الخطر قياسه والعائد المطلوب على الاستثمار

مقدمة:

يتميز علم الاستثمارات الرأسمالية والمالية بعدم مقدرة المستثمر على تحديد العائد على الاستثمار بالتأكيد عند اتخاذ القرار، بالرغم من ذلك تقم الشركات والافراد بعمليات استثمارية على ضوء توقعاتهم مستقبلية.

تختلف العوائد الاستثمارية المتوقعة والمطلوبة بين فرص الاستثمار المتعددة بحسب درجات المخاطرة المتعلقة بكل منها، لان معظم الافراد ومديري الشركات يظهرون عدم المحبة للمخاطر، لذلك فانه من الضروري بالنسبة لهم تحديد خطر الاستثمار للتأكد من أن العائد المتوقع على الاستثمار يتناسب مع خطر الاستثمار.

تصنف حالات اتخاذ القرار حسب درجة المنفعة بنتائج القرار الى ثلاث حالات وهي التأكد، عدم التأكد، والخطر.

- التأكد: هو حالة يؤدي فيها اتخاذ القرار الى نتيجة واحدة ومعروفة. اي ان صاحب القرار يعرف النتيجة التي سيقود اليها قراره بالتأكيد، وتدعى هذه حالة معرفة كاملة بالمستقبل.
- الخطر: هو حالة يؤدي فيها اتخاذ القرار الى واحدة من مجموعة نتائج ممكنة، وان صاحب القرار يعرف احتمالات حدوث كل من هذه النتائج، وتعتبر هذه حالة معرفة جزئية بالمستقبل.
- عدم التأكد: هي حالة يؤدي فيها اتخاذ القرار الى مجموعة من النتائج الممكنة، لكن احتمالات حدوث كل منها غير معروفة، كما ان اي تقدير للاحتمالات في هذه الحالة يكون غير ذي معنى، تصف هذه الحالة وضع جهل كامل بالمستقبل.

ان حالة اتخاذ القرار السائدة في العالم الاعمال والمال هي حالة الخطر، فالمدير في شركة لا يستطيع لسوء الحظ ان يتنبأ بالنتائج المترتبة على قراراته بدقة كاملة لأنه لا يستطيع أن يستقرا ما سيحدث في المستقبل، ولكن هو ليس في حال جهل كامل عما يمكن ان يحدث في المستقبل. ذلك ان المدير بالاعتماد على خبرته ووسائل التنبؤ المتاحة بالاضافة الى تقديره للأمور ان يقوم بتقدير احتمالات شخصية للنتائج الممكنة للقرار الذي يتخذه.

ان معظم المستثمرين ومدراء الشركات يمكن تصنيفهم على انهم متجنبون للخطر، اي انهم يفضلون خطرا اقل على خطر اكثر اذا كانت الاشياء الاخرى ثابتة.(والاشياء الاخرى هي الاهداف المتوقعة على الاستثمار.

قياس العائد المتوقع والخطر:

بما ان معظم المستثمرين ومدراء الشركات متجنبون للخطر، فإنه من المهم لهم ان يتمكنوا من قياس العائد والخطر لكل من فرص الاستثمار المتاحة، والمفاضلة بينها قبل اختيار بديل الاستثمار الافضل.

ولقياس الخطر سيتم تعريفه بشكل عملي. يعرف خطر الاستثمار بالتغير في المردود(العائد) حول العائد المتوقع، فكلما كان التغير في العائد اكبر كان خطر الاستثمار اعلى، وبالعكس عندما يكون التغير في المردود صغيرا.

وهذا يتطلب معرفة التوزيع الاحتمالي لمعدلات المردود(العائد) الممكنة، وكلما كان تشتت التوزيع الاحتمالي للعوائد الممكنة اوسع كان خطر الاستثمار اكبر. وكما هو معروف من الاحصاء من الممكن التعرف على كامل التوزيع الاحتمالي اذا كان طبيعيا بحساب القيمة المتوقعة والانحراف المعياري بإستعمال بعض القيم الممكنة (قيمتين على الاقل) للتوزيع الاحتمالي.

تمرين توضيحي:

هناك مشروعين قيد الدراسة، وبدلا من تقدير قيمة واحدة اكيدة للعائد على الاستثمار لكل منهما تم تقدير عدة قيم ممكنة للعائد حسب احتمالات التغير في الاوضاع الاقتصادية من الأسوأ الى الاحسن. الجدول التالي يقدم حالات الوضع الاقتصادي الممكنة ، احتمالات حدوثها، والعوائد الممكنة لكل مشروع.

