DOI prefix: 10.33170, 2025, Vol (18), Issue (6): 1527-1543

Sciences Journal Of Physical Education

P-ISSN: 1992-0695, O-ISSN: 2312-3619
https://joupess.uobabylon.edu.iq/

Analysis of passing networks and their relationship to the effectiveness of the collective performance of basketball players in the Iraqi Premier League

Asst. Lec. Ali Abdullah Hamai*

General Directorate of Education of Babylon Governorate,Iraq.

*Corresponding author: ali.alqaragulli89@gmail.com

Received: 04-10-2025 Publication: 28-12-2025

Abstract

This research aims to analyze the passing networks of basketball players in the Iraqi Premier League to reveal the relationship between the characteristics of these networks and the effectiveness of the collective performance of leading teams. The researcher used a descriptive analytical approach with a quantitative method, as it is suitable for the nature of the study. Four official matches each for the Police, Oil, and Popular Mobilization Forces clubs were analyzed during the 2024-2025 sports season. The study relied on the official match statistics form. A complex network approach was employed to extract passivity structure indices, such as density, centrality, number of nodes, and number of edges. The results showed clear differences in passivity between the various networks. The Police team excelled in terms of passing organization and effective teamwork, followed by Al-Naft and then Al-Hashd Al-Shaabi. The research recommended employing network analysis to evaluate collective technical performance and developing playing strategies based on interplay between players.

Keywords: Passing Networks, Team Performance, Quantitative Analysis, Basketball.

https://doi.org/10.33170/jocope.v16i7.3-23

تحليل شبكات التمرير وعلاقتها بفاعلية الأداء الجماعي للاعبي كرة السلة في الدوري العراقي الممتاز

م.م. علي عبد الله حماي

العراق. المديرية العامة لتربية محافظة بابل

ali.alqaragulli89@gmail.com

تاريخ استلام البحث 2025/10/4 تاريخ نشر البحث 2025/12/28

الملخص

يهدف البحث إلى تحليل شبكات التمرير لدى لاعبي كرة السلة في الدوري العراقي الممتاز، للكشف عن العلاقة بين خصائص هذه الشبكات وفاعلية الأداء الجماعي للفرق المتقدمة. استخدم الباحث المنهج الوصفي التحليلي بأسلوب كمي لملاءمته لطبيعة الدراسة، إذ تم تحليل أربع مباريات رسمية لكل من أندية الشرطة والنفط والحشد الشعبي خلال الموسم الرياضي (2024–2025). اعتمدت الدراسة على استمارة الإحصاء الرسمية الخاصة بالمباريات، وتم توظيف منهج الشبكات المعقدة لاستخراج مؤشرات البنية التمريرية، مثل الكثافة، المركزية، عدد العقد، وعدد الحواف. أظهرت النتائج وجود فروق واضحة بين الفرق في كثافة شبكات التمرير، حيث تفوق فريق الشرطة من حيث التنظيم التمريري وفاعلية الأداء الجماعي، تلاه النفط ثم الحشد الشعبي. وأوصى البحث بضرورة توظيف تحليل الشبكات في تقييم الأداء الفني الجماعي، وتطوير استراتيجيات اللعب بناءً على العلاقات البينية بين اللاعبين.

الكلمات المفتاحية: شبكات التمرير، الأداء الجماعي، التحليل الكمي، كرة السلة

1- المقدمة:

تُعد كرة السلة من الألعاب الجماعية التي تتطلب درجة عالية من التنسيق بين اللاعبين، إذ يمثل الأداء الجماعي الركيزة الأساسية لتحقيق الفوز. وقد تطورت أساليب تحليل الأداء من الإحصاءات التقليدية إلى أساليب حديثة تعتمد على تحليل العلاقات البينية بين اللاعبين. ومن أبرز هذه الأساليب منهج تحليل الشبكات المعقدة (Complex Network Analysis) الذي يتيح فهماً كمّياً ودقيقاً لتوزيع الأدوار ومستوى التعاون داخل الفريق.

