

ارزش استارت آپ بیوتکنولوژی

چکیده

ارزش سرمایه گذاری در شرکت های استارت آپ جهت ارزیابی دشوار می باشد، زیرا پرداخت ها در آینده صورت گرفته و داده های ورودی آنها نیز نامشخص است. برخی از این شرکت ها بر اساس روشهای رایج و سنتی بیش از مقدار متعارف خود ارزش گذاری شده اند که می توان به ارزش خالص فعلی که برای سه عامل ارزش در صنایع دارای نوآوری غیر قابل محاسبه است، اشاره کرد: سرمایه فکری به عنوان موتور نوآوری و خلاقیت، قدرت بازار به عنوان انتظار از قدرت انحصاری هنگام ارائه نوآوری و همچنین فرآیند رشد که ممکن است در طی موفقیت صورت گیرد، شناخته می شود.

این مقاله یک مطالعه موردی را در مورد استارت آپ بیوتکنولوژی ارائه کرده و از روش تخریب خلاق - گزینه های واقعی (CD-ROA) که هر سه عامل محرک ارزش گذاری را در نظر می گیرد و قادر به بیان میزان سرمایه گذاران برای سهام یک شرکت در این صنعت است، استفاده می کند. این موضوع نشان می دهد که این قیمت ها به عنوان قیمت گذاری بیش از حد متعارف محسوب نمی شوند، اما به عنوان تشخیص ظرفیت رشد گسترده شرکت ها که بخشی از صنایع دارای خلاقیت بالا را تشکیل می دهند، در نظر گرفته می شوند.

کلیدواژه: ارزش گذاری، گزینه های واقعی، بیوتکنولوژی، تخریب خلاق، فرآیند تصادفی پرش

معاملات تجارت را در مورد بهترین سناریو ها آغاز کردند.

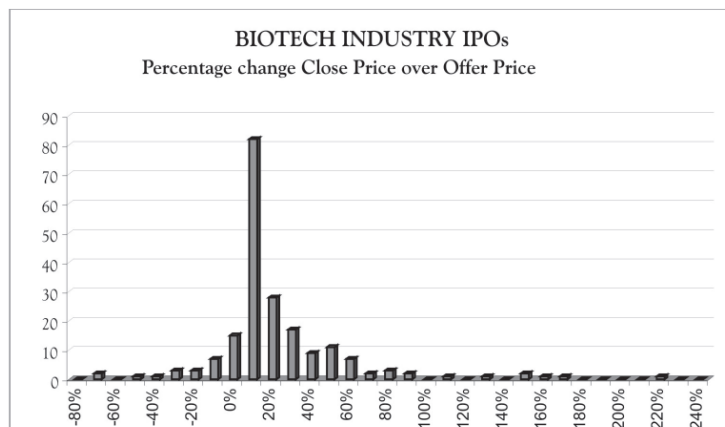
پس از گذشت بیش از ده سال از این رویکرد و همچنین تقویت قیمت های بازار بیوتکنولوژی، مورگان استنلی به مشتریان خود توصیه کرد تا بر روی نام های بیوتک با کیفیت بالا و با رشد خطی بالا یا پایین سرمایه گذاری کنند. به طور کلی، ارزش گذاری این گونه از شرکت ها با استفاده از روش های معمول مانند جریان نقدینگی تنزیلی با قیمت گذاری بیش از حد صورت می گیرد. آنها نیازمند سرمایه گذاری قابل توجه در بخش تحقیق و توسعه با توجه به آزمایشات بالینی و تصمیمات سازمان غذا و دارو (FDA) بوده و تنها بخش محدودی از آنها مزیت هایی را نشان می دهند. همچنین هنگامی که این شرکت به صورت عام عرضه شود، محصولات آنها در مراحل اولیه توسعه قرار خواهد داشت. در نتیجه عدم اطمینان قابل توجهی در مورد ارزش آنها وجود دارد.

هر چند که صنعت بیوتکنولوژی دارای قدمت بیش از بیست و پنج سال است، قیمت های شرکت ها در این صنعت همچنان دارای نوسانات قابل توجهی است. این موضوع نشان می دهد که نگرش سرمایه گذاران نسبت به شرکت های بیوتک در طی سال های مختلف تغییر کرده و لزوماً به رفتار کلی بازار بستگی ندارد.

توزیع بازده عرضه اولیه سهام (IPO) دویست شرکت بیوتکنولوژی در بازه زمانی 2003-1980 نشان دهنده میانه 6.61% و بازده میانگین 15.85% بوده و دارای چولگی زیاد به سمت راست است. شکل 1 نشان دهنده هیستوگرام این شاخص ها است. این فرآیند نشان دهنده نمونه ای از صنعت بر حسب دوره زمانی تحت پوشش و تعداد شرکت های در نظر گرفته شده می باشد به طوری که نشان دهنده دوره های زمانی است که بازار بورس بسیار پر رونق و در حال رکورد بوده است و همچنین نشان دهنده زمانی است که بازار سهام برای این صنعت خاص بسیار سختگیرانه عمل کرده است. علاوه بر این، این موضوع به عنوان موفقیت در مرحله IPO آنها محسوب نمی شود، زیرا بازده در شاخص بیوتکنولوژی نزدک (NBI) از ژانویه 1995 تا اگوست سال 2006 دو برابر بازده S&P500 برای دوره مشابه بوده است.

چگونه می توان برخی از ارزش گذاری های بالا در صنعت بیوتک را بیان کرد؟ به طور کلی ارزیابی ارزش گذاری سرمایه گذاری ها در شرکت های استارت آپ در کسب و کار های با رشد بالا دشوار است، زیرا پرداخت ها در بلند مدت تعیین شده و زمان ورود آنها نیز نامشخص است.

شکل 1



برخی از این شرکت ها ممکن است با استفاده از روش های معمول مانند ارزش خالص موجود که قادر به احتساب سه عامل ارزش گذاری برای صنایع جدید دارای نوآوری بالا نمی باشد، بیش از حد ارزش گذاری شوند: سرمایه فکری به عنوان موتور محرک نوآوری، قدرت بازار به عنوان انتظار قدرت انحصاری هنگام ارائه نوآوری و فرآیند رشد که ممکن است هنگام موفقیت ایجاد شود.

روش خرابی خلاق- گزینه های واقعی (CD-ROA) هر سه عامل ارزش گذاری را در نظر گرفته و قادر به بیان پرداخت سرمایه گذاران با قیمت های بالا برای سهام یکی از این شرکت ها است. این فرآیند نشان می دهد که این قیمت ها بیش از حد قیمت گذاری نشده اما از سویی تشخیص ظرفیت رشد شرکت ها که قسمتی از صنایع با خلاقیت بالا محسوب می شوند، صورت می گیرد. به طور مشخص، صنعت بیوتکنولوژی به عنوان یکی از این صنایع محسوب می شود. این مقاله یک مطالعه موردی را با اعمال CD-ROA به یک شرکت بیوتکنولوژی واقعی تحت عنوان شرکت جیلید انجام می دهد. از این رو من این موضوع را با بحث در مورد مشخصات صنعت، تکنولوژی و محصول که موجب می شود تا من از این روش در یک مورد خاص استفاده کنم، آغاز می کنم.

1. بیوتکنولوژی و تکنولوژی ضد سنس جهت تشخیص دارو

سازمان صنایع بیوتکنولوژی BIO بیوتکنولوژی را به صورت استفاده از فرآیند های سلولی و مولکولی جهت حل مشکلات یا تولید محصولات تعریف کرده است. می توان در تعریف این صنعت شرکت هایی را در نظر گرفت که از

سلول ها و مولکول های بیولوژیک برای استفاده در پزشکی، کشاورزی و مدیریت محیط زیست استفاده می کنند (BIO 2000).

این صنعت توجه خود را متمرکز بر سیاست مداران و همچنین سرمایه گذاران کرده است، زیرا انتظارات زیادی در مورد کارکرد و ظرفیت آن جهت بهبود کیفیت زندگی، افزایش بهره وری کشاورزی و ایجاد یک محیط زیست امن تر وجود دارد. همچنین با توجه به نگرش اقتصادی، این روش توجه زیادی را به دلیل رشد سریع آن به خود جلب کرده است به طوری که این صنعت دارای درآمد بیش از چهار برابر و افزایش هفت برابری در سرمایه گذاری بازار از سال 1994 است.

گروه بزرگتری از شرکت های بیوتک متمرکز بر درمان هایی برای بیماری های انسان می باشند. همچنین افزایش کد ژنتیک انسان موجب توسعه هر چه بیشتر دارو های ژنتیک شده است. دو دسته اصلی درمان ها بر اساس این نوع از دارو وجود دارد: درمان ژن که شامل قرار دادن ژن های جدید در سلول ها جهت تولید پروتئین های درمانی در بدن و درمان نوکلئیک اسیدی است که موجب تغییر ژن ها به نحوی می گردد که آنها ایجاد پروتئین های مضر را متوقف می کنند.

