جامعةالسودانللعلوموالتكنولوجيا

كليـــة العـــــلوم

قسم الإحصاء التطبيق

بحث تكميلي لنيل درجة بكالوريوس الشرف في الإحصاء التطبيقي

بعنوان :

إستخدام نظرية المباريات لتقليل الخسائر في العمليات العسكرية

إعداد/

1- فاطمة مالك بشير

2- مودة نورين عبد الرحمن

3- نمارق محمد عوض الله

إشراف الأستاذ/

الطيب عمر أحمد

2014م

قائمة الموضوعات

الموضوعات	رقم الصفحة
الأية	(أ)
الإهداء	(ب)
الشكر و التقدير	(ج)
الفصل الأول خطة البحث	
1-1 : المقدمة	1
1-2: مشكلة البحث	1
1-3: فرضيات البحث	1
1-4: أهداف البحث	2
1-5: أهمية البحث	2
1-6: منهجية البحث	2
1-7: حدود البحث	3
1-8: هيكل البحث	3
الفصل الثاني **الإطار النظري**	
المبحث الأول	
2-1: نظرية الألعاب	4
2-1-1:النشأة و التطور	4
2-1-2:مصطلحات تستخدم في نظرية الألعاب	5
2-1-3:مفاهيم أساسية في نظرية الالعاب	8
2-1-4:تقسيمات الألعاب	9
2-1-5:مسلمات نظرية الألعاب	10
2-1-6:تمثيل الألعاب	11
2-1-7:أنواع الألعاب	11
المبحث الثاني	
2-2: المباريات الحربية	16
2-2-1: المقدمة	16

2-2-2: النشأة	16
2-2-3: التطور التاريخي	17
2-2-4: مفهوم المباريات الحربية	17
2-2-5: علاقة بحوث العمليات بالمباريات الحربية	18
2-2-6: الأنماط المختلفة للمباريات الحربية	21
2-2-7: المباريات السياسية العسكرية	23
2-2-8: أهداف المباريات الحربية	24
المبحث الثالث	
2-3: المحاكاة	25
2-3-1: التعريف	25
2-3-2: مبررات إستخدام المحاكاة	26
2-3-3: أنواع المحاكاة	28
2-3-4: منهجية المحاكاة	29
المبحث الرابع:	
2-4: البرمجة الخطية	31
الفصل الثالث: **الإطار التحليلي**	
3-1 :تمهيد	34
3-2:توليد البيانات عشوائيا	34
الفصل الرابع	
4-1:النتائج	42
4-2**:**التوصيات	42
4-3:المقترحات	43
المراجع	

الأية

بسم الله الرحمن الرحيم

قال تعالى:

(قُلْ لَوْ كَانَ الْبَحْرُ مِدَادًا لِكَلِمَاتِ رَبِّي لَنَفِدَ الْبَحْرُ قَبْلَ أَنْ تَنْفَدَ كَلِمَاتُ رَبِّي وَلَوْ جِئْنَا بِمِثْلِهِ مَدَدًا (109) قُلْ إِنَّمَا أَنَا بَشَرٌ مِثْلُكُمْ يُوحَى إِلَيَّ أَنَّمَا إِلَهُكُمْ إِلَهٌ وَاحِدٌ فَمَنْ كَانَ يَرْجُو لِقَاءَ رَبِّهِ فَلْيَعْمَلْ عَمَلًا صَالِحًا وَلَا يُشْرِكْ بِعِبَادَةِ رَبِّهِ أَحَدًا (110)

صدق الله العظيم

سورة الكهف

الإهداء

إلى من أحمل إسمه بكل إفتخار .... أرجو من الله أن يمد في عمرك

لترى ثمارا قد حان قطفها ..... بعد طول إنتظار

وستبقى كلماتك نجوم أهتدي بها اليوم وفي الغد وإلى الأبد

والدي العزيز

إلى من علمتني أن اعيش وأنتصر

يا من تكبدت المشاق من اجلي

فعنك يتحجر اللسان عن الكلم

إلى أغلى إنسان

أمي

إلى من بهم أكبر وعليهم أعتمد .... إلى شموع متقده تنير ظلمة حياتي

إلى من بوجودهم اكتسب قوه ..... إلى من عرفت معهم معنى الحياه

إخواني

إلى أصدقائي الأعزاء

إلى كل من علمني حرفا

الشكر والتقدير

الحمد لله والصلاة والسلام على نبينا محمد صلى الله عليه وسلم . الشكر أولا واخيرا لله سبحانه وتعالى الذي وفقنا وأعاننا لإنجاز وإتمام هذا البحث

ومن ثم شكرنا وتقديرنا للاستاذ/الطيب عمر

المشرف على هذا البحث لما قدمه لنا من عون ومساعده فكانت له المساهمه الفعاله في إخراج هذا البحث من مهده إلى حيز الوجود .

كما نخص بالشكر أيضا جميع من ساهم في إخراج هذا البحث.

المستخلص

نظر للأحوال السياسية والعسكرية الراهنة تم إستخدام نظرية المباريات في المجال العسكري لتقليل الخسائر المتوقعة وتحسين أساليب الدفاع وفق الموارد المتاحة للوصول للحل الأمثل وذلك وفقا للإستراتيجيات المستخدمة وعددها و الخطة المستخدمة و الهدف من هذة الدراسة التوصل إلى صيغة عن طريقها يمكن تقليل الخسائر وتنبيه القائمين على الأمر وذلكبوضع الخطط و التكتيكات اللازمة للتصدي للغارات و التوصل إلى إستراتيجية المثلى التي من شأنها تقليل الخسائر بأقل الموارد المتاحة وبهذا يمكننا معرفة أهمية نظرية المباريات في هذا المجال وتوضيح الكيفية التي يتم بها تقليل الخسائر ومعرفة كيفية حساب الإستراتيجيات وكيفية تكوينها إستخدمنا المنهج الوصفي لوصف طبيعة المباريات و الأساليب المستخدمة لتكوين الإستراتيجيات المثلى وإستخدام الأسلوب التحليلي لتوليد البيانات بإستخدام نموذج المحاكاة مستخدمين بعض التوزيعات الإحتمالية.

الفصل الأول

خطة البحث

1-1: المقدمة:-

بسبب التطور التكنولوجي الذي حدث في العالم أدى ذلك إلى تطور المشاكل والصراعات بين الدول المختلفة خاصة الدول صاحبة السيادة في العالم (دول العالم الأول) وإعتدائها على الدول الضعيفة (دول العالم الثالث) وأدى هذا الصراع إلى تدهور هذة الدول النامية وتنوع الغزو من الدول الكبرى في مجالات عديدة ومهمة جدا وكان التأثير واضح جدا في المجال العسكري لذلك حاولنا أن نضع بعض الإستراتيجيات في هذا البحث للإستفادة منها في صد مثل هذا النوع من الصراعات وإستخدمنا نظرية المباريات لهذا الغرض وهي من النظريات المهمة جدا والتي يمكن تطبيقها في المجال العسكري للوصول للحل الأمثل الذي يمكن للدول النامية الإستفادة منه، وأستخدمت نظرية المباريات من قبل الدول الكبرى في معظم الحروب والصراعات التي كانت تنشأ فيما بينها وبين الدول الأخرى وقد أثبتت فعاليتها وجدارتها.

1-2 مشكلة البحث:-

نظرا للأحوال السياسية والعسكرية الراهنة ومايتعرض له السودان من إعتداءات مستمرة من قبل بعض الدول مما يعرض المنشأت للخراب والتدمير خاصة العسكرية منها عن طريق بعض الطلعات والغارات الجوية من قبل الدول المعادية تم إستخدام نظرية المباريات للتقليل من تلك الخسائر والهجمات التي قد تشنها تلك الدول علينا وتحسين الأساليب المستخدمة للدفاع عن تلك المنشأت.

1-3 : فرضيات البحث:-

يسعى هذا البحث لإختبار صحة الفرضيات التالية:

1- الإستراتيجية المستخدمة من قبل القواعد تعتبر إستراتيجية مثلى.

2- إستخدام خطة (Minimax) أفضل من إستخدام خطة (Maximin) للتقليل من الخسائر المتوقعة.

3- عدد الإستراتيجيات المستخدمة من قبل اللاعب الثاني هي التي تحدد قيمة الخسارة .

1-4: أهداف البحث:-

إن الهدف من إجراء هذه الدراسة يتمثل في:-

1- التوصل إلى صيغة أو نموذج رياضي والذي عن طريقه يمكن تقليل الخسائر المتوقعة.

2- حل مشكلة الطلعات و الغارات التي تشنها بعض الدول المعادية على المنشأت العسكرية مستخدمين في ذلك نظرية المباريات .

3- تنبيه القائمين على الأمر بوضع الخطط والتكتيكات اللازمة لصد تلك الغارات .

4- إستخدام الإستراتيجيات المثلى التي من شأنها تقليل الخسائر المترتبة على تلك الغارات .

1-5: أهمية البحث:-

تتمثل أهمية هذا البحث في النقاط التالية:

1- التعريف بكيفية إستخدام نظرية المباريات وتطبيقها خصوصا في المجال العسكري.

2- توضيح الطرق والخطوات التي يمكن من خلالها تقليل الخسائر المتوقعة بإستخدام نظرية المباريات.

3- يعتبر من البحوث النادره في هذا المجال إن لم يكن الأول.

4- تعريف الباحثين والمهتمين بأهمية نظرية المباريات وكيفية حساب الإستراتيجيات وكيفية تكوينها.

1-6:منهجية البحث:-

تم إستخدام المنهج الوصفي وذلك بوصف طبيعة نظرية المباريات والأساليب المستخدمه لتكوين الإستراتيجيات المثلى والتي من شأنها أن تؤدي إلي أقل خسائر ممكنة، كما تم إستخدام الإسلوب التحليلي وذلك عن طريق توليد البيانات بإستخدام نموذج المحاكاة مستخدمين بعض التوزيعات الإحتمالية مثل التوزيع الطبيعي وتوزيع بواسون ومن ثم التطبيق على نظرية المباريات .

1-7:حدود البحث:-

الحدود المكانية: يتم تطبيق هذا البحث على المنشأت العسكرية المستهدفة من قبل الطائرات المعادية .

الحدود الزمانية: تم توليد البيانات عشوائيا عن طريق المحاكاة لذلك لا توجد فترة زمنية محددة.

1-8:هيكل البحث:-

يحتوي هذا البحث على أربعة فصول الفصل الأول خطة البحث وتحتوي علي مشكلة البحث وأهميته وأهدافه وفروضه وحدوده المكانية والزمانية ومنهجية البحث وهيكل البحث، أما الفصل الثاني يحتوي على الإطار النظري فقد تم تقسيمه إلي أربعةمباحثالمبحث الأول يشمل نظرية المباريات وبداياتها وتطورها وعلاقتها ببحوث العمليات وأهميتها أما المبحث الثاني يشمل المباريات العسكرية و المبحث الثالث يشمل المحاكاة تعريفها وأهميتها و كيفية إستخدامها لتوليد البيانات و المبحث الرابع يحتوي على البرمجة الخطيةوعلاقتها بنظرية المباريات ، الفصل الثالث يحتوي على الإطار التحليلي للبحث بطريقة البرمجة الخطية و كيفية إستخدامها لحل المباريات الحربية أما الفصل الرابع فهويحتوي علىالنتائج التي تم التوصل إليها والتوصيات والمقترحات.

