



موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

طرح نیازسنجی نیروی انسانی متخصص و

سیاست گذاری توسعه منابع انسانی کشور

طرح پژوهشی شماره ۲۳

# بررسی اثر بازخورد عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص بر عرضه و تقاضای آن (مدل پویا)

ویراست ۱

پژوهشگر:

امیرخالصی

پاییز ۱۳۸۰

به نام خدا



موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

عنوان گزارش ■ بررسی اثر بازخورد عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص

بر عرضه و تقاضای آن (مدل پویا)

پژوهشگر ■ امیر خالصی

پژوهشیاران ■ احسان طاهری فرد و جعفر مهدیزاده

تاریخ تهیه ■ ویراست ۱ - پاییز ۱۳۸۰

ناشر ■ موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

تهران، خیابان آفریقا، کوی گل‌فام، پلاک ۱، کد پستی ۱۹۱۵۶

حقوق نشر ■ تکثیر این گزارش بدون اجازه ناشر مجاز نیست.

## پیشگفتار

### مدیر اجرایی طرح

طرح نیازسنجی نیروی انسانی متخصص و سیاستگذاری توسعه منابع انسانی کشور، که قرارداد اولیه آن با سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور در خرداد ۱۳۷۸ بامضا رسید، از آبانماه ۱۳۷۸ در مؤسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی آغاز و در حال حاضر مراحل پایانی خود را می گذراند. موضوع طرح «انجام مطالعات و پژوهش های مرتبط با تدوین برنامه جامع ده ساله تربیت نیروی انسانی متخصص کشور، موضوع تبصره ۳۶ قانون برنامه دوم توسعه منابع انسانی و ردیف اعتباری ۵۰۳۰۲۹ قانون بودجه سال ۱۳۷۸ کل کشور» بوده است.

در چارچوب طرح نیازسنجی نیروی انسانی متخصص، بالغ بر ۴۰ طرح پژوهشی و مطالعاتی در چهار محور پژوهشی به شرح زیر به اجرا درآمده است.

۱- برآورد و تحلیل تقاضای اقتصادی نیروی انسانی متخصص

۲- برآورد و تحلیل تقاضای اجتماعی ورود به آموزش عالی

۳- تحلیل بازار کار نیروی انسانی متخصص

۴- تحلیل نظام آموزش عالی کشور

گزارش حاضر ارایه دهنده نتایج یکی از طرح های پژوهشی انجام شده حول محور سوم است. نتایج طرحهای پژوهشی انجام شده به صورت تعدادی گزارش تلفیق، با تایید و مسؤولیت کمیته علمی طرح، تهیه و در اختیار سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور قرار گرفته است. مسؤولیت تحلیل های به عمل آمده در این گزارش با پژوهشگر است. مجموعه کامل طرح های پژوهشی انجام شده در چارچوب طرح نیازسنجی نیروی انسانی متخصص به صورت لوح فشرده (CD) تهیه شده و از طریق انتشارات مؤسسه قابل دسترس است. حقوق معنوی نتایج این طرح پژوهشی متعلق به مؤسسه پژوهش و برنامه ریزی آموزش عالی است و استفاده از آن تنها با ذکر نام مؤسسه مجاز است.

محمد باقر غفرانی

مدیر اجرایی

طرح نیازسنجی نیروی انسانی متخصص  
و برنامه ریزی توسعه منابع انسانی در کشور

پاییز ۱۳۸۰

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## پیشگفتار پژوهشگر

طرح تحقیقاتی " بررسی اثر بازخور عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص بر عرضه و تقاضای آن " در راستای طرح جامع نیازسنجی نیروی انسانی متخصص و سیاستگذاری توسعه منابع انسانی کشور انجام می گیرد. به طوری که این طرح به طور دقیق یکی از محورهای اصلی پژوهش طرح جامع نیازسنجی یعنی تحلیل بازار کار را پوشش می دهد. در این طرح تحقیقاتی ضمن شناخت عوامل موثر بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص و تعامل آنها، اثر عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص بر عرضه و تقاضای آن و در نتیجه بر تعامل آنها مورد بررسی قرار می گیرد که در روش دینامیک سیستم به آن اثر بازخور گفته می شود. شایان ذکر است که تجزیه و تحلیل ها با روش دینامیک سیستم انجام می شود. به دلیل اهمیت روش یاد شده مبانی نظری آن نیز ارائه شده است. در اینجا لازم می دانم از تمام کسانی که امکان این تحقیق را فراهم نموده اند، تشکر نمایم. به ویژه از جناب آقای دکتر غفرانی مجری محترم طرح نیازسنجی، جناب آقای دکتر طائی و کمیته محترم علمی که با حسن نظرشان انجام این تحقیق را به اینجانب واگذار کرده اند، قدردانی می کنم. همچنین از سرکار خانم وحیدی به عنوان رابط علمی که با پیگیری و راهنمایی خودشان به این تحقیق بهبود بخشیده اند، سپاسگزاری می نمایم.

همکاران تحقیقاتی اینجانب نهایت سعی و تلاش را در پیشرفت کار داشته اند. آقای جعفر مهدیزاده در بخش مروری بر تحقیقات انجام شده و آقای احسان طاهری فرد در تهیه کلیه فصول همکاری لازم را داشته اند، که بدین وسیله از آنان تشکر می نمایم. در ضمن از سرکار خانم نوروزی که در معرفی نرم افزار مربوطه و راهنمایی های آن همکاری نموده اند سپاسگزارم.

از سرکار خانم قهرمانی که کار تایپ و صفحه آرایی این گزارش را به عهده داشته است، نیز قدردانی می نمایم.

امیر خالصی

مرداد ۱۳۸۰

## چکیده

تحقیق حاضر به منظور " بررسی اثر بازخور عدم تعادل بازار نیروی کار متخصص بر عرضه و تقاضای نیروی کار آن " در اقتصاد ایران تدوین شده است. در این راستا، با بهره‌گیری از رویکرد سیستمی و روش دینامیک سیستم نقش و جایگاه بازار کار متخصص در اقتصاد ایران با ارائه یک مدل پویا مشخص شده است. این مدل، در بر گیرنده سه بخش اصلی شامل بخش دولت، بخش واقعی اقتصاد (بخش تولید) و بخش بازار نیروی کار متخصص می‌باشد. لیکن، تمرکز اصلی این تحقیق بر بازار نیروی کار مورد نظر معطوف شده است.

یکی از نتایج مهم تحقیق مزبور این است که فزونی عرضه نیروی کار متخصص نسبت به تقاضای آن در هر دوره منجر به تشدید عدم تعادل آن در دوره‌های آتی می‌گردد. نتیجه دیگر این است که متوسط رشد نرخ بیکاری نیروی کار دارای آموزش عالی طی سالهای ۸۳-۱۳۸۰ حدود ۸ درصد پیش بینی شده است، و میزان مطلق آن در سال ۱۳۸۰ حدود ۶/۲۴ در خواهد شد. این امر لزوم توجه بیش از پیش مسئولان به برنامه ریزی در جهت کاهش نرخ بیکاری را گوشزد می‌نماید. همچنین، مقایسه تأثیر بخش‌های مختلف اقتصادی بر بازار نیروی کار متخصص حاکی از این است که بخش نفت نسبت به سایر بخش‌های اقتصادی از اشتغال‌زایی کمتری برخوردار می‌باشد. در این راستا، صنایع و معادن در مقایسه با سایر بخش‌ها دارای اشتغال‌زایی بیشتری می‌باشد.

نتایج حاصل از سیاست مربوط به کنترل نرخ بیکاری نیروی کار متخصص در سطح ۱۸ درصد (نرخ بیکاری نیروی کار دارای آموزش عالی در سال ۱۳۷۹) طی سالهای باقی مانده برنامه سوم توسعه (۸۳-۱۳۸۰)، نشان می‌دهد که به منظور حفظ نرخ بیکاری در سطح مذکور لازم است که متغیرهای درآمد دولت، مخارج عمرانی دولت، سرمایه‌گذاری واقعی بخش خصوصی، سرمایه‌گذاری واقعی بخش دولتی، موجودی سرمایه حقیقی و تولید ناخالص داخلی واقعی به ترتیب از متوسط رشد سالانه حدود ۶ درصد، ۱۷ درصد، ۷ درصد، ۱۰ درصد، ۶ درصد و ۵/۶ درصد، طی دوره مذکور برخوردار گردند.

همچنین با اعمال سیاست "متوسط رشد سالانه تولید ناخالص داخلی اقتصادی ۶ درصد"، متوسط رشد سالانه جمعیت بیکار دارای آموزش عالی و نرخ بیکاری آن به ترتیب در حدود ۱۷ و ۸ در دوره ۸۳-۱۳۸۰ پیش بینی شده است که در این صورت نرخ بیکاری افراد مذکور در سال ۱۳۸۳ حدود ۲۴,۵ درصد خواهد شد.

# فهرست مطالب

عنوان

پیشگفتار مدیر اجرایی طرح  
پیشگفتار پژوهشگر  
چکیده  
خلاصه اجرایی

.....	:	
.....		
.....	:	
.....		--
.....		--
.....	:	
.....		--
.....		--
.....		-- --
.....		-- --
.....		-- --
.....		-- --
.....		-- --
.....		-- --
.....		-- --
.....		-- --
.....		-- --
.....		-- --
.....		-- --
.....		-- --
.....		-- --
.....	:	
.....		--
.....		-- --
.....		-- --
.....		-- --



UA

صفحة

UA

.....

--

.....

--

.....

--

.....

: -

.....

: -

## فهرست نمودارها

صفحه	عنوان
۴۶	شکل ۳-۱: فرایند عملکرد سیستم
۵۱	شکل ۳-۲: حلقه جمعیت
۵۱	شکل ۳-۳: حلقه ازدحام نیروی کار
۵۳	شکل ۳-۴: مراحل بررسی پدیده ها از دیدگاه دینامیک
۶۲	شکل ۳-۵: نمودار جریان نیروی کار از دیدگاه دینامیک
۶۲	شکل ۳-۶: نمودار جریان جمعیت
۷۳	نمودار ۴-۱: روند جمعیت فعال
۷۳	نمودار ۴-۲: جمعیت شاغل دارای آموزش عالی
۷۳	نمودار ۴-۳: روند اختیارات عمرانی دولت
۷۴	نمودار ۴-۴: روند تولید ناخالص داخلی واقعی
۷۴	نمودار ۴-۵: روند سرمایه گذاری واقعی بخش دولتی
۷۴	نمودار ۴-۶: روند تولید ناخالص داخلی غیر نفتی
۷۵	نمودار ۴-۷: تعداد فارغ التحصیلان آموزش عالی
۷۵	نمودار ۴-۸: تعداد دانشجویان آموزش عالی
۷۵	نمودار ۴-۹: روند تولید بالقوه واقعی
۷۶	نمودار ۴-۱۰: جمعیت تراکمی فارغ التحصیلان آموزش عالی
۷۶	نمودار ۴-۱۱: روند سرمایه گذاری واقعی بخش خصوصی
۷۶	نمودار ۴-۱۲: نرخ مشارکت فارغ التحصیلان آموزش عالی
۷۷	نمودار ۴-۱۳: درآمد کل دولت
۷۷	نمودار ۴-۱۴: روند نرخ مالیات
۷۸	نمودار ۴-۱۵: جمعیت بیکار دارای آموزش عالی
۷۸	نمودار ۴-۱۶: نرخ بیکاری جمعیت دارای آموزش عالی
۷۸	نمودار ۴-۱۷: ارزش افزوده واقعی بخش کشاورزی
۷۸	نمودار ۴-۱۸: ارزش افزوده واقعی بخش صنایع و معادن
۷۹	نمودار ۴-۱۹: ارزش افزوده واقعی بخش نفت و گاز
۷۹	نمودار ۴-۲۰: ارزش افزوده واقعی بخش خدمات

## عنوان

## صفحه

- نمودار ۴-۲۱: شاخص دستمزد کارگاههای بزرگ صنعتی ..... ۷۹
- نمودار شماره ۴-۲۲: ارتباط متقابل بخشهای دولت، تولید و بازار نیروی کار متخصص ..... ۸۸
- نمودار شماره ۴-۲۳: بارخورهای اصلی در بخش دولت و بخش تولید (نمودار تأثیر) ..... ۹۲
- نمودار شماره ۴-۲۴: بارخورهای اصلی در بخش تولید و بخش بازار نیروی کار متخصص ..... ۹۴
- نمودار شماره ۴-۲۵: حلقه بازخور اثر تولید بر اشتغال ..... ۹۷
- نمودار شماره ۴-۲۶: حلقه بازخور اثر عدم تعادل نیروی کار متخصص بر عدم تعادل آن ..... ۹۷
- نمودار شماره ۴-۲۷: حلقه بازخور جمعیت شاغل دارای آموزش عالی ..... ۱۰۰
- نمودار شماره ۴-۲۸: حلقه بازخور تولید و روابط علت و معلولی آن ..... ۱۰۰
- نمودار شماره ۴-۲۹: نمودار جریانهای مدا پویا ..... ۱۰۸
- نمودار ۵-۱: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی جمعیت فعال دارای آموزش عالی ..... ۱۴۱
- نمودار ۵-۲: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی جمعیت شاغل دارای آموزش عالی ..... ۱۴۱
- نمودار ۵-۳: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی مخارج عمرانی دولت ..... ۱۴۱
- نمودار ۵-۴: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی تولید ناخالص داخلی واقعی ..... ۱۴۲
- نمودار ۵-۵: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی سرمایه گذاری بخش دولتی ..... ۱۴۲
- نمودار ۵-۶: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی موجودی سرمایه حقیقی ..... ۱۴۲
- نمودار ۵-۷: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی جمعیت تراکمی فارغ التحصیلان دارای آموزش عالی ..... ۱۴۳
- نمودار ۵-۸: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی سرمایه گذاری بخش خصوصی ..... ۱۴۳
- نمودار ۵-۹: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی درآمدهای مالیاتی دولت ..... ۱۴۳
- نمودار ۵-۱۰: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی درآمد کل دولت ..... ۱۴۴
- نمودار ۵-۱۱: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی جمعیت بیکار دارای آموزش عالی ..... ۱۴۴
- نمودار ۵-۱۲: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی ارزش افزوده واقعی بخش کشاورزی ..... ۱۴۴
- نمودار ۵-۱۳: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی ارزش افزوده واقعی بخش صنایع و معادن ..... ۱۴۵
- نمودار ۵-۱۴: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی ارزش افزوده واقعی بخش نفت ..... ۱۴۵
- نمودار ۵-۱۵: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی ارزش افزوده واقعی بخش خدمات ..... ۱۴۵
- نمودار ۵-۱۶: تأثیر افزایش مقدار اولیه موجودی سرمایه بر جمعیت فعال دارای آموزش عالی ..... ۱۴۶
- نمودار ۵-۱۷: تأثیر افزایش مقدار اولیه موجودی سرمایه بر جمعیت شاغل دارای آموزش عالی ..... ۱۴۶
- نمودار ۵-۱۸: تأثیر افزایش مقدار اولیه موجودی سرمایه بر هزینه های عمرانی دولت ..... ۱۴۶
- نمودار ۵-۱۹: تأثیر افزایش مقدار اولیه موجودی سرمایه بر تولید ناخالص داخلی واقعی ..... ۱۴۷

