



## مدلی مناسب جهت ارزیابی اقتصادی در مطالعات سیستم

فاطمه بانو فارسیجانی بدری تشریفی  
شرکت توانیر

### چکیده :

اکثر تصمیم‌گیری‌هایی که در برنامه ریزی برق انجام می‌گردد متکی به مطالعات اقتصادی می‌باشد. در این بررسیها نرخ بهره و تورم دو عامل بسیار مهم و موثر در نتیجه مطالعات بوده، بطوریکه عدم بکارگیری صحیح آنها باعث نادرستی ارزش حال هزینه‌های آتی و در نتیجه اشتباه در نتایج می‌گردد. در این مقاله ضمن ارائه روابط مربوط به محاسبات اقتصادی، ارقام مناسب جهت بهره و تورم پیشنهاد می‌گردد که این ارقام بر اساس آمار ۱۱ ساله گذشته (۱۹۹۰-۱۹۸۰) چند کشور صنعتی جهان تدوین گردیده است.

### شرح مقاله :

در حال حاضر پارامترهای فنی که در مطالعات سیستم یا برنامه ریزی‌های کلی و منطقه‌ای انجام می‌گردد، عمدتاً " اختلاف چندانیتی باهم ندارند و در برخی موارد هم که چنین اختلافاتی وجود دارد باعث تغییر چندانیتی در نتیجه نخواهد شد. ولی آنچه مهم است بکارگیری اطلاعات اقتصادی نادرست می‌باشد بطوریکه در برخی از مطالعات اقتصادی بهره و تورم صفر و در برخی دیگر بهره معادل ۱۲ درصد در مواردی - دیگر با ترکیبی از انواع بهره و تورم در مطالعات استفاده می‌شود که همین امر باعث بروز اختلافات فاحش در مقایسات اقتصادی می‌گردد، بعنوان مثال وقتی بهره و تورم صفر منظور گردد ارزش حال هزینه‌های

آینده حدود ۴ برابر حالتی خواهد شد که بهره معادل ۱۲ درصد منظور گردد. • عبارات دیگر همین فرض به ظاهر ساده باعث می شود که حتی با درست فرض کردن تمام اطلاعات فنی، نتیجه غلط درآید. • روند تغییرات نرخ بهره و تورم و تعادل نسبت آنها در یک کشور از اهمیت ویژه ای برخوردار است، از آنجا که نرخ بهره از عوامل مهارکننده نرخ تورم است، تعادل یا عدم تعادل بین آنها و نیز روند تغییرات نرخ پرل آن کشور جمعاً "میتواند نشانگر اوضاع مناسب یا نامناسب اقتصادی آن کشور باشد. • برای این مبنا آگاهی از نرخ های بهره و تورم و تغییرات نرخ ارز کشورهای صنعتی جهان کسب تجهیزات عمده برق کشور ایران از آنها خریداری می گردد، در بررسی های اقتصادی طرحها دارای اهمیت فراوان است. •

در این مقاله ضمن مروری بر روند تغییرات بهره و تورم در چند کشور مهم صنعتی جهان که بر اساس اطلاعات مندرج در گزارشات مختلف اقتصادی داخلی و خارجی انجام گردیده، آمار یازده ساله بهره و تورم آنها مورد بررسی قرار می گیرد و سرانجام ارقام و معیار مناسبی جهت بکارگیری بهره و تورم در مطالعات اقتصادی پیشنهاد می گردد. •

#### ۱- مروری بر روشهای متداول :

گرچه عدم بکارگیری اطلاعات دقیق مربوط به بهره و تورم ممکن است ارزش حال هزینه های آتی را تا چندین برابر کم یا زیاد کند، اما در محاسبات اقتصادی به این موضوع توجه و دقت کافی مبذول نمی گردد، به طرزیکه ارقام مربوط به بهره و تورم بصورت سلیقه ای انتخاب می شود. •

بررسیها و مطالعات انجام شده در گزارشات شرکت های تابعه وزارت نیرو نشان میدهد با وجودیکه اطلاعات فنی و بهره برداری با ذکر مآخذ و تجارب کشور انتخاب گردیده اما روی پارامترهای اقتصادی توجه خاصی نشده است، به همین دلیل ممکن است نتایج محاسبات و مطالعات سیستم که در چند شرکت مختلف انجام می گردد، حتی برای یک شبکه معین متفاوت باشند، در اکثر این روشها ارزش حال هزینه های آتی با توجه به رابطه (۱) انجام می گردد. •

$$PVE = C \times \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} \quad (1)$$

که :

PVE - ارزش حال هزینه های آینده

r - بهره سالانه

n - دوره مطالعه، به سال

c - هزینه جاری سالیانه

گرچه این رابطه از نظراقتصادی درست می باشد ولی عدم بکارگیری ارقام صحیح بهره باعث نادرستی نتیجه میگردد. بنابراین در روشهای فعلی اشکال عمده عدم دقت در انتخاب بهره و تورم می باشد.

بعنوان مثال در صورتیکه در رابطه (۱) نرخ بهره صفر تا ۱۲ درصد منظور گردد مقدار PVE در دامنه وسیعی تغییر مینماید که ذیلاً " به چند مورد آن اشاره میگردد ( برای  $n=30$  ) .

- برای بهره صفر درصد در سال PVE=30 C

- برای بهره ۴ درصد در سال PVE=17.30 C

- برای بهره ۸ درصد در سال PVE=11.26 C

- برای بهره ۱۲ درصد در سال PVE=8.05 C

همانطور که ارقام بالا نشان میدهد، مقدار PVE یا ارزش حال هزینه های آینده تا حدود چهار برابر کم یا زیاد میگردد که این امر باعث میشود تا نتیجه محاسبات دچار اشتباه گردد در نتیجه تصمیم گیری با دقت انجام نشود. لذا یکی از هدف های این مقاله ارائه ارقام صحیح بهره و تورم می باشد که بر اساس آمار و ارقام سال های گذشته تهیه گردیده است، ضمناً " همانطور که بعداً " اشاره خواهد شد در محاسبات اقتصادی مربوط به صنعت برق بکارگیری نرخ های بهره و تورم بصورت توأم مناسب تر می باشد.

