المحاضرة التاسعة تحليل القرارات

Decision Analysis

- ✓ حالات اتخاذ القرارات
- ✓ معايير اتخاذ القرار في ظل عدم التأكد
- ✓ طرق اتخاذ القرار في ظل المخاطرة
- ✓ شجرة القرار
- ✓ مصفوفة القرارات

تحليل القرار

- ✓ تحليل القرار Decision Analysis يساعد على اتخاذ القرار وذلك باختيار قرار(بديل) من مجموعة من القرارات(البدائل) Alternatives الممكنة تحت ظروف معينة عندما يكون هناك عدم تأكد Uncertainity.

1. تحديد المشكلة.
2. تحديد البدائل المختلفة لحل المشكلة تمهيدا لاختيار إحداها.
3. تحديد بعض الأهداف والتي عليها يترتب المفاضلة بين البدائل المختلفة.
4. دراسة البدائل المطروحة لاختيار أفضلها في ظل الإمكانات المتاحة.
5. تحديد المناخ الذي يُتخذ في ظله القرار وما يتضمنه من اعتبارات مثل:

- شخصية متخذ القرار مثل الشخصية التفاؤلية أو التشاؤمية.
- الظروف المحيطة بعملية اتخاذ القرار: التأكد والمخاطرة، أو عدم التأكد.
- المتغيرات البيئية الخارجة عن نطاق السيطرة.

جدول العوائد (payoff table)

البدائل: عبارة عن مجموعة الأساليب والطرق التي تمكن متخذ القرار من تحقيق اهدافه

Alternatives(Actions)ونرمز له $a_1, a_2, \ldots, a_n$

- ➢ الطبيعة او الحالة الفطرية للظروف التي تواجه متخذ القرار State of Nature ونرمز له

$$S_1, S_2, \ldots, S_k$$

- الاحتمالات الخاصة بإمكانية حدوث كل حالة Probability
- النتائج المتحققة-العائد-من احتمال حدوث كل حالة طبيعة Payoff

ونرمز له Π_{ij}

		State of Nature (حالة الطبيعة)				
		s_1	s_2	s_3	...	s_k
Action (الفعل)	a_1	π_{11}	π_{12}	π_{13}	...	π_{1k}
	a_2	π_{21}	π_{22}	π_{23}	...	π_{2k}
	a_3	π_{31}	π_{32}	π_{33}	...	π_{3k}
	⋮	⋮	⋮	⋮		⋮
	a_n	π_{n1}	π_{n2}	π_{n3}	...	π_{nk}

مثال على تحليل القرارات وجدول العوائد

يتضمن عملية اتخاذ القرارات عدة خطوات كما ذكر سابقا:

١-تحديد المشكلة فعلى سبيل المثال قد تواجه شركة ما مشكلة توسيع خط الإنتاج وزيادة إنتاجيتها لتغطية احتياجات السوق المختلفة.

٢-هنا تبدأ الإدارة العليا في الشركة تحديد الاستراتيجيات أو البدائل من أجل مواجهة هذه المشكلة وقد يكون أمامها البدائل الآتية وعلى سبيل المثال:

- **توسيع المصنع الحالي.**
- **بناء مصنع جديد بطاقات إنتاجية كبيرة.**
- **التعاقد مع منظمة أخرى لتلبية الطبيات الداخلية.**

٣-بعد ذلك تعمل الإدارة العليا بترتيب قائمة لتحديد الاتجاهات المستقبلية والتي ممكن وقوعها، والتي عادة تكون خارجة عن نطاق سيطرة متخذي القرار. أما بالنسبة للإدارة فقد تكون أكثر الحالات الطبيعية أو الأحداث المستقبلية المؤثرة هي الحالات الخاصة بحجم الطلب

على المنتج. فقد يحصل إن يكون حجم الطلب عالي High demand أو متوسط Moderate demand والذي قد ينتج نتيجة قبول الزبون للمنتج وحصول منافسة عالية. أو يحصل إن يكون حجم الطلب منخفض لتغير نظرة الزبون للمنتج أو وجود منتج بديل.