## عنوان

## صفحه

- نمودار ۵-۲۰: تأثیر افزایش مقدار اولیه موجودی سرمایه بر موجودی سرمایه حقیقی ..... ۱۴۷
- نمودار ۵-۲۱: تأثیر افزایش مقدار اولیه موجودی سرمایه بر سرمایه گذاری واقعی بخش دولتی ..... ۱۴۷
- نمودار ۵-۲۲: تأثیر افزایش مقدار اولیه جمعیت فعال دارای آموزش عالی بر متغیر مذکور ..... ۱۴۸
- نمودار ۵-۲۳: تأثیر افزایش مقدار اولیه جمعیت فعال دارای آموزش عالی بر جمعیت شاغل ..... ۱۴۸
- نمودار ۵-۲۴: تأثیر افزایش مقدار اولیه جمعیت فعال دارای آموزش عالی بر تولید ناخالص داخلی واقعی ..... ۱۴۸
- نمودار ۵-۲۵: تأثیر افزایش مقدار اولیه جمعیت فعال دارای آموزش عالی بر سرمایه گذاری واقعی بخش خصوصی ..... ۱۴۹
- نمودار ۵-۲۶: تأثیر افزایش مقدار اولیه جمعیت فعال دارای آموزش عالی بر نرخ بیکاری ..... ۱۴۹
- نمودار ۶-۱: تغییرات موجودی سرمایه گذاری بخش خصوصی با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در تولید ناخالص داخلی ۱۷۳
- نمودار ۶-۲: تغییرات موجودی سرمایه گذاری بخش دولتی با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در تولید ناخالص داخلی ... ۱۷۳
- نمودار ۶-۳: تغییرات موجودی سرمایه با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در تولید ناخالص داخلی .... ۱۷۳
- نمودار ۶-۴: تغییرات جمعیت فعال با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در تولید ناخالص داخلی ..... ۱۷۴
- نمودار ۶-۵: تغییرات جمعیت شاغل با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در تولید ناخالص داخلی ..... ۱۷۴
- نمودار ۶-۶: تغییرات نرخ بیکاری با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در تولید ناخالص داخلی ..... ۱۷۴
- نمودار ۶-۷: تغییرات سرمایه گذاری خصوصی با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش صنایع و معادن ..... ۱۷۵
- نمودار ۶-۸: تغییرات موجودی سرمایه با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش صنایع و معادن ..... ۱۷۵
- نمودار ۶-۹: تغییرات تولید ناخالص داخلی با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش صنایع و معادن ..... ۱۷۵
- نمودار ۶-۱۰: تغییرات جمعیت فعال با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش صنایع و معادن ..... ۱۷۶
- نمودار ۶-۱۱: تغییرات جمعیت شافل با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش صنایع و معادن ..... ۱۷۶
- نمودار ۶-۱۲: تغییرات نرخ بیکاری با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش صنایع و معادن ..... ۱۷۶
- نمودار ۶-۱۳: تغییرات سرمایه گذاری خصوصی با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش خدمات .... ۱۷۷
- نمودار ۶-۱۴: تغییرات سرمایه گذاری بخش دولتی با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش خدمات .. ۱۷۷
- نمودار ۶-۱۵: تغییرات موجودی سرمایه با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش خدمات ..... ۱۷۸
- نمودار ۶-۱۶: تغییرات تولید ناخالص داخلی با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش خدمات ..... ۱۷۸
- نمودار ۶-۱۷: تغییرات جمعیت فعال با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش خدمات ..... ۱۷۸
- نمودار ۶-۱۸: تغییرات جمعیت شافل با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش خدمات ..... ۱۷۸
- نمودار ۶-۱۹: تغییرات نرخ بیکاری با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش خدمات ..... ۱۷۹
- نمودار ۶-۲۰: تغییرات جمعیت فعال با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش نفت و گاز ..... ۱۷۹
- نمودار ۶-۲۱: تغییرات جمعیت شافل با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش نفت و گاز ..... ۱۷۹

## عنوان

## صفحه

- نمودار ۶-۲۲: تغییرات نرخ بیکاری با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش نفت و گاز ..... ۱۸۰
- نمودار ۶-۲۳: تغییرات تولید ناخالص داخلی با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در بودجه عمرانی واقعی دولت ..... ۱۸۰
- نمودار ۶-۲۴: تغییرات سرمایه گذاری دولتی با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در بودجه عمرانی واقعی دولت ..... ۱۸۰
- نمودار ۶-۲۵: تغییرات موجودی سرمایه با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در بودجه عمرانی واقعی دولت ..... ۱۸۱
- نمودار ۶-۲۶: تغییرات جمعیت فعال با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در بودجه عمرانی واقعی دولت ..... ۱۸۱
- نمودار ۶-۲۷: تغییرات جمعیت شافل با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در بودجه عمرانی واقعی دولت ..... ۱۸۱
- نمودار ۶-۲۸: تغییرات نرخ بیکاری با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در بودجه عمرانی واقعی دولت ..... ۱۸۲
- نمودار ۶-۲۹: تغییرات موجودی سرمایه با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در سرمایه گذاری بخش خصوصی ..... ۱۸۲
- نمودار ۶-۳۰: تغییرات تولید ناخالص داخلی با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در سرمایه گذاری بخش خصوصی ..... ۱۸۲
- نمودار ۶-۳۱: تغییرات جمعیت فعال با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در سرمایه گذاری بخش خصوصی ..... ۱۸۳
- نمودار ۶-۳۲: تغییرات جمعیت شافل با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در سرمایه گذاری بخش خصوصی ..... ۱۸۳
- نمودار ۶-۳۳: تغییرات نرخ بیکاری با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در سرمایه گذاری بخش خصوصی ..... ۱۸۳
- نمودار ۶-۳۴: تغییرات درآمد دولت با اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری ..... ۱۸۴
- نمودار ۶-۳۵: تغییرات مخارج عمرانی با اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری ..... ۱۸۳
- نمودار ۶-۳۶: تغییرات سرمایه گذاری خصوصی با اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری ..... ۱۸۳
- نمودار ۶-۳۷: تغییرات سرمایه گذاری دولتی با اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری ..... ۱۸۵
- نمودار ۶-۳۸: تغییرات موجودی سرمایه با اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری ..... ۱۸۵
- نمودار ۶-۳۹: تغییرات ارزش افزوده بخش کشاورزی با اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری ..... ۱۸۵
- نمودار ۶-۴۰: تغییرات ارزش افزوده بخش صنایع و معادن با اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری ..... ۱۸۶
- نمودار ۶-۴۱: تغییرات ارزش افزوده بخش خدمات با اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری ..... ۱۸۶
- نمودار ۶-۴۲: تغییرات ارزش افزوده بخش نفت و گاز با اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری ..... ۱۸۶
- نمودار ۶-۴۳: تغییرات تولید ناخالص داخلی با اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری ..... ۱۸۷
- نمودار ۶-۴۴: تغییرات جمعیت شافل با اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری ..... ۱۸۷

## خلاصه اجرایی

)

)

«( )

«

:

—

—

—

—

—

—

:

.

.(Rosen & Quandt,1977)

.(Rosen& Quandt,1977)

.(Jeffery,1996)

.(Rosen & Quandt,1977)

(GDP)

GDP

.(Brisco & Wilson,1992)

.(Tonda,1994)

.(Leoni,1994)

( )

.(Yuan and Li,1999)

.(Costas, Milas,1998)

.( )

-

.( )

-

.( )

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.

.



—  
( — )

)  
(

( )

پیشنهادات

:

—

.

—

.

—

.

( )

—

.

.

.

.

.

فصل اول:

# مقدمه

## فصل اول

### مقدمه

به طور کلی اقتصاد شامل چهار بازار یعنی بازار کار، بازار کالا و خدمات، بازار پول و بازار سرمایه بوده که دارای تاثیر متقابل بر یکدیگر می باشند. در تمامی بازارها ساز و کارهای عرضه و تقاضا چگونگی آنها را نشان می دهند. از اینرو بررسی دو مولفه مهم بازارها یعنی عرضه و تقاضا برای شناخت بازارها دارای اهمیت است. در این میان بازار کار دارای اهمیت ویژه ای است چرا که انسان به عنوان عامل اصلی در عرضه و تقاضای آن به شمار می آید. همچنین بازار کار در مقایسه با سایر بازارها از حساسیت بیشتری برخوردار است؛ به دلیل اینکه عرضه و تقاضای نیروی کار علاوه بر تاثیر پذیری از عوامل اقتصادی از عوامل دیگر اجتماعی و جمعیتی نیز تاثیر می پذیرد.

در این فصل تحولات عرضه نیروی کار کل و دارای آموزش عالی، تقاضای نیروی کار کل و دارای آموزش عالی و تعامل آنها یعنی بیکاری مورد بررسی قرار می گیرد. مجموع جمعیت شاغل و بیکار ده ساله و بیشتر، عرضه نیروی کار کشور است که براساس تعاریف بین المللی تحت عنوان جمعیت فعال از نظر اقتصادی گفته می شود. همچنین نرخ مشارکت نیروی کار از تقسیم جمعیت فعال به جمعیت ده سال و بیشتر بدست می آید. جمعیت فعال از نظر اقتصادی در سالهای ۱۳۶۵ و ۱۳۷۵ به ترتیب حدود ۱۲۸۷۵ و ۱۶۰۲۷ هزار نفر بوده است و طبق پیش بینی های به عمل آمده (دفتر اقتصاد کلان سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور) به حدود ۲ میلیون نفر در سال ۱۳۸۰ بالغ خواهد شد. ضمن اینکه نرخ مشارکت نیروی کار نیز از ۳۵/۳ درصد در سال ۱۳۷۵ به حدود ۳۷ درصد در سال ۱۳۸۰ خواهد رسید.

تقاضای نیروی کار به کلیه شاغلین ده ساله و بیشتر در کشور مربوط می شود. از جنبه نظری نیز تقاضای نیروی کار تعداد افرادی است که کارفرمایان در دستمزدهای جاری مایل به استخدام آنها هستند. تعداد شاغلین کشور در سال ۱۳۷۵ حدود ۱۴۵۷۲ هزار نفر بود که براساس پیش بینی های به عمل آمده (دفتر اقتصاد کلان سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور) این رقم به بیش از ۱,۵ میلیون نفر در سال ۱۳۸۰ خواهد رسید. شایان ذکر است که تقاضای نیروی کار مترادف با تعداد شاغلین نیروی کار تلقی می شود با این فرض ضمنی که تقاضای نیروی کار از سوی بنگاههای اقتصادی به طور کامل تامین شده باشد.

موضوع اشتغال و بیکاری از جنبه های اقتصادی ، اجتماعی و سیاسی دارای اهمیت است . در بخش عمومی یکی از اهداف دولتها کاهش نرخ بیکاری به سطح نرخ بیکاری طبیعی می باشد. نرخ بیکاری از تقسیم تعداد بیکاران جویای کار به جمعیت فعال از نظر اقتصادی بدست می آید . نرخ بیکاری در سال ۱۳۶۵ حدود ۱۴/۱ درصد بوده است که در سال ۱۳۷۵ به حدود ۹/۱ درصد کاهش یافت. لیکن در طی سالهای بعد نرخ بیکاری به دلیل افزایش قابل توجه عرضه نیروی کار و رشد ناچیز تقاضای نیروی کار، افزایش یافت. به طوری که انتظار می رود که نرخ بیکاری در سال ۱۳۸۰ به ۱۴/۹ درصد برسد.

بررسی چگونگی وضعیت نیروی کار دارای آموزش عالی (متخصص) در بازار کار کشور و تاثیر آن بر فرآیند توسعه اقتصادی کشور از جهت سرمایه گذاری بر منابع انسانی (Human Capital) حائز اهمیت می باشد. لذا نگاهی آماری به تغییرات عرضه نیروی کار (جمعیت فعال اقتصادی)، تقاضای نیروی کار (جمعیت شاغل) و جمعیت بیکار دارای آموزش عالی در شناخت موقعیت نیروی کار مزبور موثر است.

رشد سریع آموزش عالی کشور در طول سالهای برنامه های اول و دوم توسعه به تدریج موجب رشد فزاینده تعداد فارغ التحصیلان آموزش عالی در طی سالهای مذکور گردید. برآوردهای موجود حاکی از آن است که تعداد تراکمی فارغ التحصیلان آموزش عالی در سال ۱۳۷۵ حدود ۱۵۰۱ هزار نفر بوده که در سال ۱۳۸۰ به بیش از ۲ میلیون نفر خواهد رسید. اگر رشد عرضه نیروی کار دارای آموزش عالی مساوی با رشد فارغ التحصیلان دارای آموزش عالی فرض شود، عرضه نیروی کار دارای آموزش عالی (جمعیت فعال دارای آموزش عالی) نیز از رقم حدود ۱۴۶۱ هزار نفر در سال ۱۳۷۵ به بیش از ۲ میلیون نفر در سال ۱۳۸۰ بالغ خواهد شد که البته رقم مذکور در سال ۱۳۶۵ حدود ۵۳۰ هزار نفر بوده است . با این حال اگر نرخ مشارکت نیروی کار دارای آموزش عالی ثابت نمانده و افزایش یابد، ارقام پیش بینی شده مذکور در سال ۱۳۸۰ بیشتر نیز خواهد شد.

در طرف تقاضای نیروی کار ، شاغلین دارای آموزش عالی در سال ۱۳۶۵ حدود ۴۹۷/۳ هزار نفر بوده که در سال ۱۳۷۵ به حدود ۱۴۰۳ هزار نفر افزایش یافته است و براساس پیش بینی های به عمل آمده در سال ۱۳۸۰ بیش از ۱۷۰۰ هزار نفر خواهد شد.

از مقایسه عرضه و تقاضای نیروی کار دارای آموزش عالی نتیجه گرفته می شود که نرخ بیکاری این گروه در سالهای ۱۳۶۵ و ۱۳۷۵ به ترتیب حدود ۱۴/۱ درصد و ۹/۱ درصد بوده است.

براساس پیش بینی های به عمل آمده نرخ بیکاری نیروی کار دارای آموزش عالی در سال ۱۳۸۰ پیش از ۲۰ درصد خواهد بود (گزارش اقتصادی سال ۱۳۷۸ - جلد اول، دفتر اقتصاد کلان - سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور).

چشم انداز وضعیت عرضه و تقاضای نیروی کار دارای آموزش عالی و عدم تعادل آنها یا بیکاری فارغ التحصیلان آموزش عالی، نشان می دهد که بازنگری در ساختار آموزش عالی، ارتباط بیشتر آن با بازار کار، بازنگری در قوانین و مقررات حاکم بر بازار کار، بازنگری در سیاست های اشتغال، گسترش شرایط رقابتی در تولید و هدایت سرمایه گذاری بخش خصوصی از فعالیت های غیر مولد و سنتی به سمت فعالیت های تولیدی و مولد، ضروری می باشد. بنابراین شناخت عوامل موثر بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص و نیز بررسی وضعیت عدم تعادل در برنامه ریزی برای نیروی انسانی دارای آموزش عالی از اهمیت ویژه ای برخوردار هستند.

بدین ترتیب هدف اصلی در تحقیق حاضر بررسی اثر باز خور عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص (دارای آموزش عالی) بر عرضه و تقاضای آن می باشد. به این صورت که ابتدا با استفاده از مبانی نظری به ویژه مطالعات تجربی عوامل مهم موثر بر عرضه نیروی کار، تقاضای نیروی کار و عدم تعادل بازار نیروی کار متخصص و همچنین عوامل عمده تاثیر گذار بر دستمزدها شناسایی می شوند. پس از آن اثر بازخور عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص بر عرضه و تقاضای آن در نتیجه بر خود بیکاری به تفکیک و با استفاده از مدل دینامیک مورد بررسی قرار می گیرد.

اکنون از دیدگاه نظری و براساس مطالعات تجربی برخی از متغیرهای مهم توضیح دهنده طرف تقاضای نیروی کار، طرف عرضه نیروی کار و بیکاری را میتوان به شرح زیر نام برد:

**متغیرهای طرف تقاضای نیروی کار:** سطح تولید ناخالص داخلی یا ارزش افزوده بخش های اقتصادی، ترکیب حجم نیروی کار و موجودی سرمایه (تکنولوژی تولید)، موجودی سرمایه، شاخص دستمزد واقعی در بخش خصوصی و عمومی، حداقل دستمزد واقعی، شاخص کاربری نیروی کار دارای تحصیلات عالی، بهره وری نیروی کار، بهره وری سرمایه و بهره وری کل عوامل تولید، میزان بیکاری و مجموع دستمزد و حقوق و بیمه های اجتماعی.

شایان ذکر است هر کدام از متغیرهای سطح فوق دارای متغیرهای نرخ ورودی و خروجی می باشند و برای مثال می توان از نرخ سرمایه گذاری (متغیر نرخ ورودی) و نرخ

استهلاک (متغیر نرخ خروجی) به عنوان متغیرهای نرخ ورودی و خروجی موجودی سرمایه نام برد که در طراحی مدل دینامیک در مورد آنها توضیح داده می شود.

متغیرهای طرف عرضه نیروی کار: جمعیت، جمعیت در سن کار، میزان فارغ التحصیلان دارای آموزش عالی، مهاجرت نیروهای متخصص، جمعیت فعال دارای آموزش عالی، تعداد دانشجویان، پوشش تحصیلی، میزان بیکاری، تولید ناخالص داخلی، شاخص دستمزد و هزینه های تامین اجتماعی و بهزیستی. به علاوه متغیرهای نرخ رشد جمعیت، نرخ مرگ و میر، نرخ ورود به جمعیت در سن کار و نرخ خروج از آن، نرخ جمعیت فعال فارغ التحصیل، نرخ بیکاری و ... در طراحی مدل دینامیک به عنوان متغیرهای نرخ بکار خواهند رفت.

همچنین برخی از متغیرهای مهم موثر بر بیکاری عبارتند از: درصد تغییرات جمعیت، درصد تغییرات جمعیت فعال دارای آموزش عالی، درصد تغییرات حقوق و دستمزد، نرخ بیکاری و عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار دارای آموزش عالی. گفتنی است که در ارائه مدل دینامیک و نمودار جریانی و تاثیر مدل ارتباط متقابل و اثر بازخور متغیرهای مورد نظر به تفصیل توضیح داده می شود.