سه استراتژی اصلی در توسعه محصولات برای درمان های نوکلئیک اسیدی وجود دارد: آنتی سنس، تریپلکس و ریبوزین. پیوست A، شکل A1 تشریحی از هر یک از این تکنولوژی ها، اهداف درمانی اصلی آن و نام شرکت های رقابت کننده در هر رقابت تکنولوژیک را نشان می دهد. در میان این سه تکنولوژی، این مقاله متمرکز بر قدیمی ترین تکنولوژی یعنی تکنولوژی آنتی سنس و رقابت حاصل شده در میان شرکت های آنتی سنس جهت تولید دارو های جدید ضد HIV/AIDS رخ می دهد، است.

در سال 1980، شرکت آنتی ویرال (AVI BioPharma فعلی) به عنوان اولین شرکت آنتی سنس مطرح شد، اما این موضوع تا سال 1986 هنگامی که دکتر زامسینیک مقاله خود را در مورد تداخل استرنند آنتی سنس در چرخه عمر ویروس ایدز هنگامی که تحقیق در مورد این تکنولوژی انجام نشد، دوام پیدا کرد. به طور کلی چهار شرکت شروع به رقابت جهت ارائه دارو های آنتی سنس در برابر ویروس ها و با هدف ویرویس ایدز کردند. شرکت جیلید در

سال 1987، شرکت ایسیس فارماسوتیکال در سال 1989 و شرکت هیبرودین در سال 1990 به شرکت AVI BioPharma در یک رقابت تکنولوژیکی جهت تشخیص اولین ترکیب آنتی سنس جهت مقابله با ایدز ملحق شدند. بیماری ایدز توجه شرکت های آنتی سنس را با به خود جلب کرد، زیرا در انتهای دهه هشتاد، این بیماری به عنوان یک بیماری سراسری و اپیدمیک مطرح شد. AIS ناشی از ویروس نارسانی ایمنی انسان است. با کشتن یا خراب کردن سلول های سیستم ایمنی بدن، HIV به صورت گسترده توانایی انسان را جهت مقابله با بیماری ها و برخی از سرطان ها تخریب می کند. با توجه به شروع این اپیدمی، بیش از شصت میلیون نفر تحت تاثیر ویروس قرار گرفتند. ایدز به عنوان علت اصلی مرگ در صحران آفریقا و چهارمین قاتل بزرگ در سراسر دنیا محسوب می شود. در سال 2001، این بیماری حدود میلیون کشته برجای گذاشت.

با هدف مقابله با ایدز، گروهی از محققین با سرمایه گذاری شرکت جیلید در سال 1987 شروع به تحقیق کردند. این شرکت که در شهر فاستر کالیفرنیا واقع شده است، تحقیق خود را متمرکز بر توسعه ترکیبات آنتی سنس در مقابل ویروس ها به ویژه HIV کرده است. شکل 2 نشان دهنده قیمت بازار سهام آن از زمان شروع نسبت به IPO آن است. ارزش آخر 214 میلیون دلاری بر اساس قیمت پیشنهادی برای IPO محاسبه می شود. قیمت واقعی به دست آمده توسط شرکت 289.6 میلیون دلار پس از یک پیشنهادی عمومی موفق آمیز بوده است که موجب شد تا عامل سرمایه گذار بیان کند که مبادلات شروع به تجارت در بهترین شکل ممکن کرده اند. همچنین من از روش تخریب خلاق- گزینه های واقعی (CD-ROA) جهت بیان این که چرا سرمایه گذاران 35٪ بیشتر از قیمت واقعی برای شرکت جیلید در 22 ژانویه سال 1992 پرداخت کرده اند، استفاده کرده ام.

2. ارزش گذاری شرکت جیلید بر اساس CD-ROA

ارزش گذاری شرکت جیلید ساینس بر اساس NPV غیر محرک آن چندان کفایت نخواهد کرد. این ارزیابی این حقیقت را در بر نمی گیرد که شرکت در معرض یک فرآیند تخریب خلاق و گزینه هاق واقعی موجود به ویژه فرآیند

رشد قرار دارد. یک روش مانند CD-ROA قادر به برآورد ارزش این شرکت به صورت دقیق تر مطابق آنچه که در بخش بعد اشاره خواهد شد، است.

شرکت جیلید ساینس در معرض یک فرآیند تخریب خلاقانه بیان شده توسط شامپتر (1942) قرار دارد، این فرآیند در یک مسابقه انحصار طلبی و حق امتیاز نسبت به شرکت ایسیس، AVI BioPharma و هیبرودین جهت ارائه اولین داروی آنتی سنس در برابر ایدز قرار دارد به طوری که اولین شرکت به صورت انحصاری در بازار فعالیت خواهد داشت. پس از آن، مسابقه انحصار و امتیاز گیری دیگر هنگامی آغاز می گردد که شرکت دانش بنیاد دیگر قدرت بازار انحصاری قبلی را در دست گیرد. همچنین ارزش در شرکت ایجاد شده اما از سویی تخریب نیز صورت می گیرد.

این رقابت امتیاز گیری فاقد حافظه است که این موضوع توسط تیروول (1988) مورد اشاره قرار گرفته است به طوری که کلیه شرکت ها در بازار از نقطه مشترکی آغاز می شوند. تجربه قبلی تحقیق و توسعه بر روی نتیجه تاثیر نمی گذارند، تنها هزینه موجود تحقیق و توسعه به عنوان عامل اصلی احتمال موفقیت در نوآوری محسوب می شود. CD-ROA یک نوآوری واحد را به صورت یک دارو ضد ایدز فرض می کند که در این مورد توسط تکنولوژی تحقیق و توسعه واحد و تکنولوژی آنتی سنس با حداکثر شدن سود شرکت ایجاد می شود. فرض می شود که تابع هزینه برای کلیه شرکت های حاضر در این رقابت یکسان است.

فرضیه دیگر CD-ROA آن است که همواره نوآوری با توجه به این که محصول به کار گرفته شده در شرایط انحصاری موجب تضمین قدرت مطلق بازار برای یک شرکت دانش بنیاد می گردد، قابل توجه خواهد بود. کشف داروی آنتی سنس برای ایدز به عنوان یک نوآوری قابل توجه محسوب می شود، زیرا این تکنولوژی دقیق تر از بیشتر دارو های فعلی بوده و آنها در برابر پروتئین های بد موثر عمل خواهند کرد. در نتیجه، این دارو موجب ایجاد اثرات جانبی ناخواسته در دارو های موجود نمی گردد.

علاوه بر انتظار یک قدرت انحصاری در بازار که در یک فرآیند تخریب خلاقانه بروز می کند، CD-ROA در مورد یک عامل دیگر تحت عنوان حالت رشد است که ارزش را به شرکت می افزاید. این حالت ممکن است در مورد ارائه نوآوری در صورتی که تغییر در ارزش شرکت بیشتر از سرمایه گذاری های اضافی مورد نیاز برای این منظور باشد، رخ

می دهد. دارایی اصلی در این حالت S ارزش کنونی پروژه تحقیقاتی جیلید بدون وجود انعطاف پذیری است. این ارزش از یک فرآیند تصادفی پرش دار تبعیت می کند، زیرا ریسک بازار تحت تاثیر انتظار یک قدرت انحصاری در بازار می باشد، از این رو تنها شاخص عدم اطمینان در این شرکت، ریسک تکنولوژیکی ارائه نوآوری یا شکست در رقابت است.

با توجه به این ریسک تکنولوژیکی، دارایی اصلی در معرض دو منبع پرش مستقل قرار دارد. یک منبع هنگامی که انحصار طلب مورد انتظار یک نوآوری مهم را معرفی کرده، رخ داده و موجب تغییر متناسب در ارزش دارایی معادل با $\xi=(J-1)S$ است به طوری که هنگام پرش S ، مقدار آن به J تغییر می کند. پرش دیگر هنگام رخ می دهد که شرکت رقیب رقابت را با ارائه نوآوری یا ایجاد یک نوآوری قابل توجه که هدف را در قدرت انحصاری شرکت قبل قرار می دهد، پیروز شود. در این حالت آخر، ارزش دارایی اصلی به یک ارزش اسقاط تبدیل می شود، زیرا هنگامی که شرکت از بازار خارج می شود، تنها جایگزین فروش دارایی های آن برای ارزش اسقاطی آنها است. بنابراین، تغییر متناسب در ارزش دارایی به صورت $V=S(Y-1)$ است. همچنین، این فرآیند ممکن است در یک رقابت تکنولوژیکی جدید که پس از نوآوری شرکت رقیب آغاز می شود، مشارکت داشته باشد.