٤-ومن ثم تعمل الإدارة على إعداد قائمة للعوائد أو الأرباح التي يمكن تحقيقها في ظل الاستراتيجيات والحالات المختلفة (جدول العوائد)

البدائل والإستراتيجيات Alternative Strategies	حالات الطبيعة (الطلب على المنتج) State of nature			
	عالي	متوسط	منخفض	عدم الطلب
التوسع	30	15	-15	-23
بناء مصنع جديد	50	20	-30	-60
التعاقد	20	10	-1	-5

٥-بعد ذلك تعمل الإدارة على اختيار وتطبيق نموذج نظرية القرار. وتعتمد أنواع القرار الإدارية على مقدار المعلومات أو المعرفة حول الحالة المعنية باتخاذ القرار.

لذا يمكن تصنيف القرارات في المنظمة إلى:

- القرارات في حالة التأكد Decisions under certainty
- القرارات في حالة عدم التأكد Decisions under uncertainty
- القرارات في حالة المخاطرة Decisions under risk

٣-معايير اتخاذ القرار في ظل عدم التأكد

يكون متخذ القرار هنا على معرفة بحدوث حالات الطبيعة، ولكن تنقصه المعلومات بشأن احتمالات وقوعها ومثال ذلك القرار الخاص بإنتاج منتج جديد.

في ظل هذه الظروف لابد من الاستعانة بمعيار معين لاختيار الاستراتيجية وإقرار المناسب، ومن بين المعايير المستخدمة لمساعدة متخذ القرار الآتي:

أ-معيار أقصى الأقصى (المتفائل) (Maximax criterion)

ب-معيار أقصى الأدنى (المتشائم) (Maximin criterion)

ج-معيار الندم (ادني الأقصى) (Minimax Regret criterion)

أ-معيار أقصى الأقصى Maximax

- يوفر هذا المعيار لمتخذ القرار لاختيار البديل الأفضل ويطلق عليها بالاستراتيجية التفاؤلية (Optimistic strategy).إذ يتم اختيار أقصى الممكن من الأرباح لكل بديل، ثم نختار المكسب الأكبر ضمن هذه المجموعة (الحد الأقصى للحدود القصوى في حالة الربح).
- يطبق معيار أقصى الأقصى (الاستراتيجية التفاؤلية) كما في المثال التالي:

البدائل و الاستراتيجيات	حالات الطبيعة (الطلب على المنتج)				الأقصى في الصفوف
	عالي	متوسط	منخفض	عدم الطلب	
التوسع	30	15	-15	-23	30
بناء مصنع جديد	50	20	-30	-60	50 أقصى الاقصى
التعاقد	20	10	-1	-5	20

ب-معيار أقصى الأدنى Maximin

- يطلق عليه في بعض الأحيان معيار (Wald) أي الاستراتيجية التشاؤمية (Pessimistic strategy)، وفي هذه الظروف يحاول متخذ القرار تفادي الخسائر المحتملة من خلال اختيار أسوأ النتائج ومن ثم يتم اختيار أفضلها. (الحد الأقصى للحدود الدنيا في حالة الربح).
- يبين الجدول التالي كيفية تطبيق هذا المعيار.

البدائل و الاستراتيجيات	حالات الطبيعة (الطلب على المنتج)				الأقصى في الصفوف
	عالي	متوسط	منخفض	عدم الطلب	
التوسع	30	15	-15	-23	-23
بناء مصنع جديد	50	20	-30	-60	-60
التعاقد	20	10	-1	-5	-5 أقصى الادنى

معايير اتخاذ القرارات في حالة عدم التأكد

معيار أقصى الأقصى (MAXIMAX)
(الاستراتيجية التفاؤلية)
نبحث عن اكبر قيمة في الصفوف
فنجده 50 وهو في صف البديل
"بناء مصنع جديد"
فيكون بناء مصنع جديد هو البديل المناسب

البدائل والإستراتيجيات Alternative Strategies	حالات الطبيعة (الطلب على المنتج) State of nature			
	عالي	متوسط	منخفض	عدم الطلب
التوسع	30	15	-15	-23
بناء مصنع جديد	50	20	-30	-60
التعاقد	20	10	-1	-5