همان طور که گفته شد، هدف از این تحقیق شناخت عوامل موثر بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص و عدم تعادل آنها و نیز بررسی اثر بازخور عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص (که به عنوان بیکاری مطرح می شود) بر عرضه و تقاضای آن می باشد. همچنین سئوالات مهم این مطالعه شامل ۱- عوامل موثر بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص و نیز عدم تعادل بین آنها کدامند؟ و ۲- آیا بیکاری نیروی کار متخصص بر عدم تعادل موجود بین عرضه و تقاضای آن تاثیر می گذارد (اثر بازخور)؟، بوده و فرضیه های ۱- عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص موجب تشدید عدم تعادل بازار کار نیروی متخصص می گردد، ۲- تولید ناخالص داخلی کشور در مقایسه با سایر متغیرها بیشترین تاثیر را بر اصلاح عدم تعادل بازار کار نیروی متخصص دارد و ۳- رشد ارزش افزوده بخش صنایع و معادن در مقایسه با سایر بخش ها در تاثیر گذاری بر تعدیل عدم تعادل بازار کار نیروی متخصص از مزیت نسبی برخوردار است، مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد.

بدین منظور در تحقیق حاضر از روش دینامیک سیستم برای طراحی الگوی دینامیک استفاده خواهد شد. روش دینامیک سیستم بر مبنای دیدگاه سیستمی و با استفاده از تئوری ساختمان سیستم، عوامل موثر بر پویایی پدیده ها را به صورت ساختمان قابل درک و حل مورد بررسی قرار

می دهد. مزیت اساسی روش مزبور این است که مشکلاتی از قبیل دسترسی به آمارها به شکل سری زمانی، استفاده از مدل‌های خطی و ... در آن وجود ندارد. اجرای این روش با استفاده از آمارهای مقطعی امکان پذیر است و نیز به جای استفاده از مدل‌های خطی و معادلات تابعی یک طرفه می توان از روابط علت و معلولی متقابل بین اجزای مختلف یک پدیده به اشکال خطی و غیر خطی استفاده نمود. مزیت دیگر این است که با طراحی و آزمون سیاست‌های مختلف می توان نسبت به اصلاح رفتار پدیده دینامیک اقدام نمود. به طوری که، برای پیش بینی رفتار پدیده مورد نظر و مطلوب کردن آن، می توان ساختار پدیده را عوض نمود. یکی دیگر از مزایای مهم روش دینامیک سیستم در مقایسه با روش‌های اقتصاد سنجی این است که در تئوری‌های اقتصادی که تکنیک‌های اقتصاد سنجی بر آنها متکی هستند، مفاهیم ایستا بسیار غنی تر و مهمتر از مفاهیم پویا هستند. لذا در روش‌های اقتصاد سنجی تمرکز اصلی بر نقاط تعادل یا نقطه بهینه سیستم می باشد و به مسیر تعادل (مسیر نزدیکی به تعادل) یا زمان لازم برای دستیابی به آن کمتر توجه می شود. اما روش دینامیک سیستم به بررسی مسیر تعادل متغیرهای مهم می پردازد و روند پویای این متغیرها را مورد بررسی قرار می دهد. تفاوت دیگر این است که روش دینامیک سیستم به دنبال تکمیل کردن مدل‌های ذهنی است اما روش اقتصاد سنجی، اغلب در پی تطبیق دقیق مدل‌های ذهنی با واقعیت است. به علاوه، روش دینامیک برای بررسی رفتار یک پدیده مجموعه عناصری را که در پیدایش رفتار آن پدیده نقش دارند، در نظر می گیرد و به جای جزئی نگری به کل توجه دارد و در واقع مجموعه نگر است. گفتنی است که در فصل سوم از مجموعه حاضر به بررسی جزئیات بیشتر و کاملتری از روش دینامیک سیستم پرداخته شده است.

بالاخره، مهمترین دستاوردهای این طرح پژوهشی بدین شرح هستند: ۱- عوامل تاثیر گذار بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص و عدم تعادل آنها (بیکاری افراد دارای آموزش عالی) مورد شناسایی قرار می گیرند، ۲- میزان تاثیر گذاری برخی از عوامل مذکور و سیاست‌های موثر بر سیستم عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص و عدم تعادل بین آنها شبیه سازی شده و راهکارهایی برای اصلاح و یا رفع عدم تعادل موجود بازار کار نیروی متخصص ارائه می گردد. ضمن اینکه تاثیر عدم تعادل یاد شده بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص یعنی اثر باز خور مشخص می شود.

این طرح پژوهشی در شش فصل طبقه بندی شده است. فصل اول مربوط به مقدمه و کلیات می باشد، که ارائه گردید. در فصل دوم مروری بر ادبیات موضوع در داخل و خارج کشور ارائه

شده است. فصل سوم اختصاص به مبانی نظری بازار کار و روش دینامیک سیستم دارد. در فصل چهارم ساختار دینامیک با طبقه بندی متغیرهای مدل، رسم نمودارهای تاثیر و جریانی مدل، تعیین حدود و تدوین سیستم معادلات مدل دینامیک، ارائه می شود. در فصل پنجم حل مدل دینامیک و تجزیه و تحلیل نتایج بیان می شود. بالاخره در فصل ششم شبیه سازی سیاست های مختلف با توجه به سئوالات و فرضیه های مدل و نتیجه گیری کلی ارائه می گردد. شایان ذکر است که از نظر محقق فصل دوم، سوم و چهارم مهمترین و اساسی ترین قسمت تحقیق حاضر می باشد. لیکن از نظر تصمیم گیران و سیاستگذاران و یا کارفرمای محترم طرح، فصل ششم، احتمالاً دارای اهمیت بیشتری خواهد بود.

فصل دوم:

مروری بر

ادبیات موضوع

## فصل دوم مروری بر ادبیات موضوع

مقدمه :

در ارتباط با موضوع مورد بررسی اثر باز خور عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی متخصص بر عرضه و تقاضای آن با روش دینامیک سیستم مطالعه نظری یا تجربی صریحی انجام نگرفته است. لیکن، طراحی مدل دینامیکی برای بررسی موضوع مذکور مستلزم ارائه ادبیات تئوریک مدلهای عدم تعادل و تعادل بازار نیروی کار (اعم از کل و یا متخصص) و شناخت عوامل موثر بر عرضه و تقاضای نیروی کار و بیکاری در الگوهای مربوط به آنها می باشد. بدین منظور در این فصل مروری بر پژوهش های انجام شده در خارج و داخل کشور ارائه می شود.

### ۱-۲- مروری بر تحقیقات انجام شده در خارج کشور

-مطالعه روزن و کوانت (Rosen&Quandt, ۱۹۷۷)

روزن و کوانت عرضه و تقاضای نیروی کار را در شرایط عدم تعادل مورد بررسی قرار داده اند. آنها مطرح می کنند که امروزه علم اقتصاد با این سؤال اساسی مواجه است که آیا دستمزد واقعی قادر به تسویه بازار نیروی کار می باشد؟ اما به نظر می رسد که نسبت به جواب این پرسش، اتفاق نظری وجود ندارد. هدف از این مقاله انجام یک آزمون اقتصاد سنجی به منظور پی بردن به این مطلب مذکور می باشد.

بدین منظور آنها الگویی را طراحی کرده اند که شامل معادلات عرضه نیروی کار، بهره وری نهایی نیروی کار، تعداد مشاهده شده نیروی کار و تعدیل دستمزد واقعی می باشد. در این مطالعه عنوان شده است که اگر چه الگوی طراحی شده، به دلیل کلی بودن آن نمی تواند به عنوان یک اساس برای سیاستگذاری مورد استفاده قرار گیرد، لیکن این الگو می تواند اولین قدم در کاربردی کردن ادبیات تئوریک الگوهای عدم تعادل را فراهم نماید. بحث "عدم تعادل" مربوط به حالتی است که "قیمت" قادر به برقراری تعادل عرضه و تقاضای کل نیست. بنابراین "قیمت عدم تعادل" قیمتی است که در آن بازار تسویه نمی گردد. به طور خلاصه الگوی برآوردی آنها به شرح زیر است:

۱- معادله بهره وری نهایی نیروی کار (تقاضای نیروی کار)

$$\ln L_t^D = \alpha_c + \alpha_e \ln w_t + \alpha_e \ln Q_t + \alpha_e t + \varepsilon_{et}$$

۲- معادله نیروی کار :

$$\ln L_t^S = \beta_c + \beta_e \ln w_{nt} + \beta_e \ln A_{nt} + \beta_e \ln P_t + \varepsilon_{et}$$

۳- معادله تعداد مشاهده شده نیروی کار:

$$\ln L_t = \min (\ln L_t^S, \ln L_t^D)$$

۴- معادله تعدیل دستمزد واقعی :

$$\ln w_t - \ln w_{t-1} = \gamma_e (\ln L_t^D - \ln L_t^S) + \gamma_e V_t + \varepsilon_{et}$$

که در آن  $w_t$  دستمزد واقعی،  $Q_t$  مقدار تولید،  $t$  متغیر روند،  $w_{nt}$  دستمزد خالص،  $A_{nt}$  درآمد خالص غیر کاری،  $P_t$  تعداد بالقوه ساعت کار و  $V_t$  نرخ عضویت کارگران در اتحادیه ها را نشان می دهد. شایان ذکر است که توضیح الگوی مذکور در بخش مبانی نظری عرضه و تقاضای نیروی کار ارائه می گردد.

روزن و کوانت با استفاده از داده های آماری سالانه در دوره ۷۳-۱۹۳۰ بازار کار آمریکا را با به کار گیری الگوی فوق مورد بررسی قرار داده اند. آنها با توجه به نتایج برآوردی اظهار داشته اند که کشش های تقاضای نیروی کار نسبت به دستمزد واقعی ( $\alpha_e$ ) و تولید ( $\alpha_2$ ) حدود یک (از نظر قدر مطلق) می باشد. کشش عرضه نیروی کار نسبت به دستمزد خالص واقعی ( $\beta_1$ ) از نظر قدر مطلق کوچک و البته از نظر آماری معنی دار نیست، که این نتیجه در اکثر مطالعات یک امر طبیعی تلقی می شود. چرا که اثرات جانشینی و درآمدی ناشی از تغییرات دستمزد واقعی به طور تقریبی همدیگر را جبران نموده اند. ضریب اضافه تقاضا ( $\gamma_1$ ) معنی دار بوده و مطابق با نظریه های تنوریکی است. ضریب متغیر نرخ عضویت کارگران در اتحادیه ها ( $\gamma_2$ ) نیز از نظر آماری معنی دار است و نشان میدهد که هر چه درصد افراد عضو اتحادیه بیشتر شود، دستمزد واقعی، با ثابت بودن سایر عوامل، افزایش خواهد یافت. به طور کلی آنها نتیجه گرفته اند که کشش های مربوط به عرضه و تقاضای نیروی کار با مطالعات گذشته مطابقت دارد و شواهد حاکی از آن است که حرکت سیستم به سوی تعادل به کندی صورت می گیرد. همچنین آنها در جای جای مقاله اشاره

کرده اند که بازار نیروی کار تنها بخشی از یک سیستم عدم تعادل را تشکیل می دهد. از اینرو برای دستیابی به نتایج قابل اطمینان تری، بازارهای دیگر نیز باید به این مقوله اضافه گردد.

#### - مطالعه جفری (Jeffrey, ۱۹۹۶)

در تحقیقی که توسط جفری برای اقتصاد اسپانیا انجام شده است، محقق با استفاده از یک الگوی پویای بازار نیروی کار که شامل سه معادله عرضه نیروی کار، تقاضای نیروی کار و دستمزد واقعی است، اثر متقابل این سه متغیر و فرآیند تعدیل آنها به سوی مسیر زمانی بلند مدت را بررسی می نماید. وی با استفاده از داده های فصلی دوره ۱۹۹۳-۱۹۷۱، الگوی ارائه شده خود را برآورد می کند. دربرآورد الگو که به طور همزمان با استفاده از روش مدل تصحیح خطا (Error Correction Model) و همچنین رابطه هم تجمعی (Cointegration) بلند مدت صورت گرفته است، به تغییرات ساختاری که می تواند منجر به تغییرات نهادی بازار نیروی کار گردد، نیز توجه شده است.

تصریح تجربی الگو در راستای فرآیند تعیین دستمزد و اشتغال صورت گرفته است. همچنین به منظور پویا بودن الگو مقادیر با وقفه متغیرهای درونزا و برونزا نیز به الگو اضافه شده است. در تخمین الگو به ساکن بودن سری های زمانی توجه شده و پس از آزمون دیکی-فولر تعمیم یافته (ADF)، هم تجمعی از مرتبه اول متغیرها مورد تأیید قرار گرفته است. در معادله عرضه نیروی کار متغیرهای بیکاری در دوره جاری و گذشته، دستمزد جاری و دوره های گذشته، عرضه نیروی کار دوره های گذشته و سایر متغیرهای برونزا به عنوان متغیرهای توضیحی در نظر گرفته شده اند. معادله اشتغال تابعی از دستمزد پرداختی توسط کارفرما در دوره جاری و دوره های گذشته، اشتغال دوره های گذشته و سایر متغیرهای برونزا می باشد. در نهایت، معادله دستمزد تابعی از نرخ بیکاری دوره جاری و دوره های گذشته، بهره وری نیروی کار دوره جاری و دوره های گذشته، دستمزد واقعی دوره جاری و دوره های گذشته و سایر متغیرهای برونزا در نظر گرفته شده است.

نتایج تجربی حاصل از برآورد ضرایب الگو حاکی از آن است که در معادله نیروی کار، رابطه مثبت و معنی داری بین دستمزد واقعی و جمعیت در سن کار مشاهده می گردد. از طرفی ضریب متغیر نسبت جایگزینی نیروی کار مورد انتظار بوده در حالی که رابطه بیمه های

از کار افتادگی با نیروی کار منفی است. معادله برآوردی مدل تصحیح - خطا مربوط به عرضه

کار در نظر گرفته شده اند، پرداخته اند. از خصوصیات الگوی مزبور این است که شغل ها به انواع خوب و بد تقسیم شده و ایجاد شغل و تشکیل سرمایه در آن به طور درونزا تعیین می گردند. همچنین جریانات بین این شغل ها به گونه ای توصیف شده است که تحرکات شغل به شغل و ظرفیت خالی (Vacancy) به طور درونزا انجام می گیرد. فرآیند انتخاب به گونه ای است که شاغلانی که از شغل بد برخوردارند به دنبال پیدا کردن شغل خوب هستند. بدین ترتیب با بیکاران کوتاه مدت و بلند مدت برای بدست آوردن مشاغل خالی خوب رقابت می کنند. گفتنی است که در هر دوره بخشی از شغل های خوب و بد از بین می روند ( شغل های بد به شغل های خوب تبدیل و به عکس تبدیل می شوند)، که این امر منجر به بیکاری می شود.

#### - مطالعه بریسکو و ویلسون (Brisco and Wilson, 1992)

بریسکو و ویلسون در مقاله ای تحت عنوان "پیش بینی نرخ های فعالیت"، سری جدیدی از الگوهای پیش بینی نرخهای فعالیت بازار کار را معرفی کرده اند. هدف از این مقاله ارتقاء روش های پیش بینی اشتغال بوده است. بدین منظور سعی شده است تا از متغیرهای اقتصادی و اجتماعی به طور وسیعی استفاده شود. در این بین بر میزان مشارکت زنان تاکید بیشتری شده است، زیرا همیشه این امکان وجود دارد که افزایش زیاد در عرضه نیروی کار از این گروه ناشی شود.

در این تحقیق برای بررسی رابطه بلند مدت بین نرخ مشارکت و متغیرهای اقتصادی - اجتماعی توضیح دهنده از روش همگرایی (Cointegration) استفاده شده است. البته ابتدا یک مجموعه گسترده از متغیرها در نظر گرفته شده که در مرحله بعد از تعداد آنها کاسته شده است. به طوری که برای برآورد رابطه بلند مدت آزمون همگرایی انگل و گرنجر مورد استفاده قرار گرفته است.

الگوی اساسی نرخ مشارکت نیروی کار چنین بیان می دارد که کارگران به شرطی وارد بازار کار می شوند که دستمزد دریافتی آنها از دستمزد احتیاطی (Reservation Wage) بیشتر باشد. البته دستمزد احتیاطی برای طبقات و گروههای مختلف با توجه به سن، تخصص و سایر درآمدهای غیر کاری متفاوت می باشد. بدین منظور در این مطالعه دو رابطه به ترتیب برای دستمزد احتیاطی و دستمزد بازار ارایه شده است. در نهایت الگویی که برای نشان دادن نرخ مشارکت افراد برآورد گردیده است به شکل زیر می باشد:

$$A_i = f(w_i, GDP_i, u_i, x_i, D_i)$$

که در آن  $w$  دستمزد بازاری،  $GDP$  تولید ناخالص داخلی (به عنوان متغیری که درآمدهای غیر کاری را نشان می دهد)،  $u$  نرخ بیکاری،  $x$  بردار سایر متغیرهای توضیحی، که در برگیرنده تمامی متغیرهای موثر دیگر بر نرخ مشارکت افراد که برای هر یک از گروهها متفاوت می باشد و  $D$  متغیر مجازی را نشان می دهد. گفتنی است که  $A_i$  نشان دهنده احتمال مشارکت فرد می باشد. اما در مطالعات سری زمانی  $A_i$  نرخ مشارکت افراد در دوره  $i-1$  ام را نشان می دهد.