## ۲- بررسی نرخ بهره و تورم :

اصولاً " نرخ بهره بانک ها بر حسب اینکه سپرده کوتاه مدت یا بلند مدت باشد و یا اینکه نوع وام چگونه باشد دارای ارقام مختلفی است بطوریکه در گزارشات کشورهای مختلف عمدتاً " به ۵ نوع نرخ بهره اشاره میشود [8]

۲-۱- گروه اول : نرخ بهره است که مسئولین مالی اوراق رسمی را بصورت تنزیل برای سپرده های بانکی واگذار می کنند و " نرخ تنزیل " نامیده میشود .

۲-۲- گروه دوم : شاید يك يا چند نمونه از نرخهای کوتاه مدت بازار است مانند نرخ وامهای کوتاه مدت

بین موسسات مالی یا نرخ منتشره اوراق رسمی دولت .

۲-۳- گروه سوم : نرخهای سپرده بانکی است که معمولاً " براساس مدت و سپرده پس انداز به مشتریان داخلی تعلق میگیرد .

۲-۴- گروه چهارم : به نرخهای اعطای وام بانکها مربوط میشود، معمولاً " انجام معاملات کوتاه مدت یا میان مدت مالی نیاز به بخش خصوصی دارد، این نرخها باتوجه به ارزش اعتباری وام گیرنده و نیز اهداف مالی آن تغییر پذیرند .

۲-۵- گروه پنجم : به يك یا چند سری عایدی ناشی از اوراق بهادار دولتی یا سایر اوراق بهادار كسه دارای نرخهای طویل المدت میباشد مربوط میشوند .

موارد فوق عمدتاً " به مناسبات مالی درون مرزی كشورها مربوط میشود ( National ) و اكثر كشورهای صنعتی دارای مناسبات گسترده برون مرزی درقبال اعطای وام جهت خرید تجهیزات صنعت برق ویا . . . میباشد، ( international )، از آنجاکه در این مقاله مقایسه ای بین نرخ تورم و نوسانات نرخ ارز و نرخ بهره صورت میگیرد، لذا نرخ بهره وام داخلی هر کشور ( Lending rates )، در يك دوره یازده ساله انتخاب گردیده است .

نمودار (۱) تغییرات نرخ برابری مارک ، ین ، پوند و فرانك سوئیس را بر حسب دلار نشان میدهد [ ۱ الی ۷ ]

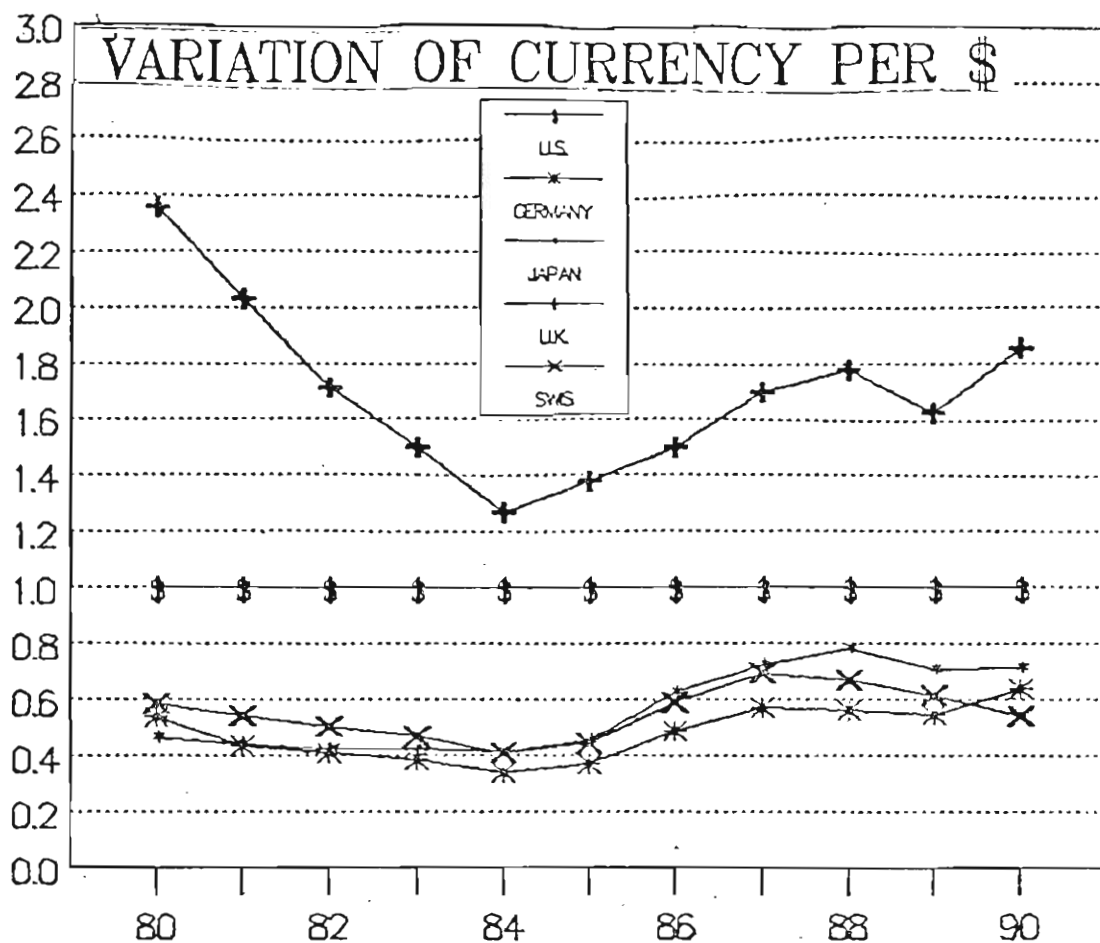
همچنین نمودارهای ۲ و ۳ تغییرات نرخهای بهره و تورم و جدول (۱) ریز ارقام مربوطه را نشان میدهد . [8] ضمناً " نمودارهای ۴ الی ۸ تغییرات نرخ بهره و تورم را در چند کشور مختلف نشان میدهد . در این نمودارها تغییرات ارز بر حسب دلار نشان داده شده و برای نشان دادن روند تغییرات دلار مقدار آن با SDR (Special Drawing Rights) مقایسه گردید .

