت- **المحاكاة المختلطة (Combined Simulation):** تجمع بين المحاكاة المستمرة والمنفصلة لمحاكاة أنظمة تحتوي على عناصر من كلا النوعين.

الشكل رقم (03): تقنية المحاكاة في رياضة القولف

3-4-1- تقنية وتكنولوجيا المحاكاة وتأثيرها على التدريب الرياضي:

تُستخدم نماذج المحاكاة الحاسوبية في التدريب الرياضي بعدة طرق (رويز وآخرون، 2019):

أ- **اختبار استراتيجيات جديدة:** يمكن استخدام المحاكاة لاختبار استراتيجيات التدريب والتكتيكات الجديدة في بيئة افتراضية قبل تطبيقها على أرض الواقع.

ب- **محاكاة الظروف:** يمكن محاكاة ظروف مختلفة مثل الطقس السيئ أو الإرهاق لتدريب الرياضيين على التعامل معها.

ت- **تدريب المهارات:** استخدام برامج المحاكاة التفاعلية لتدريب الرياضيين على المهارات الحركية المختلفة في بيئة آمنة (كروكر وآخرون، 2021).

ث- **تقييم الأداء:** من خلال محاكاة المباريات أو التدريبات، يمكن تقييم أداء اللاعبين والفرق ومقارنته بالسيناريوهات المختلفة.

ج- **تدريب المدربين:** يمكن استخدام المحاكاة لتدريب المدربين على اتخاذ القرارات التكتيكية والتعامل مع المواقف المختلفة قبل المباريات الحقيقية.

4. تقنيات التصوير والمراقبة في المجال الرياضي:

تُستخدم العديد من تقنيات التصوير والمراقبة المتقدمة في المجال الرياضي لتحليل أداء اللاعبين، منها (كاليرا وآخرون، 2017):

أ- **الكاميرات عالية السرعة:** لتصوير حركات اللاعبين بتفاصيل دقيقة ومراقبة الأداء لحظة بلحظة.

ب- **التصوير الحراري:** لرصد درجات حرارة أجسام اللاعبين ومستويات الإجهاد العضلي أثناء الأداء.

ت- **أنظمة التتبع اللاسلكية:** باستخدام أجهزة استشعار صغيرة لتتبع مواقع وحركات اللاعبين بدقة.

ث- **تقنيات الرؤية الحاسوبية:** للتعرف على اللاعبين وتحليل حركاتهم باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي.

هذه التقنيات تساعد في جمع بيانات دقيقة حول أداء اللاعبين، والتي يمكن تحليلها لاحقًا لتحديد نقاط القوة والضعف، وتصحيح الأخطاء، وتحسين استراتيجيات التدريب (بايرن وآخرون، 2019).

5. تطور التقنيات الحديثة في التدريب الرياضي:

شهد العقد الماضي تطورات كبيرة في التقنيات المستخدمة في التدريب الرياضي، منها (بارك وآخرون، 2019):

- أجهزة تتبع الحركة اللاسلكية لمراقبة أداء اللاعبين.
- الكاميرات عالية السرعة لتحليل الحركات بدقة.
- أنظمة تحليل البيانات المتقدمة لاستخراج رؤى حول الأداء.
- تطبيقات الهواتف الذكية وأجهزة الاستشعار القابلة للارتداء لمراقبة معدلات ضربات القلب ومستويات اللياقة البدنية (ويليامز وآخرون، 2017).

6. استخدام التكنولوجيا في تحليل الأداء الرياضي:

يمكن استخدام العديد من التقنيات المتقدمة في تحليل الأداء الرياضي، مثل (براون وآخرون، 2016):

أ- **تحليل الفيديو:** عن طريق الكاميرات عالية السرعة لتحليل حركات اللاعبين.

ب- **تتبع الحركة:** باستخدام أجهزة استشعار لتتبع مواقع وحركات اللاعبين.

ت- **تحليل البيانات:** استخدام برامج متخصصة لتحليل البيانات المجمعة من أجهزة الاستشعار وتحديد أنماط الأداء.

البيانات المجمعة من هذه التقنيات تُستخدم لتقييم الأداء الرياضي وتحديد نقاط القوة والضعف لدى اللاعبين (هوبكنز وآخرون، 2019). كما يمكن استخدامها لتصميم برامج تدريبية مخصصة تهدف إلى تحسين المهارات الفردية.

7. تأثير التكنولوجيا على إصابات الرياضيين:

ساهمت التكنولوجيا في الحد من إصابات الرياضيين من خلال عدة طرق (كالوجيرو وآخرون، 2020):

- تحسين تصميم المعدات الرياضية وأرضيات الملاعب لتقليل الإجهاد على الجسم.
- تطوير أنظمة الإنذار المبكر للإصابات باستخدام أجهزة استشعار لاسلكية لرصد علامات التعب والإجهاد لدى اللاعبين.
- استخدام أجهزة الاستشعار القابلة للارتداء لمراقبة حالة اللاعبين ومنع حدوث إصابات من خلال ضبط برامج التدريب (أهلرز وآخرون، 2019).
- استخدام تقنيات المحاكاة والواقع الافتراضي لتدريب اللاعبين على المهارات الحركية في بيئات آمنة.

8. استخدام التكنولوجيا في تحسين الأداء البدني:

تُستخدم التقنيات الحديثة لتحسين الأداء البدني للرياضيين بعدة طرق (فان دير كرافت وآخرون، 2018):

أ- **تحليل الحركة:** باستخدام أجهزة الاستشعار والكاميرات لتحديد نقاط الضعف في الحركة وتصحيحها.

ب- **التصوير الحراري:** لرصد درجات حرارة العضلات أثناء الأداء وتجنب الإفراط في التدريب.

ت- **أجهزة القياس الفسيولوجية:** لمراقبة العوامل الفسيولوجية مثل معدل ضربات القلب ومستوى اللاكتات في الدم، مما يساعد في تحسين برامج التدريب والتغذية (فيليبس وآخرون، 2020).

ث- **بيانات أداء تفصيلية:** جمع بيانات مفصلة حول أداء اللاعبين باستخدام تقنيات مثل التتبع الحركي ثلاثي الأبعاد لتحديد الجوانب التي تحتاج إلى تحسين.

9. التطورات الحديثة في تقنيات القياس الرياضي:

شهدت السنوات الأخيرة تطورات كبيرة في تقنيات قياس الأداء الرياضي، منها (هوانج وآخرون، 2019):

أ- **أجهزة تتبع الحركة اللاسلكية:** لتتبع حركات اللاعبين بدقة عالية دون التدخل في أدائهم.

ب- **أنظمة التصوير ثلاثية الأبعاد:** تستخدم عددًا من الكاميرات لتكوين صورة ثلاثية الأبعاد لحركات اللاعب.

ت- **أجهزة استشعار قوة الاحتكاك:** لقياس قوى الاحتكاك المؤثرة على اللاعبين أثناء الأداء.

ث- **أجهزة قياس البيوميكانيكية:** لتحليل حركات الجسم والقوى المؤثرة عليها بدقة عالية.

10. استخدام التكنولوجيا في تحقيق التوازن بين الراحة والأداء:

يعد الحفاظ على التوازن المناسب بين الراحة والتدريب أمرًا بالغ الأهمية للرياضيين لتجنب الإرهاق والإصابات. وتُستخدم التكنولوجيا لتحقيق هذا التوازن بعدة طرق (فريمان وآخرون، 2019):

أ- **أجهزة الاستشعار القابلة للارتداء:** لمراقبة معدلات ضربات القلب ومستويات اللاكتات والتعب لدى اللاعبين.

ب- **التطبيقات الذكية:** لتسجيل بيانات النوم والتغذية والتمارين اليومية.

ت- **تحليل البيانات:** استخدام البيانات المجمعة من الأجهزة والتطبيقات لتقييم مستويات الإجهاد والتعب وضبط جداول التدريب.

ث- **تقنيات الواقع الافتراضي:** استخدامها لتدريب اللاعبين على تقنيات الاسترخاء والتأمل للتعافي من التعب (بيرسون وآخرون، 2017).

11. أثر التكنولوجيا على رياضات الفرق والفرديين:

تؤثر التكنولوجيا على رياضات الفرق والفرديين بطرق مختلفة:

في رياضات الفرق، يتم استخدام تقنيات مثل:

- تتبع اللاعبين: لمراقبة مواقعهم وحركاتهم وتفاعلاتهم أثناء المباريات (لينوكس وآخرون، 2018).
- تحليل الأداء الجماعي: لدراسة أنماط اللعب واستراتيجيات الفريق باستخدام برامج تحليل البيانات.

- نظم اتخاذ القرار: استخدام الذكاء الاصطناعي لمساعدة المدربين في اتخاذ القرارات التكتيكية أثناء المباريات.

أما في الرياضات الفردية، يتم التركيز على:

- تحليل الأداء الفردي: باستخدام تقنيات مثل تحليل الفيديو وتتبع الحركة لدراسة أداء اللاعب بدقة (كاميرون وآخرون، 2018).
- تصميم برامج تدريب مخصصة: استخدام البيانات المجمعة لتطوير برامج تدريبية تستهدف تحسين المهارات الفردية لكل لاعب.
- أجهزة قياس أداء فردية: مثل قفازات تضم أجهزة استشعار لقياس سرعة الكرة وقوتها في الرياضات الفردية.

بشكل عام، يمكن أن تلعب التكنولوجيا دورًا كبيرا في رياضات الفرق لتحسين الأداء الجماعي والاستراتيجيات التكتيكية.

12. *استخدام التكنولوجيا في تحسين استراتيجيات التدريب:*

تُستخدم التكنولوجيا لتحسين استراتيجيات التدريب بعدة طرق (شياو وآخرون، 2017):

أ- **تحليل البيانات:** استخدام البيانات المجمعة من أجهزة الاستشعار وتحليلات الأداء لتصميم برامج تدريب مخصصة تستهدف تحسين المهارات الفردية للاعبين.

ب- **نماذج المحاكاة:** استخدام نماذج المحاكاة الحاسوبية لاختبار استراتيجيات التدريب الجديدة قبل تطبيقها على أرض الواقع (رويز وآخرون، 2019).

ت- **البرامج التفاعلية:** تطوير برامج تفاعلية تعتمد على الواقع الافتراضي والمحاكاة لتدريب اللاعبين على المهارات الحركية والاستراتيجيات التكتيكية في بيئة افتراضية قبل تطبيقها في الواقع.

ث- **التغذية الراجعة الفورية:** استخدام أجهزة الاستشعار وتطبيقات الهواتف الذكية لتزويد اللاعبين بتغذية راجعة فورية حول أدائهم أثناء التدريب، مما يسمح لهم بتصحيح الأخطاء على الفور.

ج- **التحليلات المتقدمة:** استخدام تقنيات مثل الذكاء الاصطناعي وتعلم الآلة لتحليل البيانات المجمعة واستخراج رؤى معمقة حول أنماط الأداء والعوامل المؤثرة، مما يساعد في تطوير استراتيجيات تدريب أكثر استهدافًا.

ح- **أتمتة العمليات:** استخدام التكنولوجيا لأتمتة بعض العمليات مثل جمع البيانات وتحليلها وتخطيط جداول التدريب،

13. *استخدام التكنولوجيا في تقييم اللياقة البدنية:*

تُستخدم التكنولوجيا بشكل متزايد في تقييم اللياقة البدنية للرياضيين من خلال:

أ- **أجهزة الاستشعار القابلة للارتداء:** مثل أساور اللياقة البدنية والساعات الذكية التي تقيس معدلات ضربات القلب ومستويات النشاط البدني والسعرات الحرارية المحروقة (لي وآخرون، 2018).

ب- **تطبيقات الهواتف الذكية:** تطبيقات متخصصة تسمح للرياضيين بتسجيل بياناتهم الشخصية مثل النوم والتغذية والتمارين اليومية، وتقدم تقييمًا شاملًا للياقتهم البدنية.

ت- **اختبارات اللياقة البدنية بمساعدة التكنولوجيا:** استخدام أجهزة قياس متطورة مثل أجهزة تحليل الغازات وأجهزة تحليل تكوين الجسم لإجراء اختبارات دقيقة لتقييم اللياقة البدنية.

ث- **تحليل البيانات:** استخدام برامج متخصصة لتحليل البيانات المجمعة من الأجهزة والاختبارات لتقديم تقييم شامل للياقة البدنية، وتحديد المجالات التي تحتاج إلى تحسين.

14. التحديات والمستقبل المحتمل للتقنيات الحديثة في المجال الرياضي:

على الرغم من الفوائد الكبيرة للتقنيات الحديثة، إلا أنها تواجه بعض التحديات (صوفي وآخرون، 2021):

أ- **التكلفة العالية:** بعض التقنيات المتقدمة مثل أجهزة التتبع الحركي وأنظمة تحليل البيانات الضخمة باهظة الثمن، مما يجعل من الصعب على بعض الأندية والاتحادات الرياضية الحصول عليها.

ب- **قضايا الخصوصية وحماية البيانات:** مع جمع كميات كبيرة من البيانات الشخصية للاعبين، تثار مخاوف بشأن خصوصية هذه البيانات وكيفية حمايتها من الاختراق أو سوء الاستخدام.

ت- **التدريب والتأهيل:** هناك حاجة إلى تدريب المدربين والأخصائيين على استخدام هذه التقنيات الجديدة بشكل فعال، وهو ما قد يشكل تحديًا في بعض المناطق.