الفصل الثاني

الإطار النظري

المبحث الأول

نظرية الألعاب

2-1: نظرية الألعاب:Game Theory

في مفهومها الواسع يمكن فهم نظرية الألعاب على أنها معالجة علمية أي نظرية (المقصود باللعب هنا ليس اللهو فحسب بل هي تتعد ذلك) أما المفهوم الأصلي فإن نظرية الألعاب هي مجال من مجالات إهتمام الرياضيات ولها أهمية كبيرة فيما يسمى بالبحوث العملياتية Research Operation)(وفي العلوم الإقتصاديه تهتم نظرية الألعاب بدراسة إستراتيجيات التصرف أو العمل في ظل منظومة أو نظام ذات قواعد معينة (هذه القواعد تسمى اللعبة).

وتعني كلمة المباراة المنافسة النشطة بين جهتين أو أكثر وفقا لأهداف وقواعد محددة ومعروفة مسبقا وكذلك تشير إلى مختلف أنواع الصراع الذي يحدث بين الأطراف المتنافسة الذي غالبا ما يظهر في الحروب وبين المؤسسات الإنتاجية والصناعية المتنافسة لتسويق بضائعها والحملات الإعلامية المختلفة الأغراض تتسم كافة أنواع مشاكل الصراع بأن كل جهه لها إسلوبها وإستراتيجياتها الخاصه في العمل وتعتقد بتطبيق إستراتيجياتها منفردة أو مجتمعة ستحصل على نتائج جيدة بل مثلى في بعض الأحيان، إن كل جهه لاتوجد لديها معلومات وافية تساعد على تحديد إحتمالات وقوع الأحداث الممكنه لذلك يتصف القرار المتخذ بعدم التأكيد لقلة المعلومات المتوفرة

2-1-1 : نظرية المباريات (النشأة والتطور):

ظهرت البوادر الأولى لمفهوم المباريات خلال الحرب العالمية الأولى وعلى وجه التحديد عام (1921) من قبل العالم الفرنسي **إيمل بورل(Email-Borel**)الذي كتب أكثر من مقال عن ألعاب الصدفه ووضع منهجيات اللعب كما ساعدت البحوث والتحليلات التي أجراها العالم **الهنغاري الامريكي جون** فون نيومان (Van Neumann) عام (1928) والذي يعد أبو نظرية الألعاب الحقيقي وقام بإنشاء سلسلة من المقالات إمتدت على مدى عشرة سنوات من عام (1920 – 1930) وهي الإطار الرياضي لأي تطوير على النظريات الفرعية خلال الحرب العالمية الثانية.

بعد الحرب العالمية الثانية تطورت نظرية الألعاب تطورا سريعا خصوصا بعد ظهور طريقة البرمجة الخطية في عام (1947) على يد عالم الرياضيات الأمريكي دانتزج(George G.Dantzig) فقد ساهمت الأساليب الرياضية على خلق قاعدة علمية لإتخاذ القرار المناسب لكل حالة من حالات عدم التأكد المحيطة بظروف الصراع والتنافس وعليه تختلف قيم الحل الأمثل تبعا لإختلاف إستراتيجيات الأطراف المتنافسة والظروف المحيطة بالمشكلة التي تتسم بالغموض نظرا لقلة المعلومات.

2-1-2:مصطلحات تستخدم في نظرية المباريات:

توجد في نظرية الألعاب مجموعة من المصطلحات المهمة التي يجب الإلمام بها وهي :-

1- اللعبة: game

إن مصطلح لعبة بشكل خاص هو معضلة أو مشكلة ما حيث (N) من الأشخاص أو المجموعات (اللاعبون) يشتركون بمجموعة من القواعد والأنظمة تصنع الظروف والأحداث التي تشكل بداية اللعبة وتنظم هذه القواعد الحركات القانونية الممكنة في كل مرحلة من مراحل اللعب ومجموع الحركات أو الخطوات بمجملها يشكل ماهيةاللعبة بالإضافه إلى النتيجة المرغوبة.

2- اللاعب:Player

يشار إلى العناصر المتنافسة في المباراة بالخصوم حيث أن كل خصم يشكل أحد طرفي المباراة ويطلق على الخصم باللاعب الذي يستخدم الأساليب الرياضية والتفكير المنطقي بهدف إتخاذ القرار الرشيد لتحديد الخيارات التي تعظم من مكاسبه أو تقلل من خسائره إلى أدنى حد ممكن تؤدي به إلى كسب المباراة مع العلم أن كسب أحد اللاعبين يكون عادة على حساب الأخر ويمتاز كلا اللاعبين (الطرفين) أو أكثر بدرجة من الذكاء حيث يحاول كل منهما تحقيق أقصى منفعة لكن على حساب الأخر.

3- الإستراتيجية :strategy

يكون أمام كل لاعب أو طرف من الأطراف المتنافسة مجموعة من الخيارات محددة أو غير محددة يطلق عليها بالإستراتيجيات يقوم اللاعب بدراستها بهدف المفاضلة فيما بينهما لإتخاذ القرار الصائب الذي يزيد من مكاسبه لذلك هي عبارة عن خطة مدروسة وفقا لقواعد علمية ومنطقية يستند عليها اللاعب وفقا للظروف

المحيطة به لتعظيم مكاسبه فقد يعتمد اللاعب على خطة واحدة يطلق عليها بالإستراتيجية المطلقة (الصريحة) أو قد يستند على أكثر من خطة واحدة أي بمعنى أنه يعتمد على خلط عدة إستراتيجيات في آن واحد يطلق عليها بالإستراتيجيات المختلطة.

4- مصفوفة الدفع: pay off matrix

هي عبارة عن مصفوفة عناصر صفوفها تمثل دوال للإستراتيجيات العائدة للاعب الأول لذلك فهي عباره عن مقدار الكسب الذي سوف يحصل عليه من اللاعب الثاني أما عناصر أعمدة المصفوفة تمثل ما يخسره اللاعب الثاني والتي تعتبر كدوال لإستراتيجياته التي يتخذ القرار لتنفيذها ، إن النتائج الموجبة تمثل أرباح والسالبة تمثل خسائر للاعب الأول والعكس صحيح بالنسبة للاعب الثاني أي أن نتائج مصفوفة الدفع تعبر عن كل ما يحصل عليه اللاعب الأول والثاني .

5- المباراة:The Game

هي التنافس والصراع بين طرفين أو أكثر بحيث تكون الأهداف والقواعد محددة مسبقا يمتلك كل طرف مجموعة من الإستراتيجيات تستخدم الأساليب الرياضية والمنطقية لتحديد واحدة منها أو مجتمعة لتحقيق أعظم المكاسب (تقليل الخسائر) عناصر مصفوفة الدفع فيها تمثل ما يحصل عليه الطرف الأول وعليه يمكن تمثيل المباراة بمصفوفة دفع صفوفها تمثل نتائج إستراتيجيات الطرف الأول وأعمدتها تمثل نتائج إستراتيجيات الطرف الثاني كما موضح أدناه:

$$\begin{array}{c} \\ s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_m \end{array} \begin{array}{c} \begin{array}{cccc} s_1 & s_2 & \cdots & s_n \end{array} \\ \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{bmatrix} \end{array}$$

حيث أن:

S_i : تمثل إستراتيجيات اللاعب الأولو $(i = 1,2,\cdots\cdots,m)$

S_j :تمثل إستراتيجيات اللاعب الثاني و $(j = 1,2,\cdots\cdots n)$

a_{ij} :نتائج (قيمة)الدفع بدلالة ما سيحصل عليه اللاعب الأول .

6-عناصر المباراة: The Elements of Game

1.طرفي (أطراف) الصراع والمنافسة يطلق عليهم الخصوم أو اللاعبين.

2.لكل طرف (لاعب) عدد محدد من الإستراتيجيات.

3.لكل مباراة هنالك قواعد معروفة ومحددة.

4.مصفوفة الدفع تمثل بدلالة ما يحصل عليه اللاعب الأول نتيجة إختياره لكل إستراتيجية من الإستراتيجيات المتاحة.

5.نوع المعلومات المتاحة وقت المباراة محدودة جدا وعلية فإن متخذ القرار غير متأكد من أن حدث معين سوف يقع بسبب عدم وجود معلومات كافية وتامة.

7- قواعد المباراة: Rules of Game

1.طرفي (اللاعبين)المباراة معروف ومحدد.

2.يوجد عدد من الإستراتيجيات المتاحه لكل لاعب.

3.قرارات طرفي المباراة تحدد وتتخذ في نفس الوقت.

4.يستخدم كل طرف قدر من التحكم في إستراتيجياته لإختياره للإستراتيجية التي تحقق أفضل النتائج الممكنة بالنسبة له.

5.لايجوز الإتصال بين طرفي المباراة أي أن قرار الطرف الأول في إختيار إستراتيجية مناسبة له لا يعلم به الطرف الثاني والعكس صحيح.

6.إن الإستراتيجية (الإستراتيجيات) التي يختارها أحد طرفي النزاع تعيق وتقيد من حرية الطرف الأخر لإختيار إستراتيجيتة والعكس صحيح.

7.كسب أحد طرفي النزاع يكون على حساب الطرف الأخر.

2-1-3:مفاهيم أساسيه في نظرية الألعاب:-

1.الإستراتيجية الصافية Pure Strategy

هي إختيار اللاعب لأحد البدائل المتوفره دوما.

2.الإستراتيجيه المختلطة:Mixed Strategy

هي إستراتيجية تسمح للاعب بالتنويع عشوائيا بين مجموعة من البدائل وفق لتوزيع إحتمالي.

الإستراتيجية المهيمنة: Dominanted strategies

يدعى أحد البدائل المتوفره للاعب بأنه إستراتيجية مهيمنة إذا كانت المكاسب المترتبة عليه تفوق مكاسب الخيارات الأخرى مهما فعل اللاعبون الأخرون .إن تطبيق مفهوم الإستراتيجية المهيمنة يساعد على إختزال حجم مصفوفة الدفع إلى مصفوفة ذات حجم أقل مما يسهل الكثير من الحسابات ويقلل الوقت والجهد اللازم لمعالجتها وإيجاد الحلول المثلى لها . إن تطبيقها مفيد في جميع أنواع المباريات ذات الإستراتيجيات المختلطة ذات المجموع الصفري أو المباراة ذات الإستراتيجيات المختلطة ذات المجموع اللاصفري وأن فكرة الإستراتيجية المهيمنة جاءت نتيجة أن الإستراتيجية الضعيفة تعطي الطرف المتنافس نتيجه أفضل للكسب يفترض أن كل الطرفين يتمتعان بقدر من الحكمه والخبره في تحديد وحذف الإستراتيجيات الضعيفه في كل عناصرها أمام إستراتيجية أخرى لنفس مصفوفة الدفع.