طبق جدول (۱) در انتخاب کشور مناسب جهت خرید تجهیزات صنعت برق چنانچه تنها به نرخ بهره و یا تورم توجه گردد آلترناتیوهای زیادی بوجود می آید در حالیکه اگر به تفاضل بهره و تورم توجه کنیم نتیجه مطلوبتری حاصل میشود، بطور مثال در سال ۸۷ می بینیم در حالیکه نرخ تورم در آمریکا و ژاپن وانگلیس بترتیب ۳/۷ و ۴/۱ و ۴/۱ و نرخ بهره در همان کشورها بترتیب ۸/۲۱ و ۵/۲۱ و ۱۹/۶۴ است .

لیکن تفاضل نرخهای مزبور بترتیب ۵/۲۴ و ۵/۵ و ۵/۵ است . نمودارهای ۴ و ۵ و ۶ و ۷ و ۸ مقایسه ای است

بین نوسانات نرخ ارز و تورم و بهره کشورهای مورد بحث که تغییرات طی دوره مورد مطالعه نشان داده شده است.

نمودار (۱)



۴- ارائه روش مناسب :

در مطالعات سیستم های الکتریکی عمدتاً " بررسیهای اقتصادی در موارد زیر بکار میرود.

- ارزش حال تلفات در خطوط انتقال یا توزیع نیرو یا سایر تجهیزات

- ارزش حال ذخیره های جاری نیروگاهها یا اجزاء شبکه

که این مطالعات در انتخاب و لتاژ خطوط انتقال یا توزیع نیرو، سطح مقطع اقتصادی هادیها

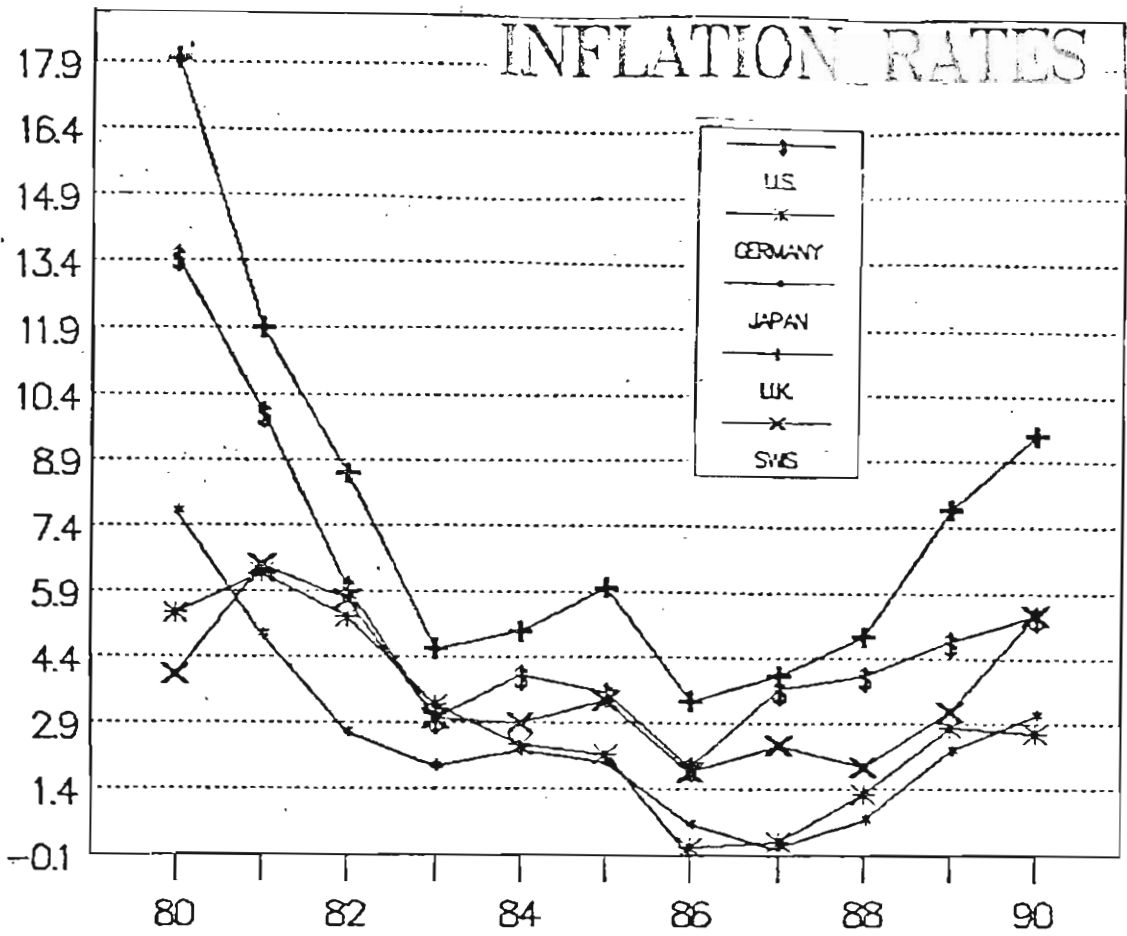
مقایسه نیروگاهها، محاسبه ارزش تلفات در تجهیزات و بسیاری از زمینه های دیگر بکار گرفته

میشود. در محاسبات اقتصادی بر حسب مورد میتوان از روابط زیر استفاده نمود.