ث- **مقاومة التغيير:** قد يواجه تبني التقنيات الجديدة بعض المقاومة من قِبل اللاعبين أو المدربين الذين يفضلون الطرق التقليدية في التدريب.

ومع ذلك، من المتوقع أن يستمر التطور التكنولوجي في توفير حلول جديدة لتحسين الأداء الرياضي والحد من الإصابات (بيجان وآخرون، 2020). بعض التطورات المحتملة في المستقبل:

أ- **الذكاء الاصطناعي المتقدم:** من المرجح أن يلعب الذكاء الاصطناعي دورًا أكبر في تحليل البيانات واتخاذ القرارات التكتيكية والتنبؤ بالإصابات.

ب- **تقنيات متطورة لقياس الأداء:** مثل أجهزة الاستشعار القابلة للبلع لقياس المؤشرات الفسيولوجية الداخلية للاعبين.

ت- **الواقع المعزز والواقع الافتراضي:** من المحتمل أن يتم استخدام هذه التقنيات بشكل أوسع في التدريب والمحاكاة وتحليل الأداء.

ث- **التكامل مع العلوم الأخرى:** من المتوقع دمج التقنيات الرياضية مع مجالات علمية أخرى مثل علم الأعصاب والطب الرياضي لتحسين فهم وأداء الرياضيين.

خاتمة:

لا شك أن التكنولوجيا الحديثة قد غيرت بشكل جذري طريقة التدريب في عالم الرياضة. من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي، والواقع الافتراضي، والمحاكاة، والروبوتات، وأنظمة تتبع اللياقة البدنية، أصبح بإمكان المدربين والرياضيين تحسين أدائهم وتحقيق نتائج أفضل.

إن الاستثمار في هذه التقنيات لم يعد خيارًا، بل ضرورة للبقاء في طليعة المنافسة الرياضية. فهي توفر بيانات دقيقة وتحليلات متعمقة، وتساعد على تصميم برامج تدريب مخصصة وفعالة، وتعزز التحفيز والتركيز خلال التدريبات والمنافسات.

مع استمرار التطور التقني، من المتوقع أن نشهد مزيدًا من الابتكارات في مجال التدريب الرياضي، مما سيفتح آفاقًا جديدة لتحسين الأداء البدني والذهني للرياضيين. لذلك، يجب على جميع الأطراف المعنية في عالم الرياضة أن تكون على استعداد لاعتناق هذه التقنيات واستكشاف إمكاناتها الكاملة لتحقيق النجاح المستدام.

الفصل الثاني :اتخاذ القرار في مجال التدريب الرياضي

تمهيد:

تعتبر عملية اتخاذ القرار جزءًا لا يتجزأ من التدريب الرياضي، حيث تؤثر القرارات التي يتخذها المدربون واللاعبون بشكل مباشر على أداء الفريق والنتائج. في عالم الرياضة التنافسية، يمكن أن يكون الفرق بين النجاح والفشل هو القدرة على اتخاذ القرارات الصائبة في اللحظات الحاسمة.

لا تقتصر عملية اتخاذ القرار على المباريات فحسب، بل تمتد لتشمل جميع جوانب التدريب الرياضي، بدءًا من تخطيط برامج التدريب، واختيار التشكيلات، وصولًا إلى الاستراتيجيات والتكتيكات المستخدمة. لهذا السبب، يعد تطوير قدرات اتخاذ القرار لدى المدربين واللاعبين أمرًا بالغ الأهمية لتحقيق النجاح في الرياضة.

1. اتخاذ القرار:

لغة: اتخاذ القرار يعني اختيار أفضل البدائل المتاحة من بين عدة خيارات لحل مشكلة أو تحقيق هدف معين.

اصطلاحًا: يعرف اتخاذ القرار في التدريب الرياضي بأنه "عملية اختيار أفضل الخيارات والبدائل المتاحة لتحقيق أهداف التدريب الرياضي بكفاءة وفعالية" (بومبا، 1999).

كما يعرفه البعض بأنه "العملية التي يتم من خلالها تقييم البدائل المختلفة واختيار أفضلها لتحقيق الأهداف التدريبية المرجوة" (هاره، 1982).

تتضمن عملية اتخاذ القرار في التدريب الرياضي عدة خطوات رئيسية، وهي:

- تحديد المشكلة أو الهدف التدريبي.
- جمع المعلومات والبيانات ذات الصلة.
- تحديد البدائل المتاحة.
- تقييم البدائل وتحليل مزاياها وعيوبها.
- اختيار أفضل البدائل واتخاذ القرار.
- تنفيذ القرار وتقييم النتائج.

2. أهمية اتخاذ القرار في التدريب الرياضي:

تكمن أهمية اتخاذ القرار في التدريب الرياضي في أنها عملية حاسمة تؤثر بشكل مباشر على أداء الفريق واللاعبين. فالقرارات الصحيحة يمكن أن تعزز الأداء وتزيد فرص النجاح، بينما القرارات الخاطئة قد تؤدي إلى نتائج سلبية (Gréhaigne et al., 1999). كما أن اتخاذ القرارات الاستراتيجية والتكتيكية الصائبة أثناء المباريات يمكن أن يكون عاملًا حاسمًا في تحقيق الفوز (Araújo et al., 2006).

تعتبر عملية اتخاذ القرار في مجال التدريب الرياضي ذات أهمية كبيرة، حيث تساعد على تحقيق الأهداف التدريبية، تحسين الأداء، إدارة الموارد بكفاءة، التكيف مع المتغيرات، وتطوير العملية التدريبية بشكل مستمر (Jones, 2008; Smith, 2010). يؤدي اتخاذ القرارات الصائبة إلى تحديد الأهداف التدريبية بدقة وتحقيقها بشكل فعال، سواء كانت أهدافًا قصيرة أو طويلة الأجل (Bompa, 1999). كما تساهم في تحسين أداء الرياضيين من خلال اختيار البرامج التدريبية والتقنيات المناسبة لتطوير قدراتهم البدنية والمهارية (Wilmoth, 2005).

تمكن القرارات الرشيدة في التدريب من استغلال الموارد المتاحة (المالية، البشرية، التجهيزات) بشكل أمثل، مما يحقق أقصى استفادة ممكنة (Harre, 1982). كما تساعد على التكيف بسرعة مع المتغيرات والظروف الطارئة، مثل الإصابات، التغييرات في القوانين، أو غيرها (Jones, 2008).

علاوة على ذلك، تساهم القرارات الصائبة في تطوير وتحسين العملية التدريبية بشكل مستمر، من خلال تقييم النتائج وإجراء التعديلات اللازمة (Smith, 2010).

3. العوامل المؤثرة في اتخاذ القرار في التدريب الرياضي:

أ- **العوامل البدنية والنفسية:** يجب على المدربين والرياضيين النظر في العوامل البدنية والنفسية عند اتخاذ القرارات، مثل الإصابات، والتعب، والحالة المزاجية، والضغوط النفسية (Gabbett, 2016). هذه العوامل قد تؤثر على قدرة اللاعب على التدريب والمنافسة، وبالتالي يجب أخذها في الاعتبار عند وضع خطط التدريب والاستراتيجيات.

ب- **البيانات والتحليلات:** تلعب البيانات والتحليلات دورًا حاسمًا في اتخاذ القرارات في التدريب الرياضي. يستخدم المدربون والفرق البيانات المتعلقة بالأداء، والإحصائيات، وتحليلات الفيديو لفهم نقاط القوة والضعف، وتحديد الاستراتيجيات الفعالة (Gerrard, 2021). كما يمكن استخدام هذه البيانات لتخصيص برامج التدريب والتكتيكات لكل لاعب.

ت- **الخبرة والمعرفة:** على الرغم من أهمية البيانات والتحليلات، لا يزال للخبرة والحدس دور مهم في اتخاذ القرارات في التدريب الرياضي. يعتمد المدربون ذوو الخبرة على معرفتهم العميقة باللعبة والرياضيين لاتخاذ قرارات استراتيجية وتكتيكية (Turner, 2016 & Cunningham). كما يمكن للحدس أن يساعد في اتخاذ قرارات سريعة في المباريات والتدريبات.

ث- **قدرات اللاعب العقلية والإدراكية:** مثل القدرة على التفكير السريع، والانتباه، والإدراك البصري، والتكيف مع المواقف المتغيرة (Vickers, 2007).

ج- **التواصل والتفاهم بين أفراد الفريق:** حيث يعتمد اتخاذ القرارات الجماعية على مستوى التواصل والتنسيق بين اللاعبين (Tenenbaum, 2004 & Eccles).

4. كيفية اتخاذ قرارات فعالة في التدريب الرياضي:

أ- **وضع أهداف واضحة:** يجب على المدربين والرياضيين تحديد أهدافهم بوضوح قبل اتخاذ أي قرارات. قد تكون هذه الأهداف تتعلق بالفوز في البطولات، أو تحسين الأداء، أو تطوير مهارات معينة. سيساعد وضع أهداف واضحة على توجيه عملية اتخاذ القرار وضمان أن تكون القرارات متسقة مع هذه الأهداف (Gómez-López et al., 2019).

ب- **جمع وتحليل البيانات بشكل منهجي:** يجب جمع البيانات المتعلقة بالأداء، والإحصائيات، وتحليلات الفيديو بشكل منهجي وتحليلها باستخدام أساليب إحصائية وتحليلية مناسبة. ستساعد هذه البيانات على اتخاذ قرارات مستنيرة وموضوعية (Gerrard, 2021).

ت- **التعاون والاتصال:** يجب أن يتعاون المدربون والرياضيون والفرق الداعمة مع بعضهم البعض خلال عملية اتخاذ القرار. يمكن أن يساهم التبادل المفتوح للمعلومات والآراء في اتخاذ قرارات أكثر استنارة وشمولية (Turner, & Cunningham 2016).

ث- **المرونة والتكيف:** في عالم الرياضة المتغير باستمرار، من المهم أن يكون المدربون والرياضيون مرنين وقادرين على التكيف مع الظروف المتغيرة. قد يتطلب هذا ألمر تعديل الخطط والاستراتيجيات أو اتخاذ قرارات جديدة بناءً على المعلومات الجديدة (Gabbett, 2016).

ج- **التقييم والتحسين المستمر:** بعد اتخاذ القرارات، يجب على المدربين والرياضيين تقييم نتائج هذه القرارات وتحديد مجالات التحسين. يمكن استخدام هذه المعلومات لتحسين عملية اتخاذ القرار في المستقبل (Gómez-López et al., 2019).

5. آثار القرارات على الأداء الرياضي:

تؤثر القرارات التي يتخذها المدربون واللاعبون على الأداء الرياضي بعدة طرق، منها:

أ- **تحديد استراتيجيات وخطط اللعب:** حيث تؤثر القرارات الاستراتيجية على طريقة لعب الفريق وكيفية مواجهة المنافسين (Gréhaigne et al., 1999).

ب- **اختيار التشكيلة الأساسية وإدارة التغييرات:** تؤثر قرارات المدرب في اختيار اللاعبين الأساسيين والبدلاء على أداء الفريق (Carling et al., 2005).

ت- **تخصيص برامج التدريب والتحضير البدني:** تؤثر القرارات المتعلقة ببرامج التدريب على مستوى اللياقة البدنية واستعداد اللاعبين (Gabbett, 2016).

ث- **اتخاذ القرارات التكتيكية أثناء المباريات:** حيث تؤثر القرارات التكتيكية على سير المباراة وفرص الفوز (Araújo et al., 2006).

6. الجهاز العصبي ودوره في عملية اتخاذ القرار الرياضي:

يلعب الجهاز العصبي دورًا مهمًا في عملية اتخاذ القرارات في المجال الرياضي.

يتكون الجهاز العصبي من الدماغ والحبل الشوكي والأعصاب الطرفية. ويقوم بمعالجة المعلومات الحسية الواردة من الجسم والبيئة المحيطة، ثم إرسال الإشارات العصبية المناسبة للاستجابة لهذه المعلومات (Schmidt & Wrisberg, 2008).

عند اتخاذ قرار في المجال الرياضي، يقوم الدماغ بدور رئيسي في معالجة المعلومات ذات الصلة، مثل الإدراك البصري للموقف، التذكر، التخطيط، والتفكير المنطقي. تتولى المناطق الأمامية للقشرة الدماغية مهمة اتخاذ القرارات والتخطيط للأفعال (Yarrow et al., 2009).

كما تساهم مناطق أخرى في الدماغ، مثل الجسم المخطط والفص الصدغي، في عملية اتخاذ القرارات من خلال دورها في الذاكرة العاملة والانتباه والتعلم الحركي (Sakai et al., 2002; Yarrow et al., 2009).

يعتمد اتخاذ القرارات الرياضية أيضًا على الخبرة السابقة والتعلم، حيث يتم تخزين المعلومات والخبرات في الدماغ وتحديثها باستمرار. وهذا يسمح للرياضيين بالاستفادة من خبراتهم السابقة واتخاذ قرارات أكثر دقة في المواقف المشابهة (Tenenbaum & Eklund, 2007).

علاوة على ذلك، يلعب الجهاز العصبي دورًا في تنسيق الاستجابات الحركية اللازمة لتنفيذ القرارات المتخذة، حيث يرسل الإشارات العصبية إلى العضلات المعنية لإحداث الحركات المطلوبة (Schmidt & Wrisberg, 2008).