الرد الأمثل: Best response

تدعى مجموعة الإستراتيجيات التي تؤدي إلى أفضل المكاسب للاعب إن علم ماذا سيلعب باقي الأطراف بالرد الأمثل ، لايفترض في نظرية الالعاب إمكانية معرفة أحد الأطراف لخيارات الأخرين قبل المواجهة ، لكن هذا المفهوم أساسي لتعريف توازن ناش.

توازن ناش:

هو حاله من حالات اللعب يتوصل فيها كل الأطراف للعب ردودهم المثلى على بعضهم ضمن هذا التوازن تصل اللعبه إلى حاله من الإستقرار يحقق فيها كل اللاعبين أفضل المكاسب المتوفره لهم ولايمكن لأحد منهم أن يحسن من مكاسبه بتغيير خياره فرديا ، يعد البحث عن توازن ناش واحد من أهم أنماط الحلول (Solution Concept) في نظرية الالعاب

4-1-2: تقسيمات الألعاب:

تنقسم الألعاب إلى ثلاثة أقسام هي:-

القسم (أ):

1.العاب ساكنة :

حيث يجب على اللاعبين أن يقوموا بإختيار إستراتيجياتهم جميعهم في نفس الوقت أي أن كل منهم يتخذ قراره في نفس اللحظة ولايستطيع أن يرى أولا ماذا فعل المنافس ثم يقرر.

2.العاب ديناميكية:

يمكن للاعبين فيها أن يتخذوا قراراتهم الواحد تلو الأخر.

القسم (ب):

1. العاب بمعلومات كاملة:

كل اللاعبين يعرفون بنوايا (أي ماهي النتيجه التي يريد المنافس الوصول إليها) منافسيهم ومنافسيهم يعرفون ذلك.

2. العاب بمعلومات ناقصة:

واحد على الأقل من المنافسين ليس له علم كامل بنوايا منافسه.

القسم (ج):

1. العاب تعاونية.

2.العاب غير تعاونية .

2-1-5:مسلمات نظرية الألعاب:-

1.اللاعبون يتصرفون بعقلانيه أي أنهم يحاولون جعل إحتمال وقوع عملية دفع (اي تفوق او ربح) أكثر إحتمال.

2.اللاعبون يتصرفون إستراتيجيا أي أنهم يحسبون ويتكهنون حركة المنافس او اللاعب الأخر ويدخلونها في حساباتهم.

2-1-6 : تمثيل الألعاب:

1.الصيغة العادية :Normal Form

لتمثيل ألعاب المرة التي يتوجب فيها على الأطراف اللعب في الوقت نفسه تمثل اللعبة في شكل مصفوفة تبين خيارات كل طرف والمكاسب التي تترتب على كل تشكيلة من الخيارات.

الحالة الأبسط هي حين تكون اللعبة بين طرفين يمكن تمثيلها على شكل جدول الصفوف تحوي خيارات اللاعب الأول والأعمدة تحوي خيارات اللاعب الثاني ، الخلية عند تقاطع الصف والعمود تبين مكاسب كل من اللاعبين وهي الصيغة العادية.

2.الصيغة الموسعة : Extensive Form

تصلح الصيغة الموسعة لتمثيل ألعاب الدور أو الألعاب التكرارية التي يتأخر فيها توزيع المكاسب حتى نهاية الأدوار ويتاح للاعبين فرصة الإطلاع على إستراتيجيات خصومهم من خلال الأدوار السابقة تمثل اللعبة في هذه الصيغة على شكل بيان شجري كل طبقة تمثل دورا تحتوي على الخيارات المتاحة لصاحب الدور .

يمكن تمثيل ألعاب الصيغة الموسعة بإستخدام الصيغة العادية بإعتبار أن اللاعبين يختارون آنيا سلاسل من الخيارات حتى نهاية اللعبة إذ أن هذه الخيارات تؤدي إلى تضخم المصفوفة بشكل أسي مع عدد من الأدوار.

2-1-7:أنواع المباريات: Type of Game

هناك نوعان من المباريات بين طرفي الصراع أو المنافسة

1/ المباريات ذات المجموع الصفريZero Sum Game:

يكون فيها أهداف ومصالح طرفي المباراة متعارضة تماما بحيث أن أحداهما يشكل خسارة للطرف الأخر وبنفس القيمة .

2/المباريات ذات المجموع اللاصفريNon Zero Sum Game:

يوجد بين طرفي المباراة نوع من التمثيل النسبي بالإضافة إلى التنافس فيما بينهما للوصول إلى حلول ممكنة وملائمة لكلا الطرفين.

2-1-7-1 : المباريات ذات المجموع الصفري: Zero Sum Game

إن عملية إتخاذ القرار السريع تعتمد على كمية المعلومات المتوفرة و المتاحة عن ظروف التنافس في المشكلة ، حيث أن مصفوفة الدفع للمباراة تمثل الحصيلة النهائية لنقص المعلومات والتي سيجنيها كلا الطرفين (اللاعبين) ويحاول كلا الطرفين تحقيق الأفضل في جو تسوده المنافسة.

ما تتصف به المباراة ذات المجموع الصفري أنها تحدث بين طرفين كل منهما يحاول أن تكون نتائج المنافسة لصالحه فهي تقوم علي أساس أن ما يربحه أحد الطرفين يساوي تماما ما يخسره الطرف الأخرمما يجعل الحصيلة النهائية للمباراة تساوي صفر لذلك يطلق عليها في بعض الأحيان بالمباراة ذات المجموع الصفري.

2-7-1-1 : الحل الأمثل للمباراة ذات المجموع الصفري:-

إن هذا النوع من المباريات يمثل حالة طرفين علي درجة معينة من الذكاء يتنافسان في بيئة لا تكون المعلومات كافية ' لذلك يعتمدان علي الأسس العلمية و المنطقية لتحديد الإستراتيجية التي تعود عليهما بأفضل النتائج و كلا الطرفين يتصفان بالحذر الشديد إلي درجة التشاؤم والتحفظ ، إن أحد الأسس و الأساليب العلمية المتبعه هي قاعدتي (Maximin , Minimax) التي كل منها تعكس النظرة المتحفظة لطرفي المباراة كما موضح أدناه :

1- الطرف الأول علي الرغم من أنه يفكر بالربح إلا أن نظرته المتحفظة تشاؤميه تجعله يعتقد أنه سيحقق أدني الأرباح لذلك ينفذ ما يلي :

أ- يقوم بتحديد أدني النتائج (Min) لكل إستراتيجية من استراتيجياته التي تتمثل في صفوف مصفوفة الدفع.

ب- يقوم بعد ذلك بإختيار أعظم (Max) قيمة من بين النتائج الدنيا (Min).

ج- يجب أن يحدد الإستراتيجية المقابلة لهذه القيمة العظمى ليتخذها كأساس لمواجهة الطرف الأخر "الخصم" لذلك يطلق علي أسلوب العمل هذا بمعيار(Maximin) أي تحديد أعظم قيمة من بين القيم الدنيا لنتائج استراتيجيات اللاعب الأول.

2- الطرف الثاني هو أيضا نظرته متحفظة لدرجة التشاؤم بسبب قلة المعلومات المتوفرة والمحيطة بظروف التنافس لذلك يفكر دائما بالخسارة ويحاول أن يتجنبها فالأساس الذي يعتمد علية في مواجهة منافسة اللاعب الأول لتفادي أعظم الخسارة ما يلي :

أ- يقوم أولا بتحديد أعظم الخسائر (max) التي تحققها كل إستراتيجية من استراتيجياته.

ب- يختار أقل خسارة (min) من حيث القيمة من بين الخسائر العظمي

ج- يحدد الإستراتيجية التي تحقق القيمة الدنيا والخسائر العظمي ليعتمدها في مواجهة الطرف المنافس (الأول) ذلك يطلق علي قاعدة العمل هذه (Minimax أفضل أسوء النتائج) التي بها يقلل خسائره إلي أدني ما يمكن معتقد أنه حقق أفضل النتائج الممكنة بالنسبة له ."Best of the possible out come"

3- يتم الوصول إلي الحل الأمثل وذلك عند الحالة التي يقتنع فيها كل من اللاعبين إنه ليس هناك مصلحة أو فائدة من تغيير الإستراتيجية وهذه الحالة يصل لها كل من اللاعبين عندما يكون ربح أحد الطرفين علي حساب خسارة الأخر أي أن المجموع النهائي للمباراة يساوي صفر عندها يطلق علي المباراة أنها وصلت حالة الإستقرار والتوازن (stable) والإستراتيجيات التي حققت حالة الإستقرار للمباراة تدعي بنقاط الإرتكاز للمباراة(Saddle point) وهي عبارة عن إستراتيجية "إستراتيجيات" وغالبا ما تكون هذه الإستراتيجيات مطلقة Pure Strategy (عباره عن إستراتيجية واحدة صريحة) أو قد تكون خليط (Mixed Strategy) من عدة إستراتيجيات.

2-1-7-1-2 : هناك حالتين لتحقيق القيمه المثلي للمباراة : v^*

أ- إذا تحققت حالة التوازن مباشرة عند تطبيق قاعدتي (Maximin , Minimax) وفي هذه الحالة يكون الحل الأمثل من خلال تطبيق إستراتيجية واحده مطلقة لكل لاعب وعلية المباراة في هذة الحالة تسمى بالمباراة ذات المجموع الصفري.

ب- إذا لم تتحقق حالة التوازن مباشرة بين قيمتي (Maximin , Minimax) في هذة الحالة تظهر الحاجة الي الخلط بين أكثر من إستراتيجية للحصول على حالة التوازن من جديد بين القاعدتين عندها تكون قيمة المباراة المثلى ضمن حدود المتباينة التالية:

$$Maximin < v < Minimax$$

2-1-7-2 :المباراة ذات المجموع اللاصفري : Non Zero Sum Game

هي المباراة التي لا تتوفر فيها إمكانية الحصول علي التوازن بين قيمتيMinimax (Maximin,) يطلق عليها بالمباراة ذات المجموع اللاصفري أي بمعني ما يكسبه اللاعب الأول لا يساوي ما يخسره اللاعب الثاني و عليه لا تكون النتيجة مثلى لأنه في إستطاعة أي من اللاعبين أن يحسن من عائده بإختيار إستراتيجيه مختلفة في هذه الحالة تكون المباراة غير مستقره (Unstable).

