ثالثا: اتخاذ القرار في حالة عدم التأكد التام.

حالة عدم التأكد: وهذه الحالة هي حالة معقدة يواجه فيها متخذ القرار صعوبة بالغة، وذلك بسبب عدم وجود معلومات ولا احتمالات لحصول حالات الطبيعة، لذا في ظل تعدد حالات الطبيعة وكذلك الاستراتيجيات المتاحة، فانه لابد من الاستعانة ببعض الأساليب أو المعايير المساعدة في اتخاذ القرار، وعموما فان هناك خمسة معايير شائعة الاستخدام في ظل ظروف عدم التأكد.

1- معيار التفاؤل ($Max_i\ max_j$): حسب هذا المعيار نختار أفضل قيمة في كل بديل ثم القيمة الأفضل من بين البدائل، ففي حالة الأرباح نختار أعلى قيمة في كل بديل ثم القيمة الأعلى من بين القيم المختارة، وفي حالة الخسارة نختار القيمة الأقل في كل بديل ثم القيمة الأقل من بين البدائل، وتسمى بالاستراتيجية التفاؤلية وذلك لاعتمادها على تقرير أقصى العوائد لكل بديل، ثم اختيار البديل الذي يتضمن أقصى الأقصى، ويمكن تنفيذ هذه الاستراتيجية على النحو التالي:

1) يحدد العائد الأقصى وتحت كل الحالات البيئية لكل بديل.
2) يتم اختيار البديل الذي يتضمن أقصى العوائد من أقصاها.

مثال: لتكن لدينا مصفوفة التكاليف التالية (الأرقام في المثال افتراضية للتوضيح)

N_j / S_i	N_1	N_2	N_3
S_1	5	6	3
S_2	2	4	4

والمطلوب: حدد القرار الأمثل وفق معيار التفاؤل:

الحل: المعيار المتفائل : (Max i max j) نقصد به معيار أفضل الأفضل .

أولاً : نختار أفضل التكاليف:

البدائل	Max j
S 1	3
S 2	2

القرار الأمثل هو اختيار الاستراتيجية الثانية لأننا نحن هنا أمام التكاليف.

2- معيار والد (Wald) (المتشائم): ويسمى أيضا (أقصى- الأدنى) أو (أفضل- الأسوأ) ويرمز له **$Max_i\ min$**، ويقوم هذا المعيار على أساس تحديد أسوا النتائج في كل استراتيجية من الاستراتيجيات ومن ثم يتم اختيار البديل الأفضل الذي سيكون أعلى الأرقام في حالة الأرباح ، أما في حالة التدنية (تخفيض) التكاليف فان أسوأ النتائج أعلاهم، ومن ثم فان البديل الأمثل سيكون اختيار أدنى رقم فيها.

مثال: اعتمد معيار والد لاختيار الاستراتيجية المثلى لحالة تعظيم الأرباح التالية علما أن الأرقام تمثل ألاف الدنانير.

حالة الطبيعة / الاستراتيجيات	N_1	N_2	N_3	N_4
S_1	15	18	40	35
S_2	26	19	28	17
S_3	40	36	41	26
S_4	28	22	32	19

الحل: نحدد أدنى القيم في كل استراتيجية من الاستراتيجيات لان المصفوفة هنا مصفوفة أرباح:

الاستراتيجيات	أسوأ النتائج $\mathbf{Max_i\ min}$
S_1	15
S_2	17
S_3	26
S_4	19

والآن فان القرار هو اختيار أو تبني الاستراتيجية الثالثة فهي تمثل أفضل الأرقان أو أعلاها من بين أسوأ الأرقام أو أدناها، أي اخترنا أقصى أو أعلى أدنى، وبذلك يكون العائد المتحقق هو ربح مقداره 26 ألف وحدة نقدية في ظل هذه الاستراتيجية.

المثال الثاني: المصفوفة التالية تخص تكاليف تنفيذ احد المشاريع في ظل ظرف مختلفة و أساليب متعددة للتنفيذ .**المطلوب :** اختيار الأسلوب الأفضل للتنفيذ باعتماد معيار والد .

حالة الطبيعة / أساليب التنفيذ	N_1	N_2	N_3	N_4
S_1	40	55	43	35
S_2	32	41	48	40
S_3	45	38	36	51

الحل: نحدد أولا أسوأ النتائج لكل من الاستراتيجيات الثلاث وهي أعلى الأرقام، لان الحالة هنا حالة تدنية تكاليف وكالاتي:

أسلوب التنفيذ	التكاليف
S_1	55
S_2	48
S_3	51

وسيكون القرار هو تبني أسلوب التنفيذ الثاني (S_2 =48) لتنفيذ المشروع، لأنها تمثل أدنى التكاليف الموجودة.