7. تأثير التدريب الرياضي على الجهاز العصبي:

يؤدي التدريب الرياضي المنتظم إلى تغييرات إيجابية في وظائف الجهاز العصبي وهيكله، مما يحسن من قدرات اتخاذ القرار لدى الرياضيين. تشمل هذه التغييرات ما يلي:

أ- **تحسين التنسيق العصبي العضلي:** حيث يؤدي التدريب إلى زيادة كفاءة الاتصالات بين الخلايا العصبية والعضلات، مما يعزز التحكم في الحركة وسرعة الاستجابة (Rossi et al., 2017).

ب- **زيادة كفاءة عمليات معالجة المعلومات والاستجابة للمثيرات:** يؤدي التدريب إلى تحسين وظائف الدماغ المرتبطة بالانتباه، والإدراك البصري، واتخاذ القرار (Voss et al., 2010).

ت- **تطوير المهارات الحركية والقدرات العقلية المرتبطة باتخاذ القرار:** مثل تحسين الذاكرة العاملة، والتفكير الاستراتيجي، وحل المشكلات (Hillman et al., 2008).

ث- **تعزيز التكيف مع المواقف الجديدة والمتغيرة:** حيث يؤدي التدريب إلى زيادة مرونة الجهاز العصبي وقدرته على التكيف مع الظروف المختلفة (Yarrow et al., 2009).

8. استراتيجيات تطوير قدرات اتخاذ القرار لدى لاعبي الرياضات الجماعية

يمكن تطوير قدرات اتخاذ القرار لدى لاعبي الرياضات الجماعية من خلال عدة استراتيجيات، منها:

أ- **التدريب على المواقف والسيناريوهات المختلفة:** حيث يتم محاكاة مواقف اللعب المتنوعة خلال التمارين والمباريات الودية، مما يساعد اللاعبين على اكتساب الخبرة في اتخاذ القرارات المناسبة (Gréhaigne et al., 2005).

ب- **استخدام تقنيات المحاكاة والواقع الافتراضي:** تسمح هذه التقنيات بتقديم بيئات تدريب آمنة وقابلة للتكرار، حيث يمكن للاعبين تجربة مختلف السيناريوهات والتدرب على اتخاذ القرارات (Bideau et al., 2010).

ت- **تحليل أداء اللاعبين وإعطاء التغذية الراجعة:** من خلال استخدام تقنيات الفيديو وتحليل البيانات، يمكن للمدربين تقديم تغذية راجعة حول قرارات اللاعبين واستراتيجياتهم، مما يساعدهم على التحسين (Carling et al., 2005).

ث- **التدريب على حل المشكلات والتفكير الاستراتيجي:** يمكن استخدام أنشطة وتمارين تركز على تطوير مهارات حل المشكلات والتفكير الاستراتيجي لدى اللاعبين، مما يعزز قدراتهم على اتخاذ القرارات الصائبة (Gréhaigne & Godbout, 2014).

9. تقنيات تحسين اتخاذ القرار في التدريب الرياضي:

هناك العديد من التقنيات التي يمكن استخدامها لتحسين عملية اتخاذ القرار في التدريب الرياضي، منها:

أ- **استخدام البيانات والتحليلات الإحصائية:** يمكن استخدام البيانات المتعلقة بأداء اللاعبين، والإحصائيات، وتحليلات الفيديو لدعم عملية اتخاذ القرار واتخاذ قرارات مستنيرة (Gerrard, 2021).

ب- **تطبيق نظريات اتخاذ القرار والنماذج الرياضية:** هناك العديد من النظريات والنماذج الرياضية التي يمكن تطبيقها لتحسين عملية اتخاذ القرار في التدريب الرياضي، مثل نظرية المباريات ونماذج المحاكاة (Bar-Eli et al., 2011).

ت- **استخدام الذكاء الاصطناعي وتقنيات التعلم الآلي:** يمكن استخدام هذه التقنيات لتحليل كميات كبيرة من البيانات واكتشاف الأنماط والاستخدام الأمثل للموارد، مما يساعد في اتخاذ قرارات أكثر استنارة (Couceiro et al., 2022).

ث- **التعاون والتواصل الفعال:** يجب أن يتعاون المدربون واللاعبون وفرق الدعم مع بعضهم البعض خلال عملية اتخاذ القرار. حيث يمكن أن يساهم التبادل المفتوح للمعلومات والآراء في اتخاذ قرارات أكثر شمولية (Eccles & Tenenbaum, 2004).

ج- **تقييم القرارات وتحسينها باستمرار:** بعد اتخاذ القرارات، يجب تقييم نتائجها وتحديد مجالات التحسين. يمكن استخدام هذه المعلومات لتحسين عملية اتخاذ القرار في المستقبل (Gómez-López et al., 2019).

10. تطبيقات عملية لتطوير قدرات اتخاذ القرار في التدريب الرياضي:

يمكن تطبيق العديد من الممارسات العملية لتطوير قدرات اتخاذ القرار في التدريب الرياضي، منها:

أ- **إجراء جلسات تدريبية متخصصة:** تركز هذه الجلسات على تطوير المهارات العقلية والقدرات الإدراكية المرتبطة باتخاذ القرار، مثل الانتباه، والإدراك البصري، وحل المشكلات (Vickers, 2007).

ب- **استخدام ألعاب الفيديو والتطبيقات التفاعلية:** يمكن استخدام هذه الأدوات لتدريب اللاعبين على اتخاذ القرارات السريعة في بيئات محاكاة آمنة (Panchuk et al., 2015).

ت- **تنظيم ورش عمل وندوات:** يمكن استضافة خبراء وأكاديميين لتقديم ورش عمل وندوات حول استراتيجيات اتخاذ القرار وتبادل أفضل الممارسات (Godbout, 2014 & Gréhaigne).

ث- **إشراك اللاعبين في عملية اتخاذ القرار:** يمكن إشراك اللاعبين في اتخاذ قرارات فيما يتعلق بخطط اللعب والاستراتيجيات، مما يساعد على تطوير مهاراتهم في هذا المجال (Gréhaigne et al., 2005).

ج- **استخدام التغذية الراجعة الفورية:** يمكن استخدام أجهزة ومعدات مثل كاميرات الفيديو والأجهزة اللوحية لتقديم تغذية راجعة فورية للاعبين حول قراراتهم خلال التدريبات (Carling et al., 2005).

11. أبحاث ودراسات متعلقة باتخاذ القرار في التدريب الرياضي:

هناك العديد من الأبحاث والدراسات التي تناولت موضوع اتخاذ القرار في التدريب الرياضي، منها:

- Bouthier, D. (1999). The foundations of tactics and strategy in team sports. Journal of Teaching in Physical Education, 18(2), 159-174. & Gréhaigne, J. F., Godbout, P.

هذه الدراسة تناقش أساسيات التكتيك والاستراتيجية في الرياضات الجماعية وأهمية اتخاذ القرارات الصحيحة.

- Hristovski, R. (2006). The ecological dynamics of decision making in sport. Psychology of Sport and Exercise, 7(6), 653-676. & Araújo, D., Davids, K.,

تستكشف هذه الدراسة الديناميكيات البيئية لاتخاذ القرار في الرياضة، وكيف تتفاعل العوامل البيئية والشخصية لتشكيل عملية اتخاذ القرار.

- Reid, M. (2012). The contribution of situational probability information to anticipatory skill. Journal of Science and Medicine in Sport, 15(4), 368-373. & Farrow, D.,

تبحث هذه الدراسة في كيفية تأثير المعلومات المتعلقة باحتمالية المواقف على مهارات التوقع لدى الرياضيين.

- Cortinha, L. (2013). The & Travassos, B., Araújo, D., Davids, K., O'Hara, K., Leitão, J effects of practice task constraints on defensive performances in team sports. International Journal of Sport Psychology.

هذه الدراسة تركز على تأثير قيود مهام التدريب على الأداء الدفاعي في الرياضات الجماعية، وكيف تؤثر هذه القيود على عملية اتخاذ القرار لدى اللاعبين.

- Godbout, P. (2014). Dynamic systems theory and team sport & ,.Gréhaigne, J. F coaching. Quest, 66(1), 96-116.

تطبق هذه الدراسة نظرية النظم الديناميكية على تدريب الرياضات الجماعية، وتناقش كيفية استخدام مفاهيم مثل التكيف والتعلم غير الخطي لتحسين اتخاذ القرار لدى اللاعبين.

- Davids, K. (2022). Artificial intelligence in & ,.Couceiro, M. S., Dias, G., Araújo, D6 sport performance analysis: Present and future perspectives. Sports Medicine-Open, 8(1), 1-16.

تستعرض هذه المقالة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحليل أداء الرياضة، بما في ذلك استخدامها لتحسين عملية اتخاذ القرار في التدريب الرياضي.

12.استنتاجات و توصيات:

بناءً على ما تم تقديمه، يمكن استخلاص بعض الاستنتاجات والتوصيات المهمة حول اتخاذ القرار في التدريب الرياضي:

- تعتبر عملية اتخاذ القرار حاسمة في التدريب الرياضي، حيث تؤثر بشكل مباشر على أداء الفريق واللاعبين.
- هناك العديد من العوامل التي يجب أخذها في الاعتبار عند اتخاذ القرارات، مثل العوامل البدنية والنفسية، والخبرة، وقدرات اللاعب العقلية والإدراكية.
- يلعب الجهاز العصبي دورًا مهمًا في عملية اتخاذ القرار، ويمكن تعزيز هذه القدرات من خلال التدريب المنتظم.
- يوصى باستخدام استراتيجيات وتقنيات متعددة لتطوير قدرات اتخاذ القرار لدى اللاعبين، مثل التدريب المحاكي، وتحليل الأداء، والتدريب على حل المشكلات.
- من المهم إشراك جميع الأطراف المعنية (المدربين، اللاعبين، فرق الدعم) في عملية اتخاذ القرار من أجل اتخاذ قرارات أكثر شمولية.
- يجب تقييم نتائج القرارات بشكل منتظم والعمل على تحسين عملية اتخاذ القرار باستمرار.

لذلك، عن طريق فهم أهمية اتخاذ القرار وتطبيق الاستراتيجيات والتقنيات المناسبة، يمكن للمدربين واللاعبين تعزيز هذه المهارة الحاسمة وتحقيق نتائج أفضل في التدريب الرياضي والمنافسات.

خاتمة:

يتضح أن اتخاذ القرار في التدريب الرياضي هو عملية معقدة ومتعددة الأوجه، تتأثر بالعديد من العوامل وتؤثر بشكل مباشر على أداء الفريق واللاعبين. لذلك، من الضروري أن يولي المدربون والرياضيون اهتمامًا خاصًا لتطوير قدراتهم في هذا المجال. يمكن تحقيق ذلك من خلال استخدام مجموعة متنوعة من الاستراتيجيات والتقنيات، مثل التدريب على المواقف المختلفة، واستخدام تقنيات المحاكاة، وتحليل الأداء، والتدريب على حل المشكلات. كما يجب إشراك جميع الأطراف المعنية في عملية اتخاذ القرار، واستخدام البيانات والتحليلات لدعم اتخاذ القرارات المستنيرة.

بالإضافة إلى ذلك، يلعب الجهاز العصبي دورًا محوريًا في عملية اتخاذ القرار، حيث يمكن تعزيز قدراته من خلال التدريب المنتظم والممارسات التي تركز على تطوير المهارات العقلية والإدراكية.

في نهاية المطاف، يجب على المدربين واللاعبين تقييم نتائج قراراتهم بشكل منتظم والعمل على تحسين عملية اتخاذ القرار باستمرار. فقط من خلال الاهتمام الدائم بهذه العملية الحيوية، يمكن للفرق والرياضيين تحقيق النجاح المستدام في عالم الرياضة التنافسية.

الباب الثاني :الدراسة الميدانية

الفصل الأول : منهجية البحث و إجراءاته الميدانية

تمهيد:

في هذا الفصل من الدراسة الميدانية يحاول الباحث عرض أهم العناصر المكونة لمنهجية البحث و الإجراءات الميدانية التي اتبعها في هذه الدراسة و التي تتضمن مجتمع البحث وعينته، و وصف الأدوات والإجراءات التي تم من خلالها تطبيق هذه الدراسة، و المعالجات الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات، و سنتطرق فيما يلي إلى وصف هاته العناصر.

1. الدراسة الاساسية:

1-1- منهج البحث:

اختيار المنهج المتبع يعود إلى طبيعة المشكلة محل الدراسة، ونظرا لطبيعة موضوعنا ومن أجل الإحاطة الشاملة والدقيقة و بما أن الباحث بصدد تصميم اداة بحث عبارة عن تطبيق خاص لمجموعة من الرياضيين يتطلب ذلك اختبارات قبلية و اختبارات بعدية لذلك فإن المنهج المناسب لهذا البحث هو المنهج التجريبي.

1-2- مجتمع البحث:

يعرف مجتمع الدراسة أنه جميع مفردات الظاهرة التي يقوم بدراستها الباحث (ربحي مصطفى عليان و عثمان محمد غنيم، 2000، صفحة 137) تمثل مجتمع البحث في هذه الدراسة من لاعبي كرة القدم اكابر التابعين لنادي اتحاد البيض والبالغ عددهم 25 لاعب.

1-3- عينة البحث:

هي عبارة عن مجموعة جزئية من مجتمع الدراسة يتم اختيارها بطريقة معينة وإجراء الدراسة عليها ومن ثم استخدام تلك النتائج وتعميمها على كامل مجتمع الدراسة الأصلي. (عبيدات محمد، محمد ابو نصار، عقلة مبيضين، 1999، صفحة 84) وقد تم اختيار عينة بالطريقة العمدية الطبقية طبقا لشروط تم تحديدها وذلك لضمان سيرورة التجربة وضمان الاستعمال المنتظم للتطبيق من طرف اللاعبين حيث تمثلت عينة الدراسة في 15 لاعب من نادي اتحاد البيض.