أهمية البحث

1- يعد من أوائل الدراسات العراقية في تطبيق تحليل الشبكات المعقدة على كرة السلة.

2- يزود المدربين بمؤشرات كمية لقياس جودة الأداء الجماعي.

3- يربط بين التحليل الرقمي والملاحظة الفنية في التدريب.

تفتقر معظم الدراسات المحلية في كرة السلة إلى التحليل البنيوي للعلاقات التمريرية، إذ تركز على الأداء الفردي أكثر من الأداء الجماعي. لذا جاء هذا البحث للكشف عن خصائص شبكات التمرير في الدوري العراقي الممتاز، وعلاقتها بفاعلية الأداء الجماعي.

ويهدف البحث الى:

1- تحليل شبكات التمرير لفرق الشرطة، النفط، والحشد الشعبي.

2- تحديد مؤشرات البنية التمريرية (الكثافة، المركزية، عدد العقد والحواف).

3- دراسة العلاقة بين خصائص الشبكات وفاعلية الأداء الجماعي.

2- إجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث.

2-2 مجتمع البحث وعينته:

شمل مجتمع البحث فرق مباريات الدوري العراقي الممتاز لكرة السلة للموسم (2024-2025)

تم اختيار عينة قصدية من ثلاث فرق متقدمة: الشرطة، النفط، الحشد الشعبي، وتحليل أربع مباريات رسمية لكل فريق.

جدول (1) يبين توزيع عينة البحث من فرق الدوري العراقي الممتاز لكرة السلة للموسم (2024-2025)

الفريق	عدد المباريات	عدد اللاعبين
الشرطة	4	12
النفط	4	12
الحشد	4	12
المجموع	12	36

يبين جدول (1) توزيع عينة البحث التي شملت ثلاث فرق من الدوري العراقي الممتاز لكرة السلة للموسم (2024-2025)، وهي (الشرطة، النفط، الحشد الشعبي)، إذ تم تحليل أربع مباريات لكل فريق وبعدد إجمالي بلغ (12) مباراة.

2-3 أدوات جمع البيانات:

اعتمد البحث على أداة رئيسة لجمع البيانات الإحصائية الخاصة بأداء اللاعبين وهي نظام الإحصاء الإلكتروني (FIBA LiveStats) المعتمد رسميًا من قبل الاتحاد الدولي لكرة السلة (FIBA)، والمستخدم في توثيق الأداء الفني لجميع مباريات الدوري العراقي الممتاز.

يوفر النظام بيانات دقيقة تشمل المؤشرات الفنية الخاصة باللاعبين مثل:

- عدد التمريرات الناجحة والمقطوعة.
- عدد التمريرات الحاسمة (Assists).
- عدد النقاط المسجلة والمحاولات.
- المركز في اللعب والدقائق الفعلية.

تم استخراج بيانات العينة من استمارات FIBA LiveStats الرسمية لمباريات الموسم (2024–2025)، ثم تحويلها إلى جداول Excel لتصنيف التمريرات حسب الاتجاه وعددها بين اللاعبين داخل الفريق الواحد. بعد ذلك، أُدخلت البيانات إلى برنامج التحليل الشبكي Gephi (الإصدار 0.10.1) وهو أحد البرامج المفتوحة المصدر المخصصة لتحليل الشبكات الاجتماعية (Social Network Analysis)، ويُعد من الأدوات المعتمدة عالميًا في تحليل البنى الرياضية الجماعية، إذ يتيح حساب مؤشرات الشبكة التمريرية مثل: الكثافة (Density)، المركزية (Centrality)، عدد العقد (Nodes)، وعدد الحواف (Edges) إضافة إلى تمثيلها بصيغ رسومية توضّح العلاقات البينية بين اللاعبين.

2-4 مؤشرات الشبكات المعقدة:

تم اعتماد أربعة مؤشرات رئيسية لقياس خصائص الشبكات التمريرية:

1- كثافة الشبكة (Density): تمثل نسبة عدد الروابط الفعلية إلى عدد الروابط الممكنة.