حالة الاقتصاد	الاحتمال	عوائد المشروع 1	عوائد المشروع 2
الاسوأ	0.10	0.30	0.20
2	0.20	0.35	0.30
3	0.40	0.40	0.40
4	0.20	0.45	0.50
الاحسن	0.10	0.50	0.60

حساب العائد المتوقع: يحسب العائد المتوقع او القيمة المتوقعة للعائد باستعمال المعادلة التالية:

$$\mathrm{E(r)}\ \sum_{i=1}^{n} ri\ pi$$

حيث ان:

- القيمة المتوقعة للعائد $\mathrm{E(r)}$
- القيمة التي من الممكن ان يأخذها العائد ri
- احتمالات حدوث كل من القيم الممكنة للعائد.pi

والمعادلة هي عبارة عن ضرب كل قيمة ممكنة للعائد باحتمال حدوثها وجمع هذه القيم، للحصول على وسطي العائد المثقل بالاحتمالات.

وبتطبيق هذه المعادلة يتبين ان العائد المتوقع للمشروع الاول هو:

(0.10)(0.30) + (0.20)(0.35) + (0.40)(0.40) + (0.20)(0.45) + (0.10)(0.50) = 40 بالمئة

اما المشروع الثاني فالعائد هو:

(0.10)(0.20) + (0.20)(0.30) + (0.40)(0.40) + (0.20)(0.50) + (0.10)(0.60) = 40 بالمئة

الانحراف المعياري:

الانحراف المعياري هو مقياس التشتت لتوزيع احتمالي يعبر عنه بالمعادلة التالية:

$$\sqrt{\sum_{i=1}^{n}(ri - E(ri))^{2} - pi}$$

حيث ان :

- القيم التي يمكن ان يأخذه العائد ri؛
- العائد المتوقع E(r)؛
- احتمال حدوث كل من العوائد الممكنة pi.

وهي عبارة عن الجذر التربيعي للفروقات المربعة بين كل قيمة ممكنة والقيمة المتوقعة للعائد كل منها مضروب باحتمال حدوثه، وبتطبيق هذا المعادلة يمكن حساب الانحراف المعياري للعائد للمشروعين كمايلي:

المشروع الاول:

العائد الممكن - العائد المتوقع	الفرق	مربع الفرق x الاحتمال
0.40-0.30	- 0.10	0.0010
0.40-0.35	- 0.05	0.0005
0.40-0.40	00	00
0.40-0.45	0.05	0.0005
0.40-0.45	0.10	0.0010

الانحراف المعياري للمشروع الاول يساوي 5.48 بالمئة.

المشروع الثاني:

العائد الممكن - العائد المتوقع	الفرق	مربع الفرق x الاحتمال
0.40-0.20	- 0.20	0.0010
0.40-0.30	- 0.10	0.0005
0.40-0.40	00	00
0.40-0.50	0.10	0.0005
0.40-0.60	0.20	0.0010

الانحراف المعياري للمشروع الثاني يساوي 11 بالمئة.

من خلال ما سبق نلاحظ ان الانحراف المعياري للمشروع الثاني اكبر من الانحراف المعياري للمشروع الأول، ويساوي الضعف تقريبا، اي ان المشروع الثاني اكثر خطر من المشروع الاول.

كما يمكن ملاحظة من الجدول الاول تحديد مدى التغير في القيم الممكنة للعائد وهي (30 –50) بالمئة للمشروع الاول، و(20-60) بالمئة للمشروع الثاني. فاذا كان المطلوب اختيار واحد من هاذين المشروعين فان الفرد المتجنب للخطر سيختار المشروع الاول لأنه يعطي العائد المتوقع نفسه ولكن بدرجة خطر اقل.

الخطر في مفهوم حقيبة الاستثمار:

في بعض الحالات يكون لدينا مجموعة من الاستثمارات، في هذه الحالة يجب حساب خطر الاستثمار مع بعضها البعض او ما يسمى بحقيبة او محفظة الاستثمار. ان خطر حقيبة الاستثمار قد يكون اصغر او يساوي او اكبر من مجموع خطر الاستثمارات الفردية المكونة للحقيبة وذلك حسب حجم واشارة الانحراف المشترك لعوائد الاستثمارات. لذا نقوم بحساب الانحراف المشترك.

يقيس الانحراف المشترك الى اي مدى يتحرك متغيرات عشوائيان A-B مع بعض في الاتجاه نفسه، ويمكن التعبير عن الانحراف المشترك لمتغيرين عشوائيين احصائيا كالقيمة المتوقعة لحاصل ضرب الفروقات بين كل قيمة ممكنة للأول وقيمتها المتوقعة بالفروقات وبين كل قيمة ممكنة للثاني وقيمتها المتوقعة وذلك كمايلي:

$$Cov\,(A, B) = \sum_{i=1}^{n} P_i \{ [A_i - E(A)] [B_i - E(B)] \}$$

حيث ان: Pi تمثل الاحتمال المشترك لحدوث القيم الممكنة للمتغير الاول والثاني.