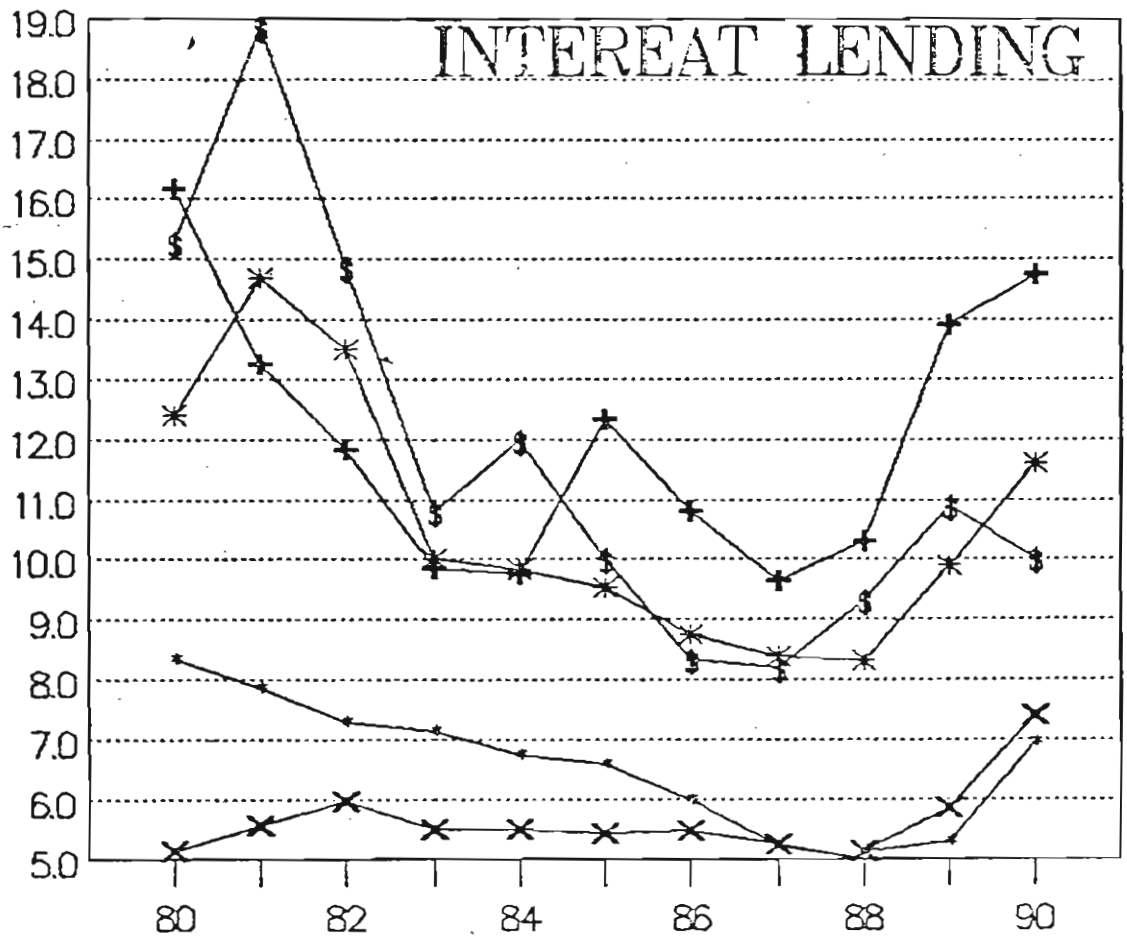
۴-۱- تاثیر بهره : اگر تورم قابل صرف نظر کردن باشد، ارزش حال هزینه ها را میتوان از رابطه (۱)

بدست آورد. که در این رابطه فرض بر این است که در طول مطالعه همواره هزینه های سالیانه

برابر باشد.



نمودار (۲)