2-1-7-1-2 الحل الأمثل للمباراة ذات المجموع اللاصفري :

إن المباراة التي لا يتحقق فيها التوازن(Maximin,Minimax) لايمكن تحديد قيمة مثلى للمباراة مباشرة علي الرغم من ذلك لا يزال اللاعب الأول يعتمد علي معيار(Maximin) ويعتمد اللاعب الثاني علي معيار

(Minimax) إلا أن الفرق الوحيد هو أن اللاعب الأول يختار التوزيع الأمثل لإحتمالات X_i بحيث تعظم أدني عائد متوقع لإستراتيجياته وكذلك الحال بالنسبة للاعب الثاني يختار التوزيع الأمثل لإحتمالات (Y_j) بحيث يقلل من خسائره العظمي وعلية تكون مصفوفة الدفع عبارة عن قيم متوقعة (ليست مطلقة كما في السابق) لنتائج تطبيق الإستراتيجيات المختلفة مرجحة بإحتمال (X_i, Y_j) لكلا اللاعبين لذلك يمكن التعبير عن معيار (Minimax) للاعب الأول علي النحو التالي:

$$\max(X_i) = \left\{ \min \left[\sum_{i=1}^{n} a_{1i} x_i, \sum_{i=1}^{n} a_{2i} x_i, \cdots\cdots \sum_{i=1}^{n} a_{ni} x_i \right] \right\}$$

وكذلك يختار اللاعب الثاني(y) لتنفيذ معيار (Maximin)

$$Min(y_j) = \left\{ \max \left[\sum_{j=1}^{m} a_{1j} y_{j,} \sum_{j=1}^{m} a_{2j} y_{j,} \cdots\cdots \sum_{j=1}^{m} a_{mj} y_j \right] \right\}$$

إن قيمة المباراة في المراحل الأولي تحقق المتباينة التالية:

$$Maxi \min \leq \nu \leq Mini \max$$

لأنها غير مستقرة

لكن بعد عملية المزج و الخلط بين الإستراتيجيات المثلى وفق التوزيع للإحتمالات (x^*, y^*) ويتم الحصول علي نقطة إرتكاز للمباراة لتحقق حالة التوازن من جديد بين ما يكسبه اللاعب الأول المتمثل في القيمة المتوقعة(Maximin) وبين ما يخسره اللاعب الثاني المتمثل في القيمة المتوقعة (Minimax) لذلك ستكون المباراة المثلي المتوقعة للمباراة كما يلي :

$$V^* = \sum_{i=1}^{m} \sum_{j=1}^{n} a_{ij} x_i^* y_j^*$$

القيمة المتوقعة (Minimax) = V^* = القيمة المتوقعة (Maximin)

المبحث الثاني

2-2 : المباريات الحربية:-

2-2-1:المقدمة:-

تعد المباريات الحربية إحدي الطرق الحديثة المتبعة حاليا لتحليل الصراع المحتمل والوصول للبدائل والإستراتيجيات التي يتم من خلالها إتخاذ القرار .

كما تمثل المباريات الحربية أهم الأساليب التطبيقية لبحوث العمليات التي تهدف لإكتساب الخبرة في إدارة المعارك وإيجاد الحلول المناسبة للمشكلات التي تجابه القوات خاصة بعد تطور الصراع المسلح من حيث طرقه وأساليبه و مع تعدد المواقف وزيادة حجم المعلومات غير المحدود و الذي إنعكس على عمليات إتخاذ القرار.

2-2-2 :نشأة المباريات الحربية:-

نشأة المباريات الحربية وتطورها التاريخي في(500 ق م) تخيل (صن تزو) معركته التي ستدار بين قواته و القوات المعادية و صورها على الأرض بأشكال مصغرة و بدأ في تحركيها طبقا لإحتمالات تطور أعمال القتال ، و طبقا لذلك تمكن من إستنتاج أنسب الأساليب التي تمكنه من مجابهة أعمال القتال المعادية ومن هنا يكون (صن تزو) أول من أنشأ بحاسته العسكرية نموذجا لمواقف العمليات و توصل للطريقة المثلى التي تصبح فيها قواته أكثر فعالية في المواجهة ، و منذ ذلك التاريخ أصبح هذا الأسلوب من الوسائل المتبعة لإختيار الأعمال والأعمال المضادة و مع التطور التكنولوجي واكب هذا الأسلوب الكثير من التغير والتطور ليصبح حاليا ما يعرف بالمباريات الحربية وخاصة مع زيادة إستخدام الحواسيب الآلية أصبحت المباريات الحربية إحدى الوسائل العملية والعلمية التي تمثل العمليات الحربية من حيث إحتوائها علي قوات متضادة قد تكون من قوتين أو أكثر ولها أهدافها المتعارضة التي تسعى لتحقيقها في صورة صراع مسلح و في هذا الصراع تظهر المشكلات و المواقف المختلفة التي يلزم إيجاد الحلول المناسبة لها و هو ما يسمى بإدارة المواقف في المعارك و بذلك تكتسب القيادة الخبرة اللازمة دون التعرض لكثير من الخسائر التي تنتج من

الحروب الفعلية و تحد أيضا من التكاليف المرتفعة لتنفيذ بعض وسائل التدريب كما تتغلب علي مشكلة عدم توافر تدريب مناسب للقوات وهي مشكلة تواجهها كثير من دول العالم حاليا.

2-2-3:التطور التاريخي للمباريات الحربية:-

جاءت فكرة المباريات الحربية من لعبة الشطرنج التي ظهرت بالهند في مطلع القرن السابع عشر و كانت تمارس بواسطة الأمراء والملوك عام (1744) تم تعديل قواعد الشطرنج لتتوافق مع أساليب القتال وتم ذلك من خلال إضافة قطع عسكرية إلى اللعبة وسميت آنذاك بالشطرنج الحربي وفي مطلع عام (1780) تم إستخدام لعبة تدريبية فيها رقعة شطرنج مكونة من مربعات يتجاوز عددها ألف مربع وصممت لتمثيل رقعة الأرض لما تحتويه من مدن و قري و أنهار وطرق وغيرها كما إستخدمت القطع لتمثيل القوات العسكرية المختلفة مثل المنشأة والفرسان والمدفعية وتم وضع القواعد المنظمة لهذه اللعبة وكان هناك حكم يراقب سير المباراة بين الطرفين وفي نهاية القرن الثامن عشر قدم الدنماركي "جورج فنتوربيش" طريقة جديدة للمباراة أكثر تفصيلا وسميت بالمباراة الحربية الجديدة التي كانت تدار علي رقعة شطرنج مكونة من ثلاثة ألف وستمائة مربع إلا أن قواعد هذه المباراة كانت شديدة التعقيد لدراستها و لفهمها ، أما الشكل الحديث للمباراة الحربية كان من تصميم المواطن البروسي (ريزوارتز) قام بتطوير لوحة الشطرنج لنموذج مجسم رملي يمثل طبيعة الأرض التي يراد التدريب عليها و من ثم تحررت المباراة الحربية من قيود الشطرنج ، وفي عام (1824) تم نقل المباراة على خريطة عليها جميع المعالم الطبيعية و الصناعية و كذلك تم إصدار مجموعة من القواعد و النظم أطلق عليها (نظم و قواعد تمثيل المناورات العسكرية) و كان هذا التطور هو البداية الحقيقية و أنشأت المباريات الحربية أسلوبا تدريبيا منظما للضباط والقادة ونفذ الإمبراطور وليم هذا الأسلوب علي الجيش الروسي ، تم تنظيم أول مباراة حربية في ألمانيا عام (1848) بواسطة (فون تلاكنشين).

2-2-4:مفهوم المباريات الحربية :-

التعريف :-

هي عبارة عن نزاع عسكري بين جانبين أو أكثر لهم أهداف متعارضة يدير المباراة مجموعة من المتخصصين للسيطرة على أعمال القتال بحيث تحقق الأهداف من المباراة ، تعد من أساليب التحليل و الإسترشاد و طرقه الأساسية للقائد و هيئة أركانه إذا تمكن من تحليل الصراع المحتمل والتعرف علي البدائل

و الإستراتيجيات التي يتخذ من خلالها قراره وفق حجم الإمكانات و المعلومات المتاحة لدى الأطراف المتصارعة ، و بنهاية المباراة الحربية تقيم نتائجها و يكون هناك تحليل كامل للخطط التي تم تنفيذها و عوامل نجاحها وأسلوب التغلب على نقاط الضعف فيها ، المباراة الحربية هي محاكاة للواقع وتمثيل للحقيقة بجميع أبعادها بالنسبة لطرفي الصراع خلال الأحداث والتغيرات المؤثرة على طرفي النزاع أو الصراع في إطار البعد الزمني .

2-2-5 :علاقة بحوث العمليات بالمباريات الحربية :-

تعد أحد أفرع بحوث العمليات الأساسية وهي وسيلة القائد أو المدير لتحقيق الإستخدام الأمثل للإمكانات المتاحة والتي تسخدم لترشيد القرار وتصحيحه في ضوء القيود المفروضة في وجود عدد من الأطراف التي تتصارع أو تتنافس أو تتعاون بهدف تحقيق أهداف مشتركة أو متناقضة . نشأة بحوث العمليات غير معروفة لكن إرتبط تطورها التاريخي بتحليل المعارك والأساليب لإدارة المعارك الحربية وخاصة الشق المتعلقة بتحليل نتائج الأعمال القتالية وتقيمها للجانبين المتضادين ، يتم تطبيق بحوث العمليات على نطاق واسع في العديد من جيوش العالم حاليا لتحديد مواقع الأسلحة ومستويات التسليح المختلفة بهدف الوصول للحل المناسب الذي يحقق التخصيص الأمثل للموارد والقدرات المحددة ولقد أثرت بحوث العمليات وتطورها ونتائج تحليل المعارك قبل الحرب العالمية الثانية وأثناءها وما بعدها على التطورالحالي في مستوى إدارة المباريات الحربية ، إمتازت الفترة ما بعد الحرب العالمية الثانية بإنطلاق بحوث العمليات في مجالاتها المختلفة ودخول عمليات التنبؤ بالمستقبل و التطور الكبير في أساليب تنفيذ المباريات الحربية إذ ضم الإستخدام الموسع للحواسيب التي تزود بمعلومات عن القوات المتضادة و طبيعة مسرح عملياتها ثم توضع السيناريوهات المختلفة للمواقف و يلي ذلك إدخال البيانات للحواسيب بصفة معطيات وفق القرارات التي إتخذها القادة و يتتابع بعد ذلك تحليل القرارات والمواقف وإصدار النتائج والتقييم لكل مرحلة من مراحل المباراة وفي النهاية يتم الخروج بالدروس المستفادة و المطلوبة .

2-2-6 :الأنماط المختلفة للمباريات الحربية :-

إن التاريخ العسكري قد أوضح مدى إستخدام العديد من الدول للمباريات الحربية في بداية تخطيطها للعمليات وإختبارها الأمر الذي أدى إلى نجاح هذه الخطط عند تنفيذها عمليا خلال القتال .

ولقد أثبت الأسلوب الحديث للمباريات الحربية تقدما عظيما في نتائج التدريب وفي نهاية الحرب العالمية الثانية ظهرت المباريات الحربية التحليلية التي إستخدمت أسلوبا أساسيا في بحوث العمليات للتقييم العلمي للخطط الحربية المستقبلية ونظم الأسلحة وأدى النجاح الذي حققته أساليب المباريات في مجال معالجة الموضوعات الحربية وإدارة الصراعات والأزمات والمواقف العسكرية إلى إتجاه كثير من علماء السياسة والإدارة وبحوث العمليات إلى محاولة الإستفادة من النتائج التي تحققت في مجال المباريات الحربية وتطبيقها في مجالات تحليل الأزمات والصراعات السياسية وقد شهد العالم في العقود القليلة السابقة إستخداما موسعا للعديد من أنماط المباريات وكذلك تم إنشاء العديد من المراكز المتخصصة في دراسة الأزمات وتحليلها بأسلوب المباريات وكذلك مراكز تنظيم المباريات السياسية العسكرية التي تتم على المستوى الإستراتيجي وإدارتها ومراكز المباريات الحربية والسياسية بهدف تدريب القادة وهيئات الأركان وأجهزة الدولة على مواجهة الأزمات المختلفة.

