المحور الرابع: تقييم العقود الأجلة والعقود المستقبلية

أولا.تعريف العقود المستقبلية: هي عقود لشراء (بيع) السلع أو الأصول المالية يتم استلامها أو تسليمها في وقت محدد في المستقبل ويتيح لأحد أطراف العقد شراء أو بيع أصل معين إلى طرف لآخر بسعر محدد متفق عليه مسبقا يسمى بالسعر المستقبلي على أن يتم التسليم أو تنفيذ الاتفاق في تاريخ لاحق هو تاريخ استحقاق العقد.

كما عرفت بأنها التزام تعاقدي ملزم نمطي إما لبيع أو لشراء موجود معين، بسعر معين، وبتاريخ معين في المستقبل. ويختلف عن العقد الآجل من أنه متاح للتداول في البورصة.

وعرفها آخرون بأنها التزام قانوني متبادل بين طرفين يفرض على احدهما أن يسلم الآخر (أو يستلم منه) وبواسطة طرف ثالث (الوسيط) كمية محددة من أصل أو سلعة معينة في مكان محدد وزمان محدد وبموجب سعر محدد.

يعتبر العقد ملزما للطرفين وعادة ما يضمنه بيت التسوية أو المقاصة. إذ يساهم الوسطاء في إبرام العقود المستقبلية ويتم تداولها بطريقة المزاد المفتوح إذ يقوم الوكلاء عادة بتنظيم التسويات بين طرفي العقد آخذين بعين الاعتبار ما يحدث من تقلبات سعرية وتأثير ذلك على طرفي العقد، ويتم دفع ما نسبته 15 % من قيمة العقد كهامش لدى الوسيط، ويتم تسويته بعد إجراء التسويات اليومية التي تحدث على الأسعار وهذه التغيرات في الأسعار تنعكس على رصيد كل منهما. وعقود المستقبليات هي عقود نمطية ومنظمة رسميا وكذلك عمليات التعامل بها عمليات نمطية ومنظمة، ويقوم العقد المستقبلي على عدد من أركان لتنفيذه وهي:

1. **السعر في المستقبل:** هو السعر الذي يتفق عليه الطرفين في العقود المستقبلية لإتمام تبادل الصفقة محل العقد في المستقبل.
2. **تاريخ التسليم أو التسوية:** هو التاريخ الذي يتفق عليه طرفي العقد لإتمام عملية التبادل.
3. **محل التعاقد:** يقصد بمحل العقد الشيء المتفق على بيعه وشرائه بين طرفي العقد والذي قد يكون بضائع، أوراق مالية، مؤشرات، عملات...الخ.
4. **مشتري العقد:** هو الطرف الملتزم باستلام الشيء محل العقد نظير دفع السعر المتفق عليه للطرف الثاني (البائع) في التاريخ المحدد في المستقبل.
5. **بائع العقد:** هو الطرف الملتزم بتسليم الشيء محل العقد نظير الحصول على السعر المتفق عليه من الطرف الأول (المشتري) في التاريخ المحدد في المستقبل.

ثانيا: تسعير العقود المستقبلية

يتم تسعير العقود المستقبلية باستخدام سعر العقد وقيمته، ولكن ما الفرق بينهما؟ وكيف يتم تسعير هذه العقود، وهذا ما سنحاول التوضيحه فيما يلي.

أولا. الفرق بين سعر العقد المستقبلي وقيمته: سعر العقد المستقبلي هو السعر الذي يباع ويشترى به العقد والذي هو محل الصعود والهبوط، أما قيمته فهو ببساطة التغير في السعر المستقبلي كل يوم أي الفرق بين سعر إقفال العقد في اليوم السابق وسعر العقد في اللحظة التقديرية خلال اليوم التالي. أما قيمة العقد في نهاية كل يوم فهي دائما مساوية للصفر، وذلك بتساوي الفرق بين سعر التسوية الذي يمثل سعر السوق والسعر الذي تحرر به العقد في ذلك اليوم وهو ذاته سعر التسوية، بعبارة أخرى أنه نتيجة التسوية اليومية يحرر عقد جديد بسعر يساوي سعر التسوية (سعر السوقي)

في ذلك اليوم. ولكن ماذا عن قيمة العقد خلال يوم ما؟ قد تكون القيمة موجبة أو سالبة اعتمادا على اتجاه تغير السعر خلال اليوم مقارنة بالسعر الذي حرر على أساسه العقد في اليوم السابق، وعليه فإن قيمته خلال اليوم تتحدد بالمعادلة التالية:

$$V_t = F_{t-1} - F_t \quad \text{..........................(1-2)}$$

حيث Vt قيمة العقد، أما Ft-1 قيمة السعر الذي حرر به العقد في اليوم السابق، وFt تمثل سعر العقد في لحظة تقدير قيمته خلال اليوم التالي.

ثانيا. صيغة تسعير العقود المستقبلية: في هذه الجزء نضع الافتراضات التالية:

- لا توجد تكاليف المعاملات.
- معدل الضريبة على الأرباح هو نفسه للجميع.
- ويمكن إجراء القروض والسلفيات بنفس المعدل خالي من المخاطر.
- يمكن للشركات الاستفادة من فرص المراجحة التي تنشأ في السوق.

بعدها نستخدم الرموز التالية لتحديد صيغة العقد المستقبلي:

T: الوقت المتبقي حتى تاريخ تسليم العقد (يحسب بالسنوات)

S0: سعر الأصل الأساسي العقد عند تاريخ 0

F0: سعر العقد المستقبلي عند تاريخ 0

r: معدل خالية من المخاطر للاستثمارات السنوية الحالية أو معدل الاقتراض

$$F_0 = S_0 e^{rT} \quad \text{............................(2-2)}$$

وتعتبر هذه الصيغة في حالة عدم وجود أي تكلفة أو دخل على الأصل محل العقد.

فإذا كان $F_0 > S_0e^{rT}$ في هذه الحالة المراجحون سيتخذون المركز الطويل بشراء الأصول ويتخذون المركز القصير في العقود المستقبلية ببيع الأصول مستقبلا بسعر F0، وبذلك فالربح (P) يكون عبارة عن الفرق بين طرفي المعادلة كالتالي:

$$P = F_0 - S_0 e^{rT} \quad \text{...............................(3-2)}$$

أما إذا كان $F_0 < S_0e^{rT}$ سيقومون باتخاذ المركز القصير ببيع الأصول والمركز الطويل بشراء العقود المستقبلية بـ F0، وبذلك فالربح (P) يكون عبارة عن الفرق بين طرفي المعادلة كالتالي:

$$P = S_0 e^{rT} - F_0 \quad \text{...............................(4-2)}$$

وبذلك نستطيع تعميم صيغة التسعير طوال مدة حياة العقد إلى:

$$F = S e^{rT} \quad \text{...............................(5-2)}$$

لنفرض أنه لدينا أصل مالي يتم تداوله في السوق الفوري بـ 1150£، مع العلم أنه إذا تم استثمار هذا المبلغ سيحصل على معدل فائدة قدرها 11%، وبذلك يتم احتساب قيمة العقد المستقبلي لشهر واحد كالتالي:

$F = 1150 \times e^{0.11 \times 1/12} = 1160$

I. السعر النظري لعقد مستقبلي على الأسهم: العقود المستقبلية على الأسهم يعطي صاحبه الحق والواجب لشراء أو بيع الأسهم، والاختلافات الرئيسية بين هذه العقود والعقود المستقبلية للسلع هي:

- لا توجد تكاليف التخزين في عقد الأسهم.

- وتتميز الأسهم بالأرباح، فهي تعتبر تكلفة سلبية إذا كنت طويلة المخزون وتكون تكلفة إيجابية إذا كانت قصيرة الأجل. لذلك، فإن قيمة الاستثمار هي تكلفة تمويل شراء الأسهم، ناقص القيمة الحالية للأرباح التي تم الحصول عليها من الأسهم، إذا كان من يتوقع أي توزيعات خلال فترة العقد، لذلك فالتعامل مع العقود المستقبلية للأسهم يجب أن يكون التنبؤ دقيق لأرباح الأسهم.

فإذا توقع المستثمر بعدم توزيع الأرباح خلال فترة العقد المستقبلي فإن نموذج التسعير يبقى نفسه وذلك حسب المعادلة (2-5). أما في حالة توقع الأرباح خلال فترة العقود المستقبلية، فالتسعير يشمل خفض تكلفة

القيمة الحالية للأرباح التي تم الحصول عليها من الأسهم. وبذلك فإن الصيغة السابقة رقم (2-5) ستصبح:

$F = (S - I)e^{rT}$..........................(6-2)

مع العلم أن (I) هي القيمة الحالية للتوزيعات المحتملة مستقبلا.

II. السعر النظري لعقد مستقبلي لأصل مالي ذات دخل ثابت: وهي الأصول التي تتم دفع عائد دوري ويتم التعبير عن هذا التدفق بنسبة مئوية من سعر الأصل المالي، لنضع معدل العائد q ستكون صيغة التسعير على الشكل التالي:

$F = Se^{(r-q)T}$ ....(7-2)

لنفرض وجود عقد مستقبلي على أصل للتوفير بدخل يقدر بـ 3,96% من سعر الأصل على مدى السنة، مع العلم أن معدل العائد الخالي من المخاطر يقدر بـ 10% وسعر الأصل يعادل 25 أورو، وبذلك فسعر العقد المستقبلي يساوي:

$F = 25 \times e^{(0.1-0.0396)1} = 26{,}556$

III. السعر النظري لعقد مستقبلي على مؤشر البورصة: العقود المستقبلية على مؤشر الأسهم يعطي صاحبه الحق والواجب لشراء أو بيع محفظة من الأسهم الممثلة في المؤشر، والاختلافات الرئيسية بين هذه العقود والعقود المستقبلية للسلع فهي تتمتع بنفس خصائص الأسهم، فلا توجد تكاليف للتخزين وتتميز بأرباح الأسهم. لذلك، فإن قيمة الاستثمار هي تكلفة تمويل شراء المحفظة من الأسهم، ناقص القيمة الحالية للأرباح التي تم الحصول عليها من الأسهم، إذا كان من يتوقع أي توزيعات خلال فترة العقد، لذلك فالتعامل مع العقود المستقبلية للأسهم يجب أن يكون التنبؤ دقيق لأرباح الأسهم. ولكن إذا توقع أن هناك توزيعات للأرباح فقد تكون هذه التوزيعات في شكل عائد أو كسعر من قيمة هذه الأصول.

1. **السعر النظري لعقد مستقبلي على مؤشر يتوقع توزيع الربح في شكل عائد:** ويستند تسعير العقود المستقبلية لمؤشر على تحمل التكلفة وهي تكلفة تمويل شراء المحفظة التي يقوم عليها المؤشر، ناقص القيمة الحالية للأرباح التي يتوقع الحصول عليها من محفظة الأسهم، ويتضح ذلك في المثال أدناه.

لنفرض وجود عقد مستقبلي على مؤشر CAC40 الفرنسي، مع العلم أن معدل الخالي من المخاطر السنوي هو 10%، فما هو سعر العقد المستقبلي لمدة شهرين؟

- لنفترض أن شركة RENAULT سيتم الإعلان عن توزيع أرباح للسهم الواحد 20€ بعد 15 يوما من شراء العقد.
- القيمة الحالية لمؤشر CAC40 هو 4000€. والعقد به 100 وحدة (400000=100x4000).
- إذا كانت شركة RENAULT لها وزن 7% في المؤشر، فإن قيمتها 28000 (0,07x400000).
- إذا كان سعر السوق لشركة RENAULT هو 140€، وعدد الوحدات المتداولة داخل العقد المستقبلي هي 200 سهم (140/28000).
- لحساب سعر العقد المستقبلي فنحن بحاجة لخفض قيمة الأرباح المقرر توزيعها من تكلفة شراء المحفظة. وكمية الأرباح المستلمة هي 4000€ (20x200)، وتلقي الأرباح بعد 15 يوما فقط وبالتالي

فالفترة المتبقية من المدة 45 يوما. لحساب سعر العقود المستقبلية على المؤشر CAC40:

$$F = 400000 \times e^{(0,1)60/365} - (200\times 20\ e^{(0,1)45/365}) = 402580$$

2. **السعر النظري لعقد مستقبلي على مؤشر يتوقع توزيع الربح في شكل معدل:** فعلى افتراض، أن التدفق النقدي موحد على مدار العام وبشكل مستمر بمعدل q، فسعر العقد المستقبلي F ستكون:

$$F = Se^{(r-q)T} \quad \text{.............................(8-2)}$$

لنفرض وجود عقد مستقبلي على مؤشر CAC40 لمدة 3 أشهر، ونفترض أنها تضم على حافظة من أوراق مالية تدفع توزيعات الأرباح من 1% على أساس سنوي، ومبلغ المؤشر 4000 ومعدل خالية من المخاطر هو 6% في هذه الحالة سيكون سعر العقد المستقبلي:

$$F = 4000e^{(0,06-0,01)\times 0,25} = 4050,3$$

IV. السعر النظري لعقد مستقبلي على العملات الأجنبية: عند شراء العملات وتخزينها، فالعملة الواحدة تكسب فائدة نتيجة لذلك، فهي تنمو إلى أكثر من وحدة واحدة مع مرور الوقت، يعني ذلك أنه يجب تعديل صيغة التسعير الأساسية (2-5) لمثل هذه الحالات. ولفهم ذلك لنفرض شراء الجنيه الإسترليني بالدولار.