بر اساس مطالب فوق، S از یک فرآیند تصادفی صرفا پرش دار تبعیت می کند:

$$dS = (J - 1)S dq + (Y - 1)S d\pi \quad (1)$$

بنابراین

$$d \ln S = (\ln J) dq + (\ln Y) d\pi \quad (2)$$

که

$J \sim \phi(\mu, \sigma)$ لذا اندازه پرش در حالت نوآوری با توجه به وجود یک شرکت انحصار طلب؛

Y = درصد ثابت ارزش اسقاط هنگامی که رقیب دست به نوآوری می زند

q : یک فرآیند پواسون که مساوی با یک با احتمال λm و صفر با احتمال $(1 - \lambda m)$ است. λm نشان دهنده شدت فرآیند پواسون (تعداد مورد انتظار نوآوری های قابل توجه) است. $\lambda m dt$ نشان دهنده احتمال نوآوری توسط شرکت انحصاری مورد انتظار در واحد زمان است.

$D\pi$: فرآیند پواسون دیگر که مساوی با یک با احتمال λc و صفر با احتمال $(1 - \lambda c)$ است. $\lambda c dt$ نشان دهنده احتمال در واحد زمان در مورد نوآوری شرکت رقیب است.

هر دو λm و λc بستگی به سطح سرمایه گذاری شرکت در پروژه تحقیق و توسعه به صورت نسبتی از مقدار کل سرمایه گذاری مورد نیاز جهت تولید و بازاریابی محصول به صورت زیر دارند:

$$\lambda_i = \lambda(R\&D_i) = (R\&D_i)^{b_i} \quad b_i < 1 \text{ and constant}$$

این رابطه نشان می دهد که تعداد نوآوری های قابل توجه مورد انتظار هر شرکت در بازار به صورت تابعی مقعر از تحقیق و توسعه است؛ بنابراین احتمال نوآوری به میزان کمتر افزایش می یابد به طوری که سرمایه گذاری های بیشتر در بخش تحقیق و توسعه لحاظ می شوند. شرکت i مقدار $R\&D_i dt$ را بین زمان های t و $t+dt$ هزینه می کند. b_i نشان دهنده پارامتری است که راندمان این نوع سرمایه گذاری را اندازه گیری می کند.

در صورتی که مقدار S پس از ارائه نوآوری بیشتر از مقدار سرمایه گذاری مورد نیاز جهت تولید و بازاریابی محصول باشد، شرکت گزینه رشد خود G را عرضه خواهد کرد. بدین ترتیب، این شاخص قدرت تضمین شده بازار انحصاری را با موقعیت انحصاری خود مورد بهره برداری قرار می دهد. مقدار سرمایه گذاری مورد نیاز جهت ارائه این گزینه به صورت قیمت اجرایی X است. مقدار G در $t=0$ مساوی با ارزش فعلی پرداخت مورد انتظار است:

$$G_0 = e^{-rt} E_0 [\text{Max}(S_t(\lambda_m, \lambda_c) - X, 0)] \quad (3)$$

در یک فرآیند تخریب خلاقانه، ریسک پرش به صورت غیر سیستماتیک است، زیرا این فرآیند صرفاً بستگی به عدم اطمینان تکنولوژیک که در اطراف پروژه موجود است، دارد و بر روی شرکت ها نسبت به این فرآیند انحصاری تاثیر می گذارد. با توجه به این موضوع، این ریسک ممکن است به وسیله ارائه یک الگوی با توزیع مناسب که شامل این

پروژه و دارایی های دیگر می باشد، توزیع شود. از سوی دیگر، هیچ گونه ریسک بازاری نیز وجود ندارد، زیرا شرکت دارای قدرت مطلق در بازار مطابق آنچه که در بالا گفته شد، می باشد. در نتیجه، نرخ تنزیل مناسب برای پرداخت مورد انتظار به صورت نرخ بدون ریسک ۲ است.

در صورتی که هیچ نوآوری وجود نداشته باشد، نوآوری قابل توجه نبوده و در صورت پیروزی رقابت تکنولوژیک از سوی شرکت دیگر، این شرکت ممکن است پروژه را رها کرده و به سمت یک پروژه جدید و در نتیجه یک رقابت جدید حرکت کند. ارزش شرکت V به صورت جمع ارزش پروژه بدون انعطاف پذیری ارائه شده توسط $S(t=0)$ به علاوه ارزش فرآیند رشد $G(t=0)$ است.

$$V(t=0) = S(t=0) + G(t=0) \quad (4)$$

ارزیابی مقادیر پارامتر CD-ROA برای شرکت جیلید ساینس:

در مورد S به عنوان قیمت دارایی اصلی، من قیمت پیشنهادی را برای IPO جیلید پیشنهاد می کنم، زیرا این شاخص توسط کارگزار بانکی سرمایه گذاری بر اساس ارزش گذاری صورت گرفته در شرکت لحاظ می شود که من فرض می کنم این موضوع با استفاده از ارزش گذاری معمول در آن زمان که انعطاف پذیری را در نظر نمی گیرند، انجام شده است. قیمت پیشنهادی 15 میلیون دلار بوده است، از این رو ارزش شرکت در آن قیمت شامل سهام جدید در IPO به میزان 214.5 میلیون دلار بوده است. با این حال، قیمت پیشنهادی معمولاً شامل یک میزان تخفیف جهت جذب سرمایه گذاران به میزان 10٪ می باشد، از این رو جیلید به میزان 235.95 میلیون دلار ارزش گذاری شده است.

X به عنوان قیمت عملی برای فرآیند رشد، به صورت مقدار سرمایه گذاری اضافی در تجهیزات، گیاهان و سرمایه گذاری اجرایی لازم جهت تولید داروی جدید است. هیچ گونه اطلاعاتی در مورد برآورد این مقدار برای صنعت وجود ندارد. با این حال من برخی از شواهد را از شرکت مشابه مورد بررسی و از شرکت دارو سازی آگورون به عنوان دیگر شرکت بیوتکنولوژی که توسط کلاگ، چارنز و دمیر مورد مطالعه قرار گرفته است، یافته ام.

در مورد شرکت جیلید ساینس، تولید ویرید به عنوان داروی موفق آن در برابر ایدز، نیازمند سرمایه گذاری اضافی به میزان 27٪ افزایش درآمد از سال 2001-2002 است (پیوست A، شکل A3.2: ساختار تعادل جیلید ساینس و شکل A4:2 بیان دقیق داده های عملیات). درصد مشابه 22٪ توسط شرکت آگورون هنگامی که تولید ویراسپت را به عنوان داروی موفقیت آمیز برای ایدز آغاز کرد، به دست آمده است. در بازه زمانی 1997-1998، درآمد کلی آگورون به میزان 335 میلیون دلار افزایش کرد که به 74 میلیون دلار سرمایه اضافی نیاز داشت. بر اساس این شواهد، برآورد X از 25٪ از درآمد های اضافی مورد انتظار در این مورد استفاده خواهد شد. کالگ، چارنز، دمیرر (2002) به بیان داده های حاصل از تحقیق میر و هاو (1997) در مورد درآمد های مورد انتظار از دارو های جدید بر اساس جدول بعد پرداخته اند.

جدول 1- درآمد های مورد انتظار برای دارو های جدید

	Peak Annual Revenue	Probability
BREAKTHROUGH	1,323,920	10%
ABOVE AVGE	661,960	10%
AVGE	66,200	60%
BELOW AVGE	7,440	10%
DOG	6,620	10%
E [REVENUE]	239,714	

یک نوآوری مهم متناظر با یک داروی جدید است. شکل A6 نشان دهنده درآمد مورد انتظار تولید شده از فروش دارو و سرمایه اضافی مورد نیاز جهت تولید آن به صورت 25٪ از این درآمد است. قیمت اجرای فرآیند رشد به صورت ارزش فعلی این سرمایه گذاری به میزان 189.52 میلیون دلار است.

در CD-ROA، اساساً دو عامل تعیین کننده موفقیت در این رقابت تکنولوژیکی می باشند: مقدار R&D هر شرکت جهت سرمایه گذاری و راندمان و کارایی این سرمایه گذاری. میانگین ارزش صنعت برای این پارامترها توسط کالگ، چارنز، دمیرر (2002) تعیین شده است که برای مرحله کشف نشان دهنده میانگین سرمایه گذاری 2.2 میلیون دلار است، بنابراین نسبت میانگین R&D/X مساوی با 0.116 است. همچنین مقدار $b=1/2$ توسط داربی، لیو، زاکر

(1999) پیشنهاد شده است، بنابراین احتمال کشف به میزان $\lambda = (R\&D/X)^{1/2} = 0.1077$ در سال است که این

موضوع نشان می دهد که میانگین زمان جهت کشف یک دارو حدود ده سال است.