1-3-1- شروط اختيار عينة البحث:

- التطوع في إجراء تجربة البحث.
- الانتظام في استعمال التطبيق طوال فترة إجراء البحث.
- الالتزام في حضور تدريبات الفريق و عدم الغياب.

2. متغيرات البحث:

2-1- المتغير المستقل: الأداة المصممة المقترحة (التطبيق).

2-2- المتغير التابع: تدريب وتحسين مهارة اتخاذ القرار.

3. مجالات البحث:

3-1- المجال البشري: بلغ عدد أفراد عينة البحث 15 لاعب كرة القدم أكابر بمعدل عمر 25 سنة.

3-2- المجال المكاني: الملعب البلدي القديم لولاية البيض مقر تدريبات النادي.

3-3- المجال الزمني: امتدت فترة إجراء التجربة شهرا كاملا من 2024/03/25 الى 2024/04/26 حيث:
تم يوم 2024/03/25 إجراء الاختبار القبلي.

التدريب باستعمال التطبيق للمدة المحددة.

تم يوم 2024/04/26 إجراء الاختبار البعدي.

4. وسائل جمع البيانات:

4-1- المسح المرجعي: قام الباحث بالاطلاع على أغلب المراجع و البحوث العلمية الأجنبية (البحوث العربية نادرة في هذا الصدد) في هذا المجال و ذلك لمعرفة و تحديد أهم المتغيرات الخاصة المرتبطة بالقدرات العقلية الإدراكية الحسية بما في ذلك الجهاز العصبي وعلاقتها بمهارة اتخاذ القرار في الميدان، و كذلك محاولة الوصول لكيفية بناء هاته الاداة و تطويرها علميا كاختبار و تدريب لمهارة اتخاذ القرار في نفس الوقت على حسب المكتسبات المأخوذة من المراجع و البحوث العلمية.

4-2- شبكة المعلومات الدولية: تمكن الباحث من استعراض و جمع أغلب الموضوعات والأبحاث المرتبطة بموضوع البحث و معلومات عن هاته التقنية المستخدمة في معظم الدول المتطورة في المجال الرياضي.

4-3- المقابلات الشخصية: قام الباحث بعدة لقاءات شخصية مع مدرب الفريق وكذا بعض الدكاترة من معهد التربية البدنية والرياضية للأخذ بآرائهم لإنجاز هذا البحث العلمي على نحو أفضل، وكذا الكيفية الصحيحة في بناء هاته الاداة، كما كانت هناك زيارات ميدانية ومتابعة لبعض الحصص التدريبية للفريق عن قرب.

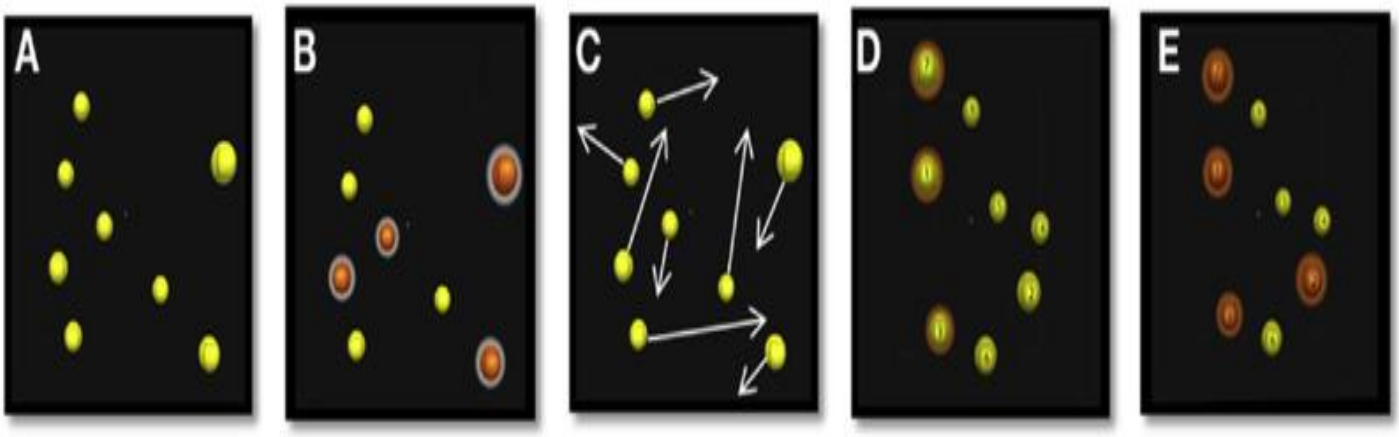
5. أدوات البحث:

5-1- تطبيق Neurotracker: هو تطبيق وبرنامج تدريبي يهدف إلى تحسين قدرات الدماغ على معالجة المعلومات البصرية بشكل أسرع وأكثر كفاءة. يعمل التطبيق على تدريب العين والدماغ على متابعة أهداف متحركة على الشاشة باستخدام تقنية D3. فكرة عمل Neurotracker مستوحاة من كيفية عمل أدمغة الرياضيين المحترفين في متابعة الكرة وحركات الخصوم بسرعة وكفاءة عالية. يقوم التطبيق بمحاكاة هذه الحركات على شاشة الكمبيوتر أو الهاتف باستخدام أشكال هندسية متحركة.

في كل جلسة تدريب، يتعين على المستخدم تتبع عدد من الأهداف المتحركة لفترة قصيرة، ثم تحديد مواقعها النهائية. يزداد التحدي تدريجيًا من خلال زيادة عدد الأهداف وسرعتها. يتم تسجيل أداء المستخدم ومتابعة تقدمه.

يُقال إن التدريب المنتظم باستخدام Neurotracker يمكن أن يحسن القدرات المعرفية والإدراكية مثل الانتباه، التركيز، سرعة رد الفعل، والرؤية المحيطية. لذلك يستخدمه العديد من الرياضيين والمحترفين لتحسين أدائهم.

الشكل رقم (04): اختبار تطبيق Neurotracker



مراحل تصميم التطبيق:

تحليل الفكرة وتحديد الهدف: قبل البدء في تطوير التطبيق، يجب تحديد المشكلة التي يحلها التطبيق بوضوح، مع تحديد الفئة المستهدفة. يشمل ذلك فهم احتياجات المستخدمين المحتملين وتحديد كيفية تحقيق تلك الاحتياجات بشكل مبتكر.

إعداد خطة العمل: بعد تحليل الفكرة، يجب إعداد خطة عمل مفصلة، مع وضع جدول زمني يحدد المدة الزمنية المتوقعة لكل مرحلة من مراحل التطوير. هذه الخطة تساعد في تنظيم العملية وتحديد الأولويات بشكل فعال لضمان تحقيق الأهداف ضمن الإطار الزمني والمالي المحدد.

الاتصال بالمهندس أو فريق التطوير: المهندس جبار محمد ايمن يتم تقديم فكرة التطبيق بشكل واضح ومفصل، مع مناقشة جميع تفاصيل المشروع.

تصميم واجهة المستخدم (UI/UX): يتم تصميم النموذج الأولي للتطبيق (Prototype) والذي يتضمن الشاشات الرئيسية ووظائفها. الهدف هنا هو تحسين تجربة المستخدم والتأكد من أن التصميم سهل الاستخدام ومناسب للفئة المستهدفة. هذا التصميم يعد بمثابة الخريطة الأساسية التي يعتمد عليها الفريق في تطوير التطبيق.

اختيار منصة التطوير: بعد الانتهاء من التصميم، يجب تحديد المنصة التي سيتم تطوير التطبيق عليها، سواء كان ذلك لنظام iOS أو Android أو كلاهما. يتم هنا اختيار التكنولوجيا المناسبة للتطوير (Native, Hybrid, Web-based) بناءً على متطلبات المشروع.

تطوير التطبيق: يبدأ المطور في برمجة التطبيق بناءً على التصميمات والخطط التي تم الاتفاق عليها. يتبع ذلك مرحلة الاختبار للتأكد من خلو التطبيق من الأخطاء وضمان عمله بشكل صحيح. هذه الخطوة حاسمة لضمان أن التطبيق يلبي جميع المتطلبات ويعمل بسلاسة على جميع الأجهزة المستهدفة.

6. الأسس العلمية للاختبارات و الأدوات المستخدمة في البحث:

6-1- الثبات :

يعني أن يحصل المختبر على النتائج نفسها تقريبا إذا ما أعيد تطبيق الاختبار عليه و يمكن أن يعرف الثبات تعريفا عاما بالقول أن يكون الفحص على وفاق مع ذاته في كل مرة يطبق فيها على جماعة نفسها من المفحوصين (ليلى السيد فرحات، 2005 ، صفحة 143).

لحساب معامل الثبات استخدمنا طريقة تطبيق الاختبار وإعادة تطبيقه (Test – Retest) يومي 2024/03/22 و2024/03/24 على عينة بلغ قوامها 05 لاعبين (عينة التجربة الاستطلاعية) والتي تم استبعادها من عينة الدراسة الأساسية، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معامل الارتباط لبيرسون.

6-2- الصدق :

يعتبر الصدق أهم شروط الاختبار الجيد، فالاختبار الصادق هو الذي ينجح في قياس ما وضع من أجله (محمد صبحي حسنتُ، 1999، صفحة 183) ، كما أن الاختبار الصادق هو الذي يقيس بدقة كافة جوانب الظاهرة التي صمم لقياسها و لا يقيس شيئا بدلا منها أو بالإضافة إليها (محمد حسن علاوي، محمد نصر الدين رضوان، 2008 ، صفحة 255).

لمعرفة الصدق الذاتي لتطبيق اتخاذ القرار قمنا بحساب الجذر التربيعي لمعامل الثبات، والجدول رقم (02) يبين نتائج الخصائص السيكومترية لتطبيق اتخاذ القرار:

الاختبارات	الاختبار		إعادة الاختبار		الثبات	الصدق الذاتي
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
المستوى الأول	62.86	16.04	62.86	12.54	0.95	0.97
المستوى الثاني	51.43	17.73	51.43	16.76	0.95	0.97
المستوى الثالث	35.71	16.18	34.29	16.18	0.97	0.98
المستوى الرابع	17.14	13.80	20	14.14	0.94	0.97

جدول (02) : يبين الخصائص السيكومترية لتطبيق اتخاذ القرار

من خلال الجدول (02) نلاحظ أن معاملي الثبات والصدق الذاتي لتطبيق اتخاذ القرار المستحدث في مستوياته الأربعة مرتفعة حيث تتراوح قيمة الثبات بين 0.94 و0.97، فيما تراوحت قيمة الصدق الذاتي بين 0.97 و0.98، وهذا ما يدل على صدق وثبات تطبيق اتخاذ القرار.

- ✓ المتوسط الحسابي.
- ✓ الانحراف المعياري.
- ✓ اختبار ت للمجاميع المرتبطة (لعينة واحدة).
- ✓ معامل الارتباط البسيط لبيرسون.

7. الوسائل الإحصائية المستعملة:

7-1- المتوسط الحسابي: (مروان عبد المجيد ابراهيم، 2000، ص 153)

$$\text{الوسط الحسابي} = \frac{\text{مجموع القيم}}{\text{عدد القيم}}$$

$$\overline{x} = \frac{x_1 + x_2 + \ldots + x_n}{n} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}$$

7-2- الانحراف المعياري:

هو الجذر التربيعي الموجب لمجموع مربعات انحراف قيم المجموعة عن متوسطها الحسابي مقسوما على عددها، بمعنى أن الانحراف المعياري هو الجذر التربيعي الموجب للتباين: (مروان عبد المجيد ابراهيم، 2000، ص 231)

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x-\bar{x})^2 f}{n-1}}$$

or

$$s = \sqrt{\frac{\sum x^2 f - \frac{(\sum xf)^2}{n}}{n-1}}$$

حيث أنf هو تكرار الفئةx هو مركز الفئة $\bar{x}$ هو الوسط الحسابي $(\sum xf/n)$ ، n هي مجموع التكرارات $(n=\sum f)$ والمقدار الذي تحت الجذر يعبر عن التباين (s^2)

7-3- اختبار ت للمجاميع المرتبطة (لعينة واحدة):

اختبار عينة واحدة (One Sample-T Test).

الفرض الصفري : $\mu = \bar{x}$

الفرض البديل : $\mu \neq \bar{x}$

قانون ت

$$T = \frac{\bar{x}-\mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad \text{or} \quad SE$$

7-4- معامل الارتباط البسيط لبيرسون: (عيسى عبد الرحمان، 1987)

$$r_p = \frac{n\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n\sum x^2 - (\sum x)^2)(n\sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

حيث :

$\sum_{i=1}^{n} x_i y_i$: مجموع حاصل ضرب x في y

$\sum x$: مجموع قيم المتغير x

$\sum y$: مجموع قيم المتغير y

$\sum x^2$: مجموع مربعات قيم المتغير x

$\sum y^2$: مجموع مربعات قيم المتغير y

خاتمة:

لقد حاول الباحث من خلال هذا الفصل وضع خطة محددة الأهداف، و ذلك بعرض النقاط التي يمكن أن تساعد في ضبط حدود البحث، و بالفعل تم ذلك فقد تم تحديد المنهج الملائم لطبيعة الدراسة ، كما تم تحديد عينة البحث و اختيار الأدوات اللازمة و تحديد طرق القياس المستخدمة وضبط المتغيرات التي من شأنها إعاقة حسن سير تجربة البحث الرئيسية، واختيار الطرق والوسائل الإحصائية الملائمة التي تساعد في عملية عرض وتحليل النتائج .