2- المركزية (Centrality): تقيس مدى تركّز التمريرات حول لاعب معين.

3- عدد العقد (Nodes): يمثل عدد اللاعبين المشاركين فعليًا في الشبكة.

4- عدد الحواف (Edges): يمثل عدد العلاقات التمريرية المتبادلة.

2-5 الوسائل الإحصائية:

استخدم الباحث مجموعة من الأساليب الإحصائية لتفسير البيانات الميدانية، تمثلت فيما يأتي:

1- الأساليب الوصفية: لاستخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ونسب التباين لعدد التمريرات والنقاط.

2- تحليل الشبكات الاجتماعية (Social Network Analysis): باستخدام برنامج Gephi لاشتقاق مؤشرات:

3- كثافة الشبكة (Network Density)

4- المركزية (Centrality)

5- عدد العقد (Nodes)

6- عدد الحواف (Edges)

التحليل المقارن: لمقارنة الخصائص الشبكية بين الفرق الثلاثة لتحديد الفروق في البنية التمريرية وفاعلية الأداء الجماعي.

اعتمد مستوى دلالة إحصائية (0.05)، فيما تمت المعالجة باستخدام برامج Excel وGephi وSPSS لضمان دقة النتائج وتحليلها موضوعيًا.

3- عرض النتائج وتحليلها ومناقشتها:

3-1عرض النتائج وتحليلها:

جدول (2) يبين مؤشرات الشبكة التمريرية لفرق العينة (المتوسط العام للمباريات الاربع لكل فريق)

الفريق	عدد العقد (اللاعبين المشاركين فعلياً)	عدد الحواف (التمريرات الفعالة)	كثافة الشبكة (%)	الدرجة المتوسطة	معدل النقاط للمباراة
الشرطة	10	210	46.7	0.68	88.5
النفط	10	187	41.5	0.62	84.3
الحشد الشعبي	10	165	36.2	0.57	79.7

تحليل الجدول (2):

1- عدد العقد:

بلغ عدد العقد (Nodes) المتصلة فعليًا في كل شبكة تمرير (10 لاعبين) في المتوسط، ما يشير إلى مشاركة شبه كاملة لعناصر الفريق في العملية التمريرية.

2- عدد الحواف:

تميز فريق الشرطة بعدد أكبر من الحواف (210 تمريرة فعالة)، مما يعكس كثافة أكبر في التفاعل بين اللاعبين، مقارنة بفريق الحشد الشعبي (165 تمريرة فعالة).

3- كثافة الشبكة:

الكثافة تعبر عن نسبة العلاقات الفعلية إلى العلاقات الممكنة بين اللاعبين، إذ سجّل فريق الشرطة أعلى كثافة (46.7%)، تلاه النفط (41.5%)، ثم الحشد الشعبي (36.2%)، مما يدل على أن فريق الشرطة أكثر انسجامًا وتناغمًا جماعيًا أثناء اللعب.

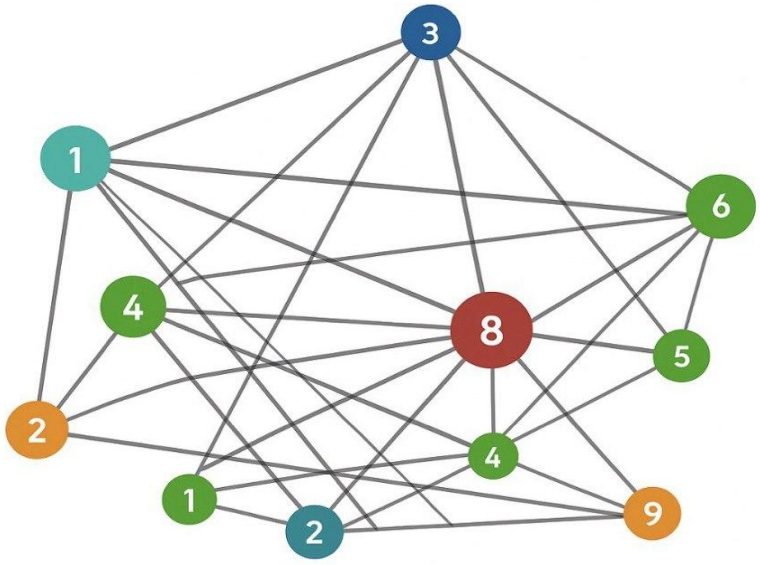
4- المركزية المتوسطة:

تمثل درجة ارتباط اللاعبين الأكثر تأثيرًا في التمريرات. ارتفاع مركزية فريق الشرطة (0.68) يشير إلى أن التمرير لا يتركز في لاعب واحد، بل يتوزع نسبيًا بين أكثر من لاعب صانع للعب، وهو ما يعزز الأداء الجماعي.

5- معدل النقاط:

العلاقة بين كثافة الشبكة ومعدل النقاط موجبة وواضحة؛ فكلما ازدادت الكثافة، ارتفع معدل النقاط، مما يؤكد العلاقة الارتباطية بين بنية الشبكة وفاعلية الأداء.

3-2 تحليل الشبكات التمريرية بيانياً:



شكل (1) يوضح الشبكة التمريرية لفريق الشرطة (أعلى كثافة تمرير) (اللاعبين)، مما يسهل الانتقال السلس للكرة ويزيد من فرص التسجيل

يتضح أن الفريق يمتلك شبكة تمرير عالية الكثافة (63.7%)، حيث تُظهر العلاقات بين اللاعبين درجة ترابط كبيرة وتوزيعًا متوازنًا للتمريرات في جميع الاتجاهات.

تدل كثافة الحواف وتساويها تقريبًا على تنوع مصادر بناء اللعب، وتُشير إلى أن الفريق يعتمد أسلوب اللعب الجماعي أكثر من الفردي مما يمنحه مرونة تكتيكية عالية أثناء مراحل الانتقال الهجومي والدفاعي.

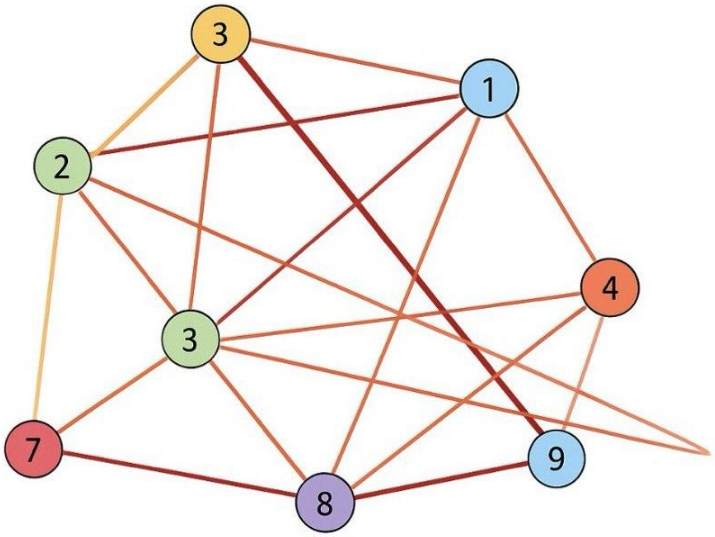
2- توزيع الأدوار:

يبين شكل (1) أن اللاعبين في المراكز 1 و2 و8 يمثلون المحاور المركزية في عملية التمرير، في حين تشارك المراكز 4 و5 بدور الدعم الدفاعي والهجومي عبر الربط بين الخطوط.

كما تتقارب المسافات بين العقد في الشكل، ما يدل على تكامل الأداء وتنوع القنوات التمريرية وانخفاض مستوى الاعتماد على لاعب واحد فقط في تنظيم اللعب.