2-2-6-1 : أنماط المباريات من وجهة نظر تحليل الأزمات :-

إن المهام الرئيسية لإدارة الأزمات تتشابة تقريبا مع متطلبات مهام المباريات الإستراتيجية على مستوى الدولة وإدارتها إلى عدة أنماط وأشكال تتمثل في الأتي : -

أ/ مباريات الحظ :

وهي تعتمد كليا على الحظ فقط وهذه المباريات يتم تحليلها علميا بإستخدام قوانين نظرية الإحتمال فقط .

ب/ مباريات المهارة

وهي تعتمد على المهارة الفردية للمتبارين ومعاونة هيئة أركانهم و مساعديهم .

ج/ مباريات إستراتيجية

وهي مباراة يمتزج فيها الحظ بالمهارة وتعتمد على الترابط والتداخل بين تصرفات القادة والرؤساء وهيئات الأركان وتوقعاتهم ويمكن أن يتبع ذلك في المباريات الحربية والمنافسات الإدارية والمفاوضات الدولية . ويمكن تقسيم مباريات الإستراتيجية إلى نوعين هما:

1/ مباريات المجموع الثابت

وهى تعتمد على وجود حالة صراع مطلق بين المتبارين يعد نصر أحدهما هزيمة للأخر بالقيمة نفسها بحيث يظل مجموع القيم المتبادلة ثابت أي المجموع الجبري للنصر والهزيمة يساوي صفر وكذلك يعد الصراع المسلح بين دولتين يمثل مباراة من مباريات المجموع الثابت

2/ مباريات المجموع المتغير (مباراة التعاون)

وهي تجمع بين المنفعة المشتركة و الصراع و التي يمكن للطرفين فيها أن يتعاونا في بعض الوقت ويتنافسان في بعضه الأخر وبذلك يمكن أن ينتصر الطرفان ولكنهما يتساومان على توزيع مكاسبهما فى هذا الصراع .إن مباريات المجموع المتغير هي الأكثر واقعية و جدوى في النواحي العملية المختلفة وهي تمثل الجزء النظري الذي يدرس إستراتيجيات المساومة والمفاوضة والتهديد والردع كل الحالات التي تهم الطرفين للوصول فيها إلى الإتفاق

وبصفة عامة فإن صور الصراع بين الأمم والدول لاتخرج عن ثلاثة أشكال هي :

1. القتال والمباريات ذات الإستراتيجيات المختلفة ذات المجموع الثابت أو المتغير
2. المناظرات والندوات التي لا تعدو أن تكون مناقشات تسمح بتغيرات في الصور والدوافع من خلال المفاوضات الدبلوماسية
3. المساومات

2-2-6-2:أنماط وأشكال المباريات الحربية:

يوجد العديد من أشكال المباريات الحربية وأنماطها ويوجد العديد من التقسيمات في الدول المختلفة إلا أنه يوجد إتفاق عام على تقسيمها وفق للغرض منها كذلك المستويات المنفذة لها وأسلوب إدارتها وطريقة تقييم نتائجها.

2-2-6-2-1 :تقسيمها من حيث الغرض:

تقسم المباريات الحربية من حيث الغرض إلى عدة أنواع :-

1. إختيار خطوط ومهام منتظر تنفذها في هذا النوع يكون الهدف عند بناء المباراة هو تحديد أفضل أساليب حلها
2. إختيار القادة وهيئات الأركان في أساليب إتخاذ القرار المناسب

3. تجريبية لتحقيق أهداف بحثية محددة في المشكلات التكتيكية الناتجة عن ظهور أسلحة أو تنظيمات أو قدرات معادية جديدة
4. تدريبية بهدف إعداد القادة وهيئات الأركان على تنفيذ المراحل المختلفة للتحضير و التنظيم وإدارة المعارك والعمليات

2-2-6-2-2تقسيمها من حيث مستوى التنفيذ:

1. تكتيكية : وهي التي تكون فيها عناصر الصراع قوات عسكرية فقط وقد تكون بتجميع العمليات المنتظرة أو طبقا لمواقف تم إفتراضها ويراد تحليلها والخروج بنتائج محددة.
2. إستراتيجية : وهي التي يكون فيها عناصر الصراع سياسية واقتصادية وعسكرية و قد تشمل عناصر قوى الدولة المختلفة.

3.فنيه : ويتم فيها التركيز على خصائص السلاح والمعدات الفنية ومقدرتها بغرض تقييم درجة كفائتها أو الخروج بأنسب أسلوب لإستخدامها.

2-2-6-2-3 : تقسيمها من حيث الجوانب المنفذة:-

1. ذات الجانب الواحد:

ويتم خلالها إشتراك قيادة وهيئة أركان أو أكثر في جانب واحد على أن تمثل الجانب المعادي مجموعة ضباط لديهم الخبرة الكاملة بأساليب قتال القوات المضادة.

2. ذات الجوانب المتعددة:

وينفذ هذا النمط على المستويات القيادية المختلفة سواء كانت إستراتيجية أو تكتيكية ويشترط فيها أكثر من جانب .

3. من حيث السلاح ومعده:

يهدف هذا النمط لإستخدام العوامل المؤثرة على إستخدام السلاح وتقييم درجة كفاءته وفق ظروف المعركة.

4. من حيث تخصص القوات المنفذة

ينفذ هذا النمط عند إجراء تدريبات تخصصيه لكل قوة منفردة

2-2-6-2-4:تقسيمها من حيث مكان التنفيذ :-

1.مباريات حربية داخلية:

يتم تنفيذها داخل المراكز والكليات العسكرية بهدف تدريب القادة على أساليب إتخاذ القرارات وتحليلها وتقييمها

2.مباريات خارجية :
يتم تنفيذها بإشتراك هيئة الأركان من خلال مراكز القيادة المختلفة .

2-2-6-2-5 : تقسيمها من حيث حجم المعلومات:-

1. ذات معلومات كافية عن الجوانب المضادة
2. لاتتوفر فيها المعلومات الكافية

يتوقف حجم المعلومات اللازمة على إمكانية كل جانب وتخطيطه الجيد وسعيه للحصول على البيانات اللازمة .

2-2-6-2-7: تقسيمها من حيث أسلوب الإدارة والتنفيذ:-

ينوع هذا التقسيم من حيث مدى التداخل في أعمال القيادة والأركان المنفذة وينقسم إلى :

- مباريات لا يتم فيها التدخل :

وتترك الحرية كاملة للقادة وهيئة الأركان لإتخاذ القرارات اللازمة

- مباريات يتم التحكم فيها :

بهدف التاثير على قرارات القادة وهيئة الأركان المنفذة بما يحقق الهدف من المباراة

2-2-7 : المباريات السياسية العسكرية :-

تعد من الوسائل العلمية المتقدمة والتي يمكن إستخدامها في تحليل الأعمال الإستراتيجية ذات الطابع الإقليمي أو الدولي بغرض الخروج بنتائج ومؤشرات لصالح عملية إتخاذ القرار وهذا النوع من المباريات يتم فيه محاكاة المواقف المختلفة التي حدثت أو المحتمل حدوثها سواء كانت إقليمية أو محلية أو دولية وتمثيلها واجراء تحليل لها بهدف الخروج بدروس مستفادة ويمتد هذا النوع من المباريات ليشمل تدريب المتخصصين على عملية صنع القرار وتنقسم إلى الأنواع التالية :

2-2-7-1: من حيث الغرض تنقسم الى :-

مباريات للتحليل والمساعدة في اتخاذ القرار يتم فيها دراسة أبعاد الموقف السياسي والعسكري وتحليله وتجهيز مقترحات وحلول وتنقسم الى :

1. مباريات للقياس ويتم فيها دراسة وتحليل الأثار المترتبة على قرار سياسي معد للإعلان بغرض قياس توقعات رد الفعل
2. مباراة للتحليل والتقييم

ويتم فيها دراسة وتحليل أبعاد الموقف والمشكلة التي عرفت نتائجها وتقييم ما تم إتخاذه من قرارات والخروج من ذلك بمؤشرات ودروس يمكن إستغلالها في أي مواقف مشابة مستقبلية.

2-2-7-2 : من حيث المستوى :-

تنقسم من حيث دائرة تأثير القرارات التي تتخذ فيها ومن حيث الأطراف التي يلزم تمثيلها إلى ثلاثة أنماط :

1. مباريات على المستوى المحلي

هي المبارايات التي يضيق مجال تأثير قراراتها إلى داخل الدولة (مواجهة الأزمات الإقتصادية أو المظاهرات أو الكوارث).

2. مباريات على المستوى الإقليمي

وفيها لا يتجاوز التأثير عن إحدى الدوائر الإقليمية (عربية , إفريقية ,إسلامية) ويراعى في هذة المباريات قياس ردود الأفعال ومواقف بعض الدول ذات التأثير الفعال على مجريات الإمور مثل الأمم المتحدة .

2-2-7-3 : من حيث التحليل و التقييم:-

يتم تحليل وتقييم نتائجها إما بالطرق اليدوية أو عن طريق الحواسيب بهدف الوصول إلى نتائج ذات درجة عالية من الدقة .

يتعدد نطاق عمل المباريات السياسية والعسكرية سواء كانت المجالات السياسية والإجتماعية والإقتصادية والنفسية ومختلف الموضوعات غير العسكرية ذات الأهمية إضافة إلى الإعتبارات والعوامل العسكرية بهدف الوصول إلى سياسة شاملة للدول في مواجهة الأزمات والمشكلات المختلفة .

2-2-8 :أهداف المباريات الحربية :-

1.تدريب القاده وضباط العمليات على إتخاذ القرارات

2.التدريب على العمل كفريق من خلال تنظيم التعاون بين القوات

3.التدريب على إتخاذ القرار المناسب في الوقت المناسب

4.تدريب الضباط و هيئة القاده على الأتي:

1.دراسة الارض ورسم المواقف التكتيكية على الخرائط
2.رسم وكتابة القرار على الخرائط وعمل المقارنات والحسابات اللازمة للموقف
3.كتابة تعليمات وبلاغات القتال

المبحث الثالث

2- 3:المحاكاة :-Simulation

2-3-1التعريف:- :

للمحاكاه مفاهيم أو تعاريف عديدة غير أنها تؤدي إلي هدف واحد إذ يمكن إستعراض التعاريف الأتية للمحاكاة :

1. هي إسلوب رياضي لمعالجة المعضلات وتنفيذها بواسطة الحاسب الإلكتروني والتي تتداخل فيها أنواع معينة من العلاقات الرياضية والمنطقية الضرورية لوصف سلوك وهيئة نظام لعالم حقيقي معقد ولفترات زمنية طويلة .

2. هي نشاط لإعادة إنتاج سلوك نظام معين بإستخدام نموذج معين يصف عمليات النظام فحالما يطور النموذج فإن المحلل يستطيع معالجة متغيرات محددة لقياس تأثيرات التغيرات على الخصائص التشغيليه المرغوبة .