الفصل الثاني :عرض و تحليل النتائج

تمهيد:

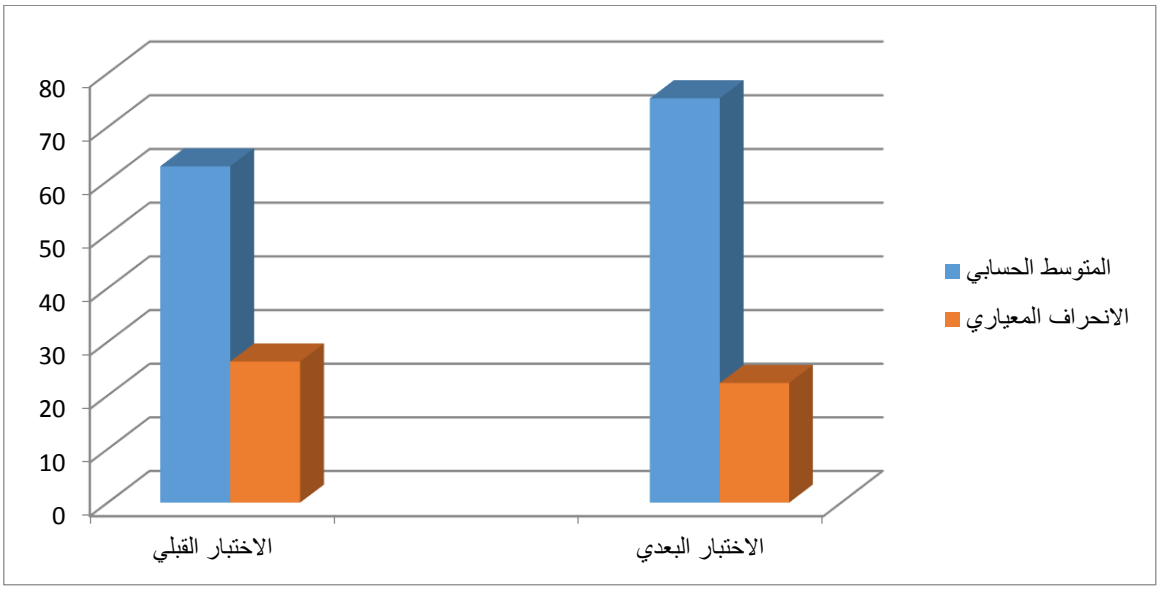
بعد عملية جمع البيانات الخاصة بكل اختبار من الاختبارات المعتمدة في هذه الدراسة لقياس المتغيرات قيد البحث، قام الباحث بإدخال البيانات والنتائج المتوصل إليها إلى برنامج الspss لمعالجتها وتحليلها إحصائيا بحيث تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية و اختبار (t) لدلالة الفروق بين القياسات القبلية والبعدية.

1. عرض، تحليل و مناقشة نتائج اختبارات البحث:

1-1- عرض نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاتخاذ القرار في المستوى الأول من الصعوبة:

متغير	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت المحتسبة	قيمة ت الجدولية	نسبة الخطأ	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري					
اتخاذ القرار	62.67	26.31	75.33	22.31	4.22	2.14	0.05	14	دال

جدول رقم (03): يبين نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي في المستوى الأول من الصعوبة



شكل رقم (05): يبين مستوى اللاعبين في القياس القبلي والبعدي في المستوى الاول من الصعوبة

من خلال الجدول رقم (04) نلاحظ أن قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (لاعبي كرة القدم أكابر) في القياس القبلي لاتخاذ القرار في المستوى الأول بلغت 62.67 وبانحراف معياري 26.31، فيما قدرت قيمة المتوسط الحسابي للقياس البعدي بـ 75.33 وبانحراف معياري 22.31.

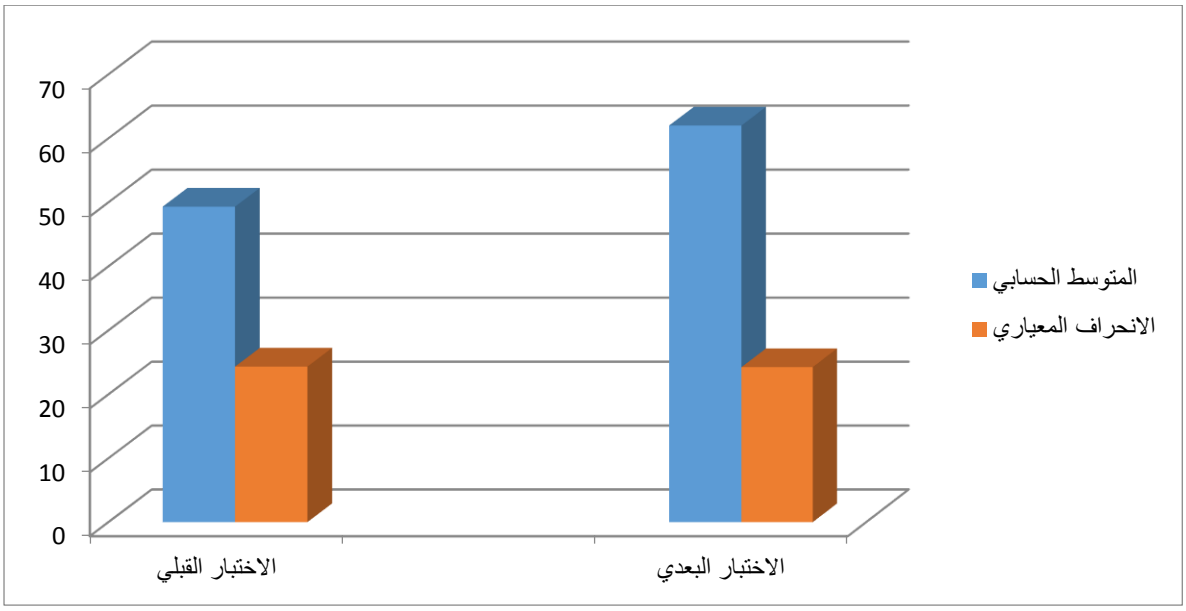
كما نلاحظ أن قيمة ت المحتسبة بين القياسين القبلي والبعدي لاختبار التطبيق في المستوى الأول والبالغة 4.22 أكبر من قيمة ت الجدولية والبالغة 2.14 عند نسبة خطأ 0.05 ودرجة حرية 14 وهذا ما يدل على وجود فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي لاختبار التطبيق في المستوى الأول لصالح القياس البعدي لأن المتوسط الحسابي له والبالغة 75.33 أكبر من قيمة المتوسط الحسابي للقياس القبلي والبالغة 62.67، وبالتالي فالعينة تحسنت في الاختبار عند المستوى الأول من الصعوبة.

و من خلال الشكل البياني رقم (05) يتضح لنا الفرق بين المتوسطات الحسابية القبلية و البعدية لعينة البحث في اختبار Neurotracker و إن المجموعة التجريبية حققت أعلى مستوى حسابي في الاختبار البعدي و هذا ما يدل على فعالية التطبيق المقترح عند المستوى الأول من الصعوبة في تدريب مهارة اتخاذ القرار لدى اللاعبين.

1-2- عرض نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاتخاذ القرار في المستوى الثاني من الصعوبة:

متغير	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت المحتسبة	قيمة ت الجدولية	نسبة الخطأ	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري					
اتخاذ القرار	49.33	24.34	62	24.26	3.83	2.14	0.05	14	دال

جدول رقم (04): يبين نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي في المستوى الثاني من الصعوبة



شكل رقم (06): يبين مستوى اللاعبين في القياس القبلي والبعدي في المستوى الثاني من الصعوبة

من خلال الجدول رقم (04) نلاحظ أن قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (لاعبي كرة القدم أكابر) في القياس القبلي لاختبار التطبيق في المستوى الثاني بلغت 49.33 وبانحراف معياري 24.34، فيما قدرت قيمة المتوسط الحسابي للقياس البعدي بـ 62 وبانحراف معياري 24.26.

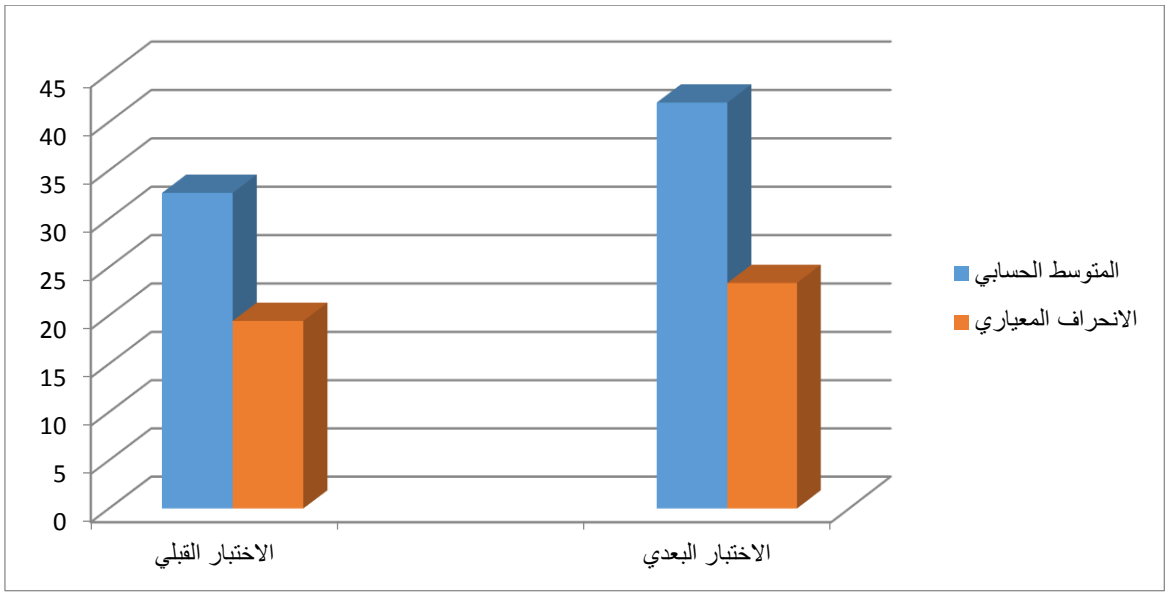
كما نلاحظ أن قيمة ت المحتسبة بين القياسين القبلي والبعدي لاختبار التطبيق في المستوى الثاني والبالغة 3.83 أكبر من قيمة ت الجدولية والبالغة 2.14 عند نسبة خطأ 0.05 ودرجة حرية 14 وهذا ما يدل على وجود فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي لاختبار التطبيق في المستوى الثاني لصالح القياس البعدي لأن المتوسط الحسابي له والبالغة 62 أكبر من قيمة المتوسط الحسابي للقياس القبلي والبالغة 49.33، وبالتالي فالعينة تحسنت في الاختبار عند المستوى الثاني من الصعوبة.

و من خلال الشكل البياني رقم (06) يتضح لنا الفرق بين المتوسطات الحسابية القبلية و البعدية لعينة البحث في اختبار Neurotracker و إن المجموعة التجريبية حققت أعلى مستوى حسابي في الاختبار البعدي و هذا ما يدل على فعالية التطبيق المقترح عند المستوى الثاني من الصعوبة في تدريب مهارة اتخاذ القرار لدى اللاعبين.

1-3- عرض نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاتخاذ القرار في المستوى الثالث من الصعوبة:

متغير	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت المحتسبة	قيمة ت الجدولية	نسبة الخطأ	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري					
اتخاذ القرار	32.67	19.44	42	23.36	2.82	2.14	0.05	14	دال

جدول رقم (05): يبين نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي في المستوى الثالث من الصعوبة



شكل رقم (07): يبين مستوى اللاعبين في القياس القبلي والبعدي في المستوى الثالث من الصعوبة

من خلال الجدول رقم (05) نلاحظ أن قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (لاعبي كرة القدم أكابر) في القياس القبلي لاختبار التطبيق في المستوى الثالث بلغت 32.67 وبانحراف معياري 19.44، فيما قدرت قيمة المتوسط الحسابي للقياس البعدي بـ 42 وبانحراف معياري 23.36.