لنضع (GBP) قيمة العملة الأجنبية وهي الجنيه الإسترليني، وكالعادة، S يدل على السعر الحالي بالدولار الأمريكي (USD) لوحدة واحدة من الأصل الأساسي، وبذلك فـ S يشير إلى سعر الصرف لـ (GBP) بدلالة (USD). فإذا أخذنا الموقف الطويل في عقد مستقبلي بسعر تسليم F خلال وقت التسليم Tسنوات, فسندفع F$ لشراء 1£. ولكن لينظر إليها من اليوم، فتكلفة هذه الإستراتيجية هي القيمة الحالية للدولار (F$). ونفس الشيء مع الجنيه الإسترليني، فتكلفة هذه الإستراتيجية هي القيمة الحالية للجنيه الإسترليني (1£). ولحساب هذه القيمة، يجب أن نستخدم سعر الفائدة على جنيه، وليس على بالدولار.

لذلك فسنعبر عن معدل الخالي من المخاطر (سعر الفائدة) للدولار USD بـ r، والمعدل الخالي من المخاطر للجنيه الإسترليني GBP هو rf، لذلك فالعلاقة التي تربط بين S وF هي:

$$F = Se^{(r-r_f)T} \quad \text{.............................(9-2)}$$

والمعادلة (2-9) هي الصيغة الأسعار المستقبلية للعملات F، فعند شراء الأصول محل العقد، تخلينا عن دولار، التي لديها تكلفة الفرصة البديلة ممثلة في معدل الفائدة r الدولار، في المقابل استقبلنا الجنيه الإسترليني، والذي يحمل فائدة والمتمثلة في معدل الفائدة على الجنيه rf. والفرق r- rf يمثل صافي تكلفة العقد والذي ينعكس في أسعار العقد المستقبلي للعملات.

نفترض أن معدل خالية من المخاطر لسنتين في فرنسا (rf) وفي الولايات المتحدة (r) هي على التوالي: 5% و3%، وسعر الصرف مقابل الدولار الأمريكي هو(1,1 USD/EUR)، وبتطبيق المعادلة (2-9) نجد:

$$F = 1.1e^{(0.03- 0.05)2} = 1.057 \quad \text{.....................(10-2)}$$

المحور الخامس: تقييم عقود الخيار

I- مفهوم عقود الخيار:

1. وهي اتفاقيات تجري بين طرفين بغرض تداول أصول حقيقية كالسلع المختلفة وقد تكون تخيلية أو أدوات مالية كالأسهم والأدوات ذات العوائد الثابتة وعملات أجنبية أو بعض المؤشرات، وذلك لتنفذ في وقت لاحق بسعر يتفق عليه الطرفان يعرف بسعر الخيار (أو التسليم). وعقد الخيار هو عقد يقوم بموجبه محرر العقد أو البائع بإعطاء أحد الطرفين العقد الحق (وليس التزام) في أن يشتري منه أو يبيع له شيء ما (سلعة أو أداة مالية) بسعر معين وخلال فترة زمنية معينة أو في تاريخ معين، ولذلك يشار إلى محرر عقد الخيار على أنه بائع الخيار، وهو يعطي هذا الحق للمشتري في مقابل مبلغ من المال يسمى سعر الخيار أو مكافأة (علاوة) الخيار والسعر الذي يباع أو يشترى به الأصل يسمى سعر التنفيذ. ويمكن تصنيف عقود الخيار لعدة أنواع بناء على الأسس التالية:

2-أنواع عقود الخيار على أساس نوع الصفقة:

- **عقود خيار الشراء:** وهو عقد بين طرفين، يمنح فيه الطرف الأول ويسمى محرر العقد للطرف الآخر الحق في الاختيار بين شراء أصل معين أو عدم شرائه، وذلك في تاريخ مستقبلي محدد وبسعر يحدد مسبقا في العقد ومقابل ذلك يحصل على مبلغ من المشتري مقابل منحه الحق يسمى بالعلاوة أو سعر الخيار. كما أنه سوف ينفذ العقد ويشتري الأصل إذا ارتفع السعر المستقبلي عن سعر التنفيذ المحدد في العقد.
- **عقود خيار البيع:** وهو اتفاق يعطي مشتري هذا الخيار- وهو مالك الأوراق المالية- الحق في بيع عدد معين من الأسهم أو الأوراق المالية الأخرى بسعر معين خلال فترة محددة, وليس عليه إجبار بالبيع فهو بالخيار, أما قابض ثمن الخيار فهو مجبر على الشراء إذا ما قرر مشتري هذا الحق البيع بالسعر المتفق عليه خلال الفترة المحددة.

<u>ملاحظة:</u>

عائد الخيار لمشتري خيار البيع = (سعر التنفيذ – العلاوة) – السعر السوقي للأصل محل العقد

اذا كان العائد موجب فهو ربح ⟸ تنفيذ العقد
اذا كان العائد صفر ⟸ لا ربح ولا خسارة لمشتري الخيار ⟸ تنفيذ العقد
اذا كان العائد سالب لكن أقل من قيمة العلاوة ⟸ الخسارة محدودة بالفرق ⟸ تنفيذ العقد
اذا كان العائد سالب لكن مساوي لقيمة العلاوة ⟸ الخسارة بقيمة العلاوة ⟸ له حرية تنفيذ العقد أو عدم تنفيذه
اذا كان العائد سالب لكن أكبر من قيمة العلاوة ⟸ الخسارة محدودة بقيمة العلاوة ⟸ لا ينفيذ العقد

II- تسعير عقود الخيار:

العقبة الرئيسية لتكوين نموذج لتسعير الخيارات أنها تعتمد على التوزيع الاحتمالي لسعر الأصل محل العقد ومعدل الفائدة الخالي من المخاطر المستخدم لخصم مكافأة للخيار. وبعد عدة محاولات لحل هذه المشكلة جاء الانفراج في عام 1973 على يد بلاك وشولز مع مساعدة من ميرتون، وذلك بإيجاد نموذج لتسعير الخيارات وهو واحد من جواهر النظرية المالية, وفي عام 1997 حصل ميرتون وشولز على جائزة نوبل في العلوم الاقتصادية لعملهم في تقييم خيارات الأسهم. ومن جهة أخرى هناك نموذج ذي الحدين وهو أقدم من نموذج بلاك – شولز وأبسط بكثير من حيث افتراضاته واستخداماته للرياضيات غير المعقدة إلا أنه يتطلب جهدا ووقتا أكبر. لذلك ستكون المهمة الرئيسية لها المطلب معرفة أهم صيغ تسعير عقود الخيار، بموجب نموذجي الثنائي الحدين ونموذج Black-Scholes.

1- تقييم عقود الخيار والعوامل المؤثرة على سعرها: نبحث في هذا الجزء في محددات قيمة الخيار، وأهم العوامل التي تؤثر على سعرها.

أ. تقييم عقود الخيار: هناك مصطلحات خاصة تستخدم لوصف العلاقة بين سعر ممارسة الحق والسعر السوقي، فإذا تجاوز الأصل المالي VS سعر ممارسة E خيار شراء يقال أن الشراء مربح ويكون له قيمة قابلة للممارسة فورا، وإذا كان سعر الأصل المالي أقل من سعر التنفيذ سيقال عن الخيار أنه لا يدر نقود أو غير مربح وأخيرا فإن هناك خيارات شراء قريبة من الربح وهي التي تكون أسعار ممارستها أعلى قليلا من السعر السوقي الجاري، على حين أن خيارات الشراء متعادلة هي التي تكون أسعار ممارستها مساوية لسعر الأصل. وتنطبق نفس هذه التعريفات على خيارات البيع ولكن بالعكس. ومختصر القول أن:

إذا كان VS < E يكون خيار الشراء نربح أو مدر للنقود وخيار البيع غير مربح

إذا كان VS > E يكون خيار الشراء غير مربح وخيار البيع مربح

إذا كان VS = E يكون خيار الشراء/ البيع متعادل

القيمة الذاتية والقيمة الزمنية: تختلف القيمة الحقيقية أو الذاتية لعقد الخيار عن قيمته السوقية، وبمكن توضيح الفرق بينهما من خلال تعريفهما.

القيمة الذاتية: هي قيمة عقد الخيار التي تباع بها في السوق، فإن القيمة الحقيقية أو الذاتية هي قيمة العقد لو أنه قد تم تنفيذه في هذه اللحظة. فتعرف القيمة الذاتية لحق الخيار على أساس الفرق بين سعر الأصل المالي في السوق وسعر التنفيذ، ففي حالة عقد خيار الشراء فالقيمة الذاتية هي السعر السوقي ناقص سعر التنفيذ، أما حالة عقد خيار البيع

فالقيمة الذاتية هي عكس خيار الشراء. إذن لا يمكن أن تكون القيمة الذاتية رقما سالبا، طالما أن من حق مشتري الخيار الأحجام عن تنفيذه. ويطلق على القيمة الذاتية لعقد الخيار بالحد الأدنى لقيمة عقد الخيار.

القيمة الزمنية: تأخذ بعين الاعتبار المكاسب المحتملة لعقد الخيار خلال المدة المتبقية منه. على سبيل المثال، إذا كان خيار الشراء عند نطاق النقد وبقي شهر من مدة العقد، فهناك احتمال لارتفاع السهم أو انخفاضه خلال المدة المتبقية من العقد ولهذا توجد قيمة لهذا الاحتمال. وتزيد هذه القيمة كلما زادت الفترة المتبقية من مدة الخيار، كون احتمال تغير سعر السهم يزداد كلما زادت المدة المتبقية. ولعل من أهم العوامل المؤثرة في القيمة الزمنية لعقود الخيار هي درجة تذبذب سعر السهم في السوق، فالأسهم ذات درجة التذبذب المرتفعة تتيح لحاملها فرصة أكبر في تنفيذ عقد الخيار والربح ولهذا يكون سعرها أعلى.

وتحسب القيمة الزمنية لعقد الخيار بالفرق بين القيمة السوقية لعقد الخيار وبين القيمة الذاتية لنفس العقد ومع ثبات العوامل الأخرى، تزداد القيمة الزمنية للعقد كلما ابتعد تاريخ انتهاء صلاحيته، وذلك على أساس أن امتداد الزمن يعني فرصة أفضل لإمكانية تحرك سعر السهم في الاتجاه الذي يتوقعه مشتري العقد، وتعبر القيمة الزمنية بالمعادلة التالية:

$$V_t = \text{Max}\,(V_m - V_0),\,0 \quad \text{......................(17-2)}$$

V_t: القيمة الزمنية لعقد الخيار.

V_m: القيمة السوقية لعقد الخيار

مع مراعاة أن القيمة الذاتية لعقد الخيار هي الحد الأدنى، فالقيمة السوقية لابد أن تزيد عن قيمته الذاتية طالما ظل في تاريخ التنفيذ بقية-هناك قيمة زمنية للعقد- ومنها نلخص إلى نقطتين هامتين وهما:

النقطة الأولى: القيمة الزمنية للعقد في تاريخ التنفيذ لابد أن تساوي الصفر.

النقطة الثانية: إن مشتري العقد يكون قد أخطأ لو أنه قام بتنفيذ العقد قبل انتهاء تاريخ صلاحيته، لذا

من صالحه بيع العقد في السوق بدلا من تنفيذه، طالما أن القيمة السوقية للعقد تزيد عن قيمته الذاتية بمقدار القيمة الزمنية.

ب- **تطبيقاتها على أنواع عقود الخيار:** وتطبق هاتين القيمتين على كلا النوعين عقد خيار الشراء وعقد خيار البيع.