به منظور محاسبه مقدار R&D به صورت نسبت X برای شرکت های مشارکت کننده در این رقابت، من از هزینه کرد

واقعی شرکت در مورد R&D در سال 1992 استفاده می کنم. جدول 2 نشان دهنده نسبت R&D/X برای هر

شرکت است. به پیوست A، بخش A7، A8.1 و A9 برای بیان داده های عملیات شرکت های ایسیس، هیبریدون و

AVI مراجعه کنید.

جدول 2 هزینه کرد R&D (تحقیق و توسعه)

FIRM	R&D (R&D expenses / X)
Gilead Sciences Inc.	0.0720
Isis Pharmaceuticals Inc.	0.1261
Hybridon Inc.	0.0467
AVI BioPharma Inc.	0.0039
Total Challengers	0.1767

به طور مشخص بیشتر بودن میزان سرمایه گذاری از سوی شرکت انحصاری نسبت به رقبا خود، نشان دهنده

بیشتر بودن احتمال تبدیل شدن آن به شرکت انحصاری بعدی خواهد بود. در این مورد، جیلید بیش از هیبریدون و

AVI و کمتر از ایسیس سرمایه گذاری می کند که این موضوع نشان دهنده مزیت این شرکت در این رقابت است.

عامل تعیین کننده دیگر که در آن شرکت یک رقابت تکنولوژیک را پیروز خواهد شد، کارایی و راندمان سرمایه

گذاری آن در تحقیق است. اندازه گیری راندمان به طور کلی به عنوان یک وظیفه دشوار محسوب می شود، اما حتی

برای شرکت های استارت آپ که معمولاً در مراحل اولیه توسعه محصولات خود قرار دارند، این موضوع صدق می

کند. آنها سود خود را نشان نمی دهند، درآمد ها بسیار پایین بوده و گاهی اوقات آنها دارای هیچ امتیازی نمی باشند

که این موضوع در مورد تحلیل صدق می کند. با این حال دو روش مختلف جهت ارزیابی راندمان با در نظر گرفتن

این موضوع که موضوع تحت تحقیقات بیشتر قرار خواهد گرفت، پیشنهاد خواهد شد.

اولین روش در مورد تعداد برنامه های موجود در زمان عرضه IPO است. من ترجیح می دهم تا امتیازات ثبت شده را در نظر بگیرم، زیرا هیچ تضمینی در مورد این که برنامه به عنوان یک امتیاز تلقی شود، وجود ندارد. با این حال هیچ یک از این شرکت ها دارای هیچ امتیاز ثبت شده ای در زمان این تحلیل نمی باشند. قبل از ژانویه 1992، جیلید و ایسیس برای ده برنامه، هیبرودین برای یک برنامه و AVI با سفر برنامه در نظر گرفته شده بودند. در حالت استاندارد، $b=1/2$ نشان دهنده میانگین راندمان است. از سوی دیگر، دلایلی جهت طرح این بحث وجود دارد که رقبای اصلی در این رقابت صرفاً جیلید و ایسیس می باشند. سرمایه گذاری های AVI در بخش تحقیق و توسعه تا سال 1997 بسیار محدود بوده است و هیبرودین نیز اخیراً در سال 1990 سرمایه گذاری کرده است. در ژانویه سال 1992 تنها جیلید و ایسیس در پی ارائه برنامه دو جدید به صورت ارزیابی شده بودند. بر اساس این بحث و بر اساس تعداد برنامه های امتیازی لحاظ شده برای هر شرکت، هر دو دارای کارایی و راندمان یکسان بوده و $b=1/2$ برای هر دو مورد است.

روش دیگر جهت اندازه گیری راندمان فرآیند تحقیق و توسعه، محاسبه نسبت درآمد برای هزینه کرد تحقیق و توسعه مطابق جدول بعد است.

جدول 3 نسبت درآمد به هزینه در بخش تحقیق و توسعه

FIRM	Gilead	Isis	Hybridon	AVI Bio Pharma
Revenue/R&D	0.40	0.54	0.07	0.03

بهره وری بر حسب این نسبت موجب ارائه بحث دیگر جهت حمایت از این موضوع می گردد که هر چند این شرکت ها در این مسابقه حضور دارند، رقابت واقعی بین جیلید و ایسیس است، زیرا نسبت هیبرودین و AVI نزدیک به صاف است. بر اساس نسبت داده شده بالا برای جیلید و ایسیس، واضح است که تحقیق ایسیس از کارایی بیشتری برخوردار بوده است. در صورتی که نسبت درآمد به تحقیق و توسعه $1/2$ به عنوان میانگین در نظر گرفته شود، جیلید 20٪ از کارایی کمتر برخوردار بوده و ایسیس نیز 8٪ دارای راندمان بیشتر نسبت به مقدار میانگین است، از این رو $b(\text{Gilead})=0.55$ با $\lambda m=0.086$ و $b(\text{Isis})=0.482$ با $\lambda c=0.116$ است.

همانند دیگر عوامل تعیین کننده ارزش، نرخ جابجایی برای S به صورت r شامل نرخ ریسک آزاد است. نرخ بهره در پیمان 10 ساله فدرال در ژانویه سال 1992 به میزان 7.03% می باشد. همچنین این روش نیازمند داده ها در مورد توزیع اندازه پرش، J است که $\ln J \sim \phi(\mu, \sigma)$. به عنوان عاملی برای μ و σ ، λ میانگین و انحراف استاندارد NBI را در یک دوره زمانی ده ساله از 1 نوامبر سال 1993 هنگامی که $\mu=12.77\%$ و $\sigma=25.74\%$ است، در نظر می گیرد.

در نهایت در مورد مقدار ارزش اسقاط، من مقدار 80% را در نظر می گیرم به طوری که هنگامی که شرکت دیگر به صورت انحصاری در بازار عمل می کند، این می توان مقدار ارزش را با فروش دارایی های آن و بازیابی 80% از ارزش آن در آن زمان کسب کرد.

3. شبیه سازی و نتایج

به منظور تعیین ارزش جیلید، من از روش مونت کارلو استفاده می کنم. بر اساس (2) فرآیند تصادفی $\ln S$ عبارتست از:

$$d \ln S = (\ln J) dq + (\ln Y) d\pi \quad (5)$$

این فرآیند به صورت زیر قابل تقریب است:

$$d \ln S = \ln \frac{S_t}{S_{t-1}} = (\ln J) dq + (\ln Y) d\pi \quad (6)$$

با استفاده از روش مونت کارلو، π مسیر قیمت دارایی به صورت زیر قابل شبیه سازی می باشند:

$$S_t = S_{t-1} * e^{[(\mu - \frac{\sigma^2}{2}) + \sigma Z] * \text{Dummys}} * e^{[\ln Y] * \text{Dummys}} \quad (7)$$

که Z نشان دهنده یک متغیر تصادفی نرمال است. متغیر ساختگی هنگامی که یک پرش J وجود دارد مساوی با 1 بوده و در غیر این صورت 0 است. احتمال یک پرش J در یک دوره زمانی dt به میزان $\lambda m dt$ است. در این صورت متغیر ساختگی هنگامی که مقدار عدد تصادفی شبیه سازی شده با توزیع یکنواخت کمتر از یا مساوی $\lambda m dt$ باشد، 1 بوده و در غیر این صورت صفر است. μ و σ نشان دهنده میانگین و انحراف استاندارد از این پرش J می باشند که فرض می شود این فرآیند از توزیع لوگ نرمال تبعیت می کند. از سوی دیگر، احتمال پرش Y به میزان $\lambda c dt$ است. متغیر ساختگی هنگامی که یک پرش Y وجود دارد یک بوده و در غیر این صورت صفر خواهد بود و مشابه با متغیر ساختگی شبیه سازی می شود. فرض می شود که Y ثابت است.

n مسیر از S در دوره زمانی T شبیه سازی می شوند که این دوره میانگین زمان را برای یک نوآوری جدید در صنعت در نظر می گیرد. در صورتی که متغیر ساختگی در هر مسیر مساوی با یک باشد، قیمت دارایی دچار پرش می شود. همچنین در زمان t ، شرکت تصمیم می گیرد تا گزینه ای را با توجه به اندازه پرش و مقدار متناظر حاصل شده توسط $S(t)$ ارائه کند. در صورتی که این مقدار بزرگتر از مقدار قیمت (X) مطابق تعریف فوق باشد، شرکت گزینه دیگری را مد نظر قرار داده و گزینه پرداخت در نرخ بهره بدون ریسک دچار تنزیل می گردد. در صورتی که حریف یک یا هیچ کدام از آنها را با نوآوری ارائه کند، پرداخت از این گزینه در آن مسیر صفر خواهد بود. مقدار مورد انتظار ارزش گزینه رشد G به صورت میانگین ارزش کلیه پرداخت ها خواهد بود. مقدار نهایی شرکت به صورت جمع مقدار پروژه بدون انعطاف پذیری S - به علاوه مقدار حالت رشد G است.