الگوی مذکور برای گروههای سنی مختلف از مردان و زنان به صورت جداگانه بر آورد گردیده است. نتایج حاصل از برآورد الگوها نشان می دهد که علامت ضرایب بر آوردی در بعضی از معادلات متفاوت می باشند. به عنوان مثال، ضریب نرخ دستمزد برای بیشتر گروههای سنی زنان مثبت بوده است، اما در مورد جوان ترین و مسن ترین گروه سنی زنان منفی بوده است. ضریب  $GDP$  همواره مثبت بوده است که نشان دهنده وجود اثر درآمدی مثبت می باشد. البته ممکن است که این ضریب مثبت بیان کننده اثر مثبت سایر متغیرهای اقتصادی و اجتماعی باشد که همراه با  $GDP$  افزایش می یابند. ضریب نرخ بیکاری منفی بوده که بیانگر اثر منصرف کننده بیکاری بر مشارکت زنان در بازار کار می باشد.

آزمون همگرایی انگل - گرنجر وجود رابطه بلند مدت برای تمامی گروههای سنی مردان و زنان را تایید می کند. پس از آن برای هر یک از روابط بلند مدت یک مدل تصحیح خطا (Error Correction Model) برآورد گردیده است. در پایان براساس هر یک از این روابط بلند مدت و کوتاه مدت، نرخ مشارکت نیروی کار برآورد شده است.

#### - مطالعه موريست و برانسارد (morissette R.& L. Bronsard, ۱۹۹۳)

موريست و برانسارد در مطالعه ای تحت عنوان "بیکاری ساختاری و عدم تعادل" الگویی را ارائه کرده اند که بیکاری ادواری (Cyclical Unemployment) را از بیکاری ساختاری (Structural Unemployment) متمایز می سازد. محققین نامبرده از الگوهای عدم تعادل جزئی (Disaggregated Disequilibrium) استفاده کرده اند. چنین الگوهایی وجود همزمان بیکاری و فرصت های شغلی را مجاز می شمارند. به طور کلی الگوی مورد استفاده دارای ۳ رابطه به شرح زیر می باشد:

$$\ln L_t^d = f(\ln W_t, \ln P_t, \ln Q_t, \ln L_{t-1}, t)$$

$$\ln L_t^s = f(\ln LF_t)$$

$$\ln L_t = \min(\ln L_t^d, \ln L_t^s) + \delta_t$$

که در آنها  $L_t^d$  تقاضای نیروی کار،  $L_t^s$  عرضه نیروی کار،  $L_t$  اشتغال کل،  $W_t$  دستمزد اسمی،  $P_t$  قیمت محصول،  $Q_t$  تولید واقعی محصول،  $LF_t$  نیروی کار،  $t$  روند زمانی و  $\delta$  انحراف معیار نرخ های رشد اشتغال در صنایع بزرگ را نشان می دهند. در معادله تقاضا برای نیروی کار، متغیرهای با تاخیر اشتغال ( $L_{t-1}$ ) برای ملحوظ داشتن هزینه های تعدیل هنگام تغییر سطح اشتغال در نظر گرفته شده است. در معادله سوم چنین فرض شده که اشتغال کل (تقاضای کار) تابعی است از کل عرضه نیروی کار، کل تقاضای نیروی کار و متغیری که عدم تعادل بین عرضه نیروی کار و تقاضای نیروی کار را اندازه گیری می کند. البته ممکن است عدم تعادل نتیجه تکانه های بین صنعتی یا تکانه های درون صنعتی باشد. طبق رابطه سوم مذکور، اشتغال کل همواره از حداقل کل تقاضای کار و کل عرضه کار کمتر می باشد.

الگوی ارائه شده با استفاده از داده های فصلی کشور کانادا برآورد گردیده است. نتایج حاصل از برآوردها نشان می دهند که بازار نیروی کار کانادا در سالهای ۱۹۶۶:۱ تا ۱۹۸۳:۱، اغلب دوره ها مازاد عرضه نیروی کار را تجربه کرده اند. علاوه بر این طی دوره های بیکاری اثر خیلی محدودی بر بیکاری داشته اند. بالاخره موریت و برانسارد بیان کرده اند که برای تشخیص کامل و پویایی در الگوهای عدم تعادل به طراحی یک مدل تصحیح خطا در چارچوب عدم تعادل نیاز می باشد.

#### - مطالعه تاندا (Tanda, ۱۹۹۴)

تاندا در یک مطالعه تجربی، رابطه بین مشارکت نیروی کار زنان و فرهنگ باروری را مورد بررسی قرار داده که هدف دو گانه زیر دنبال شده است:

الف - توضیح در مورد چگونگی همبستگی بین مشارکت و مشی تولید مثل (باروری)،

ب- جستجو برای پیدا کردن توضیحی در مورد مشارکت نیروی کار زنان و پویایی های باروری از طریق مشاهدات تجربی.

مشارکت زنان در بازار کار و فرهنگ باروری آنها از فرآیند تصمیم گیری آنان در باره تخصیص زمان به استفاده های مختلف (کار- مصرف، فراغت و تولید مثل) ناشی می گردد. علاوه بر این مباحث تجربی و تئوری به طور هماهنگ بر رابطه بین ناپایداری ازدواج (Marital Instability) و مشارکت نیروی کار زنان تاکید داشته اند. همچنین در این مطالعه عنوان شده است که ناپایداری ازدواج، عدم اطمینان در مورد درآمدهای آتی خانواده را افزایش می دهد و بنابراین نرخ مشارکت زنان را افزایش خواهد داد. بدین منظور در این مطالعه، موضوع مورد بحث در چارچوب روابط خانوادگی و از طریق چانه زنی افراد خانواده بیان شده است. مشارکت نیروی کار زنان و مشی باروری به شکل روابط تبدیل یافته (Reduced Form) زیرا ارائه شده است:

$$P = f(w, y, z, i, \phi)$$

$$F = g(w, y, z, i, v)$$

به طوری که  $F$  نرخ باروری،  $P$  نرخ مشارکت،  $w$  نرخ دستمزد،  $y$  درآمد شوهر،  $z$  بردار متغیرهای جمعیتی،  $i$  متغیرهای موثر بر ناپایداری ازدواج،  $\phi$  و  $v$  بردار ضرایب هر یک از روابط مذکور را نشان می دهد. گفتنی است که برای اندازه گیری ناپایداری ازدواج از دو معیار زمان متوسط زناشویی قبل از طلاق و نرخ طلاق استفاده شده است.

در کل نتایج حاصل از مطالعه تاندا نشان می دهد که ضرایب برآوردی دارای علامت های مورد انتظار هستند. همچنین دوره زناشویی با نرخ مشارکت رابطه معکوس دارد. در حالیکه نرخ طلاق با نرخ مشارکت زنان رابطه مستقیم دارد. نرخ مشارکت زنان و پویایی با روری بوسیله عوامل دیگری مانند سهم جمعیت افراد دارای تحصیلات بالا در خانواده، میل به ازدواج و وجود نرخ بیکاری بالا تحت تاثیر قرار می گیرد. خلاصه کلام اینکه ناپایداری ازدواج عاملی نیست که بتوان آن را در تخصیص زمان بین کار و فراغت و باروری نادیده گرفت.

- مطالعه لئونونی (Leoni, R. ۱۹۹۴)

لئونونی با بررسی تجربی تئوری توضیح دهنده عرضه نیروی کار را گزینش می کند. به طور کلی هدف از این مطالعه تشخیص این مسئله است که کدام یک از تئوری های

نئو کلاسیک یا کینزی برای توضیح عرضه نیروی کار مناسب می باشند. بدین منظور از روش های اقتصاد سنجی کمک گرفته شده است.

در این مطالعه آمده است ، در تحقیقاتی که دستمزدها و درآمدها را به صورت واقعی در نظر گرفته اند با تئوریهای نئو کلاسیک هم خوانی دارد. علاوه بر این بعضی از محققان بر مقداری کردن روابط از طریق الگوهای حداکثر سازی (Optimization) تاکید داشته اند که بیشتر در مباحث تئوری نئو کلاسیک یافت می شود. بالاخره محققین دیگری بر این باورند که ساختارهای تحقیقاتی در مورد عرضه نیروی کار چندان رضایت بخش نیست . بدین ترتیب به علت ویژگیهای خاص بازار کار ، تئوریها و شکل های مختلف عرضه نیروی کار مورد نیاز می باشد. در حالت معمولی سه گزینه مهم در مورد عرضه نیروی کار مورد مطالعه و محاسبه قرار می گیرد که عبارتند از : نرخ مشارکت ، تعداد ساعاتی که برای کار در فعالیت های اقتصادی سود آور ارائه می شود و رنج و زحمتی که در هنگام کار بر نیروی کار وارد می شود. در این مقاله بر نرخ مشارکت که ارتباط مستقیم و قوی با متغیر بیکاری دارد، تاکید شده است .

نرخ مشارکت از سه طریق متاثر می شود: ۱- اثر گروه (cohort) ۲- اثر گروه سنی (Age of Cohort) و ۳- دوره تاریخی (Historical Period) . بنابراین نرخ مشارکت به صورت زیر تعریف می شود:

$$TP_{ijt} = f(L_{ij}, C_i, \beta_t)$$

به طوری که TP نرخ مشارکت ، i گروه یا طبقه ( سال تولد)، j گروه سنی، t زمان، L گروه متغیرهایی که اندازه آنها همراه با سن تغییر می کند، C گروه متغیرهایی که اندازه آنها همراه با سن تغییر نمی کند و عرض از مبدا رابطه مربوط به هر گروه را تعیین می کند و  $\beta$  گروه متغیرهایی که ویژگی های زمان (دوره تاریخ) را منعکس می کند.

گفتنی است که تفاوت الگوهای نئو کلاسیک و کینزی در شکل توابع مطلوبیت هر یک آنها می باشد. در الگوهای نئو کلاسیک تابع مطلوبیت به شکل " فردگرایی " (individualistic) بوده در حالیکه در الگوی کینزی به شکل " بین فردی " (Interpersonal) می باشد. به طوری که در الگوهای نئو کلاسیک تصمیم گیری برای عرضه نیروی کار براساس حداکثر کردن تابع مطلوبیت

تحت قید بودجه حاصل می گردد و نرخ دستمزد در محدودیت بودجه نقش اصلی را ایفا می کند. اما در تئوری کینزی چنین ادعا می شود که دستمزدهای نسبی رفتار اقتصادی افراد را تحت تاثیر قرار می دهند. بدین ترتیب در الگوهای نئو کلاسیک، نرخ مشارکت تابعی از متغیرهای توضیحی درآمد واقعی غیر کاری، دستمزد واقعی، خالص جریان مهاجرت، نرخ بیکاری و متغیرهای مجازی می باشد. همچنین در الگوهای کینزی، نرخ مشارکت تابعی از درآمدهای غیر کاری اسمی و دستمزدهای نسبی اسمی، نرخ بیکاری، شاخص قیمت مصرف کننده و متغیرهای مجازی در نظر گرفته می شود.

بالاخره، آزمون های متفاوتی برای دستیابی به تئوری برتر در توضیح عرضه نیروی کار صورت گرفته است. وی نتیجه می گیرد که در بررسی های آماری و اقتصادسنجی هیچ نشانه ای مبنی بر مزیت یکی از الگوها دیده نشده است. البته از دیدگاه دیگری، تئوری کینزی در توضیح عرضه نیروی کار نسبت به تئوری نئو کلاسیک موفق تر بوده که این موفقیت با توجه به تئوری "بیکاری غیر ارادی" کینزی قابل تبیین می باشد. در ادوار تورمی اول، سطح دارائی های افراد و ی که **□□□□□** در **□□□□□** ایلید. اما افراد تمایل دارند که سطح ثابتی از دارائی

### -مطالعه کوهن و هاوس (Cohen&House, ۱۹۹۴)

کوهن و هاوس در این مطالعه تناسب روش سرمایه انسانی (Human Capital) را برای توضیح تغییرات دریافتی ها و بهره وری کارگران در شهر خارطوم مورد بررسی قرار داده اند. آنها رابطه موقت بین آموزش و بازار کار را نیز بررسی کرده اند.

در این تحقیق آمده است که برای کشورهای آفریقایی که از کمبود سرمایه رنج می برند، آموزش کارا و استفاده بهینه از منابع اهمیت فراوان دارد. برای بررسی رابطه آموزش و دریافتی ها از تئوری سرمایه انسانی، استفاده شده است. این تئوری چارچوب استاندارد بین دریافتی ها (Earnings) و آموزش را مهیا می سازد. شکل استاندارد تابع دریافتی ها که به طور معمول برآورد میشود به شکل زیر ارائه شده است:

$$\ln(RATE) = \beta_0 + \beta_1 SCH + \beta_2 EXP + \beta_3 EXP^2 + \varepsilon$$

در رابطه فوق متغیرهای RATE دستمزد یک ساعت کار، SCH سالهای آموزش، EXP تجربه و  $\varepsilon$  جمله خطای استاندارد می باشد. در حقیقت رابطه فوق نشان دهنده معادله دستمزد است. ضریب  $\beta_0$  نشان دهنده دستمزد یک کارگر آموزش ندیده در بدو ورود به بازار کار می باشد.  $\beta_1$  اثر آموزش،  $\beta_2$  و  $\beta_3$  اثر تجربه (کارآموزی حین کار) را به تصویر می کشند. البته فرض بر این است که کسب تجربه فقط تا سن چهل سالگی امکان پذیر می باشد. گفتنی است که علائم  $\beta_0 > 0, \beta_1 > 0, \beta_2 > 0, \beta_3 < 0$  است. الگوی یاد شده برای کل نیروی کار و پس از آن برای مردان و زنان به تفکیک برآورد گردیده است. همچنین ضرایب برآوردی همگی دارای علامت های مورد انتظار بودند.

### - مطالعه کالم فورس (Calmfors, ۱۹۹۵)

وی در یک تحقیق گسترده سیستم حمایت از بیکاران را از سه دیدگاه متفاوت بررسی کرده است. کالم فورس ابتدا برنامه های فعال بازار کار (Active Labor Market Programs, ALMP) را به عنوان وسیله ای برای تخصیص مجدد نیروی کار از بخش هایی با نرخ بیکاری بالا به بخش هایی با نرخ بیکاری پایین مورد بررسی قرار

می دهد. برنامه های موثر بازار کار فعالیت هایی نظیر آموزش نیروی انسانی، ایجاد اشتغال و کاریابی را در بر می گیرد. در مرحله دوم، امکان تقویت انگیزه های تعدیل دستمزد از طریق تغییر سهم کارگر و کارفرما در بیمه های بیکاری بررسی شده است. بالاخره در مرحله سوم احتمال وجود کارکردهای نهادی دیگری جدای از سیستم های دولتی، که در حمایت از بیکاران به صورت کارآتر و موثرتر عمل کند، مورد مذاقه قرار گرفته است.

محقق عنوان می کند که برنامه های بازار نیروی کار از دو طریق می توانند موثر باشند. اول اینکه در زمان های بحرانی به طرق مختلف از بیکاران حمایت کنند که این سیاست عرضه موثر نیروی کار را ثابت نگه می دارد. دوم اینکه، ساختار عرضه نیروی کار را برای تقاضای نیروی کار تعدیل می کنند. در الگوی مورد استفاده، اقتصاد از دو بخش یعنی یک بخش با سطح دستمزد پایین و اشتغال پایین (L) و بخش دیگر با سطح دستمزد بالا و اشتغال بالا (H) تشکیل شده است. فرض دیگر این است که دو بخش یاد شده کالاهای قابل مبادله تولید می کنند که قیمت آنها به صورت برون زا در نظر گرفته می شود. در ضمن نیروی کار موجود در بخش L در صورتی که آموزش های لازم را ببینند، می توانند اجازه انتقال به بخش H را دریافت کنند. بدین منظور معادلاتی برای شاغلین، دستمزد واقعی و عرضه نیروی کار هر بخش به تفکیک ارائه شده است.