3- معيار هرويز (Horweiz) (الواقعية): يقوم هذا المعيار على أساس الأخذ بنظر الاعتبار أسوأ النتائج وأفضلها في كل استراتيجية، وكذلك مرعاة الحالة النفسية لمتخذ القرار ومدى كونه متفائلا أو متشائما، حيث يتم تحديد ما يسمى بمعامل التفاؤل والذي تتراوح قيمته بين 0 و1 ويتم اختيار البديل الأمثل وفق الخطوات التالية:

1- يتم اختيار أفضل وأسوأ النتائج في كل استراتيجية.

2- تحديد معامل التفاؤل، والذي يعتبر متمم لمعامل التشاؤم.

3- ضرب أفضل النتائج في معامل التفاؤل، وضرب أسوأ النتائج في معامل التشاؤم وجمع القيمتين.

4- اختيار أعلى الأرقام في حالة تعظيم الربح واقل الأرقام في حالة تدنية التكاليف.

المثال الأول: توضح المصفوفة التالية العوائد المتوقعة من تبني أي من الاستراتيجيات الأربعة المتاحة أمام متخذ القرار وحصول أي حالة من حالات الطبيعة.

المطلوب: اعتماد معيار هرويز لتحديد الاستراتيجية الأفضل بهدف تعظيم الربح لمتخذ القرار، ويقدر معامل التفاؤل هو 0.6.

حالة الطبيعة / البدائل	N_1	N_2	N_3
S_1	10	8	4
S_2	12	10	8
S_3	8	5	12
S_4	20	16	18

الحل: تحدد أسوأ النتائج في كل استراتيجية وكذلك أفضلها ثم تضرب الأفضل في معامل التفاؤل 0.6 والأسوأ في معامل التشاؤم 0.4 ثم تجمع النتيجتين لكل استراتيجية.

الاستراتيجية	أفضل النتائج		أسوأ النتائج	النتائج
S_1	10 x 0.6	+	4x 0.4	= 5.6
S_2	12 x 0.6	+	8 x 0.4	= 10.4
S_3	12 x 0.6	+	5 x 0.4	= 9.2
S_4	20 x 0.6	+	16 x 0.4	= 18.4

واضح أن القرار سيكون هنا تبني البديل الرابع S_4 الذي سيحقق 18.4 ألف وحدة نقدية.

المثال الثاني: نفرض أن المثال السابق تخص حالة تكاليف تنفيذ أحد المشاريع، ما هي الاستراتيجية المثلى باعتماد نفس المعيار ونفس معامل التفاؤل.

يتم اختيار أفضل النتائج لكل استراتيجية وهي أدنى الأرقام وكذلك أسوا النتائج لكل منها (على الأرقام) وتطبيق نفس القاعدة وكما يلي:

الاستراتيجية	أفضل النتائج	أسوأ النتائج	النتائج
S_1	4x0.6	10x0.4	6.4
S_2	8x0.6	12x0.4	9.6
S_3	5x0.6	12x0.4	7.8
S_4	16x0.6	20x0.4	17.6

واضح أن القرار سيكون هنا تبني الاستراتيجية الأولى S_1=6.4 والتي تعتبر أدنى التكاليف.

4- معيار لابلاس (Laplace) (الاحتمالات المتساوية): يقوم هذا المعيار على أساس الفلسفة التي تفترض انه طالما لا يمكن معرفة احتمال حصول كل حالة من حالات الطبيعة فانه يجب معاملتها بالتساوي من حيث احتمال حدوثها لذا تفترض إن كل حالات الطبيعة لها نفس الاحتمال بإمكانية الحدوث، فإذا كان هناك خمسة حالات طبيعية متوقعة فان احتمال حصول كل منها هو 0.2 ويتم اتخاذ القرار هنا عن طريق جمع القيم الخاصة بكل استراتيجية في ظل حالات الطبيعة المختلفة وقسمتها على عدد حالات الطبيعة ، ثم اختيار أعلى الأرقام ، إذا كان الهدف تعظيم الربح أو أدنى الأرقام عندما يكون الهدف تدنية التكلفة.

المثال الأول: مصفوفة القرار التالية تخص إحدى الشركات التي ترغب باستثمار مبلغ معين من المال، حيث هناك بدائل أو مجلات متعددة للاستثمار، كما أن هناك ظروف خارجية أو حالات الطبيعة تؤثر في قرارها، والأرقام تمثل العوائد المتوقعة عند تبني كل استراتيجية وحصول كل حالة من حالات الطبيعة،

والمطلوب: تحديد البديل الأمثل للاستثمار باعتماد معيار لا بلاس.