عقد خيار الشراء: تتمثل القيمة الذاتية لعقد خيار الشراء في السعر السوقي للأصل المالي محذوفا منها سعر التنفيذ وبالتالي فان عقد خيار الشراء سوف يكون له قيمة فقط إذا كان السعر السوقي أكبر من سعر التنفيذ. معنى ذلك أن قيمة عقد خيار الشراء من المحتمل أن تأخذ ثلاث قيم في تاريخ التنفيذ:

- أن تكون القيمة الذاتية لعقد خيار الشراء رقم موجب (مربح) إذا كان ⟸ السعر السوقي أكبر من سعر التنفيذ
- أن تكون القيمة الذاتية لعقد خيار الشراء متعادلة ⟸ يتساوى السعر السوقي مع سعر التنفيذ
- أما إذا كان السعر السوقي أقل من سعر التنفيذ في هذه الحالة عقد خيار الشراء يكون غير مربح وبالتالي لا ينفذ العقد.

ومنه القيمة الذاتية لعقد خيار الشراء = (سعر السوق – سعر التنفيذ) أو (الصفر) أيهما أكبر. ومن الممكن التعبير عن قيمة عقد خيار الشراء رياضيا كالآتي:

$$V0 = Max (Vs - E), 0 \quad ....(18\text{-}2)$$

V0 : هي قيمة عقد خيار الشراء.

Vs: السعر السوقي.

E : سعر التنفيذ.

ويقصد بالمعادلة أنه لحساب قيمة عقد خيار الشراء نقوم بطرح سعر التنفيذ من السعر السوقي فإذا كان الفرق سالب نضع بدلا منه صفر أي أننا نختار القيمة الأكبر من بين ناتج الطرح والصفر. أما القيمة الزمنية لعقد خيار الشراء فهي تمثل الفرق بين القيمة السوقية لعقد الشراء والقيمة الذاتية لنفس العقد.

لنفرض أنه لدينا خيار شراء سهم سعر التنفيذ يقدر بـ 100 دولار وقيمة المكافأة 3 دولار للسهم الواحد وتضمن العقد 100 سهم. فعندما ترتفع القيمة السوقية للسهم في تاريخ التنفيذ إلى 105 دولار فتصبح القيمة الذاتية للعقد 5 دولار للسهم، وبتطبيق المعادلة (2-18):

$$V0 = Max \{ (Vs - E), 0 \} \quad ....(18\text{-}2)$$

$$V0 = Max \{ (105 - 100), 0 \} = 5$$

وبالتالي يحقق المشتري ربح قدره 2 دولار للسهم الواحد لذلك طالما أن العقد تضمن 100 سهم فان الربح الصافي للعقد يصبح 200 دولار.

أما إذا كانت القيمة السوقية للعقد قبل تاريخ التنفيذ والتي يعلن عنها في صحف المال بـ 6.5$، وبنفس القيم السابقة، فإن القيمة الزمنية للعقد على السهم الواحد تصبح 1.5$ وذلك حسب المعادلة التالية:

$$Vt = Max \{ (Vm - V0), 0 \} \quad ....(17\text{-}2)$$

$$Vt = Max \{ (6.5 - 5), 0 \} = 1.5$$

وإذا ما انخفضت القيمة السوقية للسهم إلى 97 دولار قبل تاريخ التنفيذ فلن يكون لعقد الخيار قيمة ذاتية من وجهة نظر حامله، ومع هذا تظل له قيمة سوقية، وذلك بفضل القيمة الزمنية التي مازالت تحمل معها الأمل في أن تتحقق توقعات المشتري. ولكن إذا ما انتهى تاريخ التنفيذ بينما ظل سعر السهم في السوق 97 دولار، فلن ينفذ العقد وتصبح قيمته صفرا. وفي هذه الحالة تكون الخسائر التي تكبدها مشتري العقد هي قيمة المكافأة التي حصل عليها المحرر.

عقد خيار البيع: وكما عرفنا سابقا بأن القيمة الذاتية لعقد الخيار تتمثل في الفرق بين السعر السوقي وسعر التنفيذ لكن في عقد خيار البيع فان عقد الخيار سوف يكون له قيمة ذاتية فقط إذا كان سعر التنفيذ أكبر من السعر السوقي.

إذن القيمة الذاتية لعقد الخيار البيع = (سعر التنفيذ – السعر السوقي) أو صفر أيهما أكبر، أي

$$\{ V0 = Max (E - Vs), 0 \} \quad ....(19\text{-}2)$$

ويقصد بذلك أن القيمة الذاتية لعقد خيار البيع هي القيام بطرح السعر السوقي من السعر التنفيذ فإذا كان الفرق سالب نضع بدلا منه صفر أي أننا نختار القيمة الأكبر من بين ناتج الطرح والصفر. ومعنى ذلك أن قيمة عقد خيار البيع من المحتمل أن تأخذ ثلاث قيم في تاريخ التنفيذ:

- أن تكون القيمة الذاتية للخيار رقم موجب (مربح) إذا كان سعر التنفيذ أكبر من سعر السوق
- أن تكون القيمة الذاتية لعقد الخيار البيع متعادلة ⟸ ما يتساوى السعر السوقي مع سعر التنفيذ
- أما إذا كان السعر التنفيذ أقل من سعر السوق في هذه الحالة عقد خيار البيع يكون غير مربح وبالتالي لا ينفذ العقد.

أما القيمة الزمنية لعقد خيار البيع فهي الفرق بين القيمة السوقية لعقد البيع والقيمة الذاتية لنفس العقد.

وليكن هناك سهما ما يباع في السوق بسعر 48 $، وأن أحد المضاربين يتوقع أن ينخفض سعره شهر ماي القادم إلى 44$. ومثل هذا المضارب يمكنه التعاقد على شراء عقد (100 سهم) خيار البيع بتاريخ ماي وبسعر التنفيذ 50$، في مقابل مكافأة قدرها 2$ للسهم الواحد، فإذا ما تحققت التوقعات وانخفضت القيمة السوقية للسهم، حينئذ يكون القيمة الذاتية للعقد مساوية إلى 6 $ للسهم الواحد وذلك حسب المعادلة التالية:

$$V0 = Max\{(E - Vs), 0\} \quad ....(19-2)$$

$$V0 = Max\{(50 - 44), 0\} = 6$$

حينئذ يمكن تصفية العقد نقديا، وذلك بحصول مشتري الخيار على 6 $ من محرر الخيار عن كل سهم، أي 600$ عن العقد. وحيث أنه قد سبق للمشتري دفع مكافأة عن العقد قدرها 200$ فان أرباحه الصافية تصبح 400 $.

والآن لنفرض أن القيمة السوقية لعقد البيع قبل تاريخ التنفيذ كانت 6.4 $ فبذلك تكون القيمة الزمنية للعقد كالتالي:

$$Vt = Max\{(Vm - V0), 0\} \quad ....(17-2)$$

$$Vt = Max\{(6.4 - 6), 0\} = 0.4$$

ولنفرض الآن أن القيمة السوقية للسهم لم تنخفض بل ارتفعت إلى 53 $، حينئذ لن يكون هناك محل من تنفيذ العقد وبالتالي تكون القيمة الذاتية لعقد خيار البيع مساوية للصفر.

$$V0 = Max\{(50 - 53), 0\} = 0$$

وبالتالي سينتهي عقد خيار البيع بخسارة قيمة المكافأة. أما إذا كان هذا الانخفاض قبل تاريخ التنفيذ ستظل هناك قيمة سوقية، وذلك لوجود القيمة الزمنية التي تعطي أمل للمشتري بأن هناك أمل في انخفاض السعر السوقي للسهم.

1- **العوامل المؤثرة على أسعار عقود الخيار:** سعر الخيار هو الثمن المبذول من قبل مشتري عقد الخيار لبائع الخيار في مقابل أن يكون له الحق في مطالبة الأخير –في أي وقت خلال فترة العقد- بأن يشتري منه أو أن يبيع له الأصل محل التعاقد وفقا لنوع العقد وصفته (شراء كان أو بيعا) أو أن يفسخ العقد بإرادته المنفردة إذا رأى أن الأسعار تتجه في غير صالحه. ومن خلال ما سبق سعر عقد الخيار أو العلاوة أهم جانب من جوانب عقد الخيار فبالنسبة لمشتري الخيار أقصى خطر يمكن أن يتعرض له هو العلاوة، أما بالنسبة للبائع فعكس ذلك أي أقصى ربح أو مكسب له هو العلاوة المدفوعة فقط، وترتفع العلاوة وتنخفض على أساس قوى الطلب والعرض، لذلك يمكن التفاوض على قيمته حسب مصلحة الطرفين. لذلك هناك عدة عوامل مؤثرة على سعر الخيار وهي كالتالي:

- **السعر السوقي لأصل المالي:** لو أن التوقعات تشير إلى احتمال ارتفاع القيمة السوقية للأصل المالي في السوق الحاضر، فسوف يرتفع سعر عقد خيار الشراء بينما ينخفض سعر عقد خيار البيع، على النحو الذي يشير إليه الجدول

التالي. فكما هو معلوم يحقق عقد الشراء الأرباح لمشتريه إذا ما ارتفعت القيمة السوقية للأصل المالي، بينما يحقق مشتري عقد خيار البيع الأرباح عندما تنخفض القيمة السوقية للأصل.

ويعد سعر الأصل المالي السوقي أحد العوامل الأساسية لتحديد سعر الخيار، اذ يطالب عادة محرر خيار الشراء بعلاوة أكبر لتحفيزه لبيع خيار على سهم يتصف بارتفاع سعره السوقي مقارنة بسهم منخفض السعر. ويعود السبب في ذلك مع (ثبات العوامل الأخرى المؤثرة بسعر الخيار) أن الخسارة المحتملة من تحرك سعري معاكس هي أكبر لخيار على سهم ذي سعر مرتفع مقارنة بسهم ذي سعر منخفض هذا فضلا عن ان الخيار كأداة مالية تشتق قيمتها من الموجود الأساسي وهو السهم العادي.

-سعر الممارسة أو التنفيذ: إن العلاقة بين سعر التنفيذ والقيمة السوقية للسهم تأثير على قيمة المكافأة التي يطلبها المحرر. وتكون هذه العلاقة عكسية بين سعر التنفيذ وسعر خيار الشراء، فكلما زاد سعر التنفيذ مقارنة بالقيمة السوقية للموجود الضمني فان ذلك يعني إمكانية تحقيق خسارة أكبر لمشتري خيار الشراء إذا ما قام بتنفيذه وتقليص احتمالات تحقيق الربح، وعليه فانه لن يكون راغبا في دفع سعر مرتفع لهذا النوع من الخيارات. أما بالنسبة لمشتري خيار البيع، فان العلاقة تكون طردية بين سعر التنفيذ وسعر خيار الشراء، إذ أن ارتفاع سعر التنفيذ يعني أن هناك إمكانية لتحقيق الربح المرتفع إذا ما تم تنفيذ الخيار، وعليه فان مشتري

خيار البيع سيكون مستعدا لدفع سعر أعلى مقابل إمكانية تحقيق هذا الربح.

-مدة العقد: كلما طالت فترة عقد الخيار، كلما ازداد سعر الخيار، ويحدث هذا لأن كلما ازداد الوقت قبل الانتهاء كلما ازدادت فرصة قفز سعر السهم أعلى من سعر التنفيذ بصورة معنوية. لذلك تزداد أسعار الخيارات كلما ازدادت فترة سريانه. كما أن طول مدة عقد الخيار يعني ذلك زيادة المخاطر بالنسبة للبائع وزيادة المخاطر تقضي حتما الحصول في المقابل على ثمن أو عائد يتناسب مع حجم المخاطرة.

-العرض والطلب: يعد عقد الخيار سلعة يمكن بيعها وشرائها في السوق، ويكون لقوى العرض والطلب تأثير واضح على سعر هذه السلعة، فكلما ازداد الطلب على عقد الخيار، ازداد سعر الخيار، وإذا ما ازداد العرض من هذه العقود فان ذلك يؤدي إلى انخفاض سعر الخيار.

-درجة التقلب في أسعار الأصول المالية: يشار إلى درجة التقلب أو التغير في أسعار السهم بالحساسية مع بقاء الظروف كما هي ، فكلما زادت درجة حساسية سعر السهم للتغير كلما ارتفعت أسعار الخيارات. فالسهم الذي تتعرض أسعاره للتقلب السريع يعرض مشتري الخيار لمخاطر محتملة خلال مدته ومع ذلك فهو مستعد لدفع سعر أعلى للخيار. لأن التقلبات الكبيرة في سعر الأصل تعني وجود فرصة أفضل أمام المشتري لتنفيذ الخيار وتحقيق أرباح على حساب المحرر. هذا يعني بالتبعية مطالبة المحرر بمكافأة أكبر على الخيار على مثل هذه الأصول، لتعويضه عن المخاطر (الخسارة) في وجود فرصة سانحة لتنفيذ الخيار. ينطبق هذا على خيار الشراء كما ينطبق على خيار البيع.