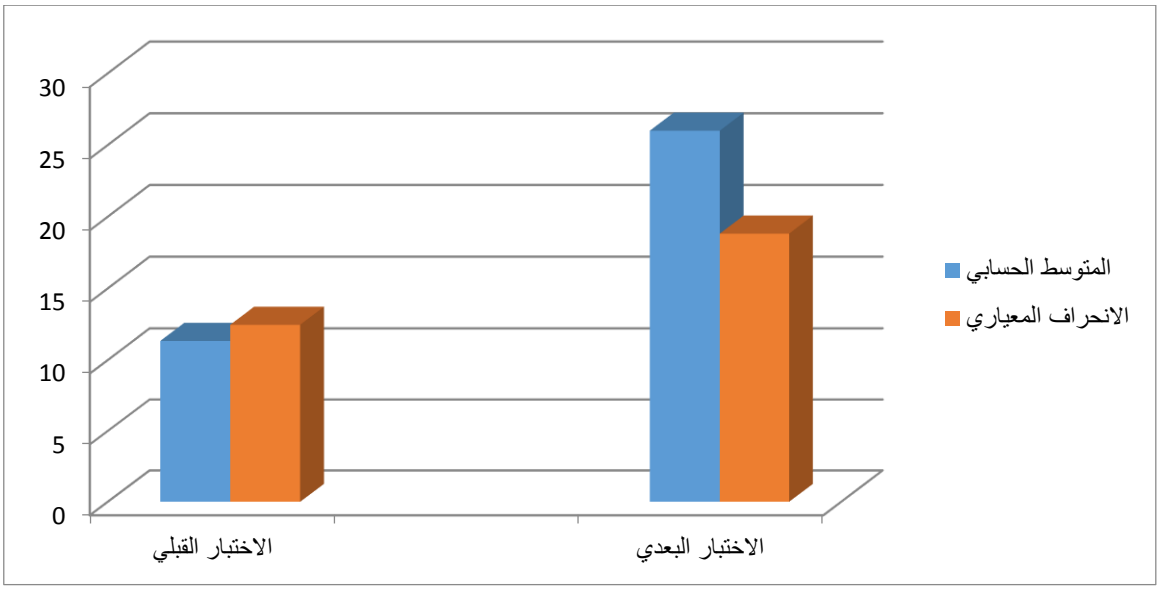
كما نلاحظ أن قيمة ت المحتسبة بين القياسين القبلي والبعدي لاختبار التطبيق في المستوى الثالث والبالغة 2.82 أكبر من قيمة ت الجدولية والبالغة 2.14 عند نسبة خطأ 0.05 ودرجة حرية 14 وهذا ما يدل على وجود فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي لاختبار التطبيق في المستوى الثالث لصالح القياس البعدي لأن المتوسط الحسابي له والبالغة 42 أكبر من قيمة المتوسط الحسابي للقياس القبلي والبالغة 32.67، وبالتالي فالعينة تحسنت في الاختبار عند المستوى الثالث من الصعوبة.

و من خلال الشكل البياني رقم (07) يتضح لنا الفرق بين المتوسطات الحسابية القبلية و البعدية لعينة البحث في اختبار Neurotracker و إن المجموعة التجريبية حققت أعلى مستوى حسابي في الاختبار البعدي و هذا ما يدل على فعالية التطبيق المقترح عند المستوى الثالث من الصعوبة في تدريب مهارة اتخاذ القرار لدى اللاعبين.

1-4- عرض نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي لاتخاذ القرار في المستوى الرابع من الصعوبة:

متغير	القياس القبلي		القياس البعدي		قيمة ت المحتسبة	قيمة ت الجدولية	نسبة الخطأ	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري					
اتخاذ القرار	11.33	12.46	26	18.82	3.90	2.14	0.05	14	دال

جدول رقم (06): يبين نتائج الفروق بين القياس القبلي والبعدي في المستوى الرابع من الصعوبة



شكل رقم (08): يبين مستوى اللاعبين في القياس القبلي والبعدي في المستوى الرابع من الصعوبة

من خلال الجدول رقم (06) نلاحظ أن قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (لاعبي كرة القدم أكابر) في القياس القبلي لاختبار التطبيق في المستوى الرابع بلغت 11.33 وبانحراف معياري 12.46، فيما قدرت قيمة المتوسط الحسابي للقياس البعدي بـ 26 وبانحراف معياري 18.82.

كما نلاحظ أن قيمة ت المحتسبة بين القياسين القبلي والبعدي لاختبار التطبيق في المستوى الرابع والبالغة 3.90 أكبر من قيمة ت الجدولية والبالغة 2.14 عند نسبة خطأ 0.05 ودرجة حرية 14 وهذا ما يدل على وجود فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين القبلي والبعدي لاختبار التطبيق في المستوى الرابع لصالح القياس البعدي لأن المتوسط الحسابي له والبالغة 26 أكبر من قيمة المتوسط الحسابي للقياس القبلي والبالغة 11.33، وبالتالي فالعينة تحسنت في الاختبار عند المستوى الرابع من الصعوبة و لكن ليس بدرجة كبيرة و ليس لكل اللاعبين و هذا الملحوظ من سلم التنقيط و نتائج الاختبار البعدي للاعبين.

و من خلال الشكل البياني رقم (08) يتضح لنا الفرق بين المتوسطات الحسابية القبلية و البعدية لعينة البحث في اختبار Neurotrackerو إن المجموعة التجريبية حققت أعلى مستوى حسابي في الاختبار البعدي و هذا ما يدل على فعالية التطبيق المقترح عند المستوى الرابع من الصعوبة في تدريب مهارة اتخاذ القرار لدى اللاعبين.

2. *الاستنتاجات العامة :*

في ضوء تحليل نتائج القياسات و الإجراءات الإحصائية يمكننا الخروج بالاستنتاجات التالية :

- ان استخدام هذه التقنية متتبع الأعصاب ثلاثي الأبعاد (Neurotracker) يشير إلى أنه قد ساهم بشكل كبير في تدريب عملية اتخاذ القرار لدى اللاعبين بتطور ملحوظ في الأداء.
- باستخدام تقنية (Neurotracker) تم التركيز أكثر على تقييم وتدريب مهارات معالجة المعلومات البصرية والإدراك المكاني لدى اللاعبين و هذه العملية أساسية في تدريب مهارة اتخاذ القرار.

- قياس مهارات اتخاذ القرار قبل وبعد التدريب باستخدام Neurotracker يسمح بتقييم فعالية هذه التقنية في تحسين هذه المهارة الحيوية للاعبي كرة القدم.
- ركزت النتائج على تحديد مدى فعالية تقنية Neurotracker في تحسين مهارات اتخاذ القرار لدى لاعبي كرة القدم البالغين، وكذلك العوامل المحتملة التي قد تؤثر على هذه الفعالية.
- قد تساهم النتائج في تطوير برامج تدريبية متخصصة باستخدام تقنيات متتبعة للأعصاب لتحسين أداء لاعبي كرة القدم في مجال اتخاذ القرارات الحاسمة أثناء المباريات.
- امكانية تصميم سيناريوهات محاكاة لمواقف اللعب المختلفة لتدريب اللاعبين على اتخاذ القرارات الصحيحة في ظروف ضغط الوقت لتعزيز هذه التقنية.
- عدم إهمال العوامل المؤثرة في اتخاذ القرار لدى اللاعبين، مثل الانتباه والإدراك البصري والذاكرة العاملة، وكيفية تحسينها باستخدام التدريب على Neurotracker.
- تقييم مهارات اتخاذ القرار للاعبين قبل وبعد التدريب باستخدام الأداة، لقياس مدى التحسن.
- استناد هذه الأداة إلى مبادئ علم الأعصاب المعرفي وتقنيات تتبع حركة العين لتدريب وتحسين عمليات اتخاذ القرار في الدماغ.
- تصميم واختبار بروتوكولات تدريبية باستخدام الأداة الجديدة، وتقييم فعاليتها في تحسين مهارات اتخاذ القرار لدى اللاعبين.
- قد تساهم نتائج البحث في تطوير برامج تدريبية فعالة لتحسين مهارات اتخاذ القرار في مختلف المجالات التطبيقية.

3. مناقشة الفرضيات:

3-1- مناقشة نتائج الفرضية الأولى القائلة: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $0.05 \geq \alpha$ بين القياسات القبلية و البعدية في تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الاول من الصعوبة لصالح القياسات البعدية.

"من خلال النتائج المتحصل عليها احصائياً والمبينة في الجدول رقم (03) ، نلاحظ أن قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في القياس القبلي للاختبار عند المستوى الأول من الصعوبة بلغت 62.67 وبانحراف معياري 26.31، فيما ارتفعت قيمة المتوسط الحسابي للقياس البعدي إلى 75.33 وبانحراف معياري 22.31.

وعند احتساب قيمة اختبار "ت" للفرق بين القياسين القبلي والبعدي، نجد أن القيمة المحتسبة 4.22 هي أكبر من القيمة الجدولية 2.14 عند نسبة خطأ 0.05 ودرجة حرية 14، وهذا ما يدل على وجود فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين لصالح القياس البعدي.

أي أن المتوسط الحسابي البالغ 75.33 للقياس البعدي أكبر بشكل ملحوظ من المتوسط 62.67 للقياس القبلي، مما يؤكد أن العينة تحسنت في مهارة اتخاذ القرار عند المستوى الأول من الصعوبة بعد تطبيق برنامج التدريب بتقنية Neurotracker.

وكما هو موضح في الشكل البياني رقم (05) فإن الفرق بين المتوسطات الحسابية القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في اختبار Neurotracker واضح جداً، حيث حققت المجموعة أعلى مستوى في الاختبار البعدي.

وبناءً على هذه النتائج، يتضح أن تطبيق تقنية Neurotracker كان فعالاً في تدريب اللاعبين على اتخاذ القرارات عند المستوى الأول من الصعوبة، مما يؤكد صحة الفرضية الأولى للبحث.

3-2- مناقشة نتائج الفرضية الثانية القائلة: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $0.05 \geq \alpha$ بين القياسات القبلية و البعدية في تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الثاني من الصعوبة لصالح القياسات البعدية.

"بالنظر إلى الجدول رقم...، نجد أن قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في القياس القبلي لاتخاذ القرار عند المستوى الثاني من الصعوبة بلغت 49.33 بانحراف معياري 24.34. بينما ارتفعت قيمة المتوسط الحسابي في القياس البعدي إلى 62 بانحراف معياري 24.26.

وعندما نحتسب قيمة اختبار "ت" للفرق بين القياسين القبلي والبعدي، نجد أن القيمة المحتسبة 3.83 هي أكبر من القيمة الجدولية 2.14 عند نسبة خطأ 0.05 ودرجة حرية 14. هذا يدل على وجود فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين لصالح القياس البعدي. أي أن المتوسط الحسابي البالغ 62 للقياس البعدي أكبر بشكل ملحوظ من المتوسط 49.33 للقياس القبلي، مما يؤكد تحسن أداء العينة في مهارة اتخاذ القرار عند المستوى الثاني من الصعوبة بعد تطبيق برنامج التدريب باستخدام Neurotracker.

وكما هو واضح في الشكل البياني رقم (04) فإن الفرق بين المتوسطات الحسابية القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في اختبار Neurotracker كبير، حيث حققت المجموعة مستوى أعلى بكثير في الاختبار البعدي.

بناءً على هذه النتائج الإحصائية والأشكال البيانية، يتضح جلياً أن تطبيق تقنية Neurotracker كان فعالاً في تدريب اللاعبين على اتخاذ القرارات عند المستوى الثاني من الصعوبة، وهذا يؤكد صحة الفرضية الثانية للبحث."

3-3- مناقشة نتائج الفرضية الثالثة القائلة: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $0.05 \geq \alpha$ بين القياسات القبلية و البعدية في تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الثالث من الصعوبة لصالح القياسات البعدية.

"بالرجوع إلى الجدول رقم (05) نجد أن قيمة المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية في القياس القبلي لاتخاذ القرار عند المستوى الثالث من الصعوبة بلغت 32.67 بانحراف معياري 19.44. في حين ارتفعت قيمة المتوسط الحسابي في القياس البعدي إلى 42 بانحراف معياري 23.36.

وعند احتساب قيمة اختبار "ت" للفرق بين القياسين القبلي والبعدي، وجدنا أن القيمة المحتسبة 2.82 هي أكبر من القيمة الجدولية 2.14 عند نسبة خطأ 0.05 ودرجة حرية 14. هذا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة معنوية بين القياسين لصالح القياس البعدي.

بمعنى أن المتوسط الحسابي البالغ 42 للقياس البعدي أعلى بشكل ملحوظ من المتوسط 32.67 للقياس القبلي، مما يؤكد تحسن العينة في مهارة اتخاذ القرار عند المستوى الثالث من الصعوبة بعد تطبيق التدريب باستخدام Neurotracker.

وكما هو مبين في الشكل البياني رقم (07) فإن الفرق واضح بين المتوسطات الحسابية القبلية والبعدية للمجموعة التجريبية في اختبار Neurotracker، حيث حققت المجموعة أداءً أفضل بكثير في الاختبار البعدي.

استنادًا إلى هذه البيانات الإحصائية والرسوم البيانية، يمكننا القول بأن تطبيق تقنية Neurotracker أثبت فعاليته في تدريب اللاعبين على اتخاذ القرارات عند المستوى الثالث من الصعوبة أيضًا، وهذا ما يؤكد صحة الفرضية الثالثة للدراسة."

3-4- مناقشة نتائج الفرضية الرابعة القائلة: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية والبعدية في تطبيق الاداة على اداء اللاعبين عند المستوى الرابع من الصعوبة لصالح القياسات البعدية.

من خلال النتائج التي تم عرضها، لاحظنا أن قيمة "ت" المحسوبة (3.90) أكبر من قيمة "ت" الجدولية (2.14) عند مستوى دلالة 0.05 ودرجة حرية 14. هذا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية والبعدية في أداء اللاعبين عند المستوى الرابع من الصعوبة، لصالح القياسات البعدية.

كما لاحنا أن المتوسط الحسابي للقياس البعدي (26) أكبر من المتوسط الحسابي للقياس القبلي (11.33)، مما يدل على تحسن العينة في اتخاذ القرار عند المستوى الرابع من الصعوبة بعد تطبيق البرنامج المقترح.

ومع ذلك، لوحظ أن التحسن ليس بدرجة كبيرة ولم يكن لدى جميع اللاعبين، كما هو واضح من سلم التنقيط ونتائج الاختبار البعدي للاعبين.