در ارتباط با تقویت انگیزه های تعدیل دستمزد از طریق تغییر سهم کارگر و کارفرما در بیمه های بیکاری (تامین مالی حمایت از بیکاران) در این مطالعه آمده است که این امکان وجود دارد که حمایت از بیکاران به کاهش انگیزه کار بیانجامد. یکی از راههای مقابله با پدیده مذکور این است که منابع مالی مورد نیاز برای حمایت از بیکاران توسط شاغلین و کارفرمایان تامین شود. به طوری که اگر سهم کارفرمایان در تامین منابع مالی حمایت از کارگران اخراجی افزایش یابد، انگیزه اخراج کارگران کاهش می یابد. اما اثر خالص این نوع سیاست بر اشتغال تا حدودی پیچیده است. زیرا همراه با آن هزینه انتظاری استخدام کارگران جدید نیز افزایش می یابد. بنابراین انگیزه ایجاد اشتغال کاهش می یابد. نویسندگان مقاله برای مقابله با چنین وضعیتی، پیشنهاد می کند سهم افراد در حمایت از بیکاران از طریق چانه زنی تغییر کند.

منطق این راه حل چنین است که دخالت دولت در حمایت از بیکاران باعث ایجاد هزینه های خارجی (Externality) می شود که ایجاد شرایط چانه زنی بین کارگران و کارفرمایان باعث می شود که این برون زایی تا حدودی درون زا شود.

در پایان مقاله پیشنهاد شده است که اگر برنامه های فعال بازار کار توسط صندوق اعضای اتحادیه تامین مالی شود، دو مزیت عمده دارد: اول، انگیزه افراد برای کنترل سوء استفاده از عواید بیکاری قوی تر می شود. دوم، انگیزه و امکان تصمیم گیری صندوق اتحادیه برای تامین مالی برنامه های آموزش مجدد و خود اشتغال فراهم می شود. در این صورت آنها انگیزه لازم برای تخصیص بهینه منابع بین پرداخت های بیکاری و سایر برنامه ها را دارند و هزینه بیکاری که اعضا مجبور به پرداخت آن هستند نیز به حداقل ممکن خواهد رسید.

#### - مطالعه میلاس کوستاس (Costas, milas, ۱۹۹۸)

وی در این تحقیق یک مدل تئوریک از بازار کار بخش قابل مبادله (Tradeable) در اقتصاد یونان را ارائه و سپس برآورد کرده است. رابطه بلند مدت بین متغیرها با استفاده از آزمون همگرایی انگل - گرانجر (Engle-Granger) بدست آمده است. پس از آن پویایی کوتاه مدت سیستم اقتصادی بعنوان قسمتی از یک مدل تصحیح خطا برآورد می گردد. تصریح رابطه اشتغال براساس یک سری دانسته های قبلی صورت پذیرفته است که این اطلاعات بوسیله تابع تولید CES (کشش جانشینی ثابت) مهیا شده اند. همچنین تصریح رابطه دستمزد براساس دانستنی های قبلی از ویژگیهای ساختاری بازار کار یونان ناشی شده است. این یافته ها چنین نشان میدهند که رفتار دستمزد از بخش دولتی (بعنوان نماینده اصلی کالاهای غیرمبادله ای) تأثیرمی پذیرد. بدین معنی که بخش دولتی در یونان بعنوان رهبر قیمت کل اقتصاد عمل می نماید.

در استخراج رابطه اشتغال چنین فرض شده که تابع تولید CES است که در آن تولید تابعی از نیروی کار، سرمایه و مواد خام بوده و با فرض اینکه رقابت کامل برقرار می باشد رابطه تقاضای نیروی کار به شکل زیر ارائه شده است:

$$L_T = -\delta (W_T - P_T) + v_T - \delta \frac{(1-\pi_1)}{\pi_1} (P_0 - P_T)$$

متغیرها به شکل لگاریتمی بکار رفته اند، که در آن :

$L_T$ : اشتغال،

$V_T$ : ارزش افزوده ،

$WT - PT$ : دستمزد واقعی (بخش تولید) ،

$P - P_T$ : قیمت نسبی مواد خام،

$\delta$ : کشش جایگزینی بین سرمایه و کار،

$\pi_i$ : سهم ارزش افزوده در تولید ناخالص ( $0 < \pi < 1$ ) و

زیر نویس  $T$  نشان دهنده بخش قابل مبادله (تجاری) می باشد.

وجود رابطه بلند مدت بین متغیرهای رابطه فوق از طریق آزمون همگرایی بررسی شده است. اما یافته های قبلی در زمینه اقتصاد کار کشور یونان حاکی از آن است که دستمزدهای بخش تولیدی (قابل مبادله) از دستمزدهای بخش دولتی ( غیر قابل مبادله ) تاثیر می پذیرند. بنابراین ممکن است یک رابطه بلند مدت دیگر نیز وجود داشته باشد که در آن دستمزدهای بخش قابل مبادله تابعی از دستمزدهای بخش غیر قابل مبادله باشند.

به منظور بررسی رابطه بلند مدت بین متغیرها از آزمون همگرایی یوهانسن (Johansson) استفاده شده است. مدل مورد نظر از سه متغیر درون زا  $y_t = [L_T, WT-PT, V_T]$  و چهار متغیر برون زا  $X = [W_{N-P_N}, P, -P_T, r, Strik]$  تشکیل شده است. که در آنها:

$L_T$ : اشتغال بخش تولید،

$W_T$ : دستمزد یک ساعت کار در بخش تولید ،

$V_T$ : ارزش ستانده بخش تولید بر حسب هزینه عوامل تولید،

$P_T$ : شاخص قیمت کالاها ی مبادله ای ،

$W_N$ : دستمزد یک ساعت کار در بخش دولتی،

$P_N$ : شاخص قیمت خدمات ،

$P$ : شاخص قیمت مواد اولیه ،

$\pi$ : نرخ جایگزینی ( که براساس نسبت عواید بیکاری هر شخص بیکار بر متوسط درآمد شخص مشغول به کار بدست می آید.)،

$Strik$ : ساعات کاری از دست رفته هنگام اعتصاب کارگران ( به میلیون ساعت ) بوده و متغیرهای قیمتی و دستمزدها بصورت لگاریتمی بیان شده اند.

نتایج آزمون همگرایی یوهانسن وجود دو رابطه بلند مدت بین متغیرهای درونزا را تأیید می کند. پس از برآورد و تعیین روابط بلند مدت ، مدل تصحیح خطا برآورد گردیده است . مقدار ضریب جمله تصحیح خطا در مدل تصحیح خطای رابطه تقاضای نیروی کار درعین حال که از نظر آماری معنی دار است ، از نظر عددی کوچک می باشد. این موضوع تحرک کند بازار کار، در نتیجه وجود قوانین دست و پاگیر و نیز هزینه بالای استخدام و اخراج نیروی کار را نشان می دهد.

مقدار ضریب برآورد شده برای جمله تصحیح خطا در رابطه دستمزد نیز کوچک است که نشان دهنده تعدیل آرام دستمزدهای بخش تولیدی می باشد. این پدیده بیشتر به دلیل مشارکت فعال دولت در امور اقتصادی می باشد.

#### - مطالعه یو آن و لی (Yuan and Li , ۱۹۹۹)

آنها در مقاله ای تحت عنوان " اشتغال پویا و اثرات تکانه های مخارج دولت بر ساعات کاری " رفتار پویای اشتغال و ساعات های کاری هر کارگر را از طریق یک الگوی تعادل عمومی تصادفی با ساز و کار برابری فرصت های شغلی و کارگران بیکار مورد بررسی قرار داده اند. الگوی یاد شده با استفاده از تکنیک تخمین روش تعمیم یافته گشتاورها (Generalized Methods of Moments, GMM) برای اقتصاد آمریکا برآورد گردیده است.

یکی از اهداف مهم سیاست های مالی، تغییر نرخ بیکاری در طی دوره های تجاری می باشد. به همین دلیل دانستن اثرات سیاست های مالی، مانند سطح مخارج دولت، بر بیکاری هم از نظر تئوریکی و هم از نظر تجربی اهمیت دارد. یکی تکانه تقاضا می تواند هم حاشیه تمرکز (Intensive Margin) نیروی کار یعنی تعداد ساعات کاری هر کارگر و هم حاشیه گسترده (Extensive Margin) نیروی کار یعنی تعداد کارکنان یک کارخانه را تغییر دهد. کل ساعات کاری که از حاصلضرب ساعات کاری هر کارگر در تعداد کارگران بدست می آید، نمی تواند اطلاعاتی را در مورد تغییرات هر یک از این دو حاشیه به ما ارائه کند. اگر خواسته باشیم عکس العمل بیکاری نسبت به تکانه تقاضا را بررسی کنیم، یک تجزیه (Decomposition) از کل تغییرات لازم می باشد. در این مقاله دو هدف عمده دنبال شده است. ابتدا محققین نامبرده حقایق تاریخی در مورد اثر تکانه های مخارج دولت بر اشتغال، ساعات کاری هر کارگر و ستاده را در کشور آمریکا بررسی کرده اند. در مرحله دوم، یک الگوی نظری را برای بررسی نحوه عکس العمل ساعات کاری و اشتغال کل نسبت به تکانه مخارج دولت، پایه ریزی کرده اند.

محققین ابتدا اثر مخارج دولتی بر بازار کار را از طریق الگوهای بردارهای خود همبسته (Vector Autoregressive, VAR) بررسی کرده اند. نتایج حاصل از این الگو نشان داده است که یک تکانه موقت مخارج دولت، کل ساعات کاری و ستاده را افزایش می دهد. اما اگر ساعات کاری به تعداد کارگران و ساعت کاری هر کارگر تجزیه شوند، اثرات کاملاً متفاوت هستند. به طوری که تکانه مخارج دولت ساعات کاری هر کارگر را افزایش داده در حالیکه تعداد شاغلین را کاهش داده است. علاوه بر این ساعات کاری هر کارگر نسبت به تکانه وارده خیلی سریعتر از تعداد شاغلین واکنش نشان داده است. در حالیکه تغییر در اشتغال طولانی تر از تغییر در ساعت کاری هر کارگر بوده است.

بعد از آن یک الگوی نظری براساس پیشرفت های اخیر در تئوری های تعادل عمومی طراحی شده است. در این الگو اشتغال از طریق ساز و کاری تعیین می شود که در آن کارگران بیکار و فرصت های شغلی با یکدیگر برابر هستند. در این مدل عکس العمل اشتغال و ساعات کاری هر کارگر مشابه نتایج مدل بردار خود همبسته (VAR) بوده است. نتایج نشان داده اند که تکانه موقت وارده بر مخارج دولت باعث کاهش اشتغال می شود در حالیکه یک تکانه طولانی وارده بر

مخارج دولت، بسته به دوام تکانه وارده، ممکن است اشتغال را کاهش و یا افزایش دهد. علاوه بر آن یک تکانه دائمی نسبت به تکانه موقت اثر بزرگتری بر کل ساعات کاری و ستاده داشته است.

## ۲-۲- مروری بر تحقیقات انجام شده در داخل کشور

### - مطالعه وحیدی (۱۳۷۵)

هدف از این تحقیق برآورد نیازمندیهای بازار کار برای نیروی انسانی متخصص تا پایان سال ۱۳۸۳ و کیفیت آن است. وی در این مطالعه بعد از تجزیه و تحلیل در مورد ارتباط آموزش و اشتغال براساس تجربیات جهانی و تعیین عوامل تعیین کننده نیازمندیهای نیروی انسانی متخصص فعال از نظر اقتصادی، الگوهای اقتصاد سنجی مبنی بر ارتباط بین تعداد نیروی انسانی متخصص فعال از نظر اقتصادی و متغیرهای مستقل موثر بر آن را ارائه کرده است. ضمن اینکه الگوهای مزبور در دو سطح کاردانی و کارشناسی و بالاتر تصریح شده است.

وحیدی در این مطالعه عوامل تعیین کننده نیازمندیهای بازار کار برای نیروی انسانی متخصص را مشخص نموده است که عبارتند از:

۱- تولید: براساس مدل تعمیم یافته رشد هارود-دومار، تغییرات تولید یا ارزش افزوده یکی

عوامل مهم موثر بر نیازمندی نیروی انسانی ماهر و متخصص است، به این صورت:

$$L_h = b_h \cdot y$$

که در آن  $y$  تولید یا ارزش افزوده،  $b_h$  عکس بهره وری نیروی کار دارای آموزش در سطح  $h$

و  $L_h$  عداد نیروی کار دارای آموزش در سطح  $h$  می باشد.

۲- بهره وری نیروی کار: از مدل فوق الذکر چنین بر می آید که افزایش بهره وری نیروی

کار دارای آموزش در سطح  $h$  موجب کاهش تغییرات نیازمندی نیروی کار مذکور می

شود.

۳- دخالت دولتها: دولتها از طریق برنامه ریزی نیروی انسانی و اتخاذ سیاستهای اشتغال بر سطح

نیازمندی نیروی انسانی متخصص تاثیر می گذارند.

۴- جمعیت: جمعیت یا تعداد نیروی کار موجود نیز یکی از عوامل تعیین کننده نیازمندی

نیروی انسانی متخصص است.

۵- عوامل نهادی: این عوامل براساس نظریه بازار کار دو گانه مطرح شده است.

ا-  $\bar{A}$  .

با توجه به عوامل تعیین کننده نیازمندی نیروی انسانی متخصص که توضیح داده شد، دو نوع تابع در سطوح کارشناسی و بالاتر و سطوح کاردانی و بالاتر در کشورهای مختلف به تفکیک برآورد گردیده است:

الف - تصریح معادله در سطوح کارشناسی و بالاتر که به شکل:

$$LTB = c + a LP + bL GDP$$

بوده و در آن L نشان دهنده لگاریتم متغیرها، TB تعداد متخصصان فعال دارای تحصیلات کارشناسی و بالاتر، p تعداد کل جمعیت و GDP تولید ناخالص داخلی برحسب دلار در کشورهای نمونه می باشد. به طور کلی بررسی نتایج حاصل از برآورد نشان می دهد که همبستگی بین متغیرهای جمعیت و تولید ناخالص داخلی برحسب دلار یا تولید ناخالص داخلی سرانه بر حسب دلار و تعداد کل متخصصان فعال دارای تحصیلات کارشناسی و بالاتر وجود دارد.

ب - تصریح معادله در سطوح کاردانی و بالاتر نیز به صورتهای

$$LTE = c + a Lp + bL GDP$$

$$LPE = c + a Lp + b L MGDP$$

$$LPE = c + a LM + b LP$$

بوده است که در آن TE تعداد کل متخصصان فعال دارای تحصیلات کاردانی و بالاتر، PE تعداد کل متخصصان دارای تحصیلات کاردانی، MGDP نسبت ارزش افزوده صنایع به تولید ناخالص داخلی و M ارزش افزوده صنایع کارخانه ای کشورهای نمونه می باشند. برآوردهای معادلات مذکور در کشورهای نمونه حاکی از همبستگی بین متغیرهای مستقل و متغیرهای تابع بوده است. در بخش دیگر این مطالعه، الگوهای مذکور به شکل های متفاوت برای کشور ایران در دوره زمانی ۱۳۴۵-۱۳۷۰ برآورد گردیده است. به طور کلی تابع تعداد متخصصان فعال دارای تحصیلات کارشناسی و بالاتر به صورت:

$$LTB = f(LP, LGDP \text{ or } LGDPP \text{ or } LGNPP)$$

و تابع تعداد متخصصان فعال دارای تحصیلات کاردانی و بالاتر به شکل :

$$LTE = f(LP, LM, GDP)$$

و تابع تعداد متخصصان فعال دارای تحصیلات کاردانی به صورت :

$$LPE = f(LP, LM)$$

تصریح شده است. متغیرهای GDP و GNPP به ترتیب تولید ناخالص داخلی سرانه و تولید ناخالص مالی سرانه برحسب دلار می باشد. گفتنی است که ارزش تولید با نرخ واقعی ارز به ارزش دلاری تبدیل شده است. وی در این قسمت نتیجه می گیرد که مهمترین متغیرهای اقتصادی توضیح دهنده تغییرات کل نیازمندی نیروی انسانی متخصص در میان کشورهای مختلف از جمله ایران عبارتند از :

۱- تولید ناخالص داخلی (یا تولید ناخالص ملی)،

۲- ارزش افزوده بخش صنایع کارخانه ای ،

۳- جمعیت .

بالاخره اینکه نیازمندی نیروی انسانی متخصص و فعال از نظر اقتصادی به تفکیک سطوح کاردانی و کارشناسی و بالاتر در دوره ۱۳۷۵-۱۳۸۳ پیش بینی شده است. به طور کل نتایج این تحقیق نشان داد که سطح تولید، بهره وری عامل کار، سیاستهای مختلف مرتبط با اشتغال (جمعیت و تعداد نیروی کار) و عوامل نهادی (وجود بازار دو گانه و واحدهای اداری جدا از بازار کار) از مهمترین عوامل موثر بر سطح نیازمندی نیروی انسانی متخصص در هر کشور هستند. در ضمن نتایج حاصل از برآورد معادلات در ایران نشان می دهد که در سال ۱۳۵۵ نسبت نیازمندی به عرضه نیروی انسانی متخصص و فعال بیش از دو برابر بوده است. اما با گسترش کمی آموزش عالی رقم مذکور در سال ۱۳۶۵ به حدود ۱/۱ رسید. بالاخره در سال ۱۳۷۰ عدم تعادل در جهت فزونی عرضه بر نیازمندی نیروی انسانی متخصص و فعال حاکم گردید. براساس پیش بینی ها روند اخیر تا پایان دوره مورد بررسی یعنی سال ۱۳۸۳ ادامه خواهد یافت.