-معدلات الفائدة: كلما ارتفعت أسعار الفائدة يتعين أن يكون قيمة المكافأة كبيرة، بالقدر الذي يشجع المستثمر على تحرير الخيار، مفضلا إياه على استثمارات أخرى بديلة تنطوي على قدر أقل من المخاطر، أو لا تنطوي على مخاطر إطلاقا. فلو لم يحصل المستثمر على مكافأة عالية في مقابل الخيار الذي يحرره، فسوف يكون من الأفضل له أن يبيع السهم الذي يمتلكه بدلا من تحرير الخيار عليه، يستثمر الحصيلة في استثمار يتعرض لمخاطر أقل كالسندات والودائع المصرفية. وينظر البعض إلى معدلات الفائدة الخالية من المخاطر بأنها كلفة الأموال أو كلفة الفرصة البديلة، فبائع خيار الشراء الذي قد رأس مال معين، أما من خلال امتلاكه للسهم (واحتفاظه بمركز طويل بالسهم) ومركز قصير بالخيار أو

من خلال إيداعه ضمانا نقديا لدى الشركة الوسيطة، يجب تعويضه عن عدم استلامه فائدة خلال أجل الخيار وكذلك عن تحمله مخاطر احتمالية التنفيذ بخسارة ولذلك فان الزيادة في معدلات الفائدة سوف تزيد من سعر خيار الشراء وتنخفض من سعر خيار البيع.

أما تفسير انخفاض المكافأة في خيارات البيع عندما تكون معدلات الفائدة مرتفعة، فربما يكمن في إمكانية المحرر الحصول على معدل عائد مرتفع على استثمار قيمة المكافأة، بما يشجعه على تحرير العقد بسعر منخفض، خاصة وأنه في ظل ارتفاع أسعار الفائدة قد لا يحقق مشتري عقد خيار الشراء الذي يحقق ميزة انخفاض القيمة الحالية لسعر التنفيذ. لأنه إذا كان سعر الفائدة في السوق مرتفعا فسوف يعني هذا انخفاض القيمة الحالية لسعر التنفيذ الذي يدفعه المشتري، مما يترتب عليه زيادة الطلب على عقود خيار الشراء مما يرتفع أسعارها في السوق بالتبعية، أما ارتفاع أسعار الفائدة بالنسبة لعق خيار البيع (الذي يشتري فيه المحرر السهم إذا ما قرر مشتري العقد تنفيذه)، فيترتب عليه انخفاض القيمة الحالية لسعر التنفيذ الذي يدفعه المحرر، مما يزيد عرض تلك العقود، لتنخفض أسعارها.

-التوزيعات النقدية: تسبب التوزيعات النقدية انخفاضا بسعر السهم الخاضع للتداول في أسواق الخيارات، ويترتب على هذا الانخفاض في سعر السهم انخفاضا في سعر سهم خيار الشراء، وبالمقابل فان الانخفاض في سعر السهم سيؤدي إلى ارتفاع سعر خيار البيع ذلك أن انخفاض سعر السهم سيؤدي إلى انخفاض احتمالية تنفيذ خيار الشراء والى ارتفاع في احتمالية تنفيذ خيار البيع.

فعندما يقرر مجلس الإدارة إجراء توزيعات نقدية في تاريخ معين، فيطلق عليه بتاريخ السجل. وإذا ما اشترى المستثمر السهم في اليوم التالي لذلك التاريخ فلن يكون من حقه المطالبة بتلك التوزيعات، غير أنه سيدفع في شرائه مبلغا يقل عن قيمته السوقية قبل ذلك اليوم وهذا الانخفاض في القيمة السوقية يتوقع أن يصاحبه انخفاض في قيمة المكافأة المطلوبة في حالة خيار الشراء. كون التنفيذ أصبح بعيد المنال، وهو ما يعني انخفاض مخاطر تعرض المحرر للخسائر. والعكس يحدث في حالة خيار البيع، فانخفاض القيمة السوقية للسهم يتيح فرصة أكبر لوصول السهم في السوق إلى مستوى أقل من سعر التنفيذ، مما قد يحقق لمشتري العقد بعض الأرباح، إذ يمكنه شراء السهم من السوق بالسعر المنخفض، وبيعه إلى المحرر بسعر التنفيذ وفي ظل زيادة المخاطر التي يتعرض لها محرر العقد يتوقع أن تكون المكافأة المطلوبة أكبر.

2- النموذج الثنائي لتسعير عقود الخيار The Binomial Model

يعد William F.Sharpe أول من ابتكر النموذج عام 1978 والذي نشره في الطبعة الأولى من كتابه الشهير Investments وطوره عدد من العلماء مثل Cox, Ross & Rubinstein عام 1979 في مقالة بعنوان Option pricing: A simplified Approach ، وقد سمي هذا النموذج بالثنائي (ذو الحدين) لأنه يفترض أن خلال الفترة التالية من الوقت يكون للسعر الفوري المعطى قيمة واحدة من قيمتين محتملتين، وينظر إلى هذا النموذج بأنه أبسط بكثير من نموذج بلاك – شولز من حيث افتراضاته واستخداماته للرياضيات غير المعقدة إلا أنه يتطلب جهدا ووقتا أكبر. وأيضا على عكس نموذج بلاك-شولز الذي يعني أساسا تسعير عقود الخيارات الأوروبية، فان النموذج الثنائي يصلح لتسعير كل من الخيارات الأوروبية والأمريكية.

أ- الأساس النظري للنموذج: تقوم فكرة النموذج الثنائي لتسعير الخيارات على إمكانية بناء محفظة تشمل على عقد خيار الشراء وأصل مالي آخر، تدفقاتهما المالية متماثلة غير أنهما يسيران في اتجاهين متضادين. بمعنى أنه إذا ما حدثت تقلبات سعرية فإن أحد مكونات المحفظة سوف يتولد عنه تدفقات داخلة، يقابلها تدفقات خارجة بنفس القيمة من المكون الآخر، وهي ما يعني تغطية كاملة لمركز المستثمر.

وبذلك فالنموذج هو تمثيل مبسط للواقع يستخدم مدخلات معينة لإنتاج مخرجات أو نتيجة، ويمثل نموذج تسعير الخيار الثنائي الصيغة الرياضية أو العملية حسابية التي تستخدم متغيرات محددة كمدخلات لتسعير الخيار، وتعطي مخرجاتها القيمة العادلة النظرية للخيار. فإذا نفذ هذا النموذج بالشكل المطلوب فإن سعر الخيار في السوق يساوي القيمة العادلة النظرية للخيار. كما تقوم فكرة النموذج أيضا على أن الفترة حتى تاريخ التنفيذ، يمكن تقسيمها إلى فترات أصغر قد يكون شهر أو أسبوع أو يوم... وعند بداية كل فترة يفترض أن سعر السهم قد يرتفع أو قد ينخفض إلى مستوى معين. ففي البداية نفترض أن المدة الزمنية المتبقية حتى استحقاق الخيار هي مدة زمنية واحدة وفي هذه الحالة يطلق على النموذج بالنموذج ثنائي لمدة واحدة. ثم يستمر التحليل مفترضا أن عدد المدد المتبقية حتى تاريخ الاستحقاق مدتان، وبناء على إمكانية تحرك سعر السهم بعد كل مدة من هاتين المدتين إلى اتجاهين مختلفين وبناء على القيم المستقاة من المدة الأولى يحسب سعر خيار الشراء ويطلق على النموذج بالنموذج ثنائي الحد بمدتين. وهكذا يستمر التحليل لتتفرع من المدتين الأولى والثانية عددا من المدد الزمنية الأخرى وصولا إلى عدد المدد الزمنية الحقيقية المتبقية حتى استحقاق الخيار وحينها يطلق على النموذج بنموذج ثنائي الحد متعدد المدد.

ب- افتراضات النموذج: من مزايا هذا النموذج أنه يعتمد على الحد الأدنى من الافتراضات والتي تعد ضرورة لاشتقاق النموذج وهي:

1. ثبات المعدل الخالي من المخاطرة.
2. بالإمكان الاقتراض والاقتراض بالمعدل الخالي من المخاطرة.
3. لا توجد ضرائب أو تكاليف تبادل أو متطلبات هامش.
4. بإمكان المستثمرين استخدام البيع القصير لأية ورقة مالية.

ج- اشتقاق معادلة النموذج: وهناك ثلاث حالات كما ذكرنا سابقا أي إذا كان النموذج يحسب لفترة واحدة فهو نموذج ثنائي الحد للفترة الواحدة وإذا كان لحساب فترتين فهو نموذج ثنائي الحد لفترتين وإذا كان أكثر فهو نموذج ثنائي متعدد الفترات. ولكن تعتبر الحجر الأساسي في اشتقاق المعادلة تكون لفترة واحدة.

-نموذج ثنائي الحد للفترة الواحدة: من المبادئ الأساسية في تسعير عقد خيار الشراء هو التنفيذ ويتوقف على مصلحة مشتري حق الخيار، فإذا ارتفع السعر السوقي للسهم عن سعر التنفيذ فسيحقق أرباحا لذلك سينفذ العقد أما إذا انخفض سعر السهم السوقي عن سعر التنفيذ فإنه ينفذ عقد الخيار وبالتالي لا يمكن أن تكون القيمة الذاتية رقما سالبا أبدا أي قيمة العقد تساوي صفر $C>=0$. ويقصد بنموذج الفترة الواحدة النموذج الذي يسعى إلى تقدير سعر عقد الخيار، في ظل احتمال تغير سعر السهم مرة واحدة فقط، قبل أن يقوم المستثمر بتصفية مركزه، أما أن ينخفض أو يرتفع بمعدلات يمكن توقعها.

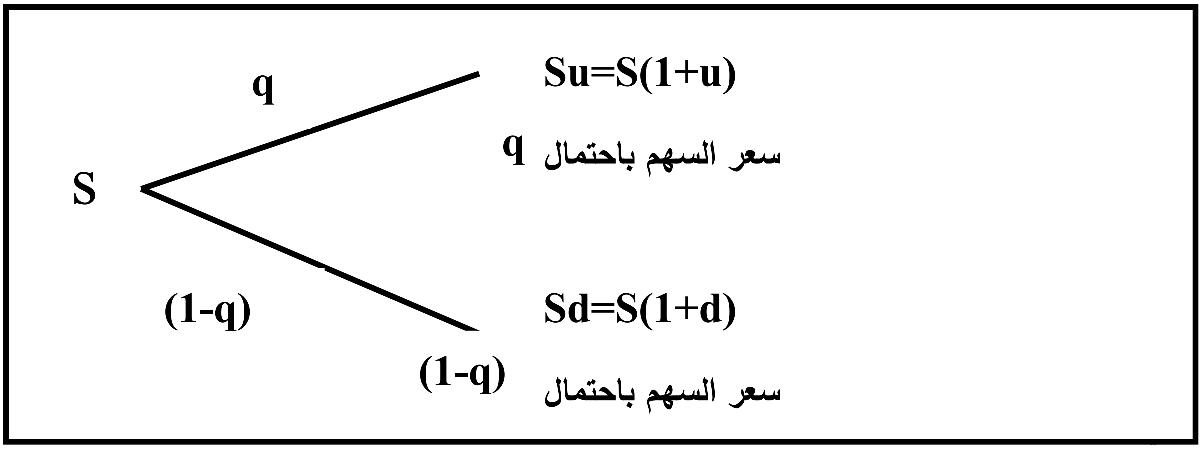
يفترض نموذج ذي الحدين سعر السهم في سوق الأوراق المالية عند إبرام الاتفاق S ويقابلها عدد من خيارات الشراء لفترة زمنية معروفة وثابتة (أسبوع، شهر، عدة أشهر...) وبسعر تنفيذ E وعند تاريخ الاستحقاق سيرتفع سعر السهم بمعدل u أو ينخفض بمعدلd، وباحتمال q، (1-q) على الترتيب أي أن سعر السهم إذا ارتفع Su سيكون:

Su = S (1 + u) ....(20-2)

أما إذا انخفض سعر السهم Sd سيكون:

Sd = S (1 + d) ....(21-2)

مع العلم أن d تكون قيمتها سالبة والشكل التالي يبين الأسعار الممكنة للسهم في تاريخ الاستحقاق أي بعد مضي مدة واحدة.