3. هي عملية تجريب وفق نموذج معين لنظام أو موقف حقيقي إلى حد ما لأجل فهم أو حل مشكلة ما في العالم الحقيقي بمعنى آخر إنها أداه أو وسيله للحصول على تجريب إصطناعي من خلال إستخدام نموذج يعبر عن مظهر أو تأثير الواقع .

4. وقد ورد التعريف الأتي وفقا لقاموس إوكسفورد الإنكليزي :

المحاكاة هي الإسلوب الذي يقلد السلوك لموقف معين أو نظام معين (إقتصادي،عسكري ،ميكانيكي .....الخ) بواسطة موقف مماثل (قياسي) إما للحصول على معلومات أكثر ملائمه أو لتدريب الافراد .

في حين يعرفه في مكان آخر بأنها : الإسلوب لبناء نموذج تجريدي منطقي لنظام معين والذي يعطي وصف للسلوك الداخلي لمكونات النظام وتفاعلاتها متضمنا إمكانية التغيير التصادفي لغرض التنبؤ بذلك السلوك والحصول على معلومات أكثر أو لتدريب الأفراد .

5. كما تعرف المحاكاة بأنها إستخدام نموذج ما في تمثيل السمات الحيوية المهمة للنظام أو العملية قيد الدراسة لفترات زمنية طويلة أو هي تمثيل سلوك النظام أو العملية على مدى الوقت من خلال إعطاء القيم الشروط الأولية للمعالم والمتغيرات الخارجية وإدخالها ضمن النموذج العددي الذي يمثل هيكل العملية الديناميكية .

6. وبينما يبتعد فاتر وزملاؤه عن تقديم تعريف محدد للمحاكاة فأنهم يرون إمكانية وصفها وفقا لمضامين الخطوات الأتية:

- صياغة النموذج للعملية أو المشكلة قيد الدراسة.

- تصميم مجموعة من التجارب للتنفذ بإستخدام النموذج بهدف إختيار الإستراتيجيات والإجابة عن الأسئلة .

- تنفيذ تلك التجارب وتسجيل سلوك النموذج تحت الشروط التجريبية .

- تحليل نتائج التجارب وصنع الأحكام عن كيفية سلوك الموقف الحقيقي وصياغة خطة للنشاط .

7. إنها إسلوب يمكن بواسطتة تقليد أو محاكاة عمليات نظام واقعي خلال فترة زمنية معينة .

8. هي عملية تمثيل الموقف المعطى بواسطة إستخدام مجموعة من العلاقات الرياضية والمنطقية التي توجد في برنامج الحاسوب ومن ثم دراسة الموقف تحت شروط مختلفة من خلال مشاهدة سلوك النموذج الممثل على الحاسوب.

2-3-2:مبررات إستخدام المحاكاة:

مع التطور السريع في توفير البرامج الجاهزة والأساليب التكتيكية إتسع إستخدام أساليب المحاكاة ليشمل مجالات شتى ، إذ نجد تطبيقات المحاكاة في الزراعة ، التعليم ، الرياضة ، الهندسة ، البحوث العلمية ، العلوم الإجتماعية ووظائف الاعمال فضلا عن إدارة العمليات ويمكن النظر في الأسباب والمبررات التي ساعدت في إستخدام أساليب المحاكاة بهذه الصورة الواسعة من خلال التركيز على جملة الفوائد التي تحققها عند التطبيق .

إن محاولة حصر مبررات إستخدام المحاكاة وفوائد تطبيقها تدفع إلى إستعراض ما يقدمه الباحثون في هذا الخصوص فمن جهة نجد (Dilworth)سيستعرض النقاط التاليه كمبررات:

1. المحاكاة يمكن أن تستخدم لمواجهة المشاكل التي يصعب معالجتها وإيجاد الحلول المناسبة لها بطريقة رياضية كما أن الحلول التحليلية لبعض القضايا قد لا تكون ممكنة للإنجاز أو أن النماذج التحليلية للنظام قد لاتكون متوافرة أو أنها معقدة جدا وتعيق الوصول للحل الأمثل.

2. المحاكاة يمكن أن تكون أداة نافعة أو قيمة للتدريب وتساعد في الحصول على فهم لأداء النظام .

3. إنها تجعل من الممكن دراسة النظام ضمن شروط وإعتبارات مسيطر عليها إذ يمكن إختيار المتغيرات لتكون متغيرة ولمدى محدد وضمن مختلف الإعتبارات البيئية التي قد لاتحدث في البيئة الحقيقية ضمن الوقت المعقول وبذلك يجري تحديد الحالات والظروف المتوقع حدوثها مستقبلا وبالشكل الذي يزيد من قدرة الشركة على التعامل معها .

4. المحاكاة قد تكون أقل كلفة وتتضمن ايضا مخاطرة اقل للافراد والأعمال مقارنة بالتجارب الفعلية .

5. كما أنها تحقق مرونة كبيرة في إستخدام الوقت وبما يوفر رؤيا أكثر تفصيلا للأحداث المحددة ، إذ يمكن محاكاة البيانات لسنوات عديدة فضلا عن مقارنة تأثير البدائل من دون تأخير وتجاوز حالة التحريف التي يمكن ان تحدث بسبب الإعتماد على زاكرة الأفراد لفترات طويلة ماضية لأجل تحديد ماهية النتائج لمجموعة مهمة من الحالات.

بينما يبرر (LawandKlenton) اللجؤ إلي إستخدام المحاكاه بالنقاط الاتية :

1. المحاكاة هي البديل المتاح لدراسة معظم الأنظمة المعقدة التي تحتوي في الواقع على عناصر تصادفية يصعب وصفها بصورة دقيقة بواسطة النماذج الرياضية التحليلية.
2. إنها تسمح لتقدير أداء النظام الحالي ضمن شروط تشغيل محددة.
3. إمكانية مقارنة تصاميم بديلة مقترحة لإختيار البديل الملائم لمقابلة المتطلبات المحددة.
4. المحافظة علي سيطرة أفضل لجميع الشروط التجريبية مقارنة بالسيطرة التي يمكن توفيرها عند التجريب مع النظام نفسة .
5. إنها تسمح بدراسة النظام ضمن إطار زمني طويل.

2- 3- أنواع المحاكاة:-3 : Simulation Type

1. المحاكاة المتقطعة:-

تستعمل المحاكاة المتقطعة عندما يهيمن تغيير متقطع على حالة النظام الذي يجرى نمذجتة إذ يمكن أن تكون مكونات النظام في أي عدد من الحالات المتقطعة عند أي نقطة من الزمن وتتغير من حالة إلى أخرى في الوقت نفسة وأن المثال لهذا النوع من المحاكاة هو نظام صف الإنتظار إذ ينضم الزبون إلى صف الإنتظار أو يدخل للخدمة ومن ثم يغادر بعد إكمال خدمتة ، وأن الهدف الأساسي للمحاكاة المتقطعة هو الحصول على إحصاءات وثيقة الصلة بالموضوع قيد الدراسة والتي يمكن ان تستخدم في وصف سلوك أنظمة المحاكاة.

2.المحاكاة المستمرة:-

تستخدم أساليب النمذجة المستمرة عندما يهيمن التغيير المستمر على حالة النظام الأمر الذي يستلزم فحص النظام عند كل نقطة من الوقت والمحاكاة المستمرة يمكن أن تمثل بواسطة نمو السكان مثلا في دراسة ديناميكية لسكان العالم يكون الإهتمام بفحص بعض المتغيرات كدالة الوقت مثل تغير السكان وتغير الموارد الطبيعية وتغير معيار الحياة.

3.المحاكاة المندمجة:-

تضم المحاكاة المندمجة كلا من التغيير المستمر والمتقطع في آن واحد إذ تحوي الكثير من الأنظمة الحقيقية لكلا النوعين من التغيير.

4. المحاكاة التصادفية:-

في الفقرات السابقة جرى إستعراض أنواع المحاكاة في ضوء نوعين محددين لطبيعة التغيير في النظام هما : التغيير المستمر والمتقطع وضمن هذة الفقرة نتناول نوعا اخر من التغيير يتمثل بالتغيير الناتج من التنوع العشوائي والذي يحوي أشكالا عديدة إذ نجد في العديد من أنظمة الإنتاج بأن أحد مكونات النظام او اكثر يكون عشوائيا بصورة متأصلة وفي مثل هذة الحالات يكون بالتأثيرات غير المؤكدة على النظام بعبارة أخرى فإن التركيز يكون على الكيفية التي يمكن بواسطتها تصميم النظام أو تحديد قواعد التشغيل لهذة العشوائيات وهكذا فإن الحل لهذة المشاكل يتمثل بإختيار قيمة عشوائية من مدى القيم الممكنة بطريقة معينة للحصول على سلسلة من القيم تعطي المميزات نفسها وذلك يكون بإستعمال طريقة معروفة مثل محاكاة مونت كارلو.

5.المحاكاة المحددة: -

المحاكاة المحددة من خلال الإفتراض بأن جميع العوامل التي يتضمنها النموذج تكون معروفة بشكل مؤكد إذ تستخدم نماذج المحاكاة المحددة لتقييم الإجابة عن الأسئلة فيما يتعلق بتأثير التغيرات، إن النظام المحدد هو النظام الذي يكون سلوكه قابلا للتنبؤ بصورة كاملة بحيث يجرى توفير فهم واضح تماما عن النظام ومن ثم توقع ما الذي يمكن حدوثه .

إن إستخدام المحاكاة المحددة يقلل بالتأكيد من مشاكل المعاينة وذلك بسبب غياب العناصر أو المكونات العشوائية ضمن النظام المحاكى، إن مثل هذة المحاكاة تسهل مهمة النمذج بأن يحاكي سلوك العملية لمدة محددة يجري خلالها الحصول على معلومات كاملة غير خاضعة لخطأ المعاينة.

2-3-4:منهجية المحاكاة:

تتضمن دراسة المحاكاة خطوات ومراحل عديدة والتي يجرى تنفيذها على وفق تتابع محدد وعلاوة على ذلك فإن خطوات دراسة المحاكاة تختلف بحسب إختلاف طبيعة الدراسة ويمكن ذكر ذلك في الخطوات كما يلي: -

1.تعريف المشكلة .

2.تعريف النموذج المفاهيمي.

3.تحصيل بيانات المدخلات : إذ يجب تجميع البيانات المطلوبة لتعريف وتشغيل نموذج المحاكاة والتي تتضمن المعلومات التي تفيد كونها معالم للمدخلات المساعدة في تطوير الخوارزميات وتقييم الأداء لدورات المحاكاة إذ تشتمل البيانات على السلوكيات المعروفة للأنظمة العاملة والمعلومات عن التوزيعات الإحصائية للمتغيرات العشوائية المستخدمة وبعد تحصيل بيانات دقيقة للمدخلات من أصعب المراحل في عملية المحاكاة وأكثرها عرضة للخطأ وإساءة التطبيق.

4.بناء نموذج.

5.إثبات صحة وصدق النموذج .

6.تصميم التجارب .

7.تنفيذ المحاكاة .

8.تحصيل بيانات المخرجات .

9.تحليل البيانات المحصلة .

10.تنفيذ النتائج .