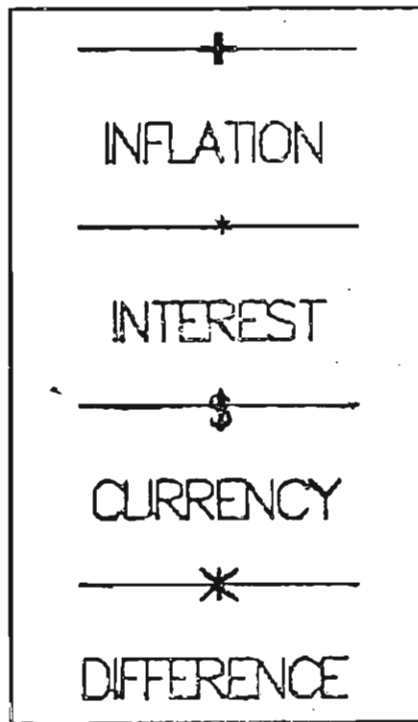
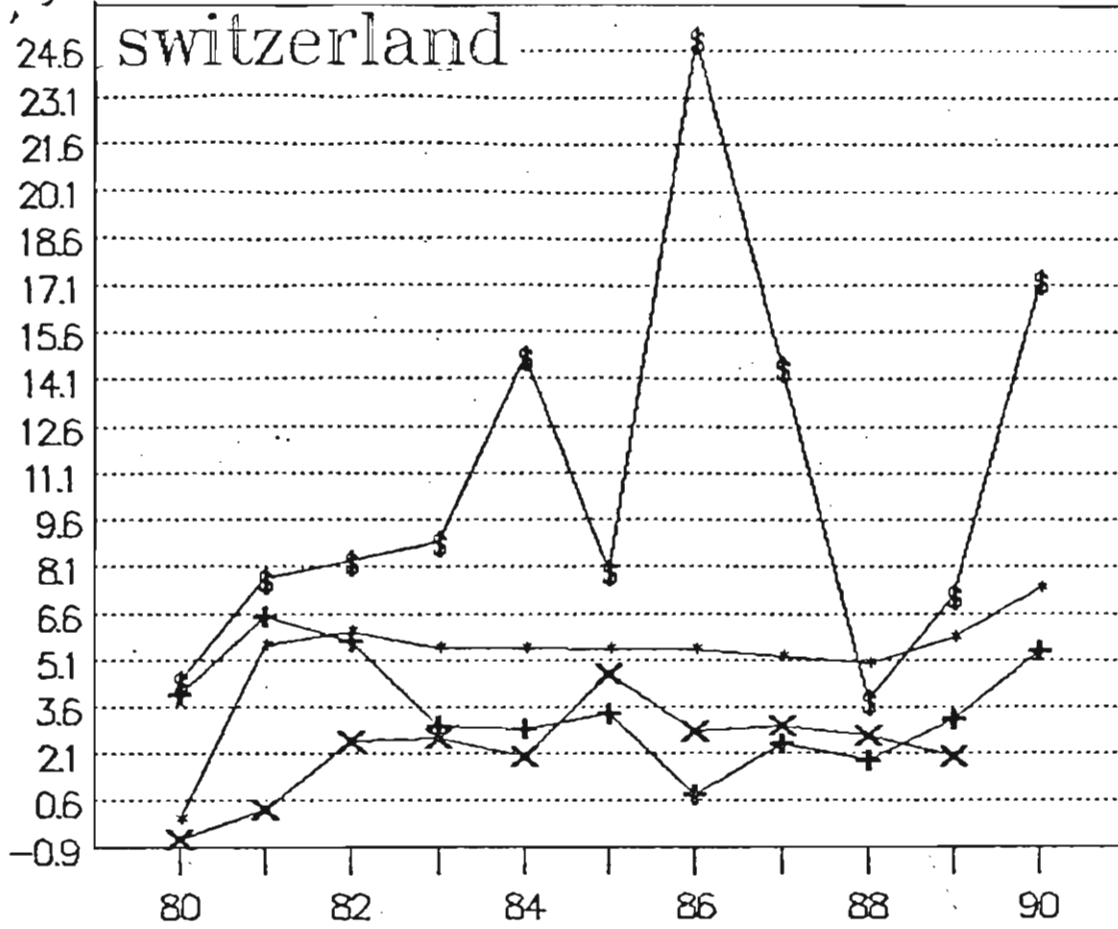
جدول وضعیت نرم‌های تورم و بهره و تفاضل بهره و تورم ۵ کشور صنعتی جهان

سال	وضعیت اقتصادی ۱۱ ساله آمریکا			وضعیت اقتصادی ۱۱ ساله آلمان			وضعیت اقتصادی ۱۱ ساله ژاپن		
	نرخ تورم سالانه	نرخ بهره سالانه	تفاضل نرخ تورم و بهره	نرخ تورم سالانه	نرخ بهره سالانه	تفاضل نرخ تورم و بهره	نرخ تورم سالانه	نرخ بهره سالانه	تفاضل نرخ تورم و بهره
۸۰	۱۲/۵	۱۵/۲۷	۱/۸	۱۲/۰۴	۵/۴	۱/۶	۷/۷	۸/۲۵	۰/۶۵
۸۱	۲۰/۲	۱۸/۸۷	۸/۶	۱۴/۶۹	۶/۲	۸/۶	۴/۹	۷/۸۶	۲/۹۶
۸۲	۶/۲	۱۴/۳۱	۸/۷	۱۳/۵	۵/۲	۸/۷	۲/۷	۷/۲۱	۴/۶
۸۳	۲/۲	۱۰/۷۹	۷/۶	۱۰/۰۵	۲/۲	۷/۶	۱/۹	۷/۱۲	۵
۸۴	۲/۴	۱۲/۰۴	۷/۷	۹/۷۲	۳/۲	۳/۲	۲/۲	۶/۷۵	۴/۵
۸۵	۲/۶	۹/۹۲	۶/۲	۹/۵۲	۲/۲	۳/۲	۲	۶/۶	۴/۶
۸۶	۱/۹	۸/۲۵	۶/۵	۸/۷۵	-۰/۱	۸/۹	۰/۶	۶/۰۲	۵/۴
۸۷	۲/۷	۸/۲۱	۴/۵	۸/۲۶	۰/۲	۸/۲	۰	۵/۲۱	۵/۲
۸۸	۴	۹/۲۲	۵/۲	۸/۲۳	۱/۲	۷	۰/۷	۵/۰۲	۴/۲
۸۹	۴/۸	۱۰/۶۲	۶	۹/۹۴	۲/۸	۷	۲/۲	۵/۲۹	۲
۹۰	۵/۴	۱۰/۰۱	۴/۶	۱۱/۵۹	۲/۷	۸/۹	۲/۱	۶/۹۵	۲/۹