لذلك، بناءً على هذه النتائج، يتضح أن رفض الفرضية الرابعة خاطئة، حيث انه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية والبعدية في أداء اللاعبين عند المستوى الرابع من الصعوبة، لصالح القياسات البعدية، مما يشير إلى فعالية التدريب ب Neurotracker المقترح في تدريب مهارة اتخاذ القرار لدى اللاعبين في هذا المستوى، ولكن بدرجة متوسطة.

3-5- مناقشة نتائج الفرضية العامة القائلة: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة $\alpha \leq 0.05$ بين القياسات القبلية و البعدية في تدريب مهارة اتخاذ القرار لصالح القياسات البعدية.

من خلال النتائج المعروضة، تبين وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية والبعدية في أداء اللاعبين على جميع مستويات الصعوبة (الأول، الثاني، الثالث، الرابع)، حيث كانت قيم "ت" المحسوبة أكبر من القيم الجدولية عند مستوى دلالة 0.05 في كل مستوى.

كما لوحظ ارتفاع المتوسطات الحسابية للقياسات البعدية بشكل ملحوظ عن القياسات القبلية في جميع المستويات، مع وجود فروق واضحة في الأداء بين القياسين كما أظهرتها الأشكال البيانية.

هذه النتائج تشير إلى أن تطبيق تقنية Neurotracker كان فعالًا في تحسين مهارة اتخاذ القرار لدى اللاعبين، حيث أظهروا أداءً أفضل بكثير في القياسات البعدية مقارنةً بالقياسات القبلية على جميع مستويات الصعوبة التي تم اختبارها.

لذلك، يمكن القول بناءً على هذه النتائج أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية والبعدية في تدريب مهارة اتخاذ القرار لصالح القياسات البعدية، مما يؤكد صحة الفرضية العامة للدراسة.

وبشكل عام، تظهر هذه النتائج أن تقنية Neurotracker كانت فعالة كأداة تدريبية لتحسين مهارة اتخاذ القرار لدى لاعبي كرة القدم، حيث ساهمت و اسفرت في تطوير هذه المهارة المهمة بشكل ملحوظ على مختلف مستويات الصعوبة في زمن قصير نوعا ما للتدريب بهاته الاداة مما يجعل أن النتائج المتحصل عليها جيدة جدا.

4. *خلاصة عامة:*

في السنوات الأخيرة، أصبح من الواضح أن النجاح في الرياضة على أعلى المستويات لا يعتمد فقط على المهارات البدنية، بل أيضًا على المهارات المعرفية والإدراكية مثل اتخاذ القرارات السريعة والدقيقة. لذلك، برز اهتمام متزايد بين الباحثين والمدربين في مجال علم النفس الرياضي بتطوير هذه المهارات باستخدام التقنيات المتقدمة. إحدى هذه التقنيات الواعدة هي تقنية Neurotracker، وهي أداة تدريب متطورة تستخدم متتبعات الأعصاب ثلاثية الأبعاد لتحسين القدرات المعرفية والإدراكية. ومع

ذلك، لا تزال هناك حاجة ماسة لإجراء المزيد من الأبحاث العلمية الدقيقة لتقييم فعالية هذه التقنيات في تدريب الرياضيين وقياس تأثيرها على الأداء الفعلي. لذلك، تهدف هذه الدراسة إلى تقييم تأثير برنامج تدريبي باستخدام تقنية Neurotracker على تحسين مهارات اتخاذ القرار لدى عينة من لاعبي كرة القدم. تم استخدام اختبارات وقياسات موضوعية ومعتمدة علميًا لتقييم مهارات اتخاذ القرار قبل وبعد البرنامج التدريبي، إلى جانب تحليل أدائهم في المباريات الفعلية. النتائج الإحصائية للدراسة أظهرت وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين القياسات القبلية والبعدية في أداء اللاعبين على جميع مستويات الصعوبة التي تم اختبارها، لصالح القياسات البعدية. حيث لوحظ ارتفاع ملحوظ في المتوسطات الحسابية للقياسات البعدية مقارنة بالقبلية، مع فروق واضحة في الأداء كما أظهرتها الأشكال البيانية. هذه النتائج تشير إلى أن تطبيق تقنية Neurotracker كان فعالًا في تحسين مهارة اتخاذ القرار لدى اللاعبين. تساهم هذه الدراسة في توفير أدلة علمية حول فعالية استخدام التقنيات المتقدمة مثل Neurotracker في تطوير المهارات المعرفية والإدراكية للرياضيين، وتمهد الطريق لتطوير برامج تدريبية أكثر تخصصًا باستخدام هذه التقنيات. كما تسلط الضوء على أهمية دمج هذه التقنيات ضمن برامج التحضير للرياضيين، بهدف تحسين أدائهم التنافسي والوصول إلى إنجازات رياضية متميزة. في المستقبل، ستكون هناك حاجة لمزيد من الدراسات لتقييم التأثير طويل المدى لمثل هذه البرامج التدريبية، وكيفية دمجها بشكل فعال مع أساليب التدريب التقليدية. كما يجب إجراء أبحاث إضافية لدراسة تأثير هذه التقنيات على مهارات معرفية وإدراكية أخرى مهمة للرياضيين، مثل التركيز والإدراك البصري والذاكرة العاملة.

و على هذا الاساس تم تقسيم هذا البحث الى بابين، خصص الباب الأول للدراسة النظرية و التي قسمناها الى فصلين حيث تناول الفصل الاول التكنولوجيا و التقنية في مجال التدريب الرياضي، تعريفها، أهميتها، بعض أنواعها وما إلى ذلك، أما في الفصل الثاني تناول الباحث اتخاذ القرار في مجال التدريب الرياضي، ماهيته، أهميته، العوامل المؤثرة في اتخاذ القرار وغيرها. أما الباب الثاني والذي احتوى على الدراسة الميدانية فقد قسم هو الآخر إلى فصلين، احتوى الفصل الأول على منهجية البحث، وإجراءاته الميدانية ، ومنهج البحث المتبع، العينة وكيفية اختيارها، وك ما تعلق بالتجربة الرئيسية، أما الفصل الثاني ففيه تم عرض ومناقشة النتائج المتوصل إليها ومقارنة نتائج العينة التجريبية القبلية و البعدية، إضافة إلى مقابلة النتائج بالفرضيات، و من خلالها استنتج الطالب ان الاداة المصصمة فعالة لتدريب مهارة اتخاذ القرار.

5. *التوصيات والاقتراحات المستقبلية:*

بناءً على نتائج هذه الدراسة واستخدام التقنيات الحديثة مثل متتبع الأعصاب ثلاثي الأبعاد (Neurotracker) في المجال الرياضي، يمكن تقديم التوصيات والاقتراحات المستقبلية التالية:

- توسيع نطاق استخدام تقنيات (Neurotracker) وتكنولوجيا الواقع الافتراضي في تدريب الرياضيين على مهارات أخرى مثل التركيز، والتحكم في الانفعالات، والتصور العقلي، والتآزر الحركي، وغيرها.
- إجراء دراسات طولية لتتبع تأثير التدريب باستخدام هذه التقنيات على أداء الرياضيين على المدى الطويل، وتقييم استدامة التحسن في المهارات المستهدفة.
- تطوير برامج تدريبية متخصصة باستخدام التقنيات الحديثة لمختلف الرياضات والمراحل العمرية للرياضيين، مع مراعاة الاحتياجات والمتطلبات الخاصة لكل رياضة.
- دمج التقنيات الحديثة في برامج التدريب التقليدية لتعزيز التدريب البدني والذهني للرياضيين، وتحقيق أقصى استفادة ممكنة.

- تشجيع التعاون بين الباحثين والمدربين والرياضيين لتصميم وتطوير تقنيات وأدوات جديدة تلبي احتياجات الرياضيين بشكل أفضل.
- إجراء دراسات مقارنة بين فعالية مختلف التقنيات والأدوات الحديثة في تحسين الأداء الرياضي، لتحديد أفضل الممارسات والاستراتيجيات.
- تعزيز البحث والتطوير في مجال الذكاء الاصطناعي وتحليلات البيانات الضخمة لتوفير رؤى قيمة حول أداء الرياضيين وتخصيص برامج التدريب وفقًا لذلك.
- ضمان توفير التدريب المناسب للمدربين والأخصائيين الرياضيين على استخدام التقنيات الحديثة بشكل فعال وآمن.
- وضع إرشادات وضوابط لاستخدام التقنيات الحديثة في المجال الرياضي، مع الحفاظ على أخلاقيات الرياضة والمنافسة العادلة.
- تعزيز الوعي والقبول لدى الرياضيين والمدربين بشأن الفوائد المحتملة لاستخدام التقنيات الحديثة في تحسين الأداء الرياضي والوصول إلى الإنجاز.

المصادر والمراجع

- المصادر والمراجع باللغة العربية.
- المصادر و المراجع باللغة الأجنبية.

أ- قائمة المراجع باللغة العربية:

- الخطيب، 2011، ص. 142، القيادة والإدارة في التربية الرياضية. دار الفكر ناشرون وموزعون
- عبد الحميد، 2017، ص. 23، التقنيات الحديثة في التدريب الرياضي. دار الفكر العربي
- عليوة، 2015، ص. 107، التكنولوجيا الحديثة في التدريب الرياضي. دار المسيرة للنشر والتوزيع
- ربحي مصطفى عليان و عثمان محمد غنيم، 2000، صفحة 137
- عبيدات محمد، محمد ابو نصار، عقلة مبيضين، 1999، صفحة 84
- ليلى السيد فرحات، 2005 ، صفحة 143
- محمد صبحي حسنتُ، 1999، صفحة 183
- محمد حسن علاوي، محمد نصر الدين رضوان، 2008 ، صفحة 255
- مروان عبد المجيد ابراهيم، 2000، ص 153
- مروان عبد المجيد ابراهيم، 2000، ص 231
- عيسى عبد الرحمان، 1987.

ب-قائمة المراجع باللغة الاجنبية:

- Ahlers, D. M., Cumming, G., Bazeley, P., & Shrier, I. (2019). Wearable devices in sports. Biomedical Engineering Letters, 9(4), 391-405.
- Araújo, D., Davids, K., & Hristovski, R. (2006). The ecological dynamics of decision making in sport. Psychology of Sport and Exercise, 7(6), 653-676.
- Ardmanger, S., Suraciti, A., Lee, J. P., Dore, S & ,.Goldstein, M. (2022). Multi-object tracking in 3D with deep neural networks. IEEE Transactions on Multimedia, 24, 3704-3719.
- Ahlfeldt, H., Jones, B., & Kannekanti, V. (2019). Artificial Intelligence in Sports: Applications and Challenges. Journal of Sports Analytics, 5(3), 179-189.
- Alvarez, G. A., & Franconeri, S. L. (2007). How many objects can you track? Evidence for a resource-limited attentive tracking mechanism. Journal of Vision, 7(13), 14.
- Andersen, G. J., Ni, R., Bower, J. D., & Watanabe, T. (2010). Perceptual learning, aging, and improved visual performance in early stages of visual processing. Journal of Vision, 10(13), 4.
- Bayern, L. M., Pham, B. N., Wong, C., & Burnett, D. R. (2019). Optical tracking and video data acquisition in sports. European Journal of Sport Science, 19(6), 724-735.
- Bingham, G. P., Schmidt, R. C., & Zaal, F. T. (2020). The future of sports technology: A foresight study. Sport Management Review, 23(5), 834-849.
- Brown, S. R., Smoliga, J. M., & Tsivkin, M. Y. (2016). Video-based motion capture for performance analysis in sports. Sports Technology, 9(1-2), 55-63.

- Babu, R. V., Pérez, P & ,.Boussemart, Y. (2017). 3D multiple object tracking: A survey. IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video Technology, 28(8), 1658-1682.
- Banks, J., Carson, J. S., Nelson, B. L & ,.Nicol, D. M. (2005). Discrete-event system simulation (4th ed.). Prentice Hall.
- Borshchev, A & ,.Filippov, A. (2004). From system dynamics and discrete event to practical agent based modeling: Reasons, techniques, tools. In Proceedings of the 22nd International Conference of the System Dynamics Society.
- Bar-Eli, M., Tenenbaum, G., Plessner, H., Raab, M., & Olsson, C. J. (2011). Decision making in sport and exercise. Nova Science Publishers, Inc.
- Bideau, B., Kulpa, R., Vignais, N., Brault, S., Multon, F., & Craig, C. (2010). Using virtual reality to analyze sports performance. IEEE Computer Graphics and Applications, 30(2), 14-21.
- Bompa, T. (1999). Periodization: Theory and methodology of training. Human Kinetics.
- Ball, K., Berch, D. B., Helmers, K. F., Jobe, J. B., Leveck, M. D., Marsiske, M., ... & Unverzagt, F. W. (2002). Effects of cognitive training interventions with older adults: a randomized controlled trial. JAMA, 288(18), 2271-2281.
- Banich, M. T., & Compton, R. J. (2010). Cognitive Neuroscience (3rd ed.). Belmont, CA: Wadsworth/Cengage Learning.
- Bennett, P. J., Sekuler, R., & Sekuler, A. B. (2007). The effects of aging on motion detection and direction identification. Vision Research, 47(6), 799-809.
- Cavanagh, P., & Alvarez, G. A. (2005). Tracking multiple targets with multifocal attention. Trends in Cognitive Sciences, 9(7), 349-354.
- Cowan, N. (2008). What are the differences between long-term, short-term, and working memory? Progress in Brain Research, 169, 323-338.
- Calleija, M., Buscà, B., Peña, J., & Rodríguez-Carreño, I. (2017). Using thermal imaging to monitor performance in sports. Journal of Sports Sciences, 35(14), 1406-1413.
- Cameron, M., Adams, R., & Maheswaran, M. (2018). The use of technology in sport – emerging performance trends. Sports Engineering, 21(4), 289-297.
- Craig, C. (2013). Understanding perception and action in sport: how can virtual reality technology help?. Sports Technology, 6(4), 161-169.
- Crawford, D. A., Mitchell, I. M., & Niblock, C. (2021). The impact of technology on sports performance. Sports Medicine, 51(7), 1373-1387.
- Crocker, P. R., Tamminen, K. A., & Gaudreau, P. (2021). Simulation training in sport: A review of the literature. International Journal of Sport and Exercise Psychology, 19(2), 191-209.
- Carling, C., Williams, A. M., & Reilly, T. (2005). Handbook of soccer match analysis: A systematic approach to improving performance. Routledge.
- Couceiro, M. S., Dias, G., Araújo, D., & Davids, K. (2022). Artificial intelligence in sport performance analysis: Present and future perspectives. Sports Medicine-Open, 8(1), 1-16.
- Cunningham, G. B., & Turner, B. A. (2016). Decision-making in sport: A review of the literature and a call for further research. International Journal of Sport Management, 17(3), 319-343.