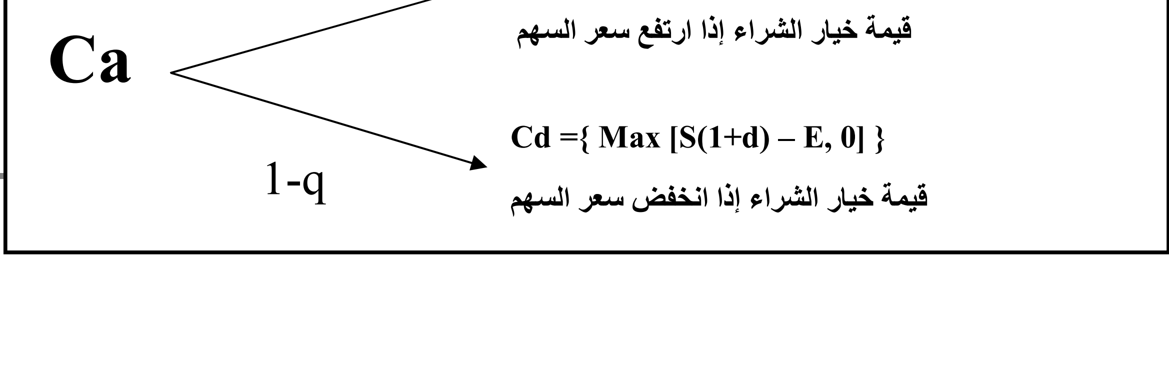
C(u,d) = { Max [S(u,d) – E, 0] } ....(22-2)

أي:

Cu = { Max [S(1+u) – E, 0] } ....(23-2)

Cd = { Max [S(1+d) – E, 0] } ....(24-2)

يعني هذا إذا تحرك سعر السهم لأعلى فان قيمة خيار الشراء ستكون Cu أما إذا تحرك إلى الأسفل فان قيمة خيار الشراء ستكون Cd. وهذا ما يوضحه الشكل الموالي.



ومن الشكلين السابقين يتضح أن سعر الخيار سوف يرتفع لأن سعر السهم عند التنفيذ S(1+u) أكبر من سعر الخيار E فمن مصلحة حامل الخيار الشراء تنفيذ الاتفاق وتحقيق أرباحا تمثل الفرق بين سعر السهم في تاريخ التنفيذ وبين سعر التنفيذ المتفق عليه، والعكس في حالة انخفاض سعر السهم عند التنفيذ فان سعر الخيار سوف ينخفض لأن سعر السهم عند التنفيذ Sd=S(1+d) يكون أقل من سعر التنفيذ المتفق عليه E أي قيمة المعادلة (5) سالبة، ولكن الخيار ليس له قيمة سالبة لذا قيمة المعادلة مساوية للصفر لأن مشتري الخيار غير مجبر على التنفيذ.

إذن فالمعادلة النهائية للنموذج ذو الحدين لفترة واحدة هي:

Ca=[qCu+(1-q)Cd] / (1+rf) ....(25-2)

حيث:

Ca: سعر خيار الشراء قبل فترة واحدة من الاستحقاق

Cu: قيمة خيار الشراء عند الاستحقاق في حالة ارتفاع سعر السهم

Cd: قيمة خيار الشراء عند الاستحقاق في حالة انخفاض سعر السهم

rf: المعدل الخالي من المخاطر.

-تسعير الخيارات باستخدام نموذج ثنائي الحد للفترتين:

في نموذج الفترة الواحدة افترضنا أن سعر السهم سوف يتغير بالارتفاع أو الانخفاض لفترة واحدة أما في حالة فترتين فإننا نفترض التغير مرتين خلال فترتين. أي عدد النتائج الممكن حدوثها سوف تزداد وهذا يعني أن مخرجات المدة الأولى ستكون مدخلات المدة الثانية أي في تاريخ استحقاق الخيار لذلك فهناك حالتين:

أ. عندما يرتفع سعر السهم في الفترة الأولى، ويتوقع أن يرتفع في الفترة الثانية بنفس النسبة ستصبح سعر السهم:

Su2=S (1+u) 2 ....(26-2)

أو ينخفض بنسبة تقدر بـ d ليصبح سعر السهم:

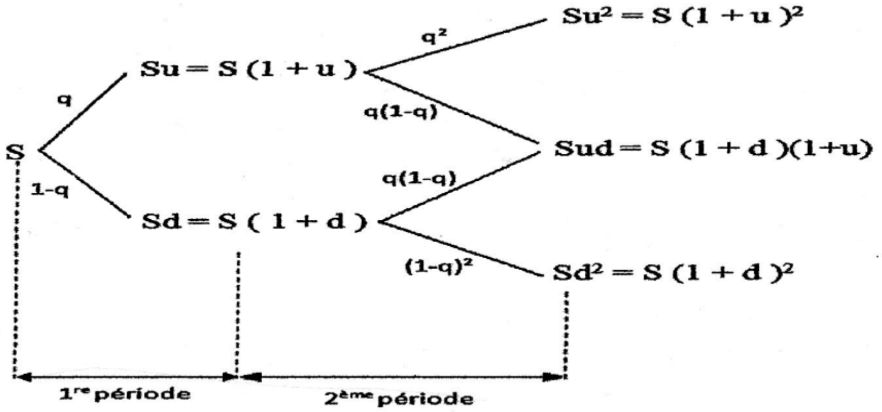
Sud=S (1+u)(1+d) ....(27-2)

ب. عندما ينخفض سعر السهم في الفترة الأولى، ويتوقع انخفاضه في الفترة الثانية بنفس النسبة سيصبح سعر السهم:

Sd2=S (1+d) 2 ....(28-2)

أو يرتفع بنسبة تقدر بـ u ليصبح سعر السهم:

Sdu=S (1+d)(1+u) ....(27-2)



وقبل أن نقوم بعملية التقدير لسعر الخيار علينا أن ندرك أن هناك ثلاثة أزمنة هي بداية الفترة الأولى ونهاية الفترة الأولى، وثم نهاية الفترة الثانية. ولكي نقوم بتقدير سعر العقد في بداية الفترة الأولى، وسوف نتحرك من الخلف إلى الأمام، أي نقوم بتقدير سعر العقد في نهاية القترة الثانية، ثم في نهاية الفترة الأولى ثم بداية الفترة الأولى.

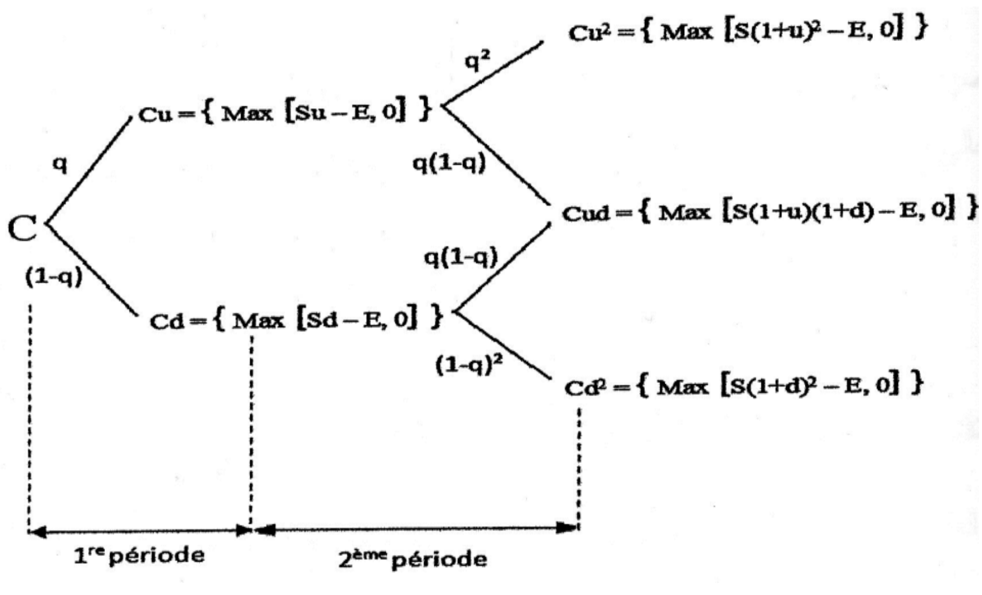
✓ تقدير سعر العقد في نهاية الفترة الثانية

ويشير الشكل السابق إلى وجود ثلاث أسعار في نهاية الفترة الثانية وببلوغ تاريخ التنفيذ سيكون لدينا أيضا 3 قيم لعقد الخيار وهذا ما سيوضحه الشكل رقم (4) والتي تعبر عنها المعادلات الثلاثة التالية:

Cu2 ={ Max[S(1+u)2 – E, 0] }.....................(29-2)

Cud={ Max[S(1+u)(1+d) – E, 0] }.....................(30-2)

Cd2={ Max[S(1+d)2 – E, 0] }.....................(31-2)



✓ تقدير سعر العقد في نهاية الفترة الأولى

Cu= [qCu2 +(1 - q) CUd]/ (1+ r) ....(32-2)

Cd= [qCud +(1 - q) Cd2]/ (1+ r) ....(33-2)

علية فان سعر الخيار هو دالة للمتغيرات (Cu , Cd , q , r) وان قيمة (q) تحسب بالمعادلة الآتية:

$$(q) = (1 + r - d) / (u - d) \quad \text{.....................(34-2)}$$

وتتحدد القيمة النظرية العادلة للخيار وفقا للمعادلة الآتية :

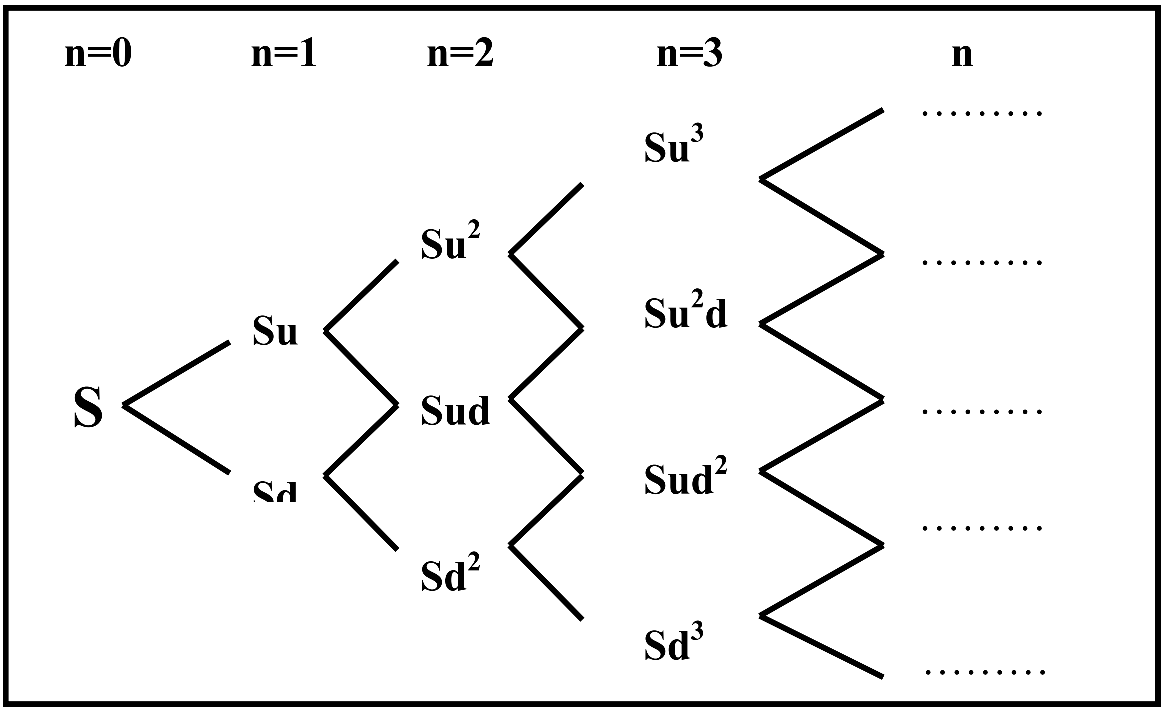
$$C = [q\,Cu + (1 - q)\,Cd] / (1 + r) \quad \text{.....................(35-2)}$$

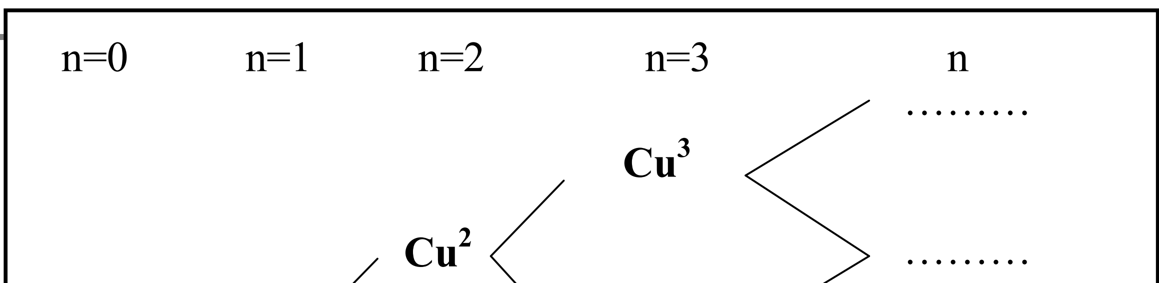
سعر العقد عند هذه النقطة هو المتوسط المرجح بالأوزان بقيمة العقد في نهاية الفترة الأولى مخصوما منها بمعدل المخاطرة، وبتعويض المعادلتين (2-32) و(2-33) في المعادلة رقم (2-34) نجد المعادلة التالية:

$$C = [q^2 Cu^2 + 2q\,(1 - q)\,Cud + (1 - q)^2 Cd^2] / (1 + r)^2 \quad \text{...............(36-2)}$$

I. **تسعير الخيارات باستخدام نموذج ثنائي الحدين متعدد الفترات:** يستخدم في هذا النموذج نفس الإجراءات الحسابية السابقة، وبافتراض n من المدد المتبقية حتى تاريخ استحقاق الخيار، فإنه يمكن استخراج قيمة الخيار الشراء، وهي تظهر نموذج ذي الحدين بصيغته المعممة والتي يمكن تطبيقها على جميع الحالات

ويمثل الشكل الموالي مسارات أسعار السهم الممكنة وفقا لهذا النموذج.