معيار أقصى الأدنى (MAXIMIN)
(الاستراتيجية التشاؤمية)
نبحث عن أصغر قيمة في كل صف
فنجده 23- في البديل "التوسع"
و60- في البديل "بناء مصنع جديد"
و 5- في البديل "التعاقد"
ثم نأخذ اكبر رقم من هذه الارقام الثلاثة
وهو (5-)
فيكون التعاقد هو البديل المناسب

ج-معيار الندم/الأسف (أدنى الأقصى) Minimax Regret

- **يطلق عليه معيار (Savage) او الفرصة الضائعة ويُفترض فيه إن متخذ القرار قد يندم على القرار الذي يتخذه، وعليه فإنه يحاول تقليل قيمة الندم أو الفرصة الضائعة، ويمكن تحديده بمقدار الفرق بين ما يفترض اختياره وما تم اختياره فعلا.**

أما عن خطوات الحل فهي كالآتي:

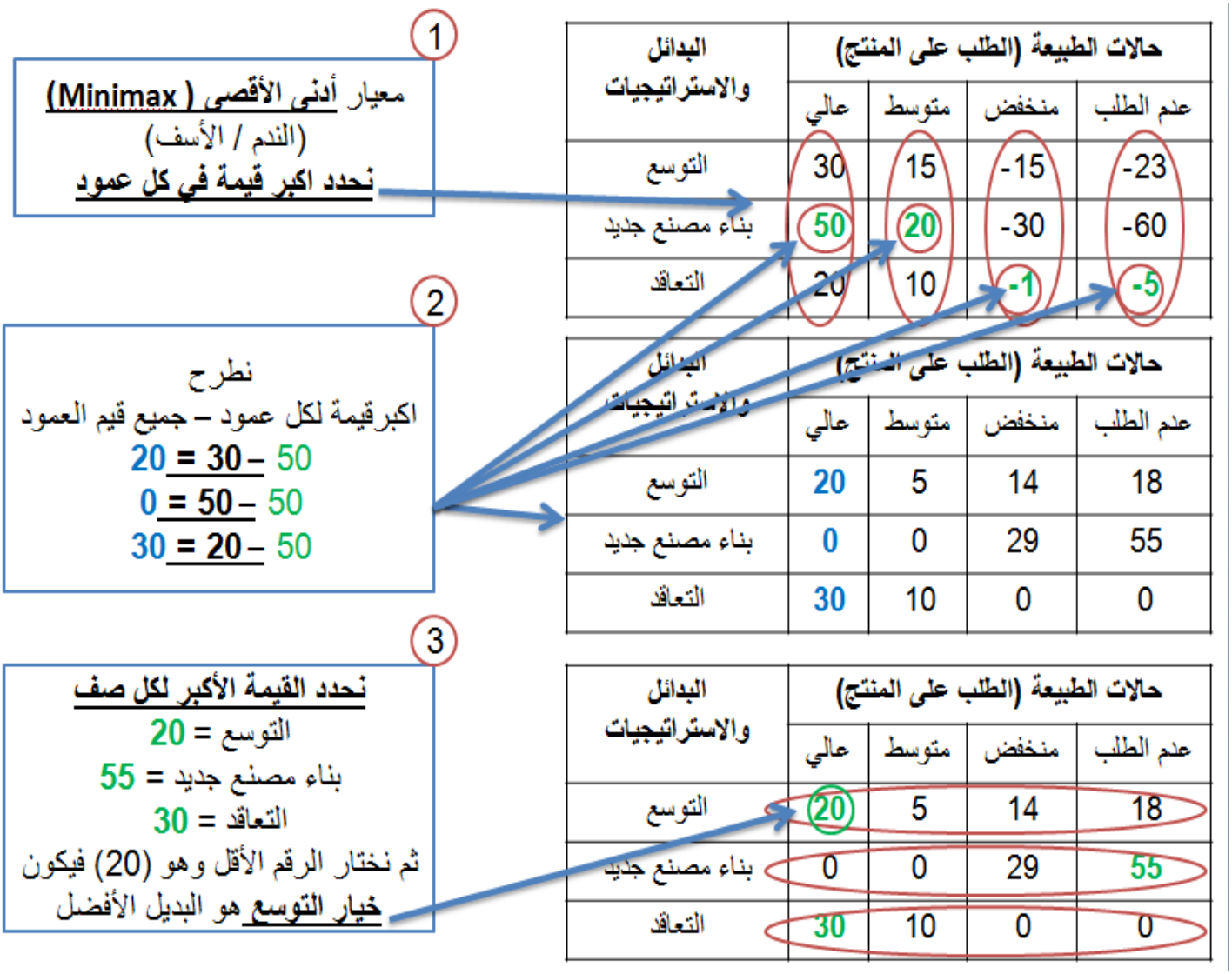
١-في البداية يتم تحديد أعلى قيمة لكل حالة من حالات الطبيعة، ومن ثم إيجاد الفرصة الضائعة من خلال حساب الفرق بين أعلى قيمة وكل قيمة لهذه الحالة.

