الفصل الثاني: نظرية الألعاب: المحاضرة الخامسة: نظرية الألعاب المستوى الأولى: ماستر إدارة مالية + ماستر إدارة اعمال السنة الدراسية 2024-2025

1- نظرية المباريات (الألعاب) النشأة والتطور:

تعتبر نظرية المباريات **(الألعاب)** إطارًا حديثًا وفعالًا لاتخاذ القرارات في حالات الصراع بين وحدات متنافسة، سواء كانت أفرادًا أو تنظيمات ويتمحور هذا المفهوم حول فهم السياقات التي تتميز بالتنافس وكيفية التحكم في النتائج المتوقعة، حيث يتعامل متخذو القرار مع ظروف لا يمكن السيطرة عليها، وتعد هذه النظرية إضافة هامة لأسلوب الإدارة، حيث توفر طرقًا رياضية لتحليل المواقف واتخاذ القرارات الاستراتيجية بفعالية، ومن خلال دراسة نظرية المباريات، يكتسب الطلاب رؤى عميقة حول التفكير الاستراتيجي وتحديد الخيارات المثلى في سياق التنافس وإدارة الموارد، ويعود تاريخ نظرية الألعاب الذي يرتبط بالقرن السابع عشر وبداياتها مع الرياضي الفرنسي "بيير دو فيرما"(Pierre de Fermat.) في عام 1928، قدم جون فون نويمان (John von Neumann)، الرياضي الهنغاري، مقالًا أساسيًا أسست فيه الأسس الأولى للنظرية، وفي عام 1944، نشر كتاب هو وصديقه "وأوسكار مورغنشتيرن" (Oskar Morgenstern "") تحت عنوان نظرية الألعاب والسلوك الاقتصادي (Theory of Games and Economic Behavior "")، مما ساهم في انتشار هذه النظرية، حيث تم تقديم النماذج التعاونية وغير التعاونية، وفي ستينات القرن الماضي، تركزت النظرية على التطبيقات الواسعة في ميادين مختلفة مثل الاقتصاد والسياسة من خلال ظهور شخصيات بارزة مثل جون ناش (John Nash) الحاصل على جائزة نوبل في نفس النظرية سنة 1994 ، وكذألك الاقتصادي والرياضي " "روبرت جون أومان "(Robert John Aumann)، اللذين ساهموا في تطوير فهمنا للتفاعلات البشرية المعقدة، واليوم، تواصل نظرية المباريات تحليل السلوك البشري وتطبيقاتها المتزايدة على مجالات جديدة، مما يجعلها أداة قيمة في استكشاف التفاعلات واتخاذ القرارات في سياق التسيير والأعمال

2- بعض المفاهيم الأساسية في نظرية الالعاب:

اللعبة (Game): هي مجموعة قواعد تحدد ما يجب أو يستطيع أن يفعله اللاعب، وهذه القواعد تعرف المعلومات المتوافرة لدى كل لاعب وعدد الخطوات ونهاية المباراة التي يأخذها أو يعطيها أي لاعب.

قواعد اللعبة: هي مجموعة من القواعد الموضوعة مسبقاً والتي تحدد التحركات في هذه اللعبة والعوائد المقابلة لها.

المباراة (Play): هي تطبيق خاص لقواعد اللعبة يؤدي في النهاية إلى نتيجة معينة، يتم دفع العوائد أو المدفوعات (payments) التي تأخذ صورة تحقيق هدف معين أو كسب عدد من النقاط. .

اللاعب (player): هو وحدة مستقلة لاتخاذ القرار وليس من الضروري أن يكون اللاعب شخصاً فرداً وإنما قد يكون شركة أو مؤسسة أو فريقاً أو جيشاً أو دولة.

العائد (Payoff): لكل لعبة عائد معين يتم التعبير عنه على شكل ربح أو خسارة أو منفعة (utility) وهذا العائد له علاقة بالاستراتيجيات التي يتم اختيارها من كافة اللاعبين.

الخطوة: (move): هي النقطة التي يتوجب فيها على اللاعب اتخاذ قرار الاختيار (البديل) وهناك نوعين :

- **الخطوة الشخصية (Personal move):** هي اختيار مدروس وواعي لأحد البدائل المتاحة أمام اللاعب
- **الخطوة العشوائية (Chance more):** هي اختيار غير واعي لأحد البدائل المتاحة أمام اللاعب وذلك طبقاً لتوزيع احتمالي معين بواسطة قواعد المباراة.