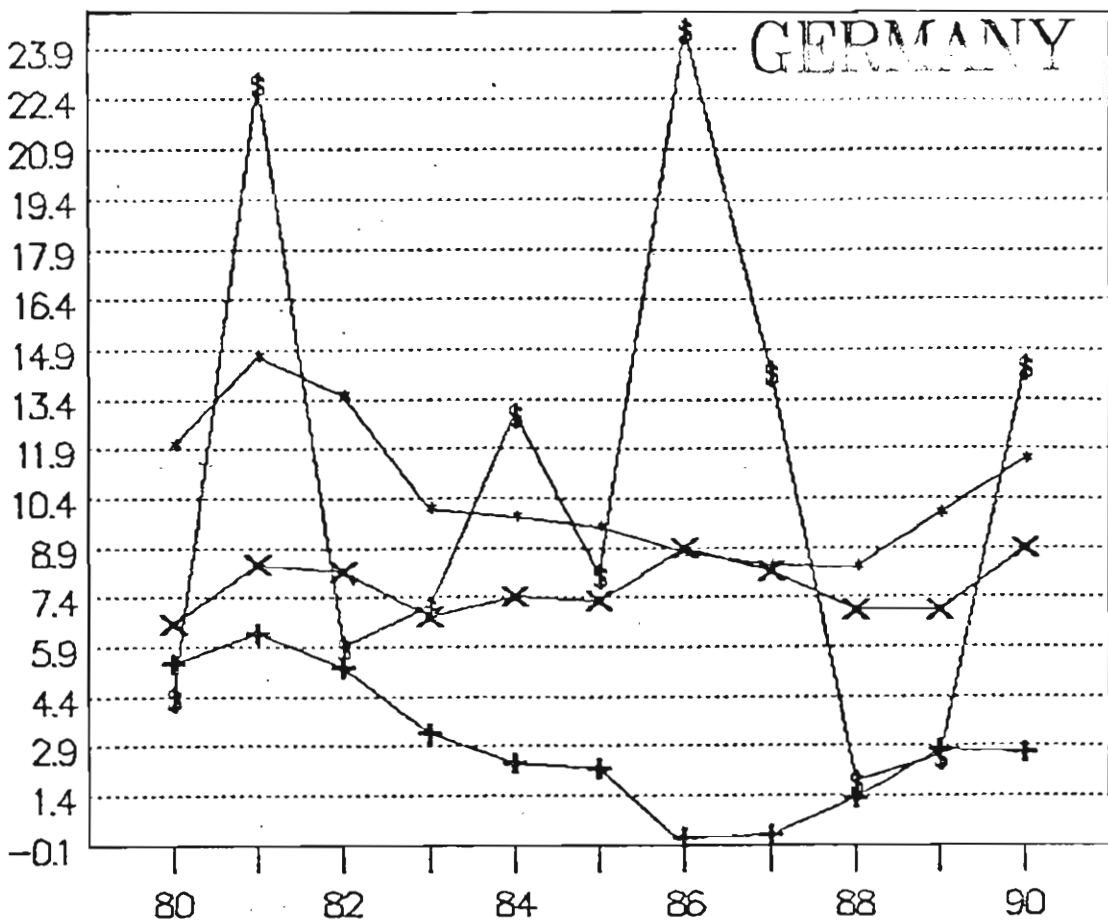
سال	وضعیت اقتصادی ۱۱ ساله انگلیس			وضعیت اقتصادی ۱۱ ساله سوئیس		
	نرخ تورم سالانه	نرخ بهره سالانه	تفاضل نرخ تورم و بهره	نرخ تورم سالانه	نرخ بهره سالانه	تفاضل نرخ تورم و بهره
۸۰	۱۸	۱۶/۱۷	-۱/۸	۴	-	-
۸۱	۱۱/۹	۱۳/۲۵	۱/۴	۶/۵	۵/۵۶	-۰/۹
۸۲	۸/۶	۱۱/۳۴	۳/۲	۵/۷	۵/۹۸	۰/۲
۸۳	۴/۶	۵/۸۵	۵	۲	۵/۴۹	۲/۵
۸۴	۵	۹/۷۵	۴/۸	۲/۹	۵/۴۹	۲/۶
۸۵	۶/۱	۱۲/۲۲	۶	۲/۲	۵/۴۳	۲
۸۶	۳/۴	۱۰/۸۳	۷/۵	۰/۸	۵/۴۶	۴/۷
۸۷	۴/۱	۹/۶۴	۵/۵	۳/۱	۵/۲۴	۲/۸
۸۸	۴/۹	۱۰/۲۹	۵/۳	۱/۹	۵/۰۷	۲
۸۹	۷/۸	۱۳/۹۲	۶	۲/۲	۵/۸۵	۲/۷
۹۰	۵/۹	۵/۳۱	۵	۳/۵	۵/۳۷	۲