٢-تحديد أقصى قيمة للندم لكل بديل او استراتيجية.

٣-اختيار البديل ذو القيمة الأقل في المجموعة.

الجدول التالي يمثل العوائد بآلاف الدولارات، المطلوب تطبيق معيار الندم لاتخاذ أفضل قرار.

البدائل والاستراتيجيات	حالات الطبيعة (الطلب على المنتج)			
	عالي	متوسط	منخفض	عدم الطلب
التوسع	30	15	-15	-23
بناء مصنع جديد	50	20	-30	-60
التعاقد	20	10	-1	-5



٤-معايير اتخاذ القرار فى ظل المخاطرة

- **في هذه الظروف يكون متخذ القرار على علم باحتمال وقوع كل حالة من حالات الطبيعة، إذ تستخرج هذه الاحتمالات من سجلات الماضي أو من خلال حكم متخذ القرار فيها.**
- **توجد عدة معايير مساعدة وتسهل عملية اتخاذ القرار في حالة المخاطرة. مثل:**

أ- **معيار القيمة المتوقعة (Expected value criterion)و يطلق عليها أيضا بمعيار (Expected Monetary Value) حيث يتطلب هذا المعيار حساب القيمة المتوقعة لكل بديل والذي هو مجموع أوزان هذه البدائل، إذ تمثل الأوزان بحاصل ضرب الأرباح أو التكاليف بالاحتمالات المقابلة لها لحالات الطبيعة المختلفة. وعادة تستخدم شجرة القرارات في عرض وتحليل البيانات وخصوصا عندما يكون عدد البدائل كثيرة.**

- **متي نستخدم القيمة المتوقعة؟**

معيار القيمة المتوقعة يفيد في حالتين:

١-في حالة التخطيط لأمد طويل وحالات اتخاذ القرارات تكرر نفسها.

٢-متخذ القرار محايد بالنسبة للمخاطر.

- **القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة**

Expected Value of Perfect Information (EVPI)

الحصيلة Gain في العائد المتوقع Expected Return والذي نتحصل عليه من المعرفة الأكيدة عن حالات الطبيعة المستقبلية.

$$Erv = r1.p(r1) + r2.p(r2) + \ldots + rn.p(rn)$$

حيث Erv تمثل مجموع قيم العائد المتوقعة , r تمثل العائد، p احتماله

مثال/

ب-معيار خسارة الفرصة المتوقعة

(Expected opportunity loss criterion)

خسارة الفرصة هو مقدار ما يخسره متخذ القرار من العائد الامثل إذا حدثت حالة طبيعية j علما بأن قراره هو البديل Ai.