نقول عن المباراة أنها بمعلومات كاملة **(Perfect Information)** إذا كانت الخطوات شخصية مثل لعبة الشطرنج ونقول عن المباراة أنها بمعلومات غير كاملة **(Imperfect Information) إذا** كانت الخطوات عشوائية مثل لبعة الدومينو. وبتعبير آخر: تكون المباراة ذات معلومات كاملة إذا كان بمقدور اللاعبين أن يعرفوا جميع الخطوات التي وقعت مسبقاً.

3- تصنيف المباريات: تصنف الى صنفين:

المباراة الثنائية الصفرية: هي نوع خاص من المباريات في نظرية الألعاب، حيث يتنافس اثنان فقط من اللاعبين، وتكون المحصلة الجبرية للفوز والخسارة هي صفر، تعتمد هذه المباراة على عدة افتراضات أساسية:

- ✓ **عدد اللاعبين** :تقتصر المباراة على لاعبين اثنين فقط.
- ✓ **المعرفة الكاملة** :يتوجب على كل لاعب معرفة كل البدائل المتاحة له والاستراتيجيات الممكنة للآخر، بالإضافة إلى معرفة النتائج المحتملة لكل استراتيجية.

- ✓ **التكافؤ في المحصلة** :المجموع الجبري لما يكسبه لاعب ما يكون متساويًا تمامًا لما يخسره اللاعب الآخر، وهو صفر في النهاية.
- ✓ **الرشد والعقلانية** :يُفترض أن يتمتع اللاعبان بالرشد والعقلانية، حيث يسعى كل لاعب لتحقيق أقصى ربح ممكن أو تقليل الخسارة.
- ✓ **عدم وجود اتفاق مسبق** :يفترض ألا يكون هناك اتفاق مسبق بين اللاعبين، حيث يتمتعون بحرية اتخاذ القرارات دون التفاوض المسبق.

4- الاستراتيجية (Strategy): هي مجموعة من السياسات والخطط التي تصف تحركات المتنافسين والتي سيقومون بها خلال المباراة. وهي معيار قراري تأخذ بالحسبان مجموعة القواعد التي تحدد اختيار اللاعب في كل خطوة يخطوها في المباراة (أي من اللاعبين تتاح له عدة بدائل أو استراتيجيات يمكن أن يتبنى أيا منها مقابل الخصم للآخر، وبالطبع فانه يسعى دائما الى تبني الاستراتيجية التي تعطيه أكبر ربح أو أقل خسارة، ولكن في بعض الأحيان قد يتبنى اللاعب استراتيجية واحدة طول الوقت لا يغيرها لأنها تمثل أفضل البدائل له وتسمى في هذه الحالة الاستراتيجية الخالصة، في حين قد يجد نفسه مضطرا لتغيير الاستراتيجية بعد فترة من الوقت، وفي هذه الحالة قد يعتمد أسلوب الاستراتيجية المختلطة)، وهناك نوعين من الاستراتيجيات:

4-1- الاستراتيجية الواحدة (الخالصة البحتة) (Pure strategy): وهي الاستراتيجية التي يمارسها اللاعب طوال وقت المباراة بنفس طريقة اللعب طوال المباراة، و لحل مسائل المباراة من هذا النمط نلجأ إلى البحث عما يسمى بنقطة السرج (نقطة التوازن) ويتم التعرف عليها من خلال البحث عن أصغر قيمة في كل صف (Minimax) وأكبر قيمة في الأعمدة (Maximin) والرقم المشترك في الحالتين هو نقطة السرج.

مثال: اليك المباراة التالية حدد الفائز وقيمة المباراة والاستراتيجية المثلى لكل اللاعبين:

		اللاعب Y	
		Y_1	Y_2
اللاعب X	X_1	5	7
	X_2	4	6

الحل: يجب أولا أن نعرف بعض الحقائق قبل حل المسألة

- ✓ نفترض أن اللاعب الذي يريد أن يبدأ باللعب هو X وان الأرقام الموجبة هي ربح له وخسارة لـ Y والعكس صحيح

ومن خلال معطيات الجدول أعلاه نلاحظ انه اذا لعب X الاستراتيجية الأولى X_1 فان X سيربح 5 وحدة نقدية وبالمقابل Y سيخسر 5 وحدة نقدية، أما إذا لعب X_1 ولعب Y الاستراتيجية Y_2 فإن X سيربح 7 وحدة نقدية وهي