دو حالت مختلف به منظور تعیین ارزش جلید تحلیل می شوند. شکل 10 نشان دهنده مقادیر پارامتری استفاده شده جهت شبیه سازی هر یک است. در صورتی که رقابت بین جلید و ایسیس به تنهایی صورت گیرد، آنها دارای بهره وری مناسب بر حسب تعداد برنامه های امتیاز دار می باشند، اما ایسیس دارای اختراعات بیشتری در بخش تحقیقاتی است. در این مورد، بایستی ارزش جلید حدود 286.26 میلیون دلار باشد. حالت دیگر راندمان و کارایی تحقیق و توسعه را بر مبنای نسبت درآمد به تحقیق و توسعه اندازه گیری می کند. ایسیس دارای راندمان و کارایی

بیشتری بوده و همچنین بیشتر از جیلید سرمایه گذاری می کند که این موضوع منجر به ارزش کمتر برای جیلید 289.59 میلیون دلار می گردد.

سرمایه گذاران جیلید مبلغ 20.25 میلیون دلار را برای سهام آن در IPO آن پرداخت کردند که این میزان 35٪ بیشتر از قیمت پیشنهادی بوده و آن را به ارزش بازار به میزان 289.6 میلیون دلار نزدیک به دو برآورد قبلی تبدیل کرده است. هر دو روش به منظور اندازه گیری راندمان مورد استفاده قرار گرفته اند که نتیجه و برآورد تقریباً یکسانی نیز داشته اند؛ با این حال، این موضوع نیازمند تحقیقات بیشتر است.

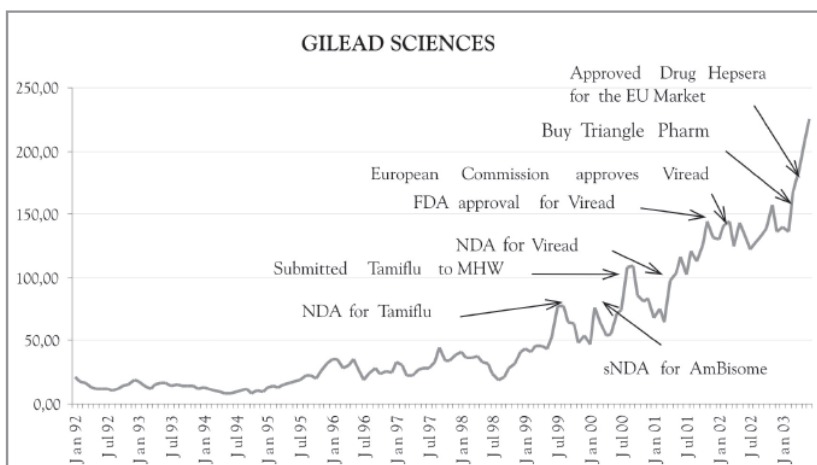
بر اساس یافته های ارائه شده در بالا، می توان نتیجه گرفت که CD-ROA قادر به بیان قیمت بالای پرداختی توسط سرمایه گذاران در این IPO است که موجب شده است تا کارگزار بانکی سرمایه گذاری ادعا کند که معاملات موجب آغاز تجارت در بهترین حالت شده اند. این روش نشان می دهد که موفقیت IPO جیلید ناشی از اضافه قیمت نبوده، بلکه ناشی از تشخیص ارزش افزوده شده توسط دو عامل در نظر گرفته نشده توسط روش ارزش گذاری معمول، NPV غیر فعال است. این عوامل از یک سو نشان می دهند که این شرکت تحت یک فرآیند تخریب خلاقانه قرار دارد که موجب می شود تا به شرکت انحصار طلب بعدی تبدیل شود و از سوی دیگر دارای یک فرآیند رشد است که به آن انعطاف پذیری جهت ارائه سرمایه گذاری های بیشتر را در شرایط موفقیت ارائه می کند.

این روش همچنین احتمال پیش دستی و تسلط توسط هر یک از رقبا را علاوه بر عوامل تعیین کننده دیگر ارزش مانند خصوصیات صنعت که موجب توزیع اندازه پرش و ارزش اسقاطی در این می شود، مورد ارزیابی قرار می دهد. بنابراین کلیه موارد و نه صرفاً بهترین فرآیند ها جهت برآورد ارزش این شرکت در نظر گرفته می شوند.

علاوه بر این تاریخ در مورد عملکرد سرمایه گذاران جیلید قضاوت خواهد کرد. در آوریل سال 2001، این شرکت قانون FDA خود را برای داروی آنتی سنس خود پس از آزمایشات کلینیکی موفقیت آمیز اعمال کرد که طی بررسی نتایج، این دارو از کارایی لازم در برابر ویروس ایدز برخوردار بود. فرآیند ثبت دارو در دسامبر همان سال صورت گرفت. سپس در سال 2002، EU فروش آن در اروپا را نیز تایید کرد. درآمد های سالانه برای این دارو حدود 500

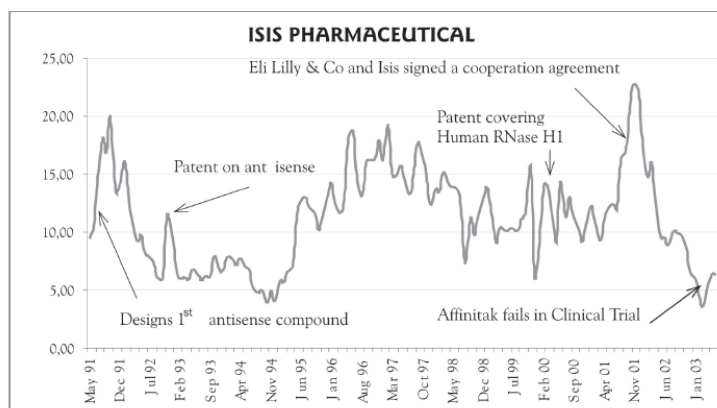
میلیون دلار در سال 2003 برآورد شده است. قیمت سهام جیلید از IPO آن از 20.25 میلیون دلار به 225.56 میلیون دلار مطابق شکل زیر افزایش چشمگیری یافت.

شکل 2. قیمت سهام جیلید ساینس



در مورد شرکت های شکست خورده، آنها فرصت مشارکت در یک رقابت تکنولوژیکی جدید را جهت کشف نوآوری دیگر داشته و یا می توانند بازار را ترک کنند. در مورد رقیب جیلید، ایسیس بیوتکنولوژی ماکروسافت را در دهه 1990 در نظر گرفت و بر روی کلیه تلاش های خود در یک دارو جهت مقابله با سرطان تحت عنوان افینتاک متمرکز شد، با این حال اخبار موید آن است که تلاش های آزمایشگاهی دچار شکست شده و این موضوع موجب افت سهام در سال 2003 شد. برخی دیگر از اخبار مرتبط و اثر آن بر قیمت سهام ایسیس در شکل 3 نشان داده شده است.

شکل 3 قیمت سهام ایسیس



دو شرکت دیگر یعنی AVI و هیبرودین که در رقابتی یکسان حضور داشته اند، تنها در سال 1997 و 1998 به صورت عام عرضه شدند. هر چند که AVI به صورت شرکت آنتی ویرال سرمایه گذاری شده و به عنوان قدیمی ترین شرکت آنتی سنس محسوب می شود، پس از گذشت بیست سال، تحقیق آن نتایج نا مناسبی را با تنها چهار امتیاز در سال 2003 در مقایسه با 553 ایسیس و 106 جیلید به همراه داشته است. در سال 1997، سرمایه گذار آن دکمتر سامرتون مجبور به استعفا به عنوان CEO و مدیریت جدید جایگزین او شد و تکنولوژی های جدیدی را به کار گرفت که در حال حاضر فاز Resten-NG 2 را به عنوان یک داروی آنتی سنس نسبت به رستونوسیس و همچنین اویسین به عنوان واکسن درمان سرطان تکمیل کرده است.

شرکت چهارم هیبرودین از سه تکنولوژی دیگر علاوه بر آنتی سنس استفاده می کند: DNA سنتزی، سیلیکون و ترکیبات عمل تعدیل سیستم ایمنی و الیگونکلوتید استفاده کرده است. نتایج اخیر آنها مبتنی بر این تکنولوژی آخر بوده و متمرکز بر بیماری سرطان است. در نتیجه، بر اساس برآورد های CD-ROA، هر رقیب دیگر جیلید تصمیم گرفتند به سمت رقابت های تکنولوژیکی جدید با استفاده از تکنولوژی های جدید متفاوت با آنتی سنس یا با هدف کشف انواع مختلف دارو ها اساسا دارو های مقابله با سرطان حرکت کنند

نتیجه گیری

به طور کلی، ارزش شرکت های بیوتک تنها بر حسب روش های ارزش گذاری معمول مانند روش NPV غیر فعال که قادر به احتساب عوامل ارزش گذاری در بیشتر صنایع دانش بنیاد مانند گزینه رشد این شرکت ها در مورد ارائه نوآوری و انتظار قدرت انحصاری بازار در صورتی که نوآوری بر اساس روش بیان شده توسط روش تخریب خلاقانه-گزینه های واقعی قابل توجه باشد، بیان می شود.