جدول (۱) : وضعیت نرخ بهره و تورم در ۵ کشور صنعتی جهان

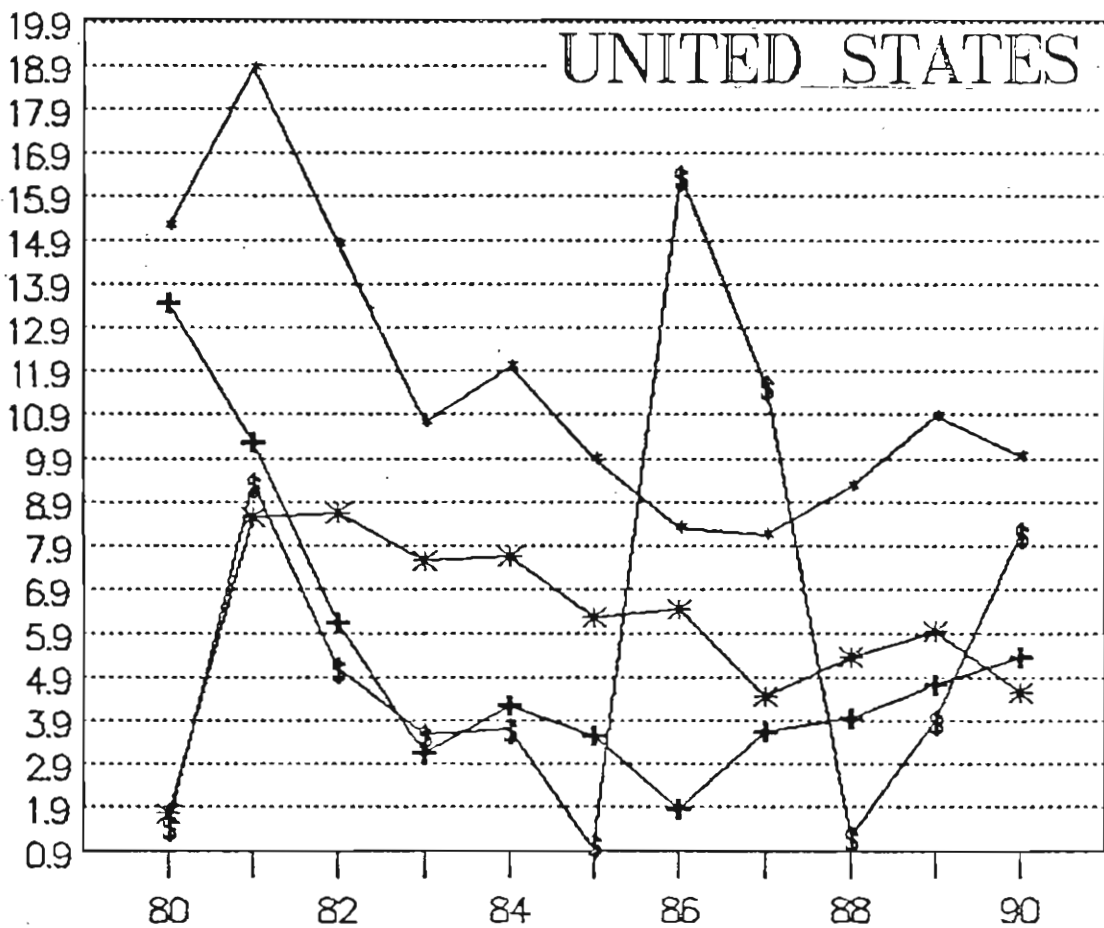
طی سالهای ۹۰-۱۹۸۰



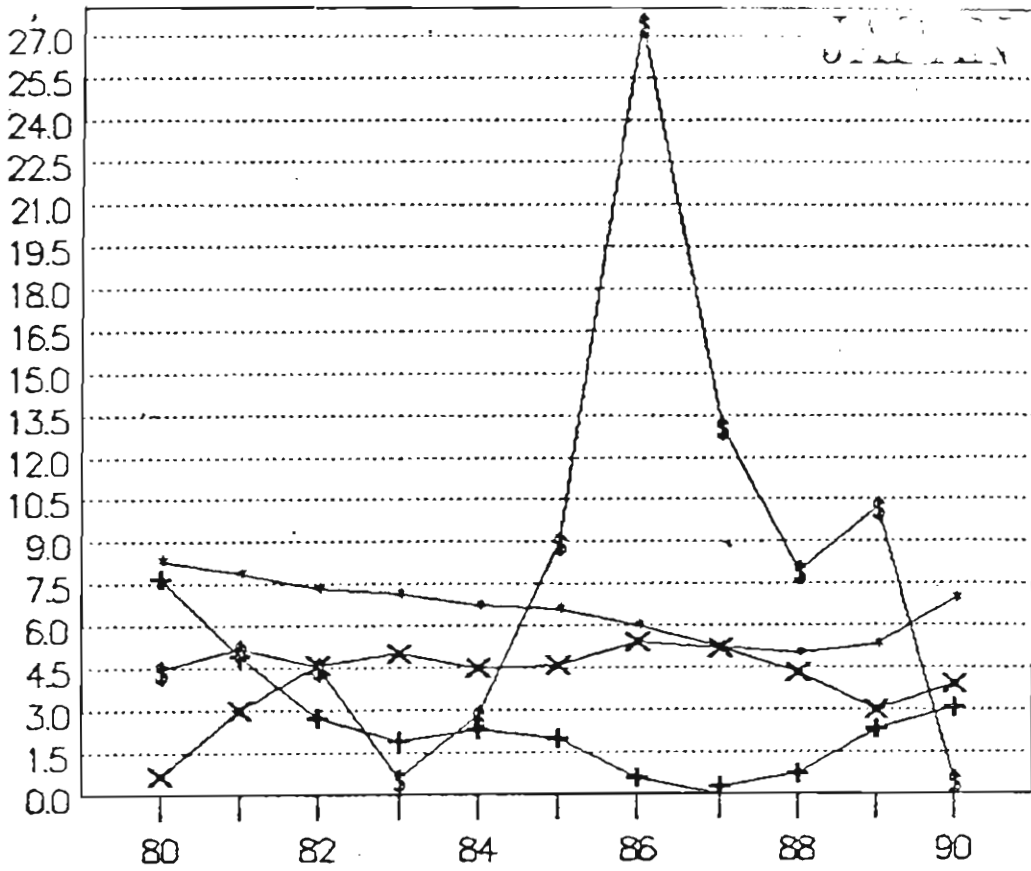




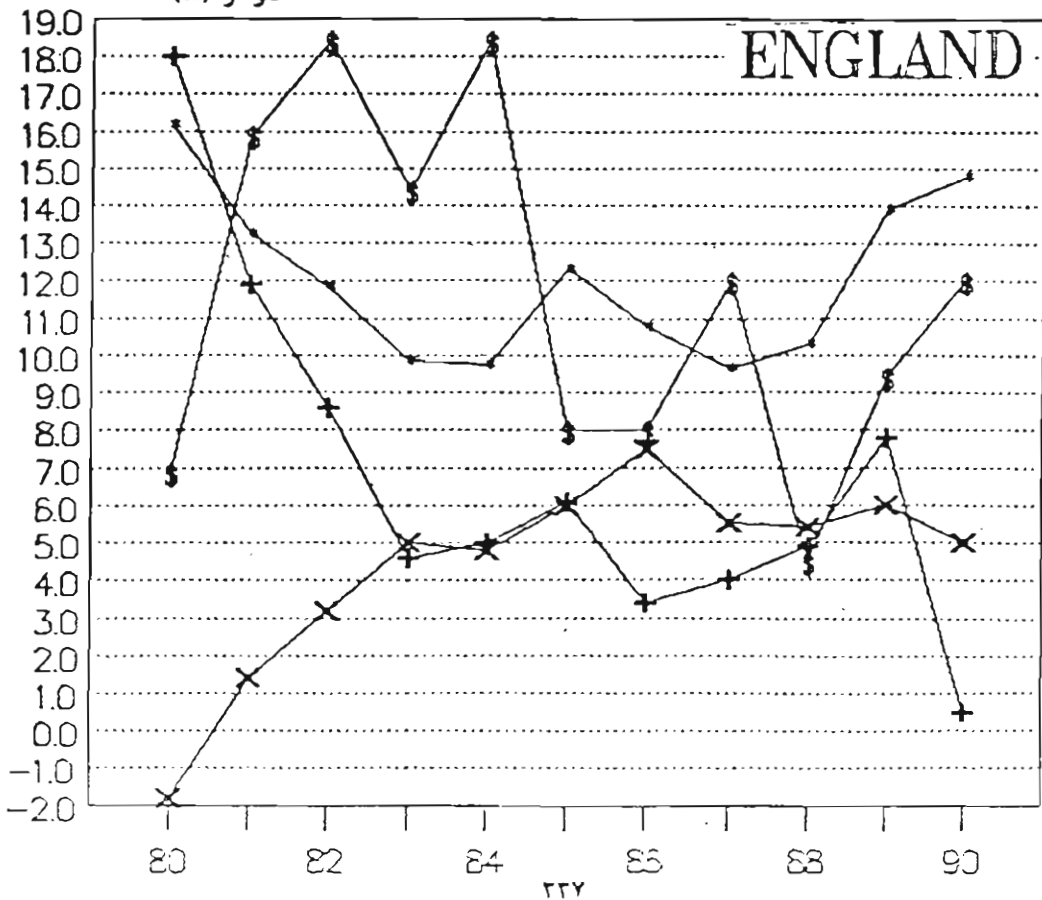
نموذج (٤)