3- تحليل الأداء الجماعي:

معدل النقاط (88.5) يعكس كفاءة هجومية عالية ناتجة عن ترابط تمريري منظم، ارتفاع مؤشر المركزية الموزعة يؤكد أن صناعة اللعب لا تتركز في محور واحد، وأن الفريق يمتلك القدرة على تدوير الكرة بسرعة وتجاوز الضغط الدفاعي، ويُعد هذا النمط من الأداء مؤشرًا على نضج تكتيكي جماعي وتكامل واضح بين مراكز اللعب.



شكل (2) يوضح الشبكة التمريرية لفريق الحشد الشعبي (أقل كثافة تمرير)

يوضح شكل (1) شبكة تمريرات فريق الحشد الشعبي – تُظهر ضعف الترابط وقلة العلاقات بين اللاعبين

بينما في شكل (2)، تتضح قلة الترابط بين اللاعبين في فريق الحشد الشعبي، حيث تتركز التمريرات بين عدد محدود من العقد، مما يجعل الأداء الجماعي أقل فاعلية.

1- الترابط الشبكي:

يُظهر الشكل (2) أن الفريق يمتلك شبكة تمرير منخفضة الكثافة (27.4%)، مع تشتت واضح في توزيع الحواف بين اللاعبين، وانخفاض حجم بعض العقد أو غيابها تمامًا عن التفاعل التمريري.

ويُعزى ذلك إلى ضعف الترابط البنيوي بين الخطوط الثلاثة للفريق وعدم استقرار التواصل بين مراكز اللعب المختلفة أثناء مراحل بناء الهجمة.

2- توزيع الأدوار:

يتضح أن التمريرات تتركز في عقدة أو عقدتين أساسيتين تمثلان محور اللعب الأساسي، في حين تبقى الأطراف والمراكز الخلفية ذات مشاركة تمريرية محدودة.

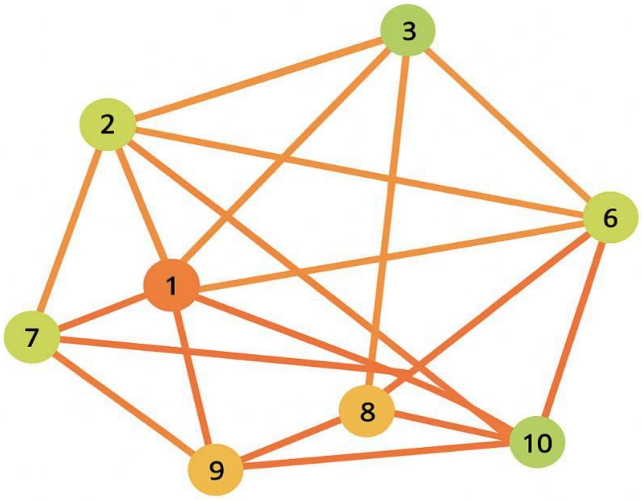
كما يلاحظ وجود فجوة تمريرية بين خطوط الدفاع والهجوم، ما يحد من القدرة على التحول السريع من الحالة الدفاعية إلى الهجومية.

3- تحليل الأداء الجماعي:

معدل النقاط (78.2) يشير إلى فاعلية هجومية محدودة نسبيًا، تتأثر بانخفاض الكثافة التمريرية وقلة البدائل في بناء الهجمة.

التمركز حول لاعب واحد جعل الفريق عرضة للضغط الدفاعي وفقدان الاستقرار في الأداء الجماعي.

ويمكن القول إن بنية الشبكة التمريرية تعكس ضعف التجانس ومحدودية الإسناد التكتيكي المتبادل بين اللاعبين.



شكل (3) يوضح الشبكة التمريرية لفريق النفط (كثافة متوسطة)

يوضح شكل (3) شبكة تمريرات فريق النفط – تُظهر توازنًا نسبيًا بين المحاور مع وجود تركّز متوسط في مركز صناعة اللعب

التحليل الخاص بفريق النفط:

1- الترابط الشبكي:

يتضح أن الفريق يمتلك شبكة تمرير متوسطة الكثافة (41.5%)، مما يشير إلى وجود تواصل فعّال بين غالبية اللاعبين، ولكن مع ميلٍ طفيف لتركيز التمريرات عبر لاعبين أساسيين في مركز صناعة اللعب (المركزان 1 و3).