لدينا البدائل في الجدول التالي
مع احتمال ان يكون الاستثمار في السندات ممتاز بنسبة 30 %
ويكون احتمال الاستثمار ضعيف في الاسهم بنسبة 70 %

القاعدة
Eev = r1.p(r1) + r2.p(r2) + rn.p(rn)

شرح القاعدة
Erv هي مجموع قيم العائد المتوقعة
r هي العائد
P الاحتمالية

الحالات

	ممتاز30%	ضعيف70%
سندات	100	200
اسهم	300	100

نضرب الكميات في الاحتمالية ثم نجمع
(0.70 * 200) + (0.30 * 100)
(0.70 * 100) + (0.30 * 300)

Erv السندات = 30 + 140 = 170

Erv الأسهم = 90 + 70 = 160

ثم نأخذ اكبر قيمة متوقعة ويكون هو البديل الأمثل (170 هو العائد من الاستثمار في السندات

٥-شجرة القرار

شجرة القرار Decision Tree:

- **هي أداة مساعدة في عرض وتحليل أي مشكلة قرار في ظل المخاطرة. وهي تمثيل تصويري للعناصر المرتبطة بمشكلة القرار والعلاقات التي تربط بينهم. حيث تسهل على عملية اتخاذ القرار. وتكمن أهميتها في حالة القرارات ذات المراحل المتعددة والتي يصعب عرضها وتحليلها بمصفوفة عوائد أو تكاليف.**
- **غالبا ما تستخدم هذه الطريقة عند:**

١-اتخاذ قرارات بشأن المشاكل كبيرة الحجم أو متعددة المراحل (القرارات المتتالية).

٢-عندما يكون عدد الخيارات وكذلك حالات الطبيعة محصورة.

تمثيل شجرة القرار (Decision Tree Representation)

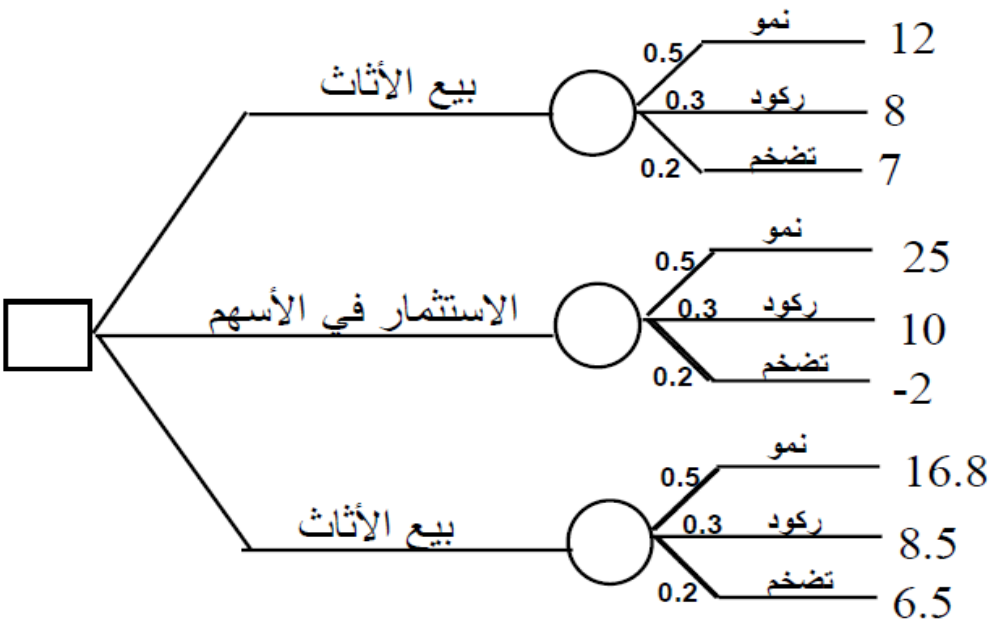
- عقدة قرار (اختيار بديل) تمثل بـ □
- عقدة مخاطرة أو عدم تأكد : القرار يمر بعدة حالات طبيعة تمثل بـ ○
- الروابط بين العقد تسلسل القرار
- أطراف الشجرة تمثل العائد النهائي للتابع القرار لهذا الطرف