#### - مطالعه هاشمی (۱۳۷۵)

هاشمی در این مطالعه تقاضای نیروی انسانی متخصص را براساس متغیرهای اقتصادی در ایران برای دوره زمانی ۸۴-۱۳۷۴ بر آورده کرده است. وی در این تحقیق ضمن بررسی نظری تقاضای نیروی کار از دیدگاه اقتصادی، برخی از مدل های برنامه ریزی نیروی انسانی را ارائه کرده است. به این صورت که تقاضای بنگاه برای استخدام نیروی کار تا سطحی ادامه می یابد که

ارزش تولید نهایی نیروی کار مساوی با هزینه واقعی آن باشد و این در شرایطی است که بنگاه در حالت رقابتی باشد:

$$Y = f(L, K) \\ C = w.L + \gamma.K$$

که در آن  $Y$  تولید و  $K, L$  به ترتیب نیروی کار و موجودی سرمایه می باشد و  $C$  هزینه،  $\gamma$  نیز به ترتیب قیمت سرمایه و دستمزد نیروی کار را نشان می دهد. بدین ترتیب با حداکثر کردن سود، مقدار تقاضای نیروی کار بر اساس شرط زیر انجام می گیرد:

$$VMPL = P \cdot MPL = w$$

که در آن:

$$MPL = \frac{\partial Y}{\partial L} = \frac{w}{P}$$

بوده و  $VMPL$  ارزش تولید نهایی نیروی کار،  $MPL$  تولید نهایی نیروی کار و  $P$  قیمت محصول تولید شده است. لیکن، در شرایط انحصار کامل در بازار کالا، شرط استخدام نیروی کار به شکل زیر است:

$$VMPL = P \left( 1 + \frac{1}{\varepsilon} \right) \frac{\partial Y}{\partial L} = w$$

که در  $\varepsilon$  آن کشش قیمتی محصول تولید شده می باشد. تقاضای نیروی کار برای کل اقتصاد نیز از جمع افقی منحنی های تقاضاهای انفرادی بنگاههای برای نیروی کار بدست خواهد آمد.

همچنین در این تحقیق در رابطه با مدل های برنامه ریزی نیروی انسانی روش های الف - رهیافت نیروی انسانی مورد نیاز، ب - مدل بین بخشی و ج - مدل مقایسه بین المللی نیز توضیح داده شده است.

نکته مطالعه حاضر این است که از دیدگاه اقتصادی، تقاضا برای نیروی کار از حداکثر کردن تابع تولید به هزینه بدست می آید، که مستلزم در نظر گرفتن قیمت نهاده های تولید (نیروی کار، سرمایه و...) می باشد. اما از آنجا که داده های مربوط به سطوح مختلف دستمزد و قیمت سرمایه و سایر نهاده های تولید به صورت سری زمانی در ایران موجود نیست، امکان بر آورد

تقاضای نیروی کار از دیدگاه اقتصادی وجود ندارد. به همین دلیل برای برآورد تقاضای نیروی کار متخصص از تابع تولید استفاده شده است.

بدین منظور برای تعیین تابع تولید مناسب برای اقتصاد ایران تابع تولید کاب-داگلاس، تابع تولید متعالی (Transcendental)، تابع تولید دبرتین (Debertin) و تابع تولید تبدیل لگاریتمی (Translog) مورد بررسی قرار گرفته است. براین اساس تابع تولید به صورت تبدیل لگاریتمی مناسب تشخیص داده شد. البته قبل از مصرفی تابع تولید تبدیل لگاریتمی، تابع تولید کاب-داگلاس برآورد گردیده است:

$$\text{Log}(\text{GDP}_f)_t = \alpha_e \text{Log}(\text{LH})_t + \alpha_e \text{Log}(\text{LUH})_t + \alpha_e \text{Log}(\text{CAP})_t$$

که در آن  $\text{GDP}_f$ : تولید ناخالص داخلی به قیمت عوامل،  $(\text{LH})$  نیروی کار دارای آموزش عالی،  $\text{LUH}$  نیروی کار فاقد آموزش عالی و  $\text{CAP}$  معرف موجودی سرمایه می باشد. در ضمن، دو متغیر مجازی جنگ و تغییرات ساختاری بعد از انقلاب نیز وارد الگو شده است. اما چون تابع تولید مذکور دارای ۱- کشش تولیدی ثابت و ۲- کشش جانشینی عوامل تولید ثابت بوده و هر سه ناحیه تولید را شامل را نمی شود، مناسب تشخیص داده نشد و به جای آن تابع تولید تبدیل لگاریتمی زیر برآورد گردیده است:

$$\text{Log}\left(\frac{\text{CDP}_f}{\text{LUH}}\right)_t = \alpha_e \text{Log}\left(\frac{\text{LH}}{\text{LUH}}\right)_t + \alpha_e \text{Log}\left(\frac{\text{CAP}}{\text{LUH}}\right)_t + \alpha_e \left[\text{Log}\left(\frac{\text{LH}}{\text{LUH}}\right)_t\right]^2 + \alpha_e \left[\text{Log}\left(\frac{\text{CAP}}{\text{LUH}}\right)_t\right]^2 + \alpha_i \text{Log}\left(\frac{\text{LH}}{\text{LUH}}\right)_t \cdot \text{Log}\left(\frac{\text{CAP}}{\text{LUH}}\right)_t$$

معادله رگرسیونی مذکور دارای قدرت پیش بینی مناسب برای تقاضای نیروی کار دارای آموزش عالی می باشد. در تابع مذکور با هدف گذاری بر روی متغیرهای تولید ناخالص داخلی به قیمت عوامل، مقدار شاغلین فاقد آموزش عالی و موجودی سرمایه و جایگزین کردن آنها در این تابع، تقاضای اقتصاد ایران برای نیروی کار دارای آموزش عالی برآورد شده است. بالاخره، تقاضای بازار کار دانش آموختگان دارای آموزش عالی بر حسب گروههای آموزشی در دور ۸۳-۱۳۷۴ برآورد گردیده است. لازم به ذکر است که در این مطالعه داده های سری زمانی تعداد

شاغلین دارای تحصیلات عالی ، تعداد شاغلین فاقد تحصیلات عالی و موجودی سرمایه با استفاده از روش هایی برآورد گردیده است.

نتیجه گیری مهم تحقیق حاضر این است که با سرعت گسترش آموزش عالی و نیز تعداد دانشجویان ، اختلاف به طور نسبی زیادی بین نیاز کشور به نیروی انسانی متخصص با دانشجویانی که طی همین مدت از مراکز آموزش عالی و دانشگاهها فارغ التحصیل می شوند ، بوجود می آید . همچنین افزایش نسبت شاغلین دارای آموزش عالی به کل شاغلین کشور منجر به افزایش بهره وری نیروی کار نشده است که بر خلاف انتظار می باشد.

#### - مطالعه فلیچی (۱۳۷۷)

فلیچی طرف عرضه نیروی کار را به عنوان یکی از دو مولفه مهم بازار کار مورد بررسی قرار داده است . وی بیان می کند که در کل این سئوال اساسی مطرح است که آیا می توان برای شناسایی عوامل موثر بر عرضه نیروی کار در ایران ، فقط از یک الگوی عمومی استفاده کرد؟ یا به عبارت دیگر، بایستی عرضه نیروی کار را به تفکیک زنان و مردان بررسی نمود؟ مطالعات سایر کشورها و نتیجه این تحقیق نشان می دهد که الگوی عرضه نیروی کار زنان با مردان و به تبع آن عوامل موثر بر هر یک و نرخ مشارکت نیروی کار در گروههای سنی مختلف یکسان نیستند.

وی در این مطالعه ، مبانی نظری را به صورت کلی مطرح می کند. بدین صورت که تابع عرضه نیروی کار مردان و زنان براساس حداکثر کردن تابع مطلوبیت نسبت به محدودیت بودجه ای و غیر بودجه ای هر یک آنها، استخراج می شود. البته در تصریح تابع عرضه نیروی کار زنان سه موضوع نقش خانواده ( اعضاء خانواده و تعهدات آنها) ، تخصیص زمان ( کار در بازار، کار در خانه و فراغت) و شغل های ناهمگن نیز در نظر گرفته شده است . همچنین تصریح الگوهای عرضه نیروی کار از دو دیدگاه یعنی جمعیت فعال و نرخ مشارکت در نظر گرفته شده است .

شایان ذکر است که یکی از اهداف مهم این مطالعه پیش بینی عرضه نیروی کار و نرخهای مشارکت نیروی کار می باشد. بدین منظور هشت نوع الگو ارائه شده که در آنها متغیرهای وابسته عرضه نیروی کار یا نرخهای مشارکت نیروی کار در نظر گرفته شده است . فلیچی عوامل موثر بر عرضه یا نرخ مشارکت نیروی کار را به صورت زیر طبقه بندی کرده است :

۱- تولید ناخالص داخلی : ضریب این متغیر با توجه به گروههای سنی و به تفکیک مردان و

زنان ، انتظار می رود که مثبت یا منفی باشد.

۲- **دستمزد واقعی:** بر طبق نظریه های موجود، از آنجا که دستمزد واقعی دارای دو نوع اثر جانشینی و اثر درآمدی است، انتظار آن است که تاثیر آن بر نرخ های مشارکت نیروی کار مثبت یا منفی باشد. علامت نهایی آن نیز برآیند این دو اثر است.

۳- **نرخ بیکاری:** این متغیر دو تاثیر متفاوت دارد. در حالت اثر عدم تشویق کارگر (Discouraged-Worker effect) با افزایش نرخ بیکاری، احتمال یافتن شغل برای افراد کاهش یافته و به تبع آن نرخ مشارکت کاهش می یابد. در حالت اثر کارگر اضافی (Additional-Worker effect) با افزایش نرخ بیکاری، افراد بیشتری از یک خانواده بیکار می شوند و در این حالت نرخ مشارکت نیروی کار جهت تامین حداقل نیازهای ضروری، افزایش می یابد. البته علامت مورد انتظار ضریب این متغیر در اغلب مطالعات تجربی منفی است.

۴- **جمعیت:** متغیرهای نرخ رشد، میزان جمعیت فعال بالقوه و جمعیت جوان در الگوهای عرضه نیروی کار در نظر گرفته می شود.

۵- **آموزش:** متغیر آموزش نیز با توجه به گروههای سنی اثرات متفاوت بر عرضه نیروی کار دارند.

۶- **سهم شاغلین بخش های اقتصادی:** ترکیب صنعت و سهم شاغلین بخشهای اقتصادی بر عرضه نیروی کار تاثیر دارند.

۷- **نظام تامین اجتماعی:** افزایش هزینه های تامین اجتماعی به عنوان یارانه برای گروههای سنی بالا محسوب می شود و بنابراین نرخ مشارکت آنها را کاهش می دهد.

۸- **چسبندگی بازار کار:** متغیر نرخ مشارکت نیروی کار با وقفه معرف چسبندگی بازار کار بوده و علامت مورد انتظار آن مثبت می باشد.

۹- **وضعیت تاهل.**

وی در این مطالعه معادلات نرخ های مشارکت نیروی کار به تفکیک زنان و مردان را در گروههای سنی ۱۴-۱۰ سال، ۹-۵ سال و ۲۴-۲۰ و معادلات جمعیت فعال نیروی کار به تفکیک زنان و مردان را در گروه سنی ۲۵ ساله و بالاتر تصریح و برآورد کرده است. با توجه به اینکه نرخ مشارکت نیروی کار بین صفر و یک قرار دارد، الگوهای نرخ مشارکت نیروی کار به صورت الگوی لجستیک در نظر گرفته شده است. به عنوان مثال اگر  $F$  متغیر نرخ مشارکت نیروی کار باشد، الگوی لجستیک آن به صورت زیر تعریف می شود:

$$FF = \text{Log} \left( \frac{F}{1-F} \right)$$

در قسمت پایانی این مطالعه ، عرضه نیروی کار تحت شرایط ۲ گزینه متفاوت پیش بینی شده است . سناریوی اول براساس ادامه روند گذشته و سناریوی دوم براساس نرخ رشد اقتصادی ۶ درصد به عنوان هدف برنامه سوم ، انتخاب شده است .

نتیجه گیری کلی این مطالعه بدین صورت است که عرضه نیروی کار تابعی از متغیرهای جمعیتی ، آموزشی و اقتصادی بوده و نمی توان آن را به طور مجزا از سایر بازارها مطالعه کرد . یعنی اینکه عملکرد اقتصاد کلان و متغیرهای حقیقی اقتصاد از جمله تولید ناخالص داخلی ، نرخ بیکاری و هزینه های تامین اجتماعی بر بازار کار تاثیر دارند .

براساس نتایج اقتصادسنجی ، متغیر پوشش تحصیلی یکی از مهمترین عوامل کاهش نرخ مشارکت نیروی کار در گروههای سنی ۱۴-۱۰ ساله ، ۱۹-۱۵ ساله و ۲۴-۲۰ می باشد . از طرف دیگر درصد دارندگان مدارک تحصیلی عالی در گروههای سنی ۲۴-۲۰ ساله و ۲۵ ساله و بیشتر از عوامل مهم تعیین کننده نرخهای مشارکت نیروی کار می باشد . از اینرو نقش آموزش در عرضه نیروی کار در سالهای آتی بسیار تعیین کننده خواهد بود .

نتایج نشان می دهد که با رشد اقتصادی مثبت ، عرضه نیروی کار زنان افزایش می یابد . لیکن ، در دروان رکود و کاهش رشد اقتصادی ، به دلیل کاهش ایجاد فرصتهای شغلی جدید انگیزه زنان برای ورود به بازار کار کاهش می یابد . اما این نتیجه در اغلب گروههای سنی مردان برقرار نیست .

نرخ دستمزد واقعی در تمام الگوها تاثیر مثبتی بر عرضه نیروی کار دارد . بالاخره ، عرضه نیروی کار در برنامه سوم توسعه براساس گزینه اول در سال ۱۳۸۳ حدود ۲۱/۸ میلیون نفر و نرخ مشارکت حدود ۳۹ درصد پیش بینی شده است . به عبارت دیگر ، به طور متوسط در هر سال ۷۴۳ هزار نفر به جمعیت فعال اقتصادی افزوده می شود . عرضه نیروی کار در گزینه دوم ، براساس رشد اقتصادی متوسط ۶ درصد ، در سال ۱۳۸۳ حدود ۲۳ میلیون و نرخ مشارکت حدود ۴۱/۶ درصد پیش بینی شده است که نسبت به گزینه اول مطلوب می باشد .

فصل سوم:

# مبانی نظری

## فصل سوم

### مبانی نظری

#### مقدمه

مبانی نظری این مطالعه به دو قسمت تفکیک شده است که عبارتند از: ۱- مبانی نظری عرضه و تقاضای نیروی کار و ۲- مبانی نظری روش دینامیک سیستم (System Dyanamis). کل عرضه و تقاضای نیروی کار حاصل جمع عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص (دارای آموزش عالی) و غیر متخصص (فاقد آموزش عالی) است. تاکید ما در این مطالعه بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص می باشد که در حقیقت بخشی از کل عرضه و تقاضای نیروی کار به شمار می آیند. گفتنی است که تنها به منظور شناسایی متغیرهای اساسی الگو و شناخت جهت تاثیر (علت و معلولی) و فرآیند باز خور آنها، توضیحات کلی در زمینه عرضه و تقاضای نیروی کار به صورت نظری ارائه می شود. بدین منظور، علاوه بر توضیحات اجمالی در مورد مبانی نظری عرضه و تقاضای نیروی کار از دیدگاه اقتصادی، بیشتر از مطالعات تجربی استفاده می شود. همچنین در مورد روش دینامیک سیستم که این مطالعه براساس آن انجام می گیرد توضیحات لازم به طور مسبوط ارائه می گردد که قسمت دوم این فصل به مطلب اخیر اختصاص دارد.

#### ۳-۱- خلاصه مبانی نظری عرضه و تقاضای نیروی کار

**الف- عرضه نیروی کار:** همان طوری که می دانید عرضه نیروی کار یکی از دو مولفه مهم بازار کار به حساب می آید. پس شناخت رفتاری تابع عرضه نیروی کار و شناخت عوامل موثر بر آن برای سیاستگذاری دارای اهمیت می باشد. عرضه نیروی کار به طور کلی تعداد ساعات کاری است که فرد یا افراد به فعالیت های مختلفی نظیر کارخانه ها، کشاورزی، دولت، سایر فعالیت های تجاری و یا سایر موسسات غیر انتفاعی اختصاص می دهند. با این حساب عوامل تعیین کننده مهم عرضه نیروی کار می تواند اندازه جمعیت و مقدار زمان اختصاص یافته به کار توسط جمعیت مذکور باشد (Samuelson & Nordhaus, ۱۹۸۹).