در این مقاله، من CD-ROA را به ارزش گذاری شرکت جیلید با در نظر گرفتن دو حالت مختلف با توجه به کارایی روش تحقیق آن اعمال کرده ام. نتایج نشان می دهند که بایستی ارزش جیلید بین 286-289 میلیون دلار باشد. سرمایه گذاران جیلید 35٪ بیشتر نسبت به قیمت پیشنهادی نسبت به ارزش 289.6 میلیون دلاری بازار نزدیک به

دو برآورد قبل پرداخت می کنند. هر دو روش استفاده شده جهت اندازه گیری راندمان برآورد یکسانی را نشان می دهند؛ با این حال این موضوع نیازمند تحقیق بیشتری است.

بر اساس یافته های ارائه شده در بالا، من نتیجه می گیرم که $CD-ROA$ قادر به بیان قیمت بالای پرداخت شده توسط سرمایه گذاران در این IPO است به طوری که کارگزار بانکی بیان کرده است که معاملات تجارت را به بهترین نحو آغاز کرده اند. این روش نشان می دهد که موفقیت IPO جیلید ناشی از قیمت گذاری بیش از حد نبوده است، بلکه به دلیل تشخیص ارزش افزوده ناشی از دو عامل در نظر گرفته نشده توسط روش ارزش گذاری معمول یعنی روش NPV غیر فعال است. این دو عامل از یک طرف نشان می دهند که این شرکت تحت یک فرآیند تخریب خلاق قرار دارد که موجب می شود تا به عنوان عامل انحصاری بعدی در بازار عمل کند و از سوی دیگر، دارای گزینه رشد می باشد که به آن انعطاف پذیری را جهت ارائه سرمایه های اضافی در حالت موفقیت ارائه می کند.

همچنین این روش به صورت مناسب احتمال پیش دستی از سوی رقیب را علاوه بر دیگر عوامل تعیین کننده ارزش مانند مشخصات صنعت که موجب توزیع اندازه پرش و ارزش اسقاطی در حالت اولیه را در نظر می گیرد. از این رو کلیه موارد و نه تنها صرفاً بهترین روش ها جهت برآورد ارزش این شرکت در نظر گرفته می شوند

- Biotechnology Industry Organization (BIO) (2000) "The Economic Contributions of the Biotechnology Industry to the U.S. Economy" prepared by Ernst & Young Economics Consulting and Quantitative Analysis. <http://www.bio.org/news/ernstyoung.pdf>. (May, 2000).
- Business Week 1990 "Antisense: A Drug Revolution in the Making", March 5th, 1990.
- Cochrane, John H. 2001. "The Risk and Return of Venture Capital". NBER Working Paper 8066. January, 2001.
- Damodaran, A.(2003) Cost of Capital by Sector. http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/wacc.html. (Jan. 28th. 2003).
- Darby, M., Liu, Q., and L. Zucker (1999) "Stakes and Stars: The effect of Intellectual Human Capital on the Level and Variability of High-Tech Firm's Market Values". NBER Working Paper 7201. June, 1999.
- DiMasi, J.A, R.W. Hansen H.G. Grabowski and L.Lasagna 1991 "Cost of Innovation in the Pharmaceutical Industry", Journal of Health Economics, 10, 107-142.
- Grabowski, H.G. and J.M. Vernon. 1994 "Returns to R&D on new drug Introductions in the 1980s", Journal of Health Economics, 13, 383-406.
- Investment Dealer's Digest. 1992. IPO prices astound pros as market goes ballistic. January 27, 1992.
- Joint UN programme against HIV/AIDS. 2002. Report on the Global HIV/AIDS Epidemic http://www.unaids.org/epidemic_update/report_july02/english/contents.html (June 16, 2003)
- Kellogg, D., J.M. Charnes, and R. Demirer. 2002. "Valuation of a Biotechnology Firm:

An application of real options methodologies". Working Paper. The University of Kansas, School of Business.

Maya, Cecilia. 2004. Doctoral Dissertation. Brandeis University. www.proquest.com

Myers, S.C. and C.D. Howe. 1997. "A life-cycle financial model of Pharmaceutical R&D" Program on the Pharmaceutical Industry, MIT.

Ross, S.A. 1976. "Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing". *Journal of Economic Theory*, 13 (December): 341-60.

Schumpeter, J.A. 1942. *Capitalism, Socialism, and Democracy*, New York: Harper and Brothers.

Schwartz, E.S. 2002. "Patents and R&D as Real Options". Working Paper, Anderson School, UCLA. April, 2002.

The Register Guard. 2001. Corvallis, Oregon-based Biotech Firm Searches for Cancer Cure. February 19th, 2001.

The Wall Street Journal (WSJ). 2003.) Morgan Stanley says Biotech Rally is Unsustainable. May 21st, 2003.

Tirole, Jean. 1988. *The Theory of Industrial Organization*. Cambridge: The MIT Press.

Triantis, A. and A. Borison 2001 "Real Options: State of the Practice". *Journal of Applied Corporate Finance* 14, 2. 8-24.

U.S. Congress. Office of Technology Assessment. 1993. *Pharmaceutical R&D: Costs, Risks, and Rewards*, OTA-H-522. Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office. February, 1993.

Welch, I. 2003. <http://www.iporesources.org/lebaron.html> .Sept. 4th, 2003.

Zucker, L.G., M.R. Darby, and M.B. Brewer. 1998. "Intellectual Human Capital and the U.S.

جدول 1- استراتژی هایی برای توسعه دارو ها برای درمان های اسیدی نوکلئیک

Technology	Description	Therapeutical Target	Firms
<i>Antisense</i>	Antisense compounds are oligonucleotides. That is, they are short strings (oligomers) of the nucleotides that constitute either DNA or RNA. Their therapeutic potential arises from the fact that these antisense oligonucleotides contain nucleotide sequences that are complementary to specific mRNA sequences, and can block the translation of the mRNA to protein.	Viral infections Inflammatory diseases Cancer therapy	Isis Pharmaceuticals Lynx Therapeutics Gilead Sciences Anti Virals, Inc Hybridon, Inc Enzo Biochem Hoffman-LaRoche Amgen Genta Incorporated
<i>Triplex</i>	The potential for Triplex Technology was first realized at about the same time that Watson and Crick discovered the double helix of DNA, back in the 1950s. Like antisense, triplex technology ultimately prevents the expression of an gene to its protein. But whereas antisense blocks the translation of protein from RNA, triplex technology inserts a third strand of DNA into the target gene to prevent the initial formation of the mRNA, the process known as transcription.	Cancer Viral infections Inflammatory diseases - rheumatoid arthritis	Triplex Pharmaceuticals MicroProbe Corporation
<i>Ribozyme</i>	Ribozymes are unique compounds that are molecules of RNA having enzymatic properties. These catalytic molecules will bind to specific sequences on mRNA and cleave it so that it is no longer functional.	Cancer Chronic viral infections Inflammatory processes autoimmune diseases Rheumatoid arthritis Organ transplant rejection	Ribozyme Pharmaceuticals Immusol, Inc Johnson & Johnson

جدول 2- شرکت جیلید ساینس

Date	Amount raised	Value of Gilead at that time	Investors	Shares sold (millions)	Share value
Jun-87	\$ 6.100	-	Founders		
Ago-87	\$200.000	\$ 810.000	Menlo Ventures	0.7	0.300
Ago-88	\$600.000	\$3.030.000	Menlo Ventures	0.7	0.900
Dic-87	\$1.200.000	\$10.260.000	Menlo Ventures	0.4	2.700
Oct-88	\$10.000.000	\$24.250.000	JH Whitney	2.7	3.750
Ago-90	\$ 8.010.000	\$66.600.000	Glaxo Holdings	0.9	9.000
Sep-91	\$20.150.000	\$ 97.700.000	JH Whitney	1.9	10.500
Ene-92	\$75.000.000	\$214.500.000	Public offering	5.0	15.000