نمودار (۷) درصد



نمودار (۸)



$$PVE=C \times \frac{(1+r)^n - 1}{r(1+r)^n} \quad (1)$$

۴-۲- تاثیر بهره و تورم : در صورتیکه هزینه های جاری هر ساله تحت تاثیر، متوسط تورم (i درصد در سال) افزایش یابد، ارزش حال هزینه ها را میتوان از رابطه زیر بدست آورد.

$$PVE=C \times \frac{((1+i)/(1+r))^n - 1}{(1+i)/(1+r) - 1} \times \frac{1}{1+r}$$

به جای مقدار  $\left(\frac{1+i}{1+r}\right)$  با تقریب خوبی میتوان  $\frac{1}{1+r-i}$  را قرارداد

در نتیجه داریم:

$$PVE=C \times \frac{(1+j)^n - 1}{j(1+j)^n} \quad (2)$$

در این رابطه  $j=r-i$  میباشد.

۴-۳- مقادیر بهره و تورم : همانطور که قبلاً اشاره گردید، بحث اصلی قراردادان مقادیر دقیق بهره و تورم میباشد، و با توجه باینکه خرید اساسی صنایع برق کشور از چند کشور مهم صنعتی جهان میباشد، لذا بکارگیری نرخ بهره و تورم آنها میتواند باعث دقت زیاد گردد (البته در محاسبات ریالی باید نرخ بهره داخلی را ملاک قرارداد و مسئله تورم در ایران نیز باید با توجه به روند آن تنها برای هزینه های ریالی منظور گردد) جدول (۲) متوسط نرخ بهره و تورم و تفاضل آنها را در - - - چند کشور جهان نشان میدهد.

کشور	نرخ متوسط بهره درصد	نرخ متوسط تورم درصد	متوسط تفاضل بهره و تورم درصد
آمریکا	۹/۹۴	۳/۹	۶/۱
آلمان	۱۰/۶	۳/۹	۷/۷
ژاپن	۶/۳	۱/۶	۴/۸
انگلیس	۱۱/۴	۵/۶۷	۵/۷
سوئیس	۵/۷	۳/۷۵	۳

جدول (۲) متوسط نرخ بهره و تورم در سالهای ۱۹۹۰-۱۹۸۰

همانطور که جدول (۲) نشان می‌دهد با وجودیکه تغییرات بهره و تورم در کشورهای مختلف متفاوت می‌باشد مع الوصف تغییرات تفاضل بهره و تورم در محدوده مشخصی تغییر مینماید لکن این شاخص می‌تواند عامل مناسبی جهت بررسی‌های اقتصادی باشد. ضمناً " بکارگیری ارقام فوق در مطالعات اقتصادی می‌تواند باعث افزایش دقت محاسبات گردد.

#### ۵- نتیجه :

از آنجاکه بررسی‌های اقتصادی در مطالعات سیستم می‌تواند نقش حساسی را در نتیجه گیری ایفا نماید لذا بکارگیری روش مناسب و اعمال ارقام دقیق در این سری مطالعات می‌تواند بسیار مفید باشد. از آنجا که همیشه تجهیزات صنعت برق از چند کشور صنعتی مهم خریداری می‌گردد بکارگیری نرخ‌های بهره و تورم در این کشورها می‌تواند در دقت نتیجه بسیار مفید و موثر باشد. در این مقاله با توجه به آمار یازده ساله کشورهای صنعتی جهان ارقام مناسبی را جهت بهره و تورم در محاسبات اقتصادی پیشنهاد نموده است.

#### ۶- منابع :

- ۱- نشریه هفتگی بررسی وضع اقتصادی - ارزی کشورهای عمده جهان - دایره مطالعات ارزی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران سالهای ۸۶-۱۹۸۰
- ۲- اخبار اقتصادی روز - اداره مطالعات و سازمانهای بین المللی - بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران
- ۳- سال ۱۹۸۷ سال بیست و دوم از شماره ۱-۱۸۶
- ۴- سال ۱۹۸۸ سال بیست و سوم از شماره ۱-۱۹۷
- ۵- سال ۱۹۸۹ سال بیست و چهارم از شماره ۱-۱۸۶
- ۶- سال ۱۹۹۰ سال بیست و پنجم از شماره ۱-۱۶۱
- ۷- سال ۱۹۹۱ سال بیست و هشتم از شماره ۱-۱۲۸

8- IFS ( international Financial Statistics) World bank, Yearbook  
1991, page, 12.13 and page , 108, 117