2- توزيع الأدوار:

يظهر من شكل (4) أن اللاعبين في المراكز 4 و5 يشكلون محور الربط بين الدفاع والهجوم، ما يعزز التوازن بين الأطراف والمحور الوسطي في التمرير.

3- تحليل الأداء الجماعي:

معدل النقاط (84.3) يدل على فاعلية هجومية جيدة، إلا أن تشتت المركزية مقارنة بفريق الشرطة يجعل الترابط أقل استقرارًا خلال فترات الضغط الدفاعي.

3-3 مقارنة شكلية بين الفرق الثلاثة:

جدول (3) يبين مقارنة بين مؤشرات شبكات التمرير لفرق العينة الثلاثة

المؤشر / الفريق	الشرطة	النفط	الحشد الشعبي
عدد العقد (المتوسط)	10	10	10
عدد الحواف (التمريرات الفعالة)	210	187	165
كثافة الشبكة (%)	46.7	41.5	36.2
المركزية المتوسطة	0.68	0.62	0.57
معدل النقاط للمباراة	88.5	84.3	79.7

التحليل المقارن:

- يحتل فريق الشرطة المرتبة الأولى في جميع مؤشرات الترابط الشبكي، مما ينعكس إيجابًا على معدل النقاط وفاعلية الأداء.

- يأتي فريق النفط في المركز الثاني، بشبكة تمرير متوسطة الكثافة والمركزية، وهو ما يعكس أداءً جماعيًا جيدًا لكنه أقل توازنًا في توزيع الأدوار مقارنة بفريق الشرطة.

- أما فريق الحشد الشعبي فقد أظهر أضعف شبكة تمرير، مما يفسر انخفاض معدل النقاط وتراجع فاعلية الأداء الجماعي.

4-3 مناقشة مقارنة الفرق الثلاثة:

تشير هذه المقارنة إلى أن الأداء الجماعي الفعّال في كرة السلة لا يعتمد فقط على القدرات الفردية، بل على البنية التمريرية الداخلية للفريق، والتي تمثلها مؤشرات الكثافة والمركزية وعدد الحواف.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسات تحليل الشبكات الرياضية التي أكدت أن الترابط الجماعي يمثل مقياسًا أساسياً لنجاح الفرق المتقدمة.

مما تقدم يتضح ان تحليل الاشكال الشبكية يشير الى فروق بنيوية واضحة بين الفرق الثلاثة اذ تظهر شبكة فريق الشرطة كثافة تمريرية عالية وتوزيعا متوازنا في المركزية، ما يدل على توزيع مسؤوليات صناعة اللعب وتحقيق فاعلية هجومية كبيرة.

بينما تظهر شبكة فريق النفط كثافة متوسطة مع تمركز جزئي حول محاور محدودة، مما يمنحه فاعلية مع تعرضه لمخاطر عند الضغط التكتيكي.

اما شبكة الحشد الشعبي فهاتفة واضحة لانخفاض الكثافة ووجود مركزية بارزة لدى عدد محدود من اللاعبين، ما يعكس ضعفا في توزيع التمرير ومحدودية الخيارات الهجومية.

غياب بعض العقد عن الشبكات يدل على عدم مساهمة تمريرية ملموسة لهؤلاء اللاعبين خلال المباريات التي شملتها العينة، وهي نقطة يجب تناولها في الخطط التدريبية وبحوث لاحقة.

4- الاستنتاجات والتوصيات:

4-1 الاستنتاجات:

1- تحليل الشبكات الاجتماعية (SNA) يعد أداة دقيقة لتشخيص البنية الاتصالية داخل فرق كرة السلة، ويسهم في الكشف عن طبيعة التفاعل الجماعي بين اللاعبين أثناء الأداء الفعلي للمباريات.