وبذلك تصبح معادلة النموذج ثنائي الحد متعدد الفترات كالآتي:

$$Ca = \frac{1}{(1+r)^n} \sum_{k=0}^{n} \frac{n!}{(n-k)!k!} q^k (1-q)^{n-k} \left[Max\left(Cu^k d^{n-k} - E\right), 0\right] \text{....(37-2)}$$

حيث أن:

Ca: سعر خيار الشراء

k: عدد مرات ارتفاع سعر السهم من مجموع المدد

n: عدد المدد التي قسم على أساسها أجل الخيار

q: احتمال ارتفاع سعر السهم ويحسب وفق المعادلة (2-24):

q= (1+r-d)/(u-d) ....(38-2)

1+q: احتمال انخفاض سعر السهم

u: معدل ارتفاع السهم

d: معدل انخفاض سعر السهم

3- نموذج بلاك وشولز The Black-Scholes Model

سمي هذا النموذج نسبة إلى الباحثين بلاك فيشر وميرون شولز اللذان أوجدا هذا النموذج، حيث يمكن تقييم خيار الشراء بصورة مستقلة بما يساويه من خيار البيع. ويحتوي هذا النموذج على بذور التطور للمستقبل في البحوث المالية. وقد لاقى النموذج قبولا واسعا، فقد بنى متعاملوا النموذج مباشرة إلى الحد الذي جعل أولئك المتعاملين بسوق الخيارات

من جيل الخمسينات والستينات الذين لا يستطيعون حساب معالم النموذج إلى توظيف حاسوب لبرمجة النموذج على حساباتهم وأصبح النموذج هو الأساس لأغلب عمليات التحليل في هذا الحقل على المستويين الأكاديمي والمهني.

يعتبر نموذج بلاك وشولز من أفضل النماذج المعروف لتسعير الخيارات، كما أنها من أكثر النماذج المستخدمة على نطاق واسع في الأسواق. وتشكل معيارا لتسعير الخيارات لمجموعة متنوعة من الأصول الأساسية بما في ذلك الأسهم ومؤشرات الأسهم، والعملات، وحتى العقود المستقبلية. أما من الناحية الفنية، فنموذج بلاك شولز من أكثر النماذج تعقيدا بالمقارنة مع نموذج الثنائي أو أي نماذج أخرى، لأنه يتم تعيينها بالزمن المستمر، أي أن الأسعار في النموذج تتغير بشكل مستمر بدلا من تغيرها في نقاط محددة ومنفصلة من الزمن. لذلك يتطلب نمذجة عدم اليقين المستمر في الوقت استخدام أكثر رياضيات تطورا ومعقيدا.

ولقد صمم هذا النموذج في الأصل لتقييم الخيارات على الأسهم الأوروبية، وهو ذات صيغ تحليلية بسيطة وجذابة. إلا أنها تقوم على افتراضات مماثلة لنموذج ذي الحدين الذي يخلق موقف التغطية عن طريق شراء الأسهم وبيع الخيارات. في ظل هذا النموذج، شراء عدد من الوحدات للأصل النشيط وبيع خيار الشراء لتكوين محفظة مغطاة. ويتم تعديل محفظة الأوراق المالية في كل لحظة نتيجة لتغيرات الأسعار.

ومن أهم اختلاف بين نموذج ثنائي الحد ونموذج بلاك-شولز كون الأول يعد نموذجا بالزمن المنقطع وليس بالزمن المستمر مثل الثاني، حيث أن عدد المدد الزمنية حتى تاريخ الاستحقاق معلومة وان التداول يتم في أوقات زمنية محددة، ولكن بوجود عدد كبير جدا من المدد الزمنية، فان النموذج يقترب كثيرا ليكون بديلا عن النموذج بالزمن المستمر، لذلك ينظر إلى نموذج بلاك-شولز على أنه حالة خاصة من نموذج ثنائي الحد.

أ. الأساس النظري للنموذج: يمكن لنموذج بلاك-شولز من تقييم أي خيار وبدون معرفة القيمة السوقية للخيار الآخر، فيمكن تحديد قيمة خيار الشراء بحيث لا حاجة لمعرفة قيمة خيار البيع. حيث يتطلب أي نموذج للتقييم في مجال الاستثمار التنبؤ بالتدفقات النقدية المتوقعة، وكذا تقدير تكلفة الفرصة البديلة التي تستخدم كأساس لخصم تلك التدفقات. وبالنسبة لعقود الخيار فإن التنبؤ بالتدفقات النقدية مسألة ليست يسيرة. أما المستحيل هو تحديد الفرصة البديلة، وذلك على أساس أن مخاطر الاستثمار التي ينطوي عليها العقد تتغير من لحظة إلى أخرى، مع كل تغير في القيمة السوقية لأصل محل التعاقد.

والفكرة التي توصلا إليها بلاك وشولز لمواجهة المشكلة، هي شراء حصص من أسهم، وفي نفس الوقت بيع خيارات الشراء على هذه الأسهم، يستطيع المستثمر أن ينتج موقف استثمار خالي من المخاطر، حيث تساوي المكاسب على السهم الخسائر على الخيار بالضبط.

ب. فرضيات النموذج: يستمد نموذج بلاك-شولز على مخرجات اللحظة التالية في الوقت، وبالأحرى فالنموذج يتميز باستمرارية الوقت. ووضع كل من بلاك فيشر وميرون شولز الفرضيات التالية:

1. لا يقدم السهم من وراء خيار الشراء حصص أرباح، أو توزيع آخر طوال حياة الخيار.
2. لا توجد تكاليف عمليات جارية لشراء، أو بيع أيا من السهم، أو الخيار ولا يوجد ضرائب.
3. يكون معدل الفائدة خالي من المخاطرة قصيرة المدى معروف، وتكون ثابتا طوال حياة الخيار.
4. تعمل أسواق المال بشكل مستمر.
5. أسعار الأسهم يمكن تمثيلها في دالة متصلة، وبمعنى آخر لا توجد قفزات مفاجئة في أسعار الأسهم، ويتم تداولها بشكل مستمر عبر الوقت.
6. الخيار يجب أن يكون من النوع الأوروبي وليس الأمريكي.

ج. معادلة النموذج: يستمد نموذج بلاك-شولز على خمسة متغيرات لحساب قيمة خيار الشراء وهذه المتغيرات هي: سعر السهم، سعر التنفيذ، الوقت المتبقي لتنفيذ الخيار، معدلات الفائدة، والتقلب في سعر السهم. يتكون نموذج بلاك-شولز من ثلاث معادلات التالية:

$Ca = P[N(d1)] - E\, e^{-r\, t}[N(d2)]$ ....(39-2)

$d1 = [\ln (P/E) + (r + \sigma^2/2)\, t] / \sigma\sqrt{t}$ ....(40-2)

$d2 = d1 - \sigma\sqrt{t}$ ....(41-2)

Ca: القيمة الحالية لخيار الشراء

P: السعر الحالي للسهم من وراء الخيار

N(di): احتمال حدوث انحراف أقل من di في التوزيع الطبيعي النمطي، لذلك تمثل N(d1)، وN(d2) مساحات تحت دالة التوزيع الطبيعي النمطي.

E: سعر الممارسة

e: 2,7183

r: معدل الفائدة الخالي من المخاطر

ln (P/E): اللوغاريتم الطبيعي لـ P/E

σ^2: تباين معدل العائد على السهم.

σ: الانحراف السنوي للعوائد المستمرة

وقد تبدو معادلة النموذج معقدة، إلا أن تطبيقها لا ينطوي على صعوبة كبيرة، فمعظم المدخلات المطلوبة لحساب سعر خيار الشراء Ca يمكن الحصول عليها من البيانات المنشورة فسعر السهم P وكذلك سعر التنفيذ E هي قيم معلومة، أما الوقت المتبقي حتى تاريخ استحقاق الخيار t فيحسب بجمع عدد الأيام المتبقية حتى تاريخ الاستحقاق ويقسم على 365. أما المعدل الفائدة الخالي من المخاطر r فيعبر عنه بمعدل الفائدة على أوراق الخزانة بحيث تكون أجلها مساويا لأجل الخيار. وتستخرج قيم N(d1)، وN(d2) من جدول التوزيع الطبيعي، مما يعني أن المتغير الوحيد المجهول والذي هو بحاجة إلى التقدير هو التباين σ^2 أو التقلب، إذ يمكن تقدير التباين من خلال البيانات التاريخية لأسعار الأسهم خلال عمر الخيار، إلا أن ما يحتاجه المستثمر في الحقيقة هو التقلب المستقبلي للسهم وهي قيمة مجهولة لذلك يقود اختلاف تقديرات المستثمرين لتباين الأسهم إلى اختلاف في تقدير أسعار الخيارات.

ولتوضيح نموذج بلاك-شولز نفرض أنه تم الحصول على المعلومات التالية:

P = 20$ E = 20$ t = 3 mois (0,25 ans)

$r = 0{,}064 = 6{,}4\%$ $\sigma^2 = 0{,}16$ $\sigma = 40\%$

يجب علينا أولا إيجاد كل من d1 وd2 وهي كما يلي:

$d1 = [\ln (20/20) + (0{,}064 + 0{,}16/2)\, 0{,}25] / 0{,}40\sqrt{0{,}25} = 0{,}18$

$d2 = 0{,}18 - 0{,}40\sqrt{0{,}25} = -0{,}02$

نلاحظ أن N(d1) = N(0,18) وN(d2) = N(-0,02) ، وهما يمثلا مساحات تحت دالة التوزيع الطبيعي النمطي، ومن جدول التوزيع الطبيعي نجد أن القيمة d1 = 0,18 تشمل احتمالا قدره 0,5714 أما القيمة d2 = -0,02 احتمالها يقدر بـ 0,4920 ويمكننا أن نستخدم هذه القيم لحل المعادلة رقم (2-25):

Ca = 20[N(0,18)] – 20 e- (0,064)(0,25)[N(-0,02)] = 1,74$

لذلك تكون قيمة الخيار تحت الشروط المفترضة 1,74$، لنفرض أن سعر الخيار الفعلي كان 2,25$، يمكن أن يبيع المراجحون الخيار في نفس الوقت، ويشترون السهم من ورائه، ويكسبون ربحا خاليا من المخاطر، حتى يقاد سعر الخيار لأسفل إلى 1,74$، لذلك يمكن ألا يرحب المستثمرون بدفع أكثر من 1,74$ للخيار، ويمكن ألا يشتروه بأقل من ذلك، لذا يكون 1,74$ قيمة التعادل للخيار.

ولرؤية كيف تؤثر العوامل السابقة الذكر على قيمة الخيار، لنأخذ الجدول رقم (09) بحيث في كل صف نزيد في عامل بينما تظل العوامل الأخرى ثابتة عند مستوياتها لحالة الأساس.

الجدول: يوضح تأثيرات عوامل نموذج بلاك-شولز على قيمة خيار الشراء

الحالات	P	E	T	r	σ2	Ca
حالة الأساس	20$	20$	0,25	6,4%	0,16	1,74$
ارتفاع P بـ 5$	25	20	0,25	6,4	0,16	5,57
ارتفاع E بـ 5$	20	25	0,25	6,4	0,16	0,34
ارتفاع t إلى 6 أشهر	20	20	0,50	6,4	0,16	2,54
ارتفاع r إلى 9%	20	20	0,25	9	0,16	1,81
ارتفاع σ2 إلى 0,25	20	20	0,25	6,4	0,25	2,13

أ. **السعر الحالي للأصل المالي:** لما ارتفع سعر الأصل الحالي زادت قيمة الخيار أيضا أي العلاقة طردية بينهما، حيث لما ارتفع سعر السهم من 20$ إلى 25$ ازداد سعر الخيار من 1,74$ إلى 5,57$. فبالرغم من أن الزيادة في قيمة الخيار(3,83$) كانت أقل من الزيادة في سعر السهم(5$)، إلا أن النسبة المئوية كانت العكس إذ كانت نسبة الزيادة في سعر السهم 25% في المقابل كانت الزيادة في قيمة الخيار 220%.