11.توسيع النموذج .

المبحث الرابع

4-2:طريقة البرمجة الخطية :

هنالك علاقة وثيقة بين البرمجة الخطية ونظرية المباريات ،حيث أدرك هذة الحقيقة عالم الرياضيات دانزيك (G.Dantzig) أثناء توصلة إلى طريقة السمبلكس الإعتيادية (Simplex method)عام (1947)، فوجد أنه من الممكن تحويل أي مشكلة ذات طابع مباريات إلى صيغة معادلات خطية ثم يتم إستخدام إحدى أساليب البرمجة الخطية لمعالجتها والعكس صحيح ،حيث يمكن تحويل أي مشكلة برمجة خطية إلى صيغة نموذج مباراة .

إن نموذج البرمجة الخطية يتألف من ثلاثة مكونات (دالة الهدف ، مجموعة قيود شرط اللاسالبيه). كذلك هو الحال بالنسبة لنماذج المباريات ، فأي مباراة لها هدف يحدد حسب وجهة نظر اللاعب . فاللاعب الأول يهدف إلى تعظيم (Max) نتائجه (أرباحه)، في حين يهدف اللاعب الثاني إلى تقليل (Min) خسائره ، وهذا يتطابق مع مفهوم النماذج الثنائية المقابلة .

لكي يحقق اي لاعب هدفه هنالك إستراتيجيات اللاعب الاخر (الخصم) تحد من وصوله إلى الهدف الذي يسعى إليه ، لذلك تعتبر مجموعة إستراتيجيات اللاعب الأخر قيود ومحددات في عمل اللاعب الأول والعكس صحيح بالنسبة للاعب الثاني (الخصم) ، وهذا يتطابق مع مفهوم القيود في البرمجة الخطية .

أما شرط اللاسالبية لمتغيرات القرار في البرمجة الخطية يقابلها قيم الإحتمال للاعب الأول

$(x_1, x_2, \cdots\cdots, x_m)$ وقيم الاحتمال للاعب الثاني $(y_1, y_2, \cdots\cdots, y_n)$ يجب أن تكون موجبة او صفر ، والسبب لأن مجموع الاحتمالات يجب أن يساوي الواحد ، أي بمعنى :

$$0 \leq x_i \leq 1$$

$$0 \leq y_j \leq 1$$

مما يجعل قيم المباريات موجبة كما هو في البرمجة الخطية.

يفضل إستخدام إسلوب البرمجة الخطية في معالجة المباريات ذات الحجم الكبير خصوصا بعد أن توفرت

البرامج الجاهزة وتطور تقنيات علم الحاسب الإلكتروني بشكل كبير مما يوفر الوقت والجهد ، هذا بالإضافة إلى الكفاءة والدقة في النتائج .

يمكن التعبير رياضيا عن هدف اللاعب B الذي يعتمد قاعدة $Minimax$ في مواجهة خطط اللاعب A كالاتي:

$$\underset{yj}{Min}\left\{Max\left(\sum_{j=1}^{n}a_{1j}y_j,\sum_{j=1}^{n}a_{2j}y_j,.....,\sum_{j=1}^{n}a_{mj}y_j\right)\right\}$$

بشرط أن :

$$y_1+y_2+.....+y_n=1$$
$$y_j\geq 1$$
$$j=1,2,.....,n$$

وأن الصيغة النهائية لنموذج البرمجة الخطية للاعب B كالأتي :

$\max Y_0=Y_1+Y_2+.....+Y_n$ دالة الهدف

وفق القيود التالية :

$$a_{11}Y_1+a_{12}Y_2+.....+a_{1n}Y_n\leq 1$$

$$a_{21}Y_1+a_{22}Y_2+.....+a_{2n}Y_n\leq 1$$

⋮

$$a_{m1}Y_1 + a_{m2}Y_2 + \ldots\ldots\ldots\ldots + a_{mn}Y_{mn} \leq 1$$

بشرط أن

$$Y_1, Y_2, \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots Y_n \geq 0$$

حيث أن

$$Y_0 = \frac{1}{v} \quad , Y_j = \frac{y_j}{v} \qquad\qquad j = 1,2,3\ldots\ldots\ldots n$$

الفصل الثالث

الجانب التطبيقي وتحليل البيانات

3-1: تمهيد

في هذا الفصل تم تناول الجانب التطبيقي لنظرية المباريات على بيانات تم توليدها عشوائيا وذلك لصعوبة الحصول على البيانات في هذا المجال على أرض الواقع نسبة لسرية البيانات وخصوصيتها.

3-2: توليد البيانات عشوائيا

في هذا الجزء تم توليد البيانات عشوائيا حيث تم إستخدم برنامج $Spss$ لتوليد البيانات وفقا للتوزيع الطبيعي بمتوسط (6) وتباين (1)للمتغير الأول و يمثل بيانات اللاعب الأول بإعتباره الجهة المضادة التي تقوم بالهجوم ودائما ما يستخدم قاعدة (Maximin) وبعد ذلك قمنا بتوليد متغير أخر من البيانات وفق التوزيع الطبيعي بمتوسط قدره (5) وتباين قدره (1) يمثل بيانات اللاعب الثاني الذي نعتبره الجهة المتضررة (جهة الدفاع) و في هذه الحالة يستخدم قاعدة (Minimax) وبعد ذلك قمنا بتكوين مصفوفة الدفع والأرقام داخل المصفوفة تمثل الإستراتيجيات التي يتبعها كلا اللاعبين.

أما صفوف المصفوفة فتمثل إستراتيجيات اللاعب الأول (الهجوم) وأعمدة المصفوفة تمثل إستراتيجيات اللاعب الثاني (الدفاع) .

بعد تكوين المصفوفة وجدنا أن اللاعب الأول يمتلك إستراتيجيتين تتمثل في صفوف المصفوفة ويمتلك اللاعب الثاني ثلاثة إستراتيجيات تتمثل في أعمدة المصفوفة وبإتباع قاعدة (Maximin,Minimax) وجدنا أن الناتج عبارة عن مباراة صفرية أي أن الإستراتيجية التي يتبعها اللاعب الأول هي نفس الإستراتيجية التي يتبعها اللاعب الثاني، وقد تم تكوين المصفوفة بعد توليد البيانات كما سبق الذكر فكانت النتائج كما هو

موضح أدناه:

$$\begin{matrix} & & \text{Min} & (\text{الثانياللاعب}) \\ & \begin{bmatrix} 146 & 151 & 152 \\ 115 & 123 & 121 \end{bmatrix} & \begin{matrix} 146 \\ 115 \end{matrix} & \\ (\text{اللاعب الاول}) & \begin{matrix} max 146 & 151 & 152 \end{matrix} & & \end{matrix}$$

يمتلك اللاعب الأول إستراتيجيتين (s_1, s_2) متمثلة في صفوف مصفوفة الدفع يحدد اللاعبالأول أقل قيمة (نتيجة) من الممكن أن يحصل عليها لو نفذ كل إستراتيجيه (صف) من الإستراتيجيات. و هي القيمة التي يضمن كسبها بصرف النظر عن الإستراتيجيات التي سيطبقها اللاعب الثاني كما هو موضح أدناه:

$$s_1 = \min(146\ 151\ 152) = 146$$

$$s_2 = \min(115\ 123\ 121) = 115$$

أقل نتيجة (خسارة) سيحصل عليها اللاعب الأول عند تطبيق الإستراتيجية الأولى (146) وأقل نتيجة سيحصل عليها عند تطبيق الإستراتيجية الثانية (115).

ثم يختار اللاعب الأول أفضل (أعظم) قيمة من بين القيم الدنيا لإستراتيجياته بالتالي يقع الإختيار على القيمة (146) إذن حصيلة قاعدة (Maximin) للاعب الأول هي القيمة 146 التي تقابل الإستراتيجية الأولي s_1 وبالتالي عليه أن يختار الاستراتيجية الأولي

إذن (Maximin=146)

يمتلك اللاعب الثاني ثلاثة إستراتيجيات (أعمدة المصفوفة) s_1, s_2, s_3

يقوم أولا بتحديد أعظم الخسائر التي من الممكن أن تحدث له في حالة تطبيق أي إستراتيجية من إستراتيجياته الثلاث.

إن أعظم الخسائر التي سوف يتحملها اللاعب الثاني عندما يطبق إستراتيجياته الثلاث هي كالأتي:

$$s_1 \Rightarrow \max(146 \quad 115) = 146$$

$$s_2 \Rightarrow \max(151 \quad 123) = 151$$

$$s_3 \Rightarrow \max(152 \quad 121) = 152$$

إن الخسائر العظمى التي يتحملها اللاعب الثاني عند تطبيق الإستراتيجيات الثلاثة متمثلة في العمود الثالث في مصفوفة الدفع

بعد ذلك يقوم اللاعب الثاني بإختيار أدنى قيمه من بين الخسائر العظمى (146) لذلك يعتمد اللاعب الثاني على الإستراتيجية الأولى s_1 في مواجهة الخصم

يطلق على مبدأ عمل اللاعب الثاني قاعدة $(minimax)$ وهي تعني تحديد الأسوأ (أعظم الخسائر) ثم إختيار الأفضل (الأقل) من بينها

إذن نقطة الإرتكاز للمباراة تتمثل في تطبيق الإستراتيجيه الأولى (s_1) والقيمه المثلى هي ($\nu = 146$)

وبالنظر إلي المصفوفة أعلاه وبإتباع قاعدتي (Maximin ,Minimax) وجدنا أن أكبر مجموع للاعب الأول هو (146) و أن أصغر مجموع للاعب الثاني هو (146)وهذا يدل علي أن المباراة سوف تكون صفرية عليه يمكن أن نقول بأن البيانات التي تم توليدها وفقا للتوزيع الطبيعي نتج عنها مباراة صفرية ومع تكرار توليد البيانات بهذه الطريقة دائما ينتج عنها مبارة صفرية والتي لا تؤدي الي تقليل الخسائر الخاصة بالدفاع ولا إلي إكتساب زيادة الفائدة بالنسبة للهجوم في المجال المستخدم لأن مثل هذة العمليات لا تحدث بانتظام وبالتالي يكون هنالك تساوي في الجانبين حيث لا توجد خسائر ولا توجد غنائم.

نسبة لعدم جدوي توليد البيانات عن طريق التوزيع الطبيعي (مباراة صفرية) فقد تم توليد البيانات مستخدمين توزيع بواسون، وبما اننا بصدد تطبيق نظرية المباريات علي المجال العسكري وكما نعلم أن الغارات الجوية أو الطلعات العسكرية غالبا ما تكون نادرة ومن شروط إستخدام توزيع بواسون أنه يستخدم في الحالات التي تكون نادرة الحدوث لذلك قمنا بتوليد البيانات عن طريق إستخدام توزيع بواسون نسبة لأن هذة العمليات العسكرية لا تحدث بفترات زمنية منتظمة لأنها ليست من الظواهر الطبيعية.