اغلب مطالعات در زمینه عرضه نیروی کار، براساس چارچوب کلی الگوی پایه تئوریک تصمیم کار- فراغت (Work-Leisur decision) استوار هستند. برای ارائه تابع عرضه نیروی کار از

دیدگاه اقتصادی، فرض شده است که فرد مورد نظر ترکیبی از درآمد حقیقی و فراغت را انتخاب می کند که براساس آن انتظار دارد، بیشترین مطلوبیت را کسب کند. با این فرض که این فرد می تواند تعداد ساعاتی را به کار اختصاص داده و مقداری در آمد حقیقی را کسب نماید و یا به فراغت اختصاص دهد. بنابراین، تابع مطلوبیت فرد نمونه را می توان به صورت زیر نوشت:

$$U = u(y, Lei); \frac{\partial U}{\partial Y} > 0, \frac{\partial U}{\partial Lei} > 0 \quad (1-3)$$

که  $U$  مطلوبیت،  $y$  درآمد حقیقی و  $Lei$  میزان فراغت فرد را نشان می دهد. اما برای رسیدن به بالاترین مطلوبیت محدودیت هایی وجود دارند که می توان ساعات کار روزانه و نرخ دستمزد حقیقی را نام برد. در حقیقت میزان درآمد یک قید به حساب می آید:

$$Y \leq w.(T - Lei) + v = w.H + v \quad (2-3)$$

که در آن  $w$  دستمزد،  $T$  کل ساعات کار،  $T - Lei = H$  تعداد ساعات کارکرد و  $v$  دارایی یک فرد را بیان می کند. بدین ترتیب برای استخراج شکل کلی تابع عرضه نیروی کار، تابع مطلوبیت فرد (رابطه ۱-۳) نسبت به محدودیت (رابطه ۲-۳) آن حداکثر می گردد. از نظر ریاضی حداکثر مقدار مطلوبیت جایی است که شیب تابع مطلوبیت با شیب تابع محدودیت برابر باشد. به عبارت دیگر، در آن نقطه شیب خط بودجه با نرخهای نهایی جایگزینی بین درآمد حقیقی و فراغت برابر می باشند و به نسبت قیمت های این دو (درآمد و فراغت) بستگی دارد:

$$\frac{\partial U / \partial Lei}{\partial U / \partial Y} = w = \frac{\partial Y}{\partial Lei}$$

که  $\partial U / \partial Lei$  مطلوبیت نهایی فراغت،  $\partial Y / \partial U$  مطلوبیت نهایی درآمد حقیقی،  $\partial Y / \partial Lei$  شیب خط بودجه یا قیمت های نسبی (درآمد و فراغت)،  $w$  دستمزد اسمی و  $P$  سطح قیمت ها را نشان میدهد. به همین ترتیب در سطوح مختلف دستمزد حقیقی نقاط بهینه دیگری بدست می آیند که با وصل تمامی آنها، تابع عرضه نیروی کار فرد نمونه بدست می آید:

$$H = h(w, v) \quad (3-3)$$

یعنی تابع عرضه ساعت کار فرد تابعی از دستمزد حقیقی و دارایی حقیقی اولیه آن می باشد. شایان ذکر است که تابع مطلوبیت فوق الذکر را می توان به  $\pi$  تا متغیر تعمیم داد و از آنجا عرضه نیروی کار فرد نمونه و سپس عرضه نیروی کار کل اقتصاد (حاصل جمع افقی عرضه

نیروی کار افراد) را که تابعی از  $n$  متغیر می باشد، بدست آورد (Braonson, ۱۹۷۹, Henderson & Quandt, ۱۹۸۵; Borjas, ۱۹۹۶). در برخی دیگر از نظریه ها، تئوری انتظارات (Expectation Theory) در شکل گیری الگوهای نیروی کار مطرح شده است. به این معنی که افراد در باره "سطح قیمت (P)" که در تبدیل دستمزد اسمی به دستمزد حقیقی و به دنبال آن در تبدیل درآمد اسمی به درآمد حقیقی مورد استفاده قرار می گیرد، اطمینان کافی ندارند. بنابراین، سطح قیمت انتظاری (Expected Price) در محاسبه دستمزد حقیقی مورد انتظار و در نتیجه درآمد حقیقی مورد انتظار به کار گرفته می شود. در حقیقت در روابط شماره (۳-۱) و (۳-۲) درآمد حقیقی مورد انتظار و دستمزد حقیقی مورد انتظار در نظر گرفته می شود و به طریقی که توضیح داده شد، تابع عرضه نیروی کار در این حالت بدست می آید.

الگوی عرضه نیروی کار که با رابطه شماره (۳-۳) نشان داده شده است در حالت ایستا می باشد. این الگو به شکل پویا نیز مطرح شده است. به این صورت که در الگو تصمیم برای درآمد و عرضه نیروی کار در طی یک دوره به سطح قیمت و دستمزد در کلیه دوره ها بستگی دارد. در این حالت تابع مطلوبیت کل دوران زندگی فرد نمونه به صورت حاصل جمع مطلوبیت های زمانهای مختلف می باشد که با نرخ ترجیح زمانی  $\rho$  در زمان حال تنزیل شده است:

$$U_0^D = \int_{t=0}^N e^{-\rho t} u_t(y_t, Lei_t) dt \quad (۳-۴)$$

در رابطه فوق  $U^D$  مطلوبیت کل دوران زندگی،  $t = 1, \dots, N$  طول دوره زندگی و  $u_t$  مطلوبیت در زمان  $t$  را نشان می دهد.

محدودیت بودجه فرد به صورت زیر است. این محدودیت نشان می دهد که مجموع درآمد فرد در طول زندگی کمتر یا برابر با مجموع درآمد ناشی از دستمزد در دوران زندگی و ثروت اولیه آن می باشد. درآمدهای آتی فرد با نرخ بهره  $r$  تنزیل شده و ارزش حال آنها محاسبه می شود:

$$\int_{t=0}^N e^{-rt} y_t dt \leq v + \int_{t=0}^N e^{-rt} [w_t(H_t)] dt \quad (۳-۵)$$

که در آن  $y_t$  درآمد در زمان  $t$ ،  $w_t$  نرخ دستمزد در زمان  $t$ ،  $H_t$  ساعات عرضه کار در زمان  $t$  می باشد. با حل مساله فوق با فرض حداکثر کردن مطلوبیت در دوران زندگی نسبت به محدودیت مذکور، عرضه نیروی کار فرد نمونه بدست می آید، که در حالت کلی چنین می توان نوشت:

$$H_t = h_t\left(\frac{w_t}{p_t}, v, i, r\right), \quad (6-3)$$

بر اساس رابطه (۶-۳) مقدار ساعات عرضه نیروی کار در زمان  $t$  به دستمزدهای واقعی  $\frac{w_t}{p_t}$  در زمان  $t$ ، نرخ ترجیح زمانی  $r$ ، نرخ بهره  $i$  و ثروت اولیه  $v$  بستگی دارد. شایان ذکر است که در حالت پویا نیز می توان تابع مطلوبیت دوران زندگی را به  $\Pi$  تا متغیر تعمیم داد و از آنجا مقدار عرضه نیروی کار را که تابعی از  $\Pi$  متغیر می باشد بدست آورد (Borjusz, ۱۹۹۶; Heckman, ۱۹۷۴, ...).

یکی دیگر از دیدگاههای موجود در رابطه با عرضه نیروی کار " مشارکت در بازار کار " می باشد. در مطالعه عرضه نیروی کار دو مطلب مهم یعنی تصمیم گیری برای عرضه تعداد ساعات کار و تصمیم به حضور یا عدم حضور در بازار کار در نظر گرفته می شود. در ادبیات اقتصادی حضور در بازار کار حالت خاصی از تصمیم گیری افراد برای عرضه تعداد ساعات نیروی کار به حساب می آید. پایه این نظریه بر این اساس است که تصمیم گیری برای ورود یا عدم ورود به بازار کار به دستمزد واقعی پیشنهادی بستگی دارد. به این صورت که اگر دستمزد واقعی یاد شده در یک سطح حداقلی باشد، آنگاه فرد نمونه ساعات خود را به استراحت اختصاص خواهد داد تا در این حالت بیشترین مطلوبیت عاید وی شود. به عبارت دیگر وارد بازار کار نخواهد شد. حالت دیگر، وقتی است که دستمزد واقعی در یک سطح بالاتر می باشد، در این صورت فرد نمونه بخشی از ساعات کار خود را به کار و بخشی دیگر را به استراحت اختصاص خواهد داد تا در این حالت نیز بیشترین مطلوبیت را کسب نماید. بنابراین بین دو سطح دستمزدهای مذکور، یک سطح دستمزدی وجود دارد که در آن سطح فرد نمونه وارد بازار کار می شود. این سطح دستمزد را در اصطلاح دستمزد احتیاطی (Reservation wage) می نامیم. البته مشارکت در بازار کار به عوامل دیگری مانند سلیقه، درآمد سایر افراد خانواده، ثروت و تحصیلات نیز بستگی دارد.

گفتنی است که در برخی از مطالعات به دلیل نبود اطلاعات آماری در رابطه با ساعات کار از الگوهای نرخهای مشارکت نیروی کار (Labourforce participation) یا جمعیت فعال استفاده شده است که بر اساس تئوری مشارکت در بازار کار طراحی شده اند (Powell and Morphy, ۱۹۹۷). مطلب اخیر بیشتر در طراحی

الگوهای تجربی مورد استفاده قرار گرفته است (Briscoe & Wilson, ۱۹۹۲; Kottis, ۱۹۹۰) و فلیچی (۱۳۷۵، فرجادی ۱۳۷۹)؛ که در فصل دوم توضیح داده شد.

**ب- تقاضای نیروی کار:** تقاضای نیروی کار نیز یکی از دو مولفه مهم بازار کار به شمار می آید. از اینرو، شناخت رفتار تابع تقاضای نیروی کار و شناخت متغیرهای موثر بر آن برای سیاستگذاری و تصمیم گیری اهمیت دارد. بدین منظور، برخی از تئوریهای تقاضای نیروی کار توضیح داده می شود و بعد از آن الگوهای تجربی مهم ارائه خواهد شد. از دیدگاهی تئوریهای مطرح شده در زمینه تقاضای نیروی کار را می توان به دو گروه ایستا و پویا تقسیم نمود. این تئوریها براساس فرض رقابت کامل و یا رقابت ناقص بنا شده اند. تئوریهای ایستا وضعیت بازار کار و میزان تقاضای آن را در یک مقطع زمانی معین مورد بررسی قرار می دهند. اما تئوریهای پویا، تقاضای نیروی کار را طی دوره های زمانی بررسی می کنند. همچنین تئوریهای که براساس فرض رقابت کامل تدوین شده اند، تنها به نقش قیمت ها در تعیین اشتغال تمرکز دارند. اما تئوریهای مبتنی بر فرض رقابت ناقص علاوه بر نقش قیمت ها به اثرات تولید بر سطح اشتغال نیز توجه دارند. این تئوریها را می توان بر مبنای فرض تعادل و یا عدم تعادل در بازار کار نیز مورد بررسی قرار داد.

تقاضای نیروی کار در حالت تعادل از دو روش حداکثر کردن سود و حداقل کردن هزینه نسبت به سطح مشخص تولید حاصل می گردد. در تئوریهای مبتنی بر تعادل فرض می کنند که تقاضای نیروی کار برابر با اشتغال است. تقاضای بنگاه برای استخدام نیروی کار تا سطحی ادامه می یابد که ارزش تولید نهایی نیروی کار مساوی با هزینه واقعی آن باشد و این در شرایطی است که بنگاه مذکور در حالت رقابتی می باشد.

$$Y = f(L, K); Y = p \cdot q \quad (\hat{i} - \hat{e})$$

$$C = w \cdot L + r \cdot K$$

که در آن  $Y$  تولید ( $p$  قیمت و  $q$  مقدار تولید)،  $L$  نیروی کار،  $K$  موجود سرمایه،  $C$  هزینه،  $w$  دستمزد نیروی کار و  $r$  قیمت سرمایه را نشان می دهد. بدین ترتیب با حداکثر کردن تابع سود مقدار تقاضای نیروی کار بدست می آید:

$$\pi = f(L, K) - (w \cdot L + r \cdot K) \quad (۸-۳)$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial L} = f'_L(L, K) - w = 0$$

نیروی

$$L^D = l^d(w/r, \bar{Y})$$

(۱۴-۳)

نوشت . که در آن قیمت نسبی نیروی کار به عبارت دیگر نوع تکنیک تولید و مقدار تولید بر روی تقاضای نیروی کار موثر است.

نکته مهمی در اینجا به نظر می رسد و آن اینکه شرایط موجود در بازار کار کشورهای در حال توسعه به گونه ای است که میزان عرضه نیروی کار بیشتر از تقاضای آن می باشد. از اینرو ، انتخاب الگوهای مبتنی بر فرض رقابت ناقص برای تعیین و بررسی عوامل موثر بر تقاضای نیروی کار مناسب تر است. وجود چنین شرایطی در عمل موجب شد که از بین الگوهای مذکور ، الگوهای مبتنی بر فرض عدم تعادل بیشتر از سایر الگوها مورد تاکید قرار گیرد.

به طور کلی در تئوریهای مبتنی بر فرض عدم تعادل ، اشتغال برابر با حداقل مقادیر عرضه و تقاضای نیروی کار در نظر گرفته شده است . عدم تعادل مربوط به حالتی است که " قیمت " قادر به برقراری تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار نیست . بنابراین " قیمت عدم تعادل " قیمتی است که در آن بازار کار تسویه نمی گردد. این مقوله به طور گسترده ای توسط بارو و گروسمن ( Barro & Grossman, ۱۹۷۱ ) و ندیری ( Nadiri, ۱۹۷۴ ) مورد استفاده قرار گرفته است . ولی ندیری و روزن ، الگوی عدم تعادل را به الگویی اطلاق کردند که در آن اهرمهای اقتصادی قادر به برقراری حالت بهینه نیستند؛ حتی در صورتی که عرضه و تقاضا همواره با یکدیگر برابر باشند. یکی از الگوهای مهم در این زمینه، الگویی است که توسط روزن و کوانت ( Rosen & Quandt ) ارائه شده است. آنها عرضه و تقاضای نیروی کار را بر اساس فرض عدم تعادل بدست آورده اند. به طور کلی این الگو از ۴ معادله تشکیل شده است که عبارتند از : معادله بهره وری نیروی کار ، عرضه نیروی کار ، مقدار مشاهده شده نیروی کار ( Observed quantity of Labor ) و تعدیل نرخ دستمزد، که به شرح زیر هستند.

۱- معادله بهره وری نیروی کار : شرط لازم حداکثر کردن سود مستلزم برابری تولید نهایی

نیروی کار با دستمزد واقعی است :

$$W_t = f_L(L_t, K_t, t)$$

(۱۵-۳)

که  $f_L$  مشتق جزئی تابع تولید

$$Q_t = f(I_t, K_t, t)$$

نسبت به نهاده نیروی کار (L) بوده و  $Q_t$  مقدار محصول،  $L_t$  ساعت کار نیروی کار،  $k_t$  جریان خدمات سرمایه در زمان  $t$  می باشد و  $t$  روند زمانی که بیانگر موقعیت موجود از نظر پیشرفت فنی است. با حذف  $L_t$ ،  $K_t$  از دو معادله مذکور و حل آن نسبت به نهاده نیروی کار در زمان  $t$  معادله زیر بدست می آید:

$$L_t^D = \theta(w_t, Q_t, t) \quad (16-3)$$

که بالانویس D در این معادله مقدار تقاضا شده نیروی کار را در سطح مشخصی از محصول نشان می دهد. اگرچه معادله فوق شکل ساختاری آن می باشد ولی شکل تبدیلی آن نبوده و از اینرو به دلیل وجود متغیر درونزای  $Q_t$  در طرف راست معادله، شکل معمولی تابع تقاضای نیروی کار نیز نمی باشد. به منظور بر آورد تابع مذکور، شکل لگاریتم خطی آن بدین صورت به کار گرفته شده است:

$$\ln L_t^D = \alpha_0 + \alpha_1 \ln w_t + \alpha_2 \ln Q_t + \alpha_3 t \quad (17-3)$$

از طرفی به دلیل اینکه درون زا فرض کردن  $Q_t$  مشکلات اقتصادسنجی متفاوتی را در بردارد، برای سهولت  $Q_t$  به صورت برون زا در نظر گرفته شده است.

۲- عرضه نیروی کار: تابع عرضه نیروی کار بر پایه تئوری اوقات فراغت - درآمد قرار دارد.