ب. **سعر الممارسة:** لما ازداد سعر الممارسة بـ 5$ قلت قيمة الخيار، وبذلك فالعلاقة بينهما عكسية. وكان الانخفاض في قيمة الخيار أقل من الزيادة في سعر الممارسة، إلا أن التغير في النسبة المئوية لقيمة الخيار كان أكثر (78%) من التغير في سعر الممارسة (25%).

ج. **الزمن المتبقي للممارسة:** فمع زيادة الوقت t حتى النهاية من 3 أشهر إلى 6 أشهر ازداد سعر الخيار من 1,74 إلى 2,54$. ولذلك فكلما كان الوقت المتبقي على نهاية الخيار طويلا كلما كانت هناك إمكانية بيع الأصل المالي محل التعاقد عاليا وقد يكون أعلى من سعر الممارسة وبالتالي يكون سعر الخيار أعلى. ويحدث هذا لأن قيمة الخيار تعتمد على الفرص في الزيادة في سعر السهم من وراء الخيار، وبذلك تزداد إمكانية ارتفاع سعر السهم بازدياد فترة الخيار.

د. **المعدل الخالي من المخاطر:** فمع زيادتها من 6,4% إلى 9% تزداد قيمة الخيار من 1,74 إلى 1,81$ إلا أن الزيادة منخفضة. ومن المعادلات السابقة فإن تأثير الزيادة في r يكون للتقليل من سعر الممارسة E e-r t وبالتالي الزيادة في قيمة الخيار. كما لها دور في تحديد قيم دوال التوزيع الطبيعي N(d1) وN(d2) إلا أن هذا التأثير له أهمية ثانوية.

هـ. **التباين:** مع زيادة التباين من 0,16 إلى 0,25 ازدادت قيمة الخيار من 1,74 إلى 2,13$, لذلك فكلما كانت الورقة المالية من وراء الخيار أكثر مخاطرة كلما ازدادت قيمة الخيار.

د. **تقييم خيار البيع:** يمكن استخدام نموذج بلاك شولز في تحديد قيمة خيار البيع، وذلك على أساس مبدأ التماثل بين عقود الشراء والبيع، ولتوضيح ذلك افترض أن أحد المستثمرين يقوم بتكوين محفظة وذلك عن طريق تحرير عقد خيار الشراء، وشراء عقد خيار البيع بنفس سعر التنفيذ، ونفس تاريخ الانتهاء لعقد خيار الشراء، ثم شراء حصة من الأسهم وعلى ذلك فان تغيرات سعر الأسهم سوف تعوض التغيرات في قيمة عقود الخيارات ومن ثم تكون هذه المحفظة خالية من المخاطر. فباستخدام معادلة تكافؤ خيار البيع والشراء والتي تبين العلاقة بين قيمة خياري الشراء والبيع فإنه بإمكان التعبير عن قيمة خيار البيع كدالة لقيمة خيار الشراء وكالآتي:

Pu = Ca + Pv (E) - P ....(42-2)

Pu: قيمة خيار البيع

Ca: قيمة خيار الشراء

Pv (E): القيمة الحالية لسعر التنفيذ

P: سعر السهم الحالي

وباستخدام نموذج بلاك شولز في التعويض عن قيمة خيار الشراء Ca وبإجراء بعد ذلك الاختصارات فإنه يمكن حساب قيمة خيار البيع وفقا للمعادلة التالية:

Pu = E e-r t[1- N(d2)] – P [1 - N(d1)] ....(43-2)

ومثال على ذلك لنأخذ خيار البيع المختار على السهم الذي سبقت مناقشته سابقا اذا كان لخيار البيع نفس سعر الممارسة، وتاريخ الانتهاء مثل الشراء، فسيكون سعره كما يلي:

Pu = 20 e- 0,064(0,25)[1- 0,4920] – 20 [1 – 0,5714]

Pu = 1,42$

المحور السادس: تقييم وتسعير عقود المبادلة

أولا. مفهوم عقود المبادلة: هو اتفاق بين طرفين أو أكثر لتبادل سلسلة من التدفقات النقدية خلال فترة لاحقة (مستقبلية)، لذلك فهي سلسلة من العقود لاحقة التنفيذ حيث يتم تسوية عقد المبادلة على فترات دورية (شهرية، فصلية، نصف سنوية...).

وعقد المبادلة ملزم لطرفي العقد على عكس ما هو معروف في عقود الاختيار، كما أن المتحصلات أو المدفوعات (الأرباح أو الخسائر) لا يتم تسويتها يوميا كما هو الحال في العقود المستقبلية، يضاف إلى ذلك أن عقد المبادلة لا يتم تسويته مرة واحدة كما هو الحال في العقود لاحقة التنفيذ ولذلك يعرف عقد المبادلة بأنه سلسلة من العقود لاحقة التنفيذ.

وبهذا المفهوم تحدد شروط عقد المبادلة عدة عناصر رئيسية هي: طرفي العقد، الالتزام أو الأصل المشمول بعقد المبادلة، قيمة المدفوعات أو المقبوضات محل المبادلة، العملة التي تسدد بها المدفوعات أو تحصل بها المقبوضات، السعر الآجل لمبادلة الأصل المتفق عليه، مدة سريان العقد.

فعلى سبيل المثال الطرف(أ) يوافق على دفع معدل فائدة ثابت على مبلغ معين(فرضا مليون دولار) كل سنة لمدة 5 سنوات، وذلك لطرف آخر وليكن(ب)، والطرف(ب) سوف يدفع معدل فائدة عائم(أي سوقي يعتمد على تفاعل قوى العرض والطلب)على نفس المبلغ المحدد مليون دولار، وذلك كل سنة لمدة 5 سنوات.

وترتبط التدفقات النقدية التي تدخل فيها أطراف العقد عادة بأداة دين أو بقيمة عملات أجنبية، ولذلك يوجد نوعان أساسيان للمبادلات هما مبادلات أسعار الفائدة ومبادلات العملة.

وعلى الرغم من توسع عقود المبادلات لتشمل أنواع عديدة من الأصول، إلا أنها غالبا ما تتركز في أدوات دين وتدعى بمبادلة أسعار الفائدة ومبادلة عملات.

ثانيا. مبادلة أسعار الفائدة:

1. مفهوم مبادلة أسعار الفائدة: هي اتفاقية بين طرفين يوافقان بموجبها على تبادل مدفوعات الفائدة وفقا لصيغ معينة. أي أنها عقد بين طرفين يوافقان بموجبه على تبادل مدفوعات فائدة مرتبطة بسعر معوم بأخرى مرتبطة بسعر ثابت، وتحسب الفائدة على مبلغ محدد متفق عليه بينهما:

والهدف الرئيسي من استخدام عقود مبادلة أسعار الفائدة هو تخفيض تكلفة التمويل وذلك عن طريق توقع السيناريوهات المحتملة لمسار أسعار الفائدة السوقية، ويحدث ذلك مثلا عندما تتفق مؤسسة مصدرة السندات سبق وأن أصدرت سندا ولكن بكوبون متغير على تبادل دفع الفائدة ليتحول التزام المؤسسة الأولى بدفع الفائدة الثابتة إلى المؤسسة الثانية ويتحول بالمقابل التزام الثانية بدفع الفائدة المتغيرة الى الأولى وذلك دون مساس بالتزام أي منهما (السند). والدافع الرئيسي الذي دعا الطرفين الى عقد هذا الاتفاق أو العقد هو أن كلا منهما قد نظر للمشكلة من زاوية

تختلف عن الزاوية التي نظر منها الآخر، ففي حين وجدت المؤسسة الأولى طبقا لظروفها وتوقعاتها أن من مصلحتها استبدال معدل الفائدة الثابت عن القرض بمعدل فائدة متغير، ورأت المؤسسة الثانية العكس وبأن مصلحتها طبقا لظروفها وتوقعاتها تقضي استبدال معدل فائدة متغير بمعدل فائدة ثابت وهكذا التقت مصلحة الطرفين عند انجاز عقد المبادلة.

ويجب أن تكون مدفوعات الفوائد عموما متزامنة عند التبادل وبنفس العملة ، فليس من ممكن أن تكون الالتزامات المتبادلة لا تتوافق في الوقت المناسب ، لأن معدل المرجعي لمدة مختلفة .إذا أخذنا على سبيل المثال تبادل معدل فائدة LIBOR كل 3 أشهر، ومعدل الفائدة الثابت يدفع كل 12 شهرا. فيجب أن نجعل معدل الفائدة الثابت مثلا على أساس 3 أشهر.

لنفرض أنه في فيفري 2010، سعت شركة إلى تحويل دينها البالغ مليون دولار بسعر فائدة ثابت 7% مستحقة الدفع بصورة نصف سنوية ويحل موعد استحقاقه في فيفري 2012 إلى معدل متغير ودخلت الشركة في مبادلة فائدة مدتها عامان تقبض بموجبها معدلا ثابتا وتدفع معدلا متغيرا. وأثناء أجل اتفاقية المبادلة وهو عامان، سوف تقبض الشركة مدفوعات الـ 7% على رصيد أصل الدين البالغ مليون دولار، هذه المقبوضات سوف تقابل دفعات الفائدة التي تسددها الشركة لمقرضيها، وسوف تدفع الشركة مبلغ فائدة متغير إلى الطرف المقابل في المبادلة على LIBOR لستة أشهر سيطبق على نفس رصيد أصل الدين البالغ مليون دولار، ذلك المعدل سوف يعاد تقريره في نهاية كل فترة 6 أشهر ووقت توقيع الاتفاقية كان LIBOR 6%.

الجدول : يوضح أرباح طرفي عقد المبادلة أسعار الفائدة الثابتة بالمتغيرة

الفترات	LIBOR	الفرق بنسبة للطرف الأول	الفرق بنسبة للطرف الثاني
1	%6	6 – 7 = -1% = -10000 دولار	7 – 6 =1% = 10000 دولار
2	%8	8 – 7 = 1% = 10000 دولار	7 – 8= -1% = -10000دولار
3	%7	7 – 7 = 0	7 – 7 = 0
4	%9	9 – 7 = 2 % = 20000 دولار	7 – 9 = -2 % = -20000 دولار

2. **تسعير وتقييم عقود مبادلة معدلات الفائدة**: من شروط مبادلة معدلات الفائدة أن تكون القيمة الحالية لمدفوعات الطرف المقابل هو على الأقل مساوية لقيمة الحالية للمدفوعات التي سترد منه. والقيمة الحالية هي وسيلة لمقارنة قيمة التدفقات النقدية الآن مع قيمة التدفقات النقدية في المستقبل. وتقوم الفرضية الأساسية لمبادلة معدلات الفائدة على أن الطرف الأول اختار الدفع بمعدل فائدة ثابت والطرف المقابل اختار الدفع بمعدل متغير ولكل منهما افتراض أنه سيكسب بعض المميزات لقيام بذلك، وذلك اعتمادا على معدل المبادلة. وتستند الافتراضات التي بنيت عليها على احتياجاتهم وتقديراتهم للمستوى والتغيرات في أسعار الفائدة خلال فترة عقد المبادلة. ولأن مبادلة أسعار الفائدة هي مجرد سلسلة من التدفقات النقدية التي ستحدث في مواعيد معروفة في المستقبل، فإنه يمكن تقييمها ببساطة عن طريق جمع القيم الحالية لكل من هذه التدفقات النقدية. وتحدد هذه الشروط التي تجعل قيمة المبادلة صفرا لكلا الطرفين في بداية، ويتحقق هذا عندما تكون القيمة الحالية (المتوقعة) للتدفقات النقدية للطرفين يساوي بعضها البعض.