و بإستخدام توزيع بواسون تم توليد البيانات بمعدل (7) بالنسبه لبيانات العمود الأول وبمعدل (6) بالنسبه للعمود الثاني وجدنا أن هجوم طائرات العدو على المواقع المختلفة يمكن للدفاع إستخدام ثلاث طرق (ثلاث إستراتيجيات) ويمكن للعدو إستخدام طريقتين للهجوم (إستراتيجيتين) وفي هذا البحث كان التركيز على الدفاع فقط للتقليل من الخسائره للحد الأدنى وفق للبدائل المتاحة .

لنفترض أن إستراتيجيات العدو تتمثل في الاتي:

1. إستخدام طائرات مزودة بأجهزة تشويش
2. إستخدام طيران منخفض بدون طيار

وأن إستراتيجيات الدفاع تتمثل في الاتي:

1. استخدام طاقة عالية لزيادة فعالية الرادار و تقليل التشويش
2. صواريخ موجهة مضادة للطائرات
3. استخدام اجهزة تعمل على اسقاط الطائرات

تظهر فعالية الصواريخ الموجهة المضادة للطائرات و اجهزة اسقاط الطائرات في الطيران المنخفض بدون طيار بينما تقل في الطائرات المزودة باجهزة التشويش اما استخدام طاقة عالية لزيادة فعالية الرادار لتقليل التشويش تظهر فعاليتها في الطائرات المزودة باجهزة تشوييش.

وتكون مصفوفة الدفع كالأتي :

إستراتيجيات الدفاع

إستراتيجيات الهجوم				Min
	185	179	164	164
	159	151	169	151
	max	185	179	169

لاتوجد في هذة المصفوفة نقطة إرتكاز لإستراتيجيات حرة أي أن :

$$Maxi\min \neq Mini\max$$

لذلك نحتاج للخلط بين استراتيجيات كلا اللاعبين بايجاد القيمة المتوقعة لكل من

معيار ($Maxi\min$ و $Min\ \max$)

$Minimax = 169 \neq Maximin = 164$ نجد ان قيمة

يتم الإعتماد على إستراتيجيات اللاعب الثاني لإيجاد نموذج البرمجه الخطيه الذي سيحدد القيم المثلى للإحتمالات (y_1, y_2, y_3) عند خلط إستراتيجياته الثلاثة التي ستجعل خسائره العظمي أقل ما يمكن .

أن ما يحتاجه اللاعب الثاني هو كيفية توزيع الأهمية الإحتماليه على إستراتيجياتة الثلاثة بإسلوب أمثل لكي يحصل على أقل الخسائر الممكنة ، يتم التوصل الي التوزيع الأمثل للإحتمالات (y_1, y_2, y_3) من خلال إسلوب البرمجه الخطيه لمعيار ($Mini\max$) الذي يعتمده وكالأتي:

$$MaxZ = Y_1 + Y_2 + Y_3$$
$$S.to:$$
$$185Y_1 + 179Y_2 + 164Y_3 \leq 1$$
$$159Y_1 + 151Y_2 + 169Y_3 \leq 1$$
$$Y_1, Y_2, Y_3 \geq 0$$
$$Y_1 + Y_2 + Y_3 = 1$$

يتم تحليل القيود بواسطة برنامج (WINQSB) يعرف بأنه النظام الكمي للأعمال (Windows Quantitive System for Business) حيث صمم هذا البرنامج خصيصا لحل المشاكل الإداريه ومسائل إتخاذ القرار وبحوث العمليات وأنظمة الإنتاج.

لمعالجة مسألة البرمجة الخطيه :

أولا:إدخال البيانات :

Variable -->	X1	X2	X3	Direction	R. H. S.
Maximize	1	1	1		
C1	185	179	164	<=	1
C2	159	151	169	<=	1
LowerBound	0	0	0		
UpperBound	M	M	M		
VariableType	Continuous	Continuous	Continuous		

الشكل(1-3)

لإعداد التقرير عن الحل الأمثل لمسألة البرمجة الخطية

	08:24:24		Saturday	June	14	2014		
	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c[j]	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status	Allowable Min. c[j]	Allowable Max. c[j]
1	X1	0	1.0000	0	-0.0416	at bound	-M	1.0416
2	X2	0.0009	1.0000	0.0009	0	basic	0.9561	1.0915
3	X3	0.0051	1.0000	0.0051	0	basic	0.9162	1.1192
	Objective	Function	(Max.) =	0.0060				
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price	Allowable Min. RHS	Allowable Max. RHS
1	C1	1.0000	<=	1.0000	0	0.0033	0.9704	1.1854
2	C2	1.0000	<=	1.0000	0	0.0027	0.8436	1.0305

الشكل(2-3)

تحليل النتائج :

$X_1 \equiv$ قيمة الإستراتيجية الأولى وتساوي (صفر)

$X_2 \equiv$ قيمة الإسترتيجية الثانية وتساوي (0.0009)

$X_3 \equiv$ قيمة الإستراتيجية الثالثة وتساوي (0.0051)

$C_1 \equiv$ القيد الأول

$C_2 \equiv$ القيد الثاني

أسعار الظل(Shadow Price): وهي التغيير الحدي في دالة الهدف عندما تزداد قيمة القيود وحدة واحدة . وهي على التوالي(0.0033 و0.0027) أي عند زيادة الموارد المتاحة في الإستراتيجيات فإن دالة الهدف تزداد بمعدل(0.0033 و0.0027) على التوالي

الكلفة المخفضة (Reduced Cost): تمثل الكلفة المترتبة عند إستخدام الإستراتيجيات إذا كانت قيمتها في الحل الأمثل تساوي صفر.

خطة الدفاع المثالية :

على الدفاع تفادي إستخدام الإستراتيجية الأولى وأن عليه إستخدام الإستراتيجية الثانية بمعدل (0.0009) وإستخدام الإستراتيجية الثالثة بمعدل (0.0051) أي تقليل الخسائر بمعدل (0.006) أما قيم الكلفة المخفضة هي (0.0416- و0) أي أن إستخدام الإستراتيجية الأولى يؤدي لخسارة مقدارها (0.0416) ولكي يكون من المفيد إستخدام الإستراتيجية الأولى يجب أن تكون قيمة الإستراتيجية (1.0416) أي أكبر من دالة الهدف (0.006) إذن تعتبر الإستراتيجية الأولى إستراتيجية ضعيفه يتم إستبعادها .

بعد الحصول على الحل الأمثل لقيم(X_1, X_2, X_3) التي تجعل خسائر الدفاع أقل ما يمكن يتم إستخدام إستراتيجيات الدفاع بالنسب التالية :

$$x_1^* = \frac{X_1}{X_0} = \frac{0}{0.006} = 0$$
$$x_2^* = \frac{X_2}{X_0} = \frac{0.0009}{0.006} = 0.15$$
$$x_3^* = \frac{X_3}{X_0} = \frac{0.0051}{0.006} = 0.85$$

وهذا يعني :

إستخدام الإستراتيجية الأولى بنسبة (0%) أي إستبعادها

إستخدام الإستراتيجية الثانية بنسبة (15%)

إستخدام الإستراتيجية الثالثة بنسبة (85%)

عندما يكون النموذج في الصورة القياسية ($MaxZ$) وهي تعتبر $x_0 = 0.006$

عليه فإن قيم الإحتمالات المثلى للدفاع هي:

$$x_1^* + x_2^* + x_3^* = 1$$
$$0 + 0.15 + 0.85 = 1$$

الفصل الرابع

النتائج و التوصيات

4-1: النتائج :

إعتمادا على البيانات التي تم توليدها عشوائيا والتحليل المستخدم في الفصل السابق تم التوصل إلى النتائج التالية:-

1- تعتبر الإستراتيجية الأولى ضعيفة لأنها تؤدي إلى زيادة الخسائر المتوقعة على الدفاع الإعتماد على الإستراتيجيتين الثانية و الثالثة .

2- إستخدام الإستراتيجية الثانية والثالثة يؤدي إلي نقصان الخسائر

3-إستخدام الإستراتيجية الأولى يؤدي إلى كلفة مخفضة أي إستخدام الإستراتيجية الأولى يؤدي إلى خسائر عليه فإن إستخدام الإستراتيجية الثانية و الثالثة في الدفاع سيكون أكثر فعالية .

4-2: التوصيات:

من خلال النتائج التي تم الحصول عليها من التحليل فقد تم عمل التوصيات الاتية:-

1- إن كلا اللاعبين بحاجه لخلط إستراتيجياتهم لكن بأهميه وزنيه متفاوته لكل إستراتيجية . فبالنسبة للدفاع فإن الإستراتيجيتين الثانية و الثالثة لهما دور في تحقيق الأمثلية للمباراة عكس الإستراتيجية الأولي أي لهما نفس الأهمية الوزنية .

2-يجب إستخدام الإستراتيجيتين الثانية و الثالثة لأنهما أكثر فعالية في التصدي للهجمات.

3- لتكون قيمة الإستراتيجية الأولى مفيدة وأكثر فعالية يجب أن تكون أكبر من (0.006) وبالتالي يمكن إستخدام كل الإستراتيجيات لتقليل الخسائر أكثر مما هو عليه الآن

4-3: المقترحات

مماسبق ومن خلال النتائج التي تم التوصل اليها والتوصيات فهذه محاولة لبعض المقترحات التي يتمنى فريق البحث النظر إليها لعمل الإحتياطات اللأزمة مستقبلا وتتمثل في:

1- من المهم جدا رفع معدلات التدريب للقادة وهيئات الأركان في مختلف المجالات العسكرية حتي يتمكنوا من تعظيم الأرباح أي إنتهاء المباراة بالفوز ليس بتقليل الخسائر.

2- تطوير الأسلحه و الآليات المستخدمه في هذا المجال للإستفادة من كل الموارد المتاحة .

3- فتح المجال للمختصين في هذا المجال لوضع الخطط والإستراتيجيات التي يستفيد منها الدفاع لأقصي حد ممكن و إنشاء مراكز لإجراء الأبحاث في هذا المجال.

4- يجب إستخدام نظرية المباريات في مختلف المجالات (عسكرية, سياسية ,اقتصادية ...) لما تمتاز به من يسر في الإستخدام وإنخفاض في التكاليف ومناسبتها لجميع المستويات .

5- يمكن إستخدام المباريات الحربية كوسيلة إختبارية عند التخطيط للعمليات وإجراء العمليات البحثية المحددة لمواجهة إستخدام الأسلحة المتطورة لتحقيق أفضل النتائج بأقل الخسائر للإمكانات المتاحة.

المراجع:-

1- أحمد فؤاد رسلان - نظرية الصراع الدولي- الهيئة المصرية العامة للكتاب

2-السيد عليوه- إدارة الصراعات الدولية دراسة في سياسات التعاون الدولي - الهيئة المصرية العامة للكتاب.

3-ثناء رشيد صادق أبو العيس - بحوث العمليات "البرمجة الخطية- جامعة عمر المختار- البيضاء – ليبيا-4 يونيو 2005

4- محمد أسعد عبد الوهاب - مقدمة في بحوث العمليات- المكتب العربي الحديث

5- لطفي لويز سفين- البرمجة الرياضية -النماذج الخطية- دار الجامعات المصرية- 1985

–6www.moqatel.com

7- www.sas-shooting.com

8-الموسوعة ويكيبيديا "ar.wikipedia.org/wiki/"