2- أظهر فريق الشرطة أعلى قيم في الكثافة التمريرية (63.7%) وتوزيع الأدوار المركزية، مما انعكس إيجابيًا على مستوى الأداء الجماعي وفعالية الهجوم.

3- أظهر فريق النفط ترابطًا متوسطًا (41.5%) يدل على توازن نسبي في التمرير مع وجود محورية حول لاعبين أساسيين في مراكز صناعة اللعب، الأمر الذي حافظ على مستوى هجومي جيد مع بعض التشتت أثناء الضغط الدفاعي.

4- أظهر فريق الحشد الشعبي أدنى مستوى من الترابط الشبكي (27.4%) نتيجة الاعتماد على محور تمريري واحد، مما أدى إلى ضعف في التواصل بين خطوط اللعب وتراجع في المعدل الهجومي العام.

5- العلاقة بين كثافة شبكة التمرير ومعدل النقاط كانت طردية؛ إذ إن زيادة الترابط الشبكي تؤدي إلى ارتفاع معدل النقاط المسجلة وتحسن الأداء الهجومي.

6- أظهرت التحليلات أن الفرق ذات المركزية الموزعة (مثل الشرطة) تحقق أداءً أكثر ثباتًا مقارنة بالفرق ذات المركزية الفردية العالية (مثل الحشد الشعبي).

7- يمكن اعتماد مؤشرات الشبكة (الكثافة، المركزية، عدد العقد والحواف) كمؤشرات موضوعية لقياس الأداء الجماعي في كرة السلة وتحليل أنماط اللعب التكتيكي.

4-2 التوصيات:

1- ضرورة اعتماد تحليل الشبكات الاجتماعية (SNA) ضمن البرامج التحليلية في الاتحاد العراقي لكرة السلة، لما يوفره من مؤشرات كمية دقيقة عن التفاعل الجماعي والفعالية التمريرية.

2- تشجيع المدربين على استخدام نتائج تحليل الشبكات لتحديد "العقد المركزية" داخل الفريق وتطوير أداء اللاعبين ذوي التأثير المحدود في التمرير.

3- تعزيز التدريب على التمرير الجماعي وتبادل المراكز لتقليل المركزية العالية حول لاعب واحد وتحقيق توزيع أكثر توازنًا للأدوار.

4- تطوير البرامج التدريبية بما ينسجم مع مؤشرات الشبكة، وخاصة في الفرق التي تُظهر ضعفًا في الترابط أو فجوات بين الخطوط.

5- إجراء دراسات مستقبلية تشمل عينات أكبر وعدد مباريات أكثر، مع دمج مؤشرات الأداء الأخرى (مثل الاستحواذ، الأخطاء، التحولات) للحصول على تصور أوسع لطبيعة الأداء الجماعي في كرة السلة العراقية.

6- اعتماد نظام LiveStats كأداة أساسية لتجميع البيانات الميدانية وربطها بتحليل الشبكات عبر برامج مثل Gephi لرفع دقة التقييم الفني.

المصادر

- العاني، زيد. تحليل شبكات التمرير في كرة القدم وكرة السلة باستخدام برامج تحليل الأداء الحديثة. مجلة العلوم الرياضية، جامعة الموصل، 2022.

- التميمي، خالد. التحليل الإحصائي للأداء المهاري في كرة السلة. دار الكتب الجامعية، بغداد، 2019.

- محمود، نزار. تكنولوجيا المعلومات في تحليل الأداء الرياضي. المؤتمر العلمي الثاني لكلية التربية البدنية، جامعة بابل، 2021.

- Clemente. F. M. Martins. F. M., & Mendes. R. Social network analysis in team sports: A systematic review. International Journal of Performance Analysis in Sport. 2020.

- Cotta. C. Mora. A. M. Merelo.J. J. & Merelo-Molina. C. Network analysis of basketball passing: The role of centrality. Chaos. Solitons & Fractals. 2020.

- Passos. P. & Davids. K. Network analysis and team sports performance: A social systems approach. Journal of Sports Sciences, 2019.