نفسها ستكون خسارة للاعب Y ، لذا فانه من المنطقي ولكون كل للاعب Y عاقل وراشد ويريد تدنية الخسارة الى اقل ما يمكن فانه لن يلعب الاستراتيجية Y_2 ، وفي حال لعب اللاعب X الاستراتيجية X_2 فان اللاعب Y سيلعب Y_1 ، وفي هذه الحالة سيخسر 4 لصالح X أو يلعب Y_2 وفي هذه الحالة سيخسر 6 وهو امر لن يفعله كما اشرنا، كذلك فان من مصلحة X أن لا يلعب X_2 لأنها ستعطيه أرباحا اقل مما لو لعب X_1 والان سنحل المثال كما يلي:

		اللاعب Y		اصغر الأرقام في الصفوف
		Y_1	Y_2	
اللاعب X	X_1	5	7	5
	X_2	4	6	6
اكبر الأرقام في الأعمدة		5	7	

إن الرقم المشترك هنا 5 وهذا يعني أن هناك نقطة سرج إن المباراة ذات استراتيجية واحدة وخالصة يلتزمها اللاعب طيلة الوقت.

- قيمة المباراة هي 5 لصالح اللاعب X (الرقم موجب)
- الاستراتيجية المثلى للاعب X هي الاستراتيجية X_1 ، أما اللاعب Y فإن استراتيجيته المثلى هي Y_1.

شرح 2

تمثل المباراة المعطاة لنا تفاصيل نموذج لنظرية المباريات بين اللاعبين X وY ، حيث يقوم اللاعب X بتحديد استراتيجية من بين X_1 وX_2 ، واللاعب Y يختار بين Y_1 و Y_2. الأرقام في الجدول تُعبّر عن الفوز أو الخسارة بالنقاط، حيث يفضل الفوز بالنقاط الموجبة ويعتبر الخسارة بالنقاط السالبة.

إذا افترضنا أن الفوز للـX هو إيجابي والخسارة للـY هي إيجابية أيضًا، يمكننا تحليل الجدول كما يلي:

إذا اختار الـX الاستراتيجية X_1 والـY اختار الاستراتيجيةY_1 ، سيكون الفوز للـX بقيمة 5 والخسارة للـY بقيمة -5.

إذا اختار الـX الاستراتيجية X_1 والـY اختار الاستراتيجيةY_2 ، سيكون الفوز للـX بقيمة 7 والخسارة للـY بقيمة -7.

إذا اختار الـX الاستراتيجية X_2 والـY اختار الاستراتيجيةY_1 ، سيكون الفوز للـX بقيمة 6 والخسارة للـY بقيمة -6.

إذا اختار الـX الاستراتيجية X_2 والـY اختار الاستراتيجيةY_2 ، سيكون الفوز للـX بقيمة 4 والخسارة للـY بقيمة -4.

من خلال تحليل الجدول، يتضح أن استراتيجية X_1 مفضلة للـX ، واختيار Y1 مفضل للـY ، حيث يحققان أقصى قيمة إيجابية لكل منهما.

المثال الثاني:

لدا التاجران X و Y محلان تجاريان للملابس ويتنافسان بشدة لكسب الزبائن وقد فكر التاجر X بزيادة مبيعاته عن طريق القيام بحملة إعلانية أو تخفيض الأسعار، وقد عرف التاجر Y بذلك ويحاول اتباع نفس الاستراتيجيتين، فإن كانت العوائد المتوقعة لكلا التاجرين في ظل الاستراتيجيتين كما يلي:

المطلوب: تحديد نتيجة المباراة والفائز فيها والاستراتيجية المثلى لكلا اللاعبين (الأرقام تمثل الاف الوحدات النقدية)

		اللاعب Y		اصغر الأرقام في الصفوف
		Y_1 حملة إعلانية	Y_2 تخفيض الأسعار	
اللاعب X	X_1 حملة إعلانية	-3	2	-3
	X_2 تخفيض الأسعار	-1	3	-1
اكبر الأرقام في الأعمدة		-1	3	

الحل: من الواضح هنا إن اللاعب X يبحث عن الربح الأكبر أو الخسارة الاقل فانه سيلعب الاستراتيجية الثانية، لان اللاعب Y سيلعب الاستراتيجية Y_1 أي أنه سيقوم بحملة إعلانية فليس من المعقول ان يلعب Y_2 لأنها ستعطي ربحا مقداره 3 الاف وحدة نقدية للاعب X، وبهذا فإن نقطة السرج هي النقطة التي تجمع الدائرة والمربع في أن واحد وتقدر في هذا المثال بـــــ 1- ، ا يان اللاعب Y سيحقق ربحا قدره 1 وحدة نقدية، بالمقابل فان هذا المبلغ هو خسارة للاعب X ، أما الاستراتيجية المثلى فهي X_2 للاعب X و Y_1 للاعب Y.