جدول 3.1 شرکت جیلید ساینس (پیش از ترکیب تجاری با شرکت NeXstar

BALANCE SHEET	1993	1994	1995	1996	1997	1998
ASSETS						
<i>Current assets:</i>						
Cash and cash equivalents			27,420	131,984	31,990	32,475
Short-term marketable securities	139,353	114,968	128,239	163,979	290,308	247,464
Accounts receivable						
Inventories						
Other current assets			1,558	4,290	17,960	8,371
Prepaid expenses and other						
<i>Total current assets</i>			157,217	300,253	340,258	288,310
Property and equipment, net			8,369	9,172	10,313	10,182
Other noncurrent assets			1,073	1,248	1,498	4,368
Total	146,809	126,602	166,659	310,673	352,069	302,860
LIABILITIES AND STOCKHOLDERS' EQUITY						
<i>Current liabilities:</i>						
Accounts payable			2,412	2,501	3,303	3,422
Accrued liabilities			6,152	9,440	18,694	24,283
Deferred revenue			208	527	9,541	3,275
Current portion of capital						
Long-term obligations due within one year			2,906	3,631	1,853	770
<i>Total current liabilities</i>			11,678	16,099	33,391	31,750
<i>Long term liabilities:</i>						
Long-term deferred revenue						
Long-term obligations due after one year	1,156	2,479	3,482	2,914	1,331	563
Accrued rent						
Convertible senior debt						
Convertible subordinated debt						
<i>Total long term liabilities</i>			3,482	2,914	1,331	563
<i>Stockholders' equity:</i>						
Preferred stock, par value per share					1	1
Common stock, par value per share			24	29	30	31
Additional paid-in capital			265,460	426,577	479,737	489,183
Accumulated other comprehensive income (loss)			167	89	344	43
Accumulated deficit	-28,353	-54,065	-112,754	-134,486	-162,479	-218,554
Deferred compensation			-1,398	-549	-286	-157
<i>Total stockholders' equity</i>	139,402	115,280	151,499	291,660	317,347	270,547
Total			166,659	310,673	352,069	302,860

جدول 3.1

توجه در سال 1995 سال مالی از 31 مارس به 31 دسامبر تغییر کرد. در سال های 1993-1996 سال مالی در

31 مارس به اتمام رسید

در 29 ژولای سال 1999، شرکت وارد یک فرآیند ادغام تجاری با NeXstar شد.

ترکیب و ادغام تجاری برای بخشی از منافع مشترک صورت گرفته و اظهار نامه های مالی گذشته ما برای کلیه سال های پیش از ادغام تجاری در اظهار نامه های مالی مرتبط جهت در نظر گرفتن موقعیت نتایج عملیات و جریان های نقدینگی NeXstar انجام شده است.

ترکیبی از منافع در شرایط محدود که در آن سهام بورس در دو شرکت مبادله می شوند، مورد استفاده قرار گرفته است.

جدول 3.2 شرکت جیلید ساینس 2 (پس از ادغام تجاری با NeXstar)

BALANCE SHEET	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
ASSETS								
<i>Current assets:</i>								
Cash and cash equivalents				101.136	47.011	197.292	123.490	616.931
Short-term								
Marketable securities				247.607	247.383	315.586	459.361	325.443
Accounts receivable							74.228	125.036
Inventories				16.550	20.959	20.562	39.280	51.628
Other current assets				43.090	45.599	48.814		50.000
Prepaid expenses and other				8.506	11.029	11.544	11.400	14.722
Total current assets				416.889	371.981	593.798	707.759	1.183.760
Property and equipment, net				51.019	51.398	55.174	62.828	67.727
Other noncurrent assets				19.856	13.429	29.127	24.199	36.696
Total	275.376	450.540	516.989	487.764	436.808	678.099	794.786	1.288.183
LIABILITIES AND STOCKHOLDERS' EQUITY								
<i>Current liabilities:</i>								
Accounts payable				7.662	9.481	11.605	19.174	24.406
Accrued liabilities				41.555	30.372	39.244	55.455	72.600
Deferred revenue				3.275	4.833	4.355	3.996	7.692
Current portion of capital								
Long-term obligations due w/in one yr				4.842	3.191	3.034	1.492	194
Total current liabilities				57.334	47.877	58.238	80.117	104.892
<i>Long term liabilities:</i>								
Long-term deferred revenue						10.730	7.252	16.677
Long-term obligations due after one year	13.330	18.120	9.658	8.883	5.253	2.238	389	273
Accrued rent				7.848	6.853	5.769	4.591	
Convertible senior debt								345.000
Convertible subordinated debt				80.000	79.533	250.000	250.000	250.000
Total long term liabilities				96.731	91.639	268.737	262.232	611.950
<i>Stockholders' equity:</i>								
Preferred stock, par value per share				1				
Common stock, par value per share				42	44	189	193	198
Additional paid-in capital				716.964	749.081	857.847	898.533	950.308
Accumulated other comprehensive income (loss)				-337	-2.527	-901	7.448	2.475
Accumulated deficit				-382.746	-449.232	-506.008	-453.737	-381.640
Deferred compensation - (3)				-225	-74	-3		
Total stockholders' equity	228.931	374.649	357.726	333.699	297.292	351.124	452.437	571.341
Total				487.764	436.808	678.099	794.786	1.288.183

توجه

در سال 1995 سال مالی از 31 مارس به 31 دسامبر تغییر کرد. در سال های 1993-1996 سال مالی در 31 مارس به اتمام رسید

در 29 ژولای سال 1999، شرکت وارد یک فرآیند ادغام تجاری با NeXstar شد.

ترکیب و ادغام تجاری برای بخشی از منافع مشترک صورت گرفته و اظهار نامه های مالی گذشته ما برای کلیه سال های پیش از ادغام تجاری در اظهار نامه های مالی مرتبط جهت در نظر گرفتن موقعیت نتایج عملیات و جریان های نقدینگی NeXstar انجام شده است.

ترکیبی از منافع در شرایط محدود که در آن سهام بورس در دو شرکت مبادله می شوند، مورد استفاده قرار گرفته است.

شکل 4.1 جیلید ساینس 1 (پیش از ادغام تجاری با شرکت NeXstar)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Revenues:						
Product sales, net	0	0	0	8477	11735	6074
Contract revenues and royalties	4177	4085	4922	24943	28302	26496
Total revenues	4177	4085	4922	33420	40037	32570
Costs and expenses:						
Cost of product sales	0	0	0	910	1167	594
Research and development	17987	26046	30360	41881	59162	75298
Selling, general and administrative	4377	7639	9669	26692	25472	31003
Total operating costs and expenses	22364	33685	40029	69483	85801	106895
Income (Loss) from operations	(18187)	(29600)	(35107)	(36063)	(457640)	(74325)
Interest income, net	4105	3888	3833	15042	18260	18442
Net income (loss)	(14082)	(25712)	(31274)	(21732)	(27993)	(56075)
Basic and diluted Income (loss) per share	(0,88)	(1,37)	(1,65)	(0,78)	(0,95)	(1,85)
Common shares used in the calculation of basic and	16065	18779	18971	27786	29326	30363

جدول 4.2 جیلید ساینس 2 (پس از ادغام تجاری با شرکت NeXstar)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Revenues:						
Product sales, net	100887	114176	139890	149709	190970	423879
Contract revenues and royalties	31371	36943	29089	45846	42799	42911
Total revenues	132258	151119	168979	195555	233769	466790
Costs and expenses:						
Cost of product sales	21646	23357	29546	33512	43764	69724
Research and development	112177	127773	112888	132339	185553	134758
Selling, general and administrative	70626	78234	78347	82022	125141	181301
Total operating costs and expenses	220480	230631	239838	247873	354458	385783
Income (Loss) from operations	(88222)	(79512)	(70859)	(52318)	(120689)	81007
Interest income, net	20706	21765	16435	17634	25591	22291
Net income (loss)	(72893)	(44758)	(66486)	(56776)	52271	72097
Basic and diluted Income (loss) per share	(1,85)	(1,09)	(1,55)	(0,31)	0,28	0,37
Common shares used in the calculation of basic and	39432	41015	42826	182099	190245	195543

جدول 5.1 شرکت آگورون

BALANCE SHEET (000s)	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
ASSETS													
<i>Current assets:</i>													
Cash and cash equivalents				7984	8135	11460	5966	7783	2104	4358	16451	52484	19098
Short-term					9089	1,001	33795	29617	27757	15886	74424	38833	68025
Accounts receivable				471	366	161	228	342	328	344	2966	31975	51341
Inventories												58800	103706
Other current assets				74	146	229	184	242	891	871	1800	2209	5247
Total current assets				8529	17736	12851	40173	35284	31080	21459	95641	184201	247981
Property and equipment, net				2749	3128	2821	5452	6437	6098	5638	6936	22613	47212
Total	92	6529	8123	11278	20864	15672	45625	41721	37178	27097	102577	266914	363337
LIABILITIES AND STOCKHOLDERS' EQUITY													
<i>Current liabilities:</i>													
Accounts payable				604	469	574	868	1287	1514	5426	6659	28833	44393
Accrued liabilities				140	326	364	303	380	519	683	4327	8889	35356
Deferred revenue				973	1444	2403	3005	2826	6818	5745	13788	27567	23563
Current portion of capital						532	882	858	1190	768	486	2526	15802
Leases				965	584								
Total current liabilities				2682	2823	3873	5058	5351	10041	12622	25260	68415	120253
<i>Long term liabilities:</i>													
Capital leases, less													
Current portion				400	1141	1179	2126	1351	992	580	501	5940	5892
Accrued rent											1233	1277	1623
Total long term liabilities											1734	7217	6915
<i>Stockholders' equity:</i>													
Preferred stock				6551	6551	32780	68809						
Common stock													
Accumulated deficit				9128	15352	22160	31292	(41121)	(50583)	(63522)	(83045)	(125851)	(112697)
Total stockholders' equity	23	6282	6337	8196	16900	10620	37517	33757	24852	12591	75583	191282	236169
Total				11278	20864	15672	45625	41721	37178	27097	102577	266914	363337