حالة الطبيعة / البدائل	N_1	N_2	N_3	N_4
S_1	10	14	8	12
S_2	16	12	6	8
S_3	11	9	10	8
S_4	15	13	16	12

الحل:

$$S_{1=}\frac{(10+14+8+12)}{4}=11$$

$$S_{2=}\frac{(16+12+6+8)}{4}=10.5$$

$$S_{3=}\frac{(11+9+10+8)}{4}=9.5$$

$$S_4=\frac{(15+13+16+12)}{4}=14$$

ومنه سيتم اختيار الاستراتيجية الرابعة S_4 لأنها تمثل أكبر الاستراتيجيات وربحها 14 وحدة نقدية

المثال الثاني: نفس معطيات المثال السابق ولكن مع افتراض أن المصفوفة مصفوفة تكاليف، ما هو القرار الأمثل؟

الحل: نتبع نفس الخطوات السابقة بالتالي ستتحقق نفس النتائج.

$$S_1=\frac{(10+14+8+12)}{4}=11$$

$$S_2=\frac{(16+12+6+8)}{4}=10.5$$

$$S_3=\frac{(11+9+10+8)}{4}=9.5$$

$$S_4=\frac{(15+13+16+12)}{4}=14$$

ومنه سيتم اختيار الاستراتيجية الرابعة S_3 لأنها تمثل اقل الاستراتيجيات وتكلفتها 9.5 وحدة نقدية.

5- معيار سافاج (Savage) (الندم): من الطبيعي أن يشعر متخذ القرار بالأسف والندم عندما لا يختار البديل الأفضل من بين البدائل المتاحة، لذا فان هذا المعيار يحاول أن يخفض هذا الأسف أو الندم إلى أدنى ما يمكن.

مثال 1: فلو اشترى إحدى الأشخاص سلعة معينة بسعر 15 وحدة نقدية ووجد نفس السلعة بسعر 10 وحدات نقدية ، فانه سيشعر بندم أو أسف لأنه لم يشتريها بسعر 10 وحدات نقدية أي أن مقدار ندمه وأسفه سيكون 5 وحدات نقدية ، وكذا الحل بالنسبة للربح، فالندم هو الفرق بين العائد الذي حصل عليه متخذ القرار وبين ما يجب أن يحصل عليه لو انه اتخذ أو اختار القرار البديل أو الأفضل ، ولغرض اتخاذ القرار باعتماد معيار سافاج (Savage) (الندم) فان مصفوفة الندم أو الفرص الضائعة هي ما يجب إعداده أولا، ثم يتم تطبيق أدنى الأقصى أو أفضل الأسوأ.

مثال 02: اعتمد معيار الندم لاختيار البديل الأمثل في مصفوفة الأرباح التالية؟

حالة الطبيعة / الاستراتيجيات	N_1	N_2	N_3
S_1	12	18	15
S_2	17	10	14
S_3	22	16	10
S_4	14	14	14

الحل:

بما أن المصفوفة هنا مصفوفة أرباح فان بناء مصفوفة الندم يكون عن طريق تحديد أعلى الأرقام في كل عمود من الأعمدة وطرح باقي أرقام العمود منه وكما يلي:

حالة الطبيعة / الاستراتيجيات	N_1	N_2	N_3
S_1	10	0	0
S_2	5	8	1

S_3	0	2	5
S_4	8	4	1

نحدد أعلى الأرقام في كل استراتيجية والتي تمثل أعلى ندم والاستراتيجية المثلى هي التي تقابل اقل ندم.

	أعلى ندم	الاستراتيجيات
	10	S_1
	8	S_2
الاستراتيجية المثلى تمثل ← اقل ندم	5	S_3
	8	S_4

- إذن الاستراتيجية الثالثة S_3 هي الأفضل لأنها تمثل أدنى الأقصى Mini Max
- **المثال الثالث:** نفترض أن معطيات التمرين الأول تمثل مصفوفة تكاليف، كيف ستكون الاستراتيجية المثلى باعتماد معيار الندم؟
- الحل: عندما تكون مصفوفة تكاليف فان مصفوفة الندم ستحسب عن طريق تحديد أدنى القيم في كل عمود وطرحها من باقي القيم في ذلك العمود التالي:

حالة الطبيعة / الاستراتيجيات	N_1	N_2	N_3
S_1	0	8	5
S_2	5	0	4
S_3	10	6	0
S_4	2	4	4

- بعد إعداد مصفوفة الندم سنحدد أعلى الأرقام في كل استراتيجية وهذه الأرقام تمثل أعلى ندم في كل منها، ومن ثم سيكون القرار اختيار أدنى الأرقام أيضا والذي يمثل اقل ندم.

	أعلى ندم	الاستراتيجيات
	8	S_1
	5	S_2
	10	S_3
الاستراتيجية المثلى تمثل ← اقل ندم	4	S_4

- إذن الاستراتيجية الثالثة S_4 هي الأفضل لأنها تمثل أدنى الأقصى Mini Max