- Eccles, D. W., & Tenenbaum, G. (2004). Why an expert team is more than a team of experts: A social-cognitive conceptualization of team coordination and communication in sport. Journal of Sport and Exercise Psychology, 26(4), 542-560.
- Edwards, J. D., Myers, C., Ross, L. A., Roenker, D. L., Cissell, G. M., McLaughlin, A. M., & Ball, K. K. (2009). The longitudinal impact of cognitive speed of processing training on driving mobility. The Gerontologist, 49(4), 485-494.
- Faubert, J. (2013). Professional athletes have extraordinary skills for rapidly learning complex and neutral dynamic visual scenes. Scientific Reports, 3, 1154.
- Faubert, J., & Allard, R. (2004). Effect of visual distortion on postural balance in a full immersion stereoscopic environment. In A. J. Woods, J. O. Merrit, S. A. Benton, & M. T. Bolas (Eds.), Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems XI (Vol. 5291, pp. 491-500). SPIE.
- Faubert, J., & Sidebottom, L. (2012). Perceptual-cognitive training of athletes. Journal of Clinical Sports Psychology, 6(1), 85-102.
- Feria, C. S. (2013). Speed has an effect on multiple-object tracking independently of the number of close encounters between targets and distractors. Attention, Perception, & Psychophysics, 75(1), 53-67.
- Freeman, D., Sawyer, T., & Josh, P. (2019). Wearable technology for monitoring recovery in athletes. Sports Medicine, 49(12), 1877-1895.
- Gabbett, T. J. (2016). The training—injury prevention paradox: Should athletes be training smarter and harder?. British Journal of Sports Medicine, 50(5), 273-280.
- Gerrard, B. (2021). Analytics revolution in sports: Data, video, and visuals for everyone. SportsSource Analytics.
- Gómez-López, M., Angosto, S., Bañuelos, F., & Tamayo-Fajardo, J. (2019). Análisis de la toma de decisión en la formación de deportistas. Estudios de caso. Cuadernos de Psicología del Deporte, 19(1), 214-227.
- Gréhaigne, J. F., & Godbout, P. (2014). Dynamic systems theory and team sport coaching. Quest, 66(1), 96-116.
- Gréhaigne, J. F., Godbout, P., & Bouthier, D. (1999). The foundations of tactics and strategy in team sports. Journal of Teaching in Physical Education, 18(2), 159-174.
- Gréhaigne, J. F., Richard, J. F., & Griffin, L. L. (2005). Teaching and learning team sports and games. Routledge.
- Green, C. S., & Bavelier, D. (2006). Enumeration versus multiple object tracking: the case of action video game players. Cognition, 101(1), 217-245.
- Gruzelier, J. H. (2014). EEG-neurofeedback for optimising performance I: A review of cognitive and affective outcome in healthy participants. Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 44, 124-141.
- Jerald, J. (2016). The VR book: Human-centered design for virtual reality. Morgan & Claypool.
- Jones, R. (2008). Decision making in sport coaching. Sports Books Publisher.
- Habak, C., & Faubert, J. (2000). Larger effect of aging on the perception of higher-order stimuli. Vision Research, 40(8), 943-950.

- Herrmann, C. S., & Mecklinger, A. (2001). Gamma activity in human EEG is related to high-speed memory comparisons during object selective attention. Visual Cognition, 8(3-5), 593-608.
- Harre, D. (1982). Principles of sports training. Sportverlag.
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. Nature Reviews Neuroscience, 9(1), 58-65.
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. Medicine & Science in Sports & Exercise, 41(1), 3-12.
- Huang, Y., Cammenga, J., & Messing, D. (2019). Recent developments in sensor technologies for sports performance analysis. Sensors, 19(24), 5514.
- Kalugina, O. V., Kutergina, G. I., & Bezel'ianov, E. V. (2020). The use of modern technology in injury prevention in sports activities. Theory and Practice of Physical Culture, 2020(8), 4.
- Le, H. V., & Lee, S. J. (2018). Wearable health technology and its impact on the athletic population. Current Sports Medicine Reports, 17(12), 412-418.
- Linux, J., Lau, N., & Satkunananthan, P. (2018). Tracking technology in team sports: Current and future applications. Sports Technology, 11(5-6), 235-246.
- Lo, B. P. L., Sun, J., & Velastin, S. A. (2020). 3D multi-object tracking in sports with mobile cameras. IEEE Transactions on Multimedia, 22(11), 2876-2887.
- Legault, I., & Faubert, J. (2012). Perceptual-cognitive training improves biological motion perception: Evidence for transferability of training in healthy aging. Neuroreport, 23(8), 469-473.
- Legault, I., Allard, R., & Faubert, J. (2013). Healthy older observers show equivalent perceptual-cognitive training benefits to young adults for multiple object tracking. Frontiers in Psychology, 4, 323.
- Legault, I., Troje, N. F., & Faubert, J. (2012). Healthy older observers cannot use biological-motion point-light information efficiently within 4 m of themselves. i-Perception, 3(2), 104-111.
- Michel, M. (2019). What is Technology? An Interdisciplinary Perspective. University of Illinois Press.
- Miller, T. A., & Goldie, P. A. (2018). Virtual reality in sports. Sports Biomechanics, 17(3), 298-311.
- Munaro, M., Basso, F & ,.Menegatti, E. (2014). Tracking people within groups with RGB-D data. In 2014 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (pp. 2101-2107). IEEE.
- Park, H. S., Piya, C., & Lim, Y. T. (2019). Recent advancements in the wearable performance technology commercially used in sports. Fashion and Textiles, 6(1), 1-19.
- Pearson, D. G., Cowan, N., & Newton, J. L. (2017). Using virtual reality to improve performance and reduce stress in sport. Journal of Cognitive Enhancement, 1(3), 286-293.
- Phillips, S. M., & Saw, A. E. (2020). Technology and Performance Nutrition: Current and Future Directions. Sports Medicine, 50(1), 63-72.
- Panchuk, D., Farrow, D., & Meyer, J. (2015). Applied sport expertise: A multimedia approach. In The multimedia guide to the professional practice of sport psychology (pp. 205-216). Routledge.

- Pylyshyn, Z. W., & Storm, R. W. (1988). Tracking multiple independent targets: Evidence for a parallel tracking mechanism. Spatial Vision, 3(3), 179-197.
- Rossi, S., Hallett, M., Rossini, P. M., & Pascual-Leone, A. (2009). Safety, ethical considerations, and application guidelines for the use of transcranial magnetic stimulation in clinical practice and research. Clinical Neurophysiology, 120(12), 2008-2039.
- Riva, G., Wiederhold, B. K & ,.Gaggioli, A. (2019). Virtual reality for health care: Current uses and future perspectives. CyberPsychology & Behavior, 22(6), 369-370.
- Ruiz, L. M., Mezcua, B. R., & Braceras, I. (2019). Computer simulation in sport and its applications. Computer Animation and Virtual Worlds, 30(3-4), e1894.
- Russell, S. J & ,.Norvig, P. (2020). Artificial intelligence: A modern approach (4th ed.). Pearson.
- Kaplan, A & ,.Haenlein, M. (2019). Siri, Siri, in my hand: Who's the fairest in the land? On the interpretations, illustrations, and implications of artificial intelligence. Business Horizons, 62(1), 15-25.
- Sokolowski, J. A & ,.Banks, C. M. (2009). Principles of modeling and simulation: A multidisciplinary approach. John Wiley & Sons.
- Schroeder, R. (2018). Virtual reality in the real world: History, applications and projections. Future Computing and Informatics Journal, 3(1), 7-13.
- Shaban, A., & Cifci, S. (2020). Artificial Intelligence in Sports Injury Prediction and Prevention. Applied Sciences, 10(1), 186.
- Sharma, A., Chatterjee, S., & Mandal, M. (2018). Multiple object tracking in sports: A review. ACM Computing Surveys, 51(5), 1-33.
- Shiau, S., Li, M., & Lin, C. (2017). Technology enabled performance management in sports. IEEE Access, 5, 26818-26832.
- Sofi, M. A., Singh, A., & Bhat, M. A. (2021). Challenges and Future Potentials of Sports Technology. Journal of Statistics and Management Systems, 24(2), 389-404.
- Sakai, K., Ramnani, N., & Passingham, R. E. (2002). Learning of sequences of body movements by the temporal cortex. Cognitive Brain Research, 14(2), 247-257.
- Schmidt, R. A., & Wrisberg, C. A. (2008). Motor learning and performance: A situation-based learning approach (4th ed.). Human Kinetics.
- Smith, M. (2010). Sport coaching theory and practice. Lippincott Williams & Wilkins.
- Tenenbaum, G., & Eklund, R. C. (2007). Handbook of sport psychology (3rd ed.). John Wiley & Sons.
- Thatcher, R. W. (2008). NeuroGuide Manual and Tutorial. St. Petersburg, FL: Applied Neuroscience.
- Tinjust, D., Allard, R., & Faubert, J. (2008). Impact of stereoscopic vision and 3D representation of visual space on multiple object tracking performance. Journal of Vision, 8(6), 509.
- Trick, L. M., Perl, T., & Sethi, N. (2005). Age-related differences in multiple-object tracking. The Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences, 60(2), P102-P105.

- Van der Kraakt, E., Bonivart, J., Neethling, M., & Benjaminse, A. (2018). Motion capture analysis in sports: Overview and applications. South African Journal for Research in Sport, Physical Education and Recreation, 40(2), 133-147.
- Vickers, J. N. (2007). Perception, cognition, and decision training: The quiet eye in action. Human Kinetics.
- Voss, M. W., Kramer, A. F., Basak, C., Prakash, R. S., & Chaubey, B. (2010). Are expert athletes 'expert' in the cognitive laboratory? A meta-analytic review of cognition and sport expertise. Applied Cognitive Psychology, 24(6), 812-826.
- Williams, S., Booton, T., Watson, M., Rowland, D., & Altini, M. (2017). Heart rate variability and training load for monitoring training intensity in professional soccer players: An exploratory observational study. JMIR mHealth and uHealth, 5(10), e1534.
- Wilmoth, R. (2005). Decision making in sport coaching: A practical guide. Human Kinetics.
- Viswanathan, L., & Mingolla, E. (2002). Dynamics of attention in depth: Evidence from multi-element tracking. Perception, 31(12), 1415-1437.
- Wickens, C. D. (2002). Multiple resources and performance prediction. Theoretical Issues in Ergonomics Science, 3(2), 159-177.
- Yarrow, K., Brown, P., & Krakauer, J. W. (2009). Inside the brain of an elite athlete: The neural processes that support high achievement in sports. Nature Reviews Neuroscience, 10(8), 585-596.
- Wirtz, B. W., Weyerer, J. C & ,.Geyer, C. (2018). Artificial intelligence and the public sector—Applications and challenges. International Journal of Public Administration, 42(7), 596-615.

الملاحق

	Niveau 01	Niveau 02	Niveau 03	Niveau 04
Joueur 01	60 points	50	30	00
Joueur 02	80	60	30	10
Joueur 03	50	30	20	00
Joueur 04	90	80	50	20
Joueur 05	100	90	70	40
Joueur 06	60	40	30	10
Joueur 07	90	80	60	20
Joueur 08	60	50	30	00
Joueur 09	70	50	40	10
Joueur 10	80	70	50	30
Joueur 11	40	30	20	00
Joueur 12	20	10	00	00
Joueur 13	90	60	40	20
Joueur 14	30	20	10	00
Joueur 15	20	20	10	10

نتائج الاختبار القبلي

	Niveau 01	Niveau 02	Niveau 03	Niveau 04
Joueur 01	80 points	60	30	10
Joueur 02	100	80	40	30
Joueur 03	60	30	30	10
Joueur 04	90	80	70	60
Joueur 05	100	100	80	50
Joueur 06	50	50	20	10
Joueur 07	100	100	70	50
Joueur 08	70	50	20	20
Joueur 09	80	60	40	30
Joueur 10	90	80	70	40
Joueur 11	80	80	60	40
Joueur 12	40	20	10	00
Joueur 13	100	60	50	20
Joueur 14	50	40	30	20
Joueur 15	40	40	10	00

نتائج الاختبار البعدي