جدول 5.2 شرکت دارو سازی آگورون اظهار نامه داده های عملیاتی (بر حسب هزار به جز در مورد داده های

مشترک)

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
Revenues:													
Product sales, net												56969	409298
Contract revenues and royalties			892	1829	2075	3781	5307	8266	16301	26722	40955	65094	38855
Interest			373	740	1274	1014	1540	1704	1350	1239			
License fees											15000	10000	18352
Total revenues	322,3	536	1265	2569	3349	4795	6847	9970	17651	27961	55955	132063	466505
Costs and expenses:													
Cost of product sales												24599	172644
Research and development			3518	6190	8035	9353	13142	17404	23957	36317	71010	108137	150657
Selling, general and administrative			657	912	1384	1880	2519	2127	2961	4358	8082	32941	58012
Interest			126	186	154	183	318	268	195	225			
Total operating costs and expenses			4301	7288	9573	11416	15979	19799	27113	40900	79092	223177	449736
Loss from operations													
Interest income, net													
Net loss	(162)	(773,1)	(3036)	(4719)	(6224)	(6621)	(9132)	(9829)	(9462)	(12939)	(19523)	(42806)	13154
Basic and diluted loss per share	0,1	0,42	1,24	1,77	1,77	1,42	1,47	1,4	1,31	1,77	1,98	3,18	(0,43)
Common shares used in the calculation of basic and	1666	1851	2456	2660	3739	4674	6199	6997	7241	7296	9844	13473	

(1) در اکتبر سال 1995، شرکت سال مالی خود را از 31 مارس به 31 دسامبر تغییر داد که این موضوع در طی نه

ماه انتهایی 31 دسامبر سال 1995 موثر بوده است.

(2) هیچ گونه تقسیم بندی در مورد سهام اعلام نشده و یا پرداخت نشده است.

جدول 6

Investments Required to Produce a Breakthrough Drug (Investment in Plant, Equipment, and Working Capital)													
YEAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
BREAKTHROUGH REVENUE*	275	275	275	275	775	775	775	1324	1324	1324	1324	1324	1324
INVESTMENTS (millions)	68,75	0	0	0	125	0	0	137,3	0	0	0	0	0
PV (INVESTMENTS) (millions)	\$189,52												

جدول 7 شرکت ایسیس اظهار نامه داده های عملیاتی (بر حسب هزار، به جز داده های سهام)

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Revenues:													
Research and development revenues under collaborative agreements	1826	6261	8727	10654	10088	12966	22572	32470	34130	29357	16912	40398	67820
Research and development revenues from affiliates										4402	7967	10561	11942
Gain on sale of investment					3174								
Interest income	132	1782	2089	1486	2251	3001	4012	4067					
Licensing and royalty revenues									5041	166	12376	2316	417
Total revenues	1958	8043	10816	12140	15513	15967	26584	36537	39171	33925	37255	53275	80179
Costs and expenses:													
Cost of product sales													
Research and development	4755	12381	23669	25604	26468	33175	45653	55940	62200	66413	57014	83741	1E+05
Selling, general and administrative	1689	4399	6657	4809	5981	5402	6246	8078	9511	10571	8644	11061	8547
Interest expense				789	1245	1102	1206	3555					
Total operating costs and expenses	6444	16780	30326	31202	33694	39679	53105	67603	76949	76984	67880	99375	1E+05
Income (Loss) from operations													
Interest income, net													
Net income (loss)	- 4486	- 8737	-19510	-19062	-18181	-23712	-26521	-31066	-42983	-59645	-53485	-46100	-50813
Basic and diluted Income (loss) per share	0,70	0,84	1,51	1,22	0,93	1,10	1,04	1,17	1,6	2,08	1,48	1,7	1,35
Common shares used in the calculation of basic	6451	10355	12892	15685	19542	21514	25585	26456	26873	28703	37023	44109	54480

جدول 8.1 هیبریدون 1 اظهار نامه داده های اجرایی (بر حسب هزار به جز داده های سهام)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999
Revenues:								
Research and Development		917	1032	1186	1419	945	1100	600
Product revenue					1080	1877	3254	6186
Contract revenues and royalties					62	48		
Interest income	12	267	135	219	1447	1079	148	215
Total revenues	12	1184	1167	1405	4008	3949	4502	7001
Costs and expenses:								
Cost of product sales								
Research and development	8762	16168	20024	29685	39390	46828	20977	13090
Selling, general and administrative	5163	4372	6678	6094	11347	11027	6573	3664
Interest	782	380	69	173	124	4536	2932	750
Reestructuring						11020		
Total operating costs and expenses	14707	20920	26771	35952	50861	73411	30482	17504
Income (Loss) from operations	-14695	-19736	-25604	-34547	-46853	-69462	-25980	-10503
Gain on exchange of 9% convertible subordinated notes payable							8877,00	
Interest income, net								
Net income (loss)	-14695	-19736	-25604	-34547	-46853	- 69462	-17103	-10503
Basic and diluted Income (loss) per share					2,13	(1,93)	(13,76)	(1,67)
Common shares used in the calculation					16195	24261	5050	15811

جدول 8.2 هیبریدون 2 (پس از فروش hsp) اظهار نامه های اجرایی (بر حسب هزار به جز داده های سهام)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Revenues:							
Research and Development	1419	945	1100	600	179	988	29550
Service revenue			375	365	82		
Contract revenues and royalties	62			123	229	577	660
Interest income	1447	1079	148	92	83	134	46
Total revenues	2928	2024	1623	1180	573	1699	30256
Costs and expenses:							
Cost of product sales							
Research and development	33150	35326	14183	5783	3620	4868	7877
Selling, general and administrative	11347	11027	6573	3664	3184	5051	7054
Interest	34	4278	2820	683	2154	1319	150
Reestructuring		10345					
Total operating costs and expenses	44531	60976	23576	10130	8958	13000	13784
Income (Loss) from discontinued operations	-5250	-10509	-4028	-1553	5462	2663	
Gain on exchange of 9% convertible subordinated notes payable			8877				
Interest income, net							
Net income (loss)	-46853	-69461	-17104	-10503	-2923	-5333	16972

جدول 9 شرکت AVI اظهار نامه داده های اجرایی و عملیاتی (بر حسب هزار به جز برای داده های سهام)

	1991*	1992*	1993*	1994*	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Revenues:												
Product sales, net												
Contract revenues and royalties												
Total revenues					83	28	14	120	17	1.297	706	837
Costs and expenses:												
Cost of product sales												
Research and development	725	725	725	725	2.098	1.730	2.737	6.307	6.672	9.268	12.751	22.414
Selling, general and administrative					610	614	1.282	1.621	1.745	2.270	3.358	3.764
Total operating costs and expenses	725	725	725	725	2.708	2.344	4.019	7.928	8.417	11.538	16.109	26.178
Acquired in-process research and development								19.473	72			
Income (Loss) from operations												
Interest income, net										1.001	1.001	460
Net income (loss)					-2.557	-2.087	-3.616	26.734	-8.278	-9.240	-26.925	-29.359
Basic and diluted Income (loss) per share					(0,37)	(0,25)	(0,36)	(2,27)	(0,62)	(0,49)	(1,20)	(1,14)
Common shares used in the calculation of basic and												

جدول 10 شبیه سازی CD-ROMA مقادیر پارامتر

CASE 1	
FIRM VALUE	286,26
(million dollars)	
error	3,3371
Parameter	Value
path (n trials)	10000
n steps	40
S0	235,95
X	187,52
r	7,03%
T	10
scrap %	0,8
b (E. monopolist)	0,5
b (challenger)	0,5
RD (E. monopolist)	0,0720
RD (challenger)	0,1261
miu (J)	0,25
sigma (J)	0,37

CASE 2	
FIRM VALUE	289,58
(million dollars)	
error	3,6034
Parameter	Value
path (n trials)	10000
n steps	40
S0	235,95
X	187,52
r	7,03%
T	10
scrap %	0,8
b (E. monopolist)	0,55
b (challenger)	0,482
RD (E. monopolist)	0,0720
RD (challenger)	0,1261
miu (J)	0,25
sigma (J)	0,37