مثال: ترغب شركة باستثمار مبلغ من المال خلال عام. ولدى الشركة ثلاث فرص استثمارية : شركة بيع أثاث ، أو شراء أسهم ، أو تسويق سيارات . وقد دلت الدراسات الإحصائية على أن الوضع الاقتصادي في البلد قد يكون إما في حالة نمو بنسبة 50% أو في حالة ركود بنسبة 30% أو في حالة تضخم بنسبة 20% . ومن خلال استقراء الشركة لحالات الاقتصاد تتوقع أن تكون نسبة الأرباح من كل نشاط كالتالي :

حالة النمو: بيع أثاث = 12 %	أسهم = 25 %	تسويق سيارات = 16.8 %
حالة الركود : بيع أثاث = 8 %	أسهم = 10 %	تسويق سيارات = 8.5 %
حالة التضخم :بيع أثاث = 7 %	أسهم = -2 %	تسويق سيارات = 6.5 %

ارسم شجرة القرار.

الشركة عليها أن تحدد أي البدائل ستختار في البداية
بعد بداية الاستثمار يمر القرار بحالات الطبيعة : نمو – ركود – تضخم

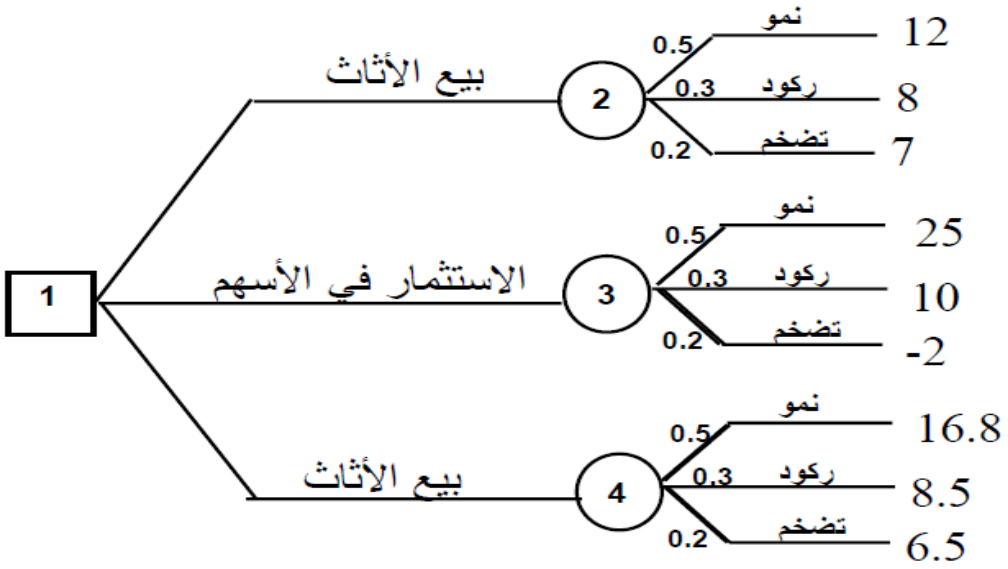


- لحل شجر القرار يجب تحديد معيار مناسب لتحديد القرار في حالة المخاطرة ومعيار مناسب لتحديد القرار في حالة عدم التأكد
- يتم تقييم العقد على شجرة القرار ابتداء من أطراف (أوراق) شجرة القرار رجوعاً إلى جذر الشجرة
- تقيم عقدة المخاطرة على أساس معيار المخاطرة المناسب
- تقيم عقدة عدم التأكد على أساس معيار حالة عدم التأكد المناسب
- تقيم عقدة القرار (الاختيار) على أساس أفضل البدائل عند هذه العقدة:
  - الأكبر في حالة الأرباح
  - الأقل في حالة التكاليف

- تقييم عقدة المخاطرة i هو E[i]
- تقييم عقدة القرار i هو D[i]

$$E[2] = 0.5(12) + 0.3(8) + 0.2\ (7) = 9.8\ \%$$
$$E[3] = 0.5(25) + 0.3(10) + 0.2(-2) = 15.1\ \%$$
$$E[4] = 0.5(16.5) + 0.3(8.5) + 0.2(6.5) = 12.1\ \%$$

التقييم على أساس القيمة المتوقعة في المخاطرة



التقييم على أساس القيمة المتوقعة في المخاطرة