ولكن هل سعر المبادلة هو نفسه قيمة المبادلة؟ في الواقع يختلف مصطلح سعر المبادلة عن قيمة المبادلة، فسعر المبادلة يشير إلى معدل الفائدة، وتحديدا، معدل الفائدة المستخدم لتحديد مدفوعات المعدل الثابت لعقد المبادلة. فالتسعير وسيلة لتحديد سعر الفائدة الثابت والذي سيتم تبادله بمعدل فائدة عائم. وهو المعدل الذي يحدد القيمة الحالية للدفعات ثابتة وتساوي القيمة الحالية للدفعات العائمة. ولنبدأ باثنين من السندات حيث أن السند الأول له كوبون بسعر فائدة ثابت في حين أن السند الثاني يتميز بكوبون ذات سعر فائدة عائم، ويتم تحديد قيم السندات ذات المعدل الثابت BFt والسندات ذات سعر فائدة متغير Bvt على النحو التالي:

$$B_{Ft} = \sum_{t=1}^{n} \frac{C}{(1+\ {}_0R_t)^t} + \frac{F}{(1+\ {}_0R_n)^n} \quad \text{....................................(30-2)}$$

$$B_{vt} = \sum_{t=1}^{n} \frac{\overline{C}}{(1+\ {}_0R_t)^t} + \frac{F}{(1+\ {}_0R_n)^n} \quad \text{.............................. (31-2)}$$

F: القيمة الاسمية لكل سند

C: كوبون بسعر فائدة ثابت

$\overline{C}$: كوبون بسعر فائدة متغير مرتبط بالفترة t

0Rt: معدل الفائدة الفوري للسند ذات الكوبون الصفري

فبعد كل تاريخ الدفع، ويمكن اعتبار السندات ذات سعر فائدة متغير كأنها سندات جديدة ذات آجال استحقاق أقصر. لذا يمكن القول وبعد تاريخ الدفع أن ثمن السندات ذات السعر العائم هو سعر الأصل المالي لعقد المبادلة.

أما قيمة المبادلة St فهي عبارة عن القيمة الحالية لجميع التدفقات النقدية المستقبلية المقدرة، ونجد أن قيمة العقد تأخذ القيمة صفر في بداية إصدار العقد، إلا أنه ومع مرور الزمن فإن قيمته قد تصبح موجبة أو سالبة، لذا يمكن التعبير عنها "تلقي فائدة متغيرة ودفع فائدة ثابت" باعتبارها محفظة تتألف من مركز طويل في السندات بسعر فائدة ثابت ومركز قصيرة في السندات بأسعار فائدة عائمة . فهي بذلك الفرق بين قيم السندات ذات المعدل الثابت BFt والسندات ذات سعر فائدة متغير Bvt، وتحسب كما يلي:

St = BFt - Bvt ....(32-2)

لنفرض أن مؤسسة مالية سبقت أن دخلت في عقد مبادلة أسعار الفائدة إذ تدفع سعر LIBOR كل ستة أشهر مقابل تلقيها سعر فائدة ثابت 8% (نصف سنوي) لمبلغ الأصل الرئيسي للمبادلة 100 مليون دولار، والفترات المتبقية 3، 9 و15 شهرا. مع العلم أن معدلات السندات ذات صفر كوبون في بداية كل فترة هي على التوالي 10%، 10,5% و11%. وبعد الدفع الأخير، كان معدل LIBOR لستة أشهر الأخيرة هي 10,2% (نصف سنوي)، مع العلم أن C = 4، C = 5.1 ، وبذلك:

$$B_{Ft} = \frac{4}{(1+0{,}10)^{\frac{3}{12}}} + \frac{4}{(1+0{,}105)^{\frac{9}{12}}} + \frac{104}{(1+0{,}11)^{\frac{15}{12}}}$$

BFt = 98.79 millions

$$B_{vt} = \frac{5.1}{(1+0{,}102)^{\frac{3}{12}}} + \frac{5.1}{(1+0{,}102)^{\frac{9}{12}}} + \frac{105{,}1}{(1+0{,}102)^{\frac{15}{12}}}$$

Bvt = 102.806 millions

وبذلك فإن قيمة عقد المبادلة St هي (4,016- مليون دولار) وذلك بعد تطبيق المعادلة رقم

St = BFt - Bvt = 98,79 – 102,806 = -4,016 millions

ثالثا. مبادلة العملات

1. مفهوم عقود مبادلة العملات: تتضمن تحرير عقدين متزامنين أحدهما عقد شراء والآخر عقد بيع, وقيمة كل من العقدين واحدة إلا أن تاريخ استحقاقهما مختلف ويفصل بينها فترة زمنية (شهر, 2, 3, 6 أشهر, سنة), كأن يبرم عقد بيع مبلغ مليون جنيه إسترليني مقابل 2 مليون دولار أي بسعر 2 دولار للجنيه بيعا فوريا, وفي نفس الوقت يبرم عقد شراء مبلغ مليون إسترليني يسلم خلال ثلاثة شهور مقابل الدولار بسعر 2.10 دولار للجنيه. بمعنى تتم مبادلة إسترليني مقابل دولار بتحرير عقدي بيع وشراء. ففي العقد الأول تم بيع الإسترليني. وفي العقد الثاني (في نقس تاريخ العقد الأول) أعيد شراء المبلغ بالإسترليني ولكن التسليم تم تحديده بعد ثلاثة أشهر. ويسمى الفرق بين سعر الشراء وسعر البيع بسعر المبادلة (rate Swap) أو هامش السعر الآجل ويبلغ في المثال: 2.10 – 2 = 0.10 وهي قيمة العلاوة التي احتسبت للإسترليني، وسعر المبادلة ليس بسعر الصرف, وإنما هو فرق سعر الصرف أي الفرق بين السعر الفوري والسعر الآجل للعملة. وفي معظم عمليات المبادلة يتم الشراء والبيع في نفس الوقت وبين نفس الأطراف.

مثال توضيحي: نفرض بأن سعر الصرف الآني للدولار مقابل الدينار الجزائري 78/70 بينما كانت أسعار الفائدة المصرفية على الدينار الجزائري والدولار لمدة ستة أشهر على النحو التالي:

	الدينار الجزائري	الدولار
الإيداع	8.5%	5%
الإقراض	10%	6%

لنقم بحساب الهامش التبادلي وهو:

الهامش التبادلي = السعر الفوري x فرق الفائدة/100 x المدة/360

الهامش التبادلي شراء= 70 x (8,5 – 6)/100 x 180/360 = 1,75 x 0,5 = 0,875 دج

إذن السعر الآجل/شراء= 70 + 0,875 = 70,875 دج/دولار

الهامش التبادلي بيع= 78 x (10 – 5)/100 x 180/360 = 1,75 x 0,5 = 1,95 دج

إذن السعر الآجل/بيع= 87 + 1,95 = 71,95 دج/دولار

ومدلول الأسعار الآجلة المشار إليها في عقد المبادلة بأن بإمكان البنك (معطي السعر) أن يشتري الدولار من العميل بتاريخ التعاقد بالسعر الفوري قدره 70 دج/دولار، كما أن بإمكانه في نفس الوقت أن يعيد للعميل تسليم الدولار بعد 6 أشهر بسعر البيع الآجل وقدره 71,95 دج/دولار.

كما بإمكان أي بنك أن يبيع الدولار للعميل بتاريخ التعاقد بالسعر الفوري بـ 78 دج/دولار وفي الوقت نفسه يمكنه أن يعيد شراءه من العميل وتسلم بعد 6 أشهر بسعر آجل قدره 70,875 دج/دولار.

2. **تقييم عقود مبادلة العملات:** عقد مبادلة العملات هي معاملة بين تيارين من التدفقات النقدية وبعملتين مختلفتين، ويستند كل تدفق نقدي على كمية الأصل المالي ويمكن أن يكون بمعدل ثابت أو معدل عائم. ولتحديد قيمة تبادل العملات، يجب علينا أن نجد القيم الحالية للتدفقات النقدية، ونطرح منها قيمة التدفقات النقدية الخارجة من قيمة التدفقات النقدية الداخلة.

فعلى فرض أن الشركة البريطانية The British Petroleum Company تريد لإصدار سندات مدتها خمس سنوات بقيمة 100 مليون جنيه إسترليني بفائدة 7,5%، لكنه في الواقع يحتاج مبلغا بالدولار يعادل 150 مليون دولار (سعر الصرف هو £1 = $1,5)، لتمويل منشأة تكرير البترول جديدة في الولايات المتحدة. وأيضا، افترض أن شركة الأحذية Piper Shoe Company، وهي شركة أمريكية، تخطط لإصدار السندات 150 مليون دولار بنسبة 10%، والتي تستحق خلال خمس سنوات، ولكنها تحتاج حقا 100 مليون جنيه إسترليني لإنشاء مركز توزيع في لندن. ولتلبية احتياجاتهما لنفترض أن كلا من الشركتين ذهبتا إلى البنك لقيام بعملية المبادلة ويقوما بوضع الاتفاقات التالية:

الاتفاق الأول: شركة البترول البريطانية التي أصدرت سندات ولمدة 5 سنوات 100 مليون جنيه إسترليني بسعر فائدة 7,5%، فإنها ستسلم 100 مليون جنيه إسترليني للبنك الذي سوف يسلمها إلى شركة بايبر الولايات المتحدة لتمويل بناء مركز توزيع البريطانية لها. وستقوم الشركة بايبر إصدار سندات لمدة 5 سنوات بقيمة 150 مليون دولار ثم تمررها للبنك الذي سوف يسلمها إلى شركة البترول البريطانية الذين سيتم استخدامها لتمويل بناء مصفاة في الولايات المتحدة.

الاتفاق الثاني: الشركة البريطانية، مع الأصول في الولايات المتحدة (مصفاة)، سوف تدفع فائدة 10 %على 150 مليون دولار للبنك المبادلة الذي سوف يسلمها إلى الشركة الأمريكية حتى تتمكن من دفع حملة السندات في الولايات المتحدة. ونفس الشيء بالنسبة للشركة الأمريكية، مع أصولها البريطانية (مركز التوزيع) ستدفع الفائدة 7,5%، على 100 مليون جنيه إسترليني إلى البنك والذين بدوره يقوم بنقله إلى الشركة البريطانية حتى تتمكن من دفعها لحملة السندات في بريطانيا، ويكون ذلك لمدة 5 سنوات.

الاتفاق الثالث: وعند نهاية تقوم الشركة البريطانية بدفع 150 مليون دولار إلى للبنك الذي يسلمها إلى الشركة الأمريكية حتى تتمكن من دفع حملة السندات في الولايات المتحدة. كما ستقوم الشركة الأمريكية بدفع 100 مليون جنيه إسترليني للبنك الذي سوف ينقلوه إلى الشركة البريطانية حتى تتمكن من دفع حملة السندات في بريطانيا.

وبذلك ستكون قيمة المبادلة Vswap للشركة الأمريكية التي تلقت في نهاية العقد الدولار ودفعت الإسترليني هو:

$V_{swap} = B\$ - S_0 B£$ ....(33-2)

B£: القيمة الحالية للسندات الأساسية بالجنيه الإسترليني

B$: القيمة الحالية للسندات الأساسية بالدولار

S0: سعر الصرف الآني (عدد الدولارات لكل وحدة من الجنيه الإسترليني)

وعند التعويض نجدها في هذه الحالة مساوية للصفر.

$V_{swap} = 150.000.000\$ - (1.5\$)(100.000.000£) = 0$

وقيمة المبادلة Vswap للشركة البريطانية التي استقبلت في نهاية العقد الإسترليني ودفعت الدولار هي:

Vswap = S0B£ - B$ ....(34-2)

وعند التعويض في المعادلة رقم (2-34) نجدها هي الأخرى مساوية للصفر.

Vswap = (1.5$)(100.000.000£) – (150.000.000$) = 0

والقيمة الاقتصادية للصفر في مواقف عقد المبادلة تتغير بمرور الوقت مع التغييرات في أسعار الفائدة الأمريكية، ومعدلات البريطانية، وسعر الصرف الفوري.

وهنا قبل أن تحدد قيمة المبادلة يجب الحصول على ثلاث قيم حالية وهي:

أ. قيمة سعر الصرف الحالية بين العمليتين والتي هي S0، فإذا كان المبلغ الأساسي للدولار هو 1$ والمبلغ الأساسي للإسترليني 1 أيضا فإن قيمة المبادلة في البداية تكون مساوية للصفر والدولار يكون مرتبطا بالإسترليني بسعر الصرف الآني S0

F = 1/S01 ....(35-2)

وسعر الصرف بالتأكيد يكون مجهولا نهاية مدة العقد وإعادة تبديل العملة.

ب. نحتاج إلى تحديد الدفعات الثابتة للدولار وبذلك سوف نحتاج لمعرفة سعر الفائدة الثابت للدولار والتي تجعل القيمة الحالية للدفعات مساوية للمبلغ الأساسي الذي هو 1$.

ج. نحتاج لمعرف الدفعات الثابتة للإسترليني وبذلك نحتاج لمعرف سعر الفائدة الثابت الذي يجعل القيمة الحالية للدفعات بالإسترليني مساوية للمبلغ الأساسي البالغ 1£.