مثال:

هناك ثلاث فرص للاستثمار في الاسهم، السهم الاول، الثاني، الثالث . وقد قام المستثمر بتقدير التوزيع الاحتمالي للعائد على كل من هذه الاستثمارات لثلاثة اوضاع اقتصادية ممكنة. هذه المعلومات مقدمة في الجدول التالي:

الحالة الاقتصادية	الاحتمال	الاستثمار أ	الاستثمار ب	الاستثمار ج
اقتصاد بطيء	20	-20	50	-15
اقتصاد طبيعي	50	18	18	20
اقتصاد ينمو	30	50	-20	10

لتحديد حقيبة الاستثمار المفضلة يجب:

- حساب العائد المتوقع؛
- خطر العائد لكل حقيبة استثمار ممكنة مؤلفة من سهمين.

ملاحظة: الاسهم الثلاثة الخاضعة للدراسة يمكن مزجها في ثلاث حقائب ممكنة وهي (أوب)، (أو ج)، (ب وج).

فيمايلي نقوم بحساب العائد المتوقع وخطر العائد لكل من الاستثمارات الثلاثة على حدة، ثم حساب الانحراف المشترك.، ثم العائد المتوقع وخطر العائد لكل حقيبة استثمار ممكنة، حتى يتم اختيار حقيبة الاستثمار المفضلة.

اولا: حساب العائد المتوقع لكل استثمار:

- الاستثمار أ : (-20) (20) +(18) (50) + (50) (30) = 20 بالمئة؛

وبنفس الطريقة يحسب للاستثمار الثاني والثالث.

- الاستثمار ب : 13 بالمئة؛
- الاستثمار ج : 10 بالمئة.

حساب الانحراف المعياري لكل استثمار:

الاستثمار الاول أ:

العائد الممكن – العائد المتوقع	الفرق	مربع الفرق	مربع الفرق X الاحتمال
0.20-0.20-	-0.40	0.1600	0.0320
0.20-0.18	0.20-	0.0040	0.0002
0.20-0.50	0.30	0.0900	0.0270

- الانحراف المعياري للاستثمار الاول : 0.2433

وبنفس الطريقة يتم حساب الانحراف المعياري للاستثمار ب ، ج.

- الاستثمار ب : 0.2476
- الاستثمار ج : 0.1323

حساب الانحراف المشترك لكل استثمارين:

يحسب الانحراف المشترك لعوائد استثمارين (أ ، ب) كمايلي:

العائد الممكن أ –العائد المتوقع أ	العائد الممكن ب –العائد المتوقع ب	الاحتمال	حاصل الضرب
-0.40 = 0.20-0.20-	0.38 = 0.13-0.50	20	0.0296-
0.20- = 0.20-0.18	0.02 =0.13-0.18	50	0.0005-
0.30 = 0.20-0.50	0.33- =0.13 -0.20-	30	0.0297-

الانحراف المشترك (أ ، ب) هو مجموع حاصل الضرب = - 0.0598

وبنفس الطريقة يتم حساب الانحراف المشترك (أو ج)، (ب وج)، حيث نجد:

- الانحراف المشترك لـ(أو ج) يساوي: 0.019
- الانحراف المشترك لـ (ب وج) يساوي: 0.021

حساب العائد المتوقع لحقائب الاستثمار الممكنة

- العائد المتوقع على الحقيبة (أ ، ب) = (0.20)(0.50) + (0.13)(0.50) = 16 بالمئة.
- العائد المتوقع على الحقيبة .(أو ج) = (0.20)(0.50) + (0.10)(0.50) = 15 بالمئة.
- العائد المتوقع على الحقيبة (ب وج) =(0.13)(0.50) + (0.10)(0.50) = 11.5 بالمئة.

حساب الانحراف المعياري لحقائب الاستثمار الممكنة:

يتم حساب الانحراف المعياري للحقيبة باستعمال الانحراف المعياري المشترك الذي تم حسابه سابق.

- الانحراف المعياري للحقيبة (أ ، ب) يساوي 00
- الانحراف المعياري للحقيبة .(أو ج) يساوي 16.9 بالمئة؛
- الانحراف المعياري للحقيبة (ب وج) يساوي 17.4 بالمئة.

ولاختيار حقيبة الاستثمار المثلى يتوجب اجراء تحليل مقارن لخصائص الخطر والمردود لحقائب الإستثمار الثلاثة الممكنة. واحسن طريقة لذلك هي تلخيص هذه النتائج كمايلي:

	حقيبة الاستثمار (أ،ب)	حقيبة الاستثمار (أ،ج)	حقيبة الاستثمار (ب،ج)
العائد المتوقع	16.5	15	11.5
الانحراف المعياري	00	16.9	17.4

من خلال الجدول نلاحظ:

- ان حقيبة الاستثمار المثلى هي الحقيبة الاولى(أ،ب) لأنها تعظم العائد المتوقع وتخفض الانحراف المعياري الى الحد الادنى.
- اما حقيبة الاستثمار (أ،ج) وحقيبة الاستثمار (ب،ج) فتعتبران حقائب غير كفؤة لأنها تعد بعائد متوقع اقل ولكن بخطر اكبر من الحقيبة (أ،ب).