تابع مطلوبیت غیر مستقیم برای یک فرد عبارت است از:

$$V = v(W_{nt}, A_{nt}) \quad (e\ddot{i} - e)$$

که  $W_{nt}$  دستمزد خالص و  $A_{nt}$  درآمد خالص غیر کاری را نشان می دهد. با استفاده از اتحاد ری (Roy) عرضه نیروی کار، بر حسب مشتق های جزئی تابع غیر مستقیم مطلوبیت عبارت است از:

$$L_t^S = h(w_{nt} + A_{nt})_t \quad (19-3)$$

از آنجا که جمعیت در طول زمان تغییر می کند، باید جمعیت  $P_0$  را به عنوان متغیر مستقل برای اندازه گیری تغییر در نیروی کار بالقوه در الگوی فوق در نظر گرفت. با استفاده از شکل لگاریتم - خطی عرضه نیروی کار چنین خواهد شد:

$$\ln L_t^S = \beta_0 + \beta_1 \ln w_{nt} + \beta_2 \ln A_{nt} + \beta_3 \ln P_t \quad (20-3)$$

۳- تعداد مشاهده شده نیروی کار: در الگوی تعادلی، تعداد مشاهده شده نیروی کار از برخورد منحنی های عرضه و تقاضای نیروی کار به وجود می آید. در حالیکه در الگوهای عدم تعادل، مقدار مشاهده شده نیروی کار به حداقل عرضه و تقاضای نیروی کار در دستمزد جاری اطلاق می گردد:

$$LnL_t = \min(LnL_t^S, LnL_t^D) \quad (21-3)$$

حال اگر بین اضافه تقاضا و عرضه نیروی کار وجه اشتراکی وجود داشته باشد چگونه می توان  $L_t$  را بدست آورد؛ از طرفی متوسط این دو نیز یکی را کمتر از دیگری نشان خواهد داد. با افزودن یک جمله خطا در این معادله می توان این مشکل را رفع کرد.

۴- تعدیل دستمزد واقعی: طبق تحلیل والراس اگر دستمزد قادر به تسویه بازار نیروی کار در یک دوره معین نباشد نیروهای عرضه و تقاضا تمایل به حرکت به سمت یکدیگر را دارند. متأسفانه تئوریهای اقتصادی اطلاعات زیادی در رابطه با چسبندگی دستمزدها را ارائه نمی کنند؛ هزینه های جستجوی کار، عدم اطمینان و زمان لازم برای عقد قرار داد می توانند پاسخ این مشکل باشند. در هر صورت برای تعدیل دستمزد واقعی معادله زیر پیشنهاد شده است:

$$Lnw_t - Lnw_{t-1} = \gamma_1 (LnL_t^D - LnL_t^S) \quad ; \quad \gamma > 0 \quad (22-3)$$

اگر چه امکان تغییر دستمزدها به عنوان مثال به وسیله فشار اتحادیه های کارگری و بدون تغییر عرضه و تقاضای نیروی کار وجود دارد، لیکن تغییرات دستمزدها می تواند ناشی از نرخ تغییر در نرخ عضویت کارگران در بنگاهها باشد که با متغیر  $v_t$  نشان داده می شود:

$$Lnw_t - Lnw_{t-1} = \gamma_1 (LnL_t^D - LnL_t^S) + \gamma_2 v_t \quad (23-3)$$

که اگر  $v_t$  را ثابت فرض کنیم، تغییرات آن منجر به تغییرات دستمزدهای واقعی می گردد. بدین ترتیب، در این مطالعه معادلات عرضه، تقاضا و تعدیل دستمزد واقعی نیروی کار براساس فرض عدم تعادل با روش های اقتصاد سنجی برآورد می گردد. سپس با استفاده از رابطه تعداد مشاهده شده نیروی کار، مقدار اشتغال تعیین می شود.

دیدگاه دیگر در زمینه تقاضای نیروی کار، الگوی پویا می باشد. جفری (Jeffrey, F, ۱۹۹۶) یک الگوی پویای بازار کار را به صورت تجربی ارائه می کند. شایان ذکر است که در الگوی

مذکور طرف عرضه نیروی کار نیز در حالت پویادر نظر گرفته شده است. در این الگو سه معادله تقاضای نیروی کار، عرضه نیروی کار و دستمزد واقعی ارائه شده است. با استفاده از الگوی مذکور اثر متقابل عرضه و تقاضای نیروی کار، دستمزد واقعی و فرآیند تعدیل عدم تعادل مورد بررسی قرار می گیرد. به منظور پویایی الگو، از مقادیر با وقفه متغیرهای مستقل و وابسته استفاده می شود. نکته دوم اینکه در برآورد همزمان این الگو به تغییرات ساختاری نیز توجه شده است که تغییرات ساختاری می تواند منجر به تغییرات نهادی در بازار نیروی کار گردد. افرادی که به طور بالقوه تصمیم به ورود یا عدم ورود به بازار نیروی کار می گیرند بستگی به دستمزد دریافتی از طرف آنها در صورت استخدام، احتمال اشتغال و عوامل برون زای دیگر دارد. البته مقادیر با وقفه متغیرهای درون زا و برون زا برای تامین پویایی به الگو اضافه شده است. بدین ترتیب معادله عرضه نیروی کار به شکل زیر ارائه می شود:

$$(۲۴-۳) \text{Ln}LF_t = \alpha_1 + \sum_{i=0}^n \beta_{i1} UR_{t-1} + \sum_{i=0}^n \gamma_{i1} \text{Ln}W_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_{i1} \text{Ln}LF_{t-1} + \theta_{i1} X_t + \varepsilon_{i1}$$

که در آن LF عرضه نیروی کار، W دستمزد واقعی، UR نرخ بیکاری و X بردار متغیرهای برون زای موثر بر عرضه نیروی کار می باشد. در اینجا تنها متغیر برون زا جمعیت در سن کار (Working-age population) در نظر گرفته شده است.

فرآیند تعیین دستمزد متأثر از دستمزد واقعی دوره های گذشته، نرخ بیکاری، بهره وری نیروی کار و بردار سایر متغیرهای برون زا می باشد. در بردار متغیرهای برون زا دستمزد احتیاطی (reservation wage) که با توجه به مستمریهای بیمه بیکاری تعیین می شود، در نظر گرفته شده است. بنابراین، معادله دستمزد واقعی به صورت زیر خواهد بود.

$$(۲۵-۳) \text{Ln}W_t = \alpha_2 + \sum_{i=0}^n \beta_{i2} UR_{t-i} + \sum_{i=0}^n \gamma_{i2} \text{Ln}PROD_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_{i2} \text{Ln}W_{t-i} + \theta_{i2} X_t + \varepsilon_{i2}$$

که در آن PROD بهره وری نیروی کار را نشان می دهد.

پس از تعیین سطح دستمزد، هر کار فرما با توجه به محدودیت های قانونی و نهادی بازار کار می تواند تا اندازه ای به استخدام نیروی کار مبادرت نماید که سود وی حداکثر گردد. در این صورت اشتغال نیروی کار تابعی از سطح اشتغال دوره های گذشته، دستمزد واقعی تولید (مجموع

دستمزد واقعی کارگران و کمک های تامین اجتماعی پرداختی توسط کارفرمایان) و بردار متغیرهای برون زای دیگر در نظر گرفته شده است:

$$\text{Ln}E_t = \alpha_3 + \sum_{i=0}^n \beta_{i3} \text{Ln}Wemp_{t-i} + \sum_{i=1}^n \delta_{i3} \text{Ln}E_{t-i} + \theta_{i3} X_t + \varepsilon_{i3} \quad (26-3)$$

که E سطح اشتغال، Wemp دستمزد پرداختی توسط کارفرما را نشان می دهد. در تصریح تجربی الگوی مذکور در بردار متغیرهای برون زای X تنها یک متغیر یعنی تولید ناخالص داخلی وارد الگو شده است. سطح بیکاری و دستمزد واقعی توسط اتحادهای زیر تعریف شده است:

$$UR = 1 - \frac{E}{LF}$$

$$Wemp = W + TSS$$

که در رابطه فوق TSS حق بیمه های تامین اجتماعی (Social security Taxes) می باشد. با توجه به رابطه بیکاری، در حقیقت متغیر نرخ بیکاری به طور مستقیم اثر اشتغال بر عرضه نیروی کار و اثرات اشتغال و عرضه نیروی کار را بر دستمزدهای واقعی در نظر می گیرد.

همچنین الگوهای دیگری نظیر الگوی رهیافت تقاضای نیروی کار، الگوی بین دوره ای تقاضای نیروی کار وجود دارند. در الگوی رهیافت تقاضای نیروی کار برای تعیین اشتغال از حداکثر کردن تابع سود بنگاهها استفاده می شود و فرض بر این است که سطح اشتغال با تقاضای نیروی کار مساوی می باشد. الگوی بین دوره ای تقاضای نیروی کار بر این اساس است که ابتدا موجودی سرمایه را تعیین کرده و سپس براساس آن تابع تقاضای نیروی کار را به دست می آورند.

با توجه به اینکه در فصل مبانی نظری بیشتر تاکید ما بر متدلوژی روش دینامیک سیستم می باشد، لذا مباحث نظری در مورد عرضه و تقاضای نیروی کار کافی به نظر می رسد.

## ۲-۳- تنوری روش دینامیک سیستم (System Dynamics)

۳-۲-۱- مقدمه

با نگاهی به زمینه های پیدایش روشهای مختلف مورد استفاده برای بررسی مسایل پیچیده اقتصادی، مدیریتی، مهندسی و ... معلوم می شود که هر یک از این روشها به دنبال نگرش خاصی نسبت به این مسایل بوجود آمده است. این نحوه نگرش ریشه در شناخت مسایل مختلف دارد. به عبارت دیگر، رویارویی بشر با پدیده های مختلف او را وادار نموده است تا نسبت به شناخت پدیده ها به عنوان اولین گام موثر در حل مسایل ناشی از آن اقدام کند. روش دینامیک سیستم، همانگونه که از اسمش پیداست، با روندهای پویای نظامهای پیچیده سر و کار دارد. اینکه سیستمها در طول زمان چه نوع الگوهای رفتاری ایجاد می کنند. در این روش برای بررسی موقعیت و شناخت علل پیدایش یک پدیده، روند گذشته مورد توجه قرار می گیرد و به این سئوال که چرا روند گذشته نامطلوب بوده و چگونه می توان آنرا مطلوب کرد، پاسخ داده می شود.

تقریباً در تمامی روشها برای بررسی مسایل مهم و پیچیده از مدل استفاده می شود. چرا که پی بردن به علل رفتار هر پدیده مستلزم در نظر گرفتن ساختاری است که موجب پیدایش آن رفتار شده است. این ساختارها مجموعه ای از روابط متقابل بین اجزا و متغیرهای مختلف است که در زنجیره علت و معلولی قرار دارند. پیچیدگی مکانیزمهای تشکیل دهنده هر پدیده و عوامل متعدد و مختلف موثر در رفتار آن باعث ناتوانی ذهن انسان از درک و ردیابی کامل آنها شده است. این امر موجب شده است تا انسان برای رفع مشکل و بهبود و ارتقای درک و شناخت خود از پدیده های مختلف از مدل استفاده کند. مدل در واقع نماینده بخشهایی از دنیای واقعی است که اساساً به منظور ساده سازی از آن استفاده می شود.

یکی از مهمترین ویژگیهای دینامیک سیستم استفاده از مدلهای رسمی و مقداری است. مدل دینامیک سیستم در واقع ابزار آزمایشگاهی این نوع روش بررسی است. مدل مورد نظر این امکان را ایجاد می کند که آزمایشات مکرر در درون سیستم انجام شود، فروض مختلف آزمون گردد و سیاستهای مختلف اجرا و تأثیر آنها بر رفتار پدیده مورد بررسی نمایان شود. مدلهای رسمی که در مقابل مدلهای غیر رسمی (ذهنی) قرار دارند، دارای دو مزیت عمده هستند. اول اینکه واضح تر و قابل فهم تر می باشند و دیگر اینکه روابط بین متغیرها در آن کاملاً مشخص بوده و می توان نتایج حاصل از اعمال فروض و سیاستهای مختلف را دنبال نمود. در مقابل در مدلهای ذهنی، روابط بین

متغیرها نامعلوم و مبهم است که ناشی از حسی بودن و نیز نوسانی بودن متغیرهای آن می باشد. همچنین تعداد عناصری که ذهن می تواند به طور همزمان در نظر بگیرد محدود است. اشکال اساسی دیگر این است که انتقال کامل این مدلها از یک فرد به فرد دیگر امکان پذیر نیست. روش دینامیک سیستم بر مبنای دیدگاه سیستمی و با استفاده از تئوری ساختمان سیستم و عوامل موثر در پویایی (دینامیزم) پدیده را به صورت ساختمان های قابل درک و حل ارائه می کند. مزیت اساسی روش دینامیک سیستم این است که مشکلاتی از قبیل دسترسی داشتن به آمارهای سری زمانی، استفاده از مدل های خطی و ... در آن وجود ندارد و به جای استفاده از مدل های خطی و معادلات تابعی یک طرفه، می توان از روابط علت و معلولی متقابل بین اجزای مختلف یک پدیده استفاده نمود. مزیت دیگر این است که طراحی و آزمون سیاست های مختلف برای اصلاح رفتار پدیده دینامیک امکان پذیر می شود. به علاوه، برای پیش بینی رفتار پدیده مورد نظر و مطلوب کردن آن می توان ساختار پدیده اقتصادی را عوض کرد در حالیکه در بسیاری از روش های از جمله اقتصاد سنجی ساختار قبلی باقی می ماند و پیش بینی رفتار پدیده با استفاده از ساختار قبلی صورت می گیرد. به طور کلی، در مدلسازی سیستمی به مقادیر مشخص متغیرهای سیستم در سال های مشخص توجه نمی شود بلکه تمرکز اصلی بر روندهای عمومی متغیرها می باشد. اینکه سیستم در مجموع با ثبات است یا بی ثبات، نوسان می کند، رشد می یابد، انحطاط پیدا می کند یا در تعادل می باشد. یکی از فرض های اصلی روش دینامیک سیستم این است که روند پویای با ثبات هر سیستم پیچیده از ساختار کلی آن نشأت می گیرد. لذا در مدل سازی سیستمی برای تبیین و رفع مشکلات بلند مدت سیستم ها، به ساختار داخلی آنها در مقایسه با اختلالات خارجی، بیشتر توجه می شود.

به عقیده میدوز (Meadows, ۱۹۷۶) در تئوریهای اقتصادی که تکنیک های اقتصاد سنجی به آنها متکی هستند، مفاهیم ایستا بسیار غنی تر از مفاهیم پویا می باشند. به همین دلیل در اقتصاد سنجی تمرکز اصلی به نقاط تعادل یا نقاط بهینه سیستم می باشد و به مسیر تعادل (مسیر نزدیکی به تعادل) یا زمان لازم برای دستیابی به آن کمتر توجه می شود.

تفاوت دیگر دینامیک سیستم و اقتصاد سنجی در این است که روش دینامیک سیستم به دنبال تکمیل کردن مدل های ذهنی است اما اقتصاد سنجی اغلب در پی تطبیق دقیق مدل های ذهنی با واقعیت است.

سیستمی بودن پدیده های اقتصادی از دیرباز توسط صاحب نظران زیادی از جمله کورنو و والرو بعدها نیز توسط فارستر (Forrester) و ریچاردسون (Richardson) مورد توجه قرار گرفته است. بدین معنی که سیستم اقتصادی مجموعه ای از عناصر مرتبط را که بر روی هم تاثیرات متقابل دارند، در بر می گیرد. بنابراین نمی توان انتظار داشت که حل یک مشکل و رسیدن به نتیجه دقیق بدون توجه به سایر قسمتهای مجموعه، منجر به بهبود کل سیستم و مطلوب شدن رفتار متغیرهای آن گردد.

به هر حال روش دینامیک سیستم برای بررسی رفتار یک پدیده، مجموعه عناصری را که در پیدایش رفتار مورد نظر نقش دارند، در نظر می گیرد و به جای جزئی نگری به کل توجه دارد و در واقع مجموعه نگر است. این روش نه تنها به عنوان یک تکنیک، ادبیات و تئوریهای موجود در زمینه مورد مطالعه را در قالب ساختمان منظم و قابل درک و نتیجه گیری به صورت روابط علت و معلولی ارائه می دهد بلکه به عنوان یک روش شناخت پدیده های سیستمی با استفاده از تئوری ساختمان سیستم، ساخت دقیق تر و بهتر پدیده مورد بررسی را امکان پذیر می سازد.

### ۳-۲-۲- تاریخچه دینامیک سیستم:

در طی سالهای دهه ۱۹۴۰ تحلیل های رسمی به طور عمده مبتنی بر تکنیکهای آمار و ریاضی بوده است که برای مسایل مربوط به جنگ، بازدهی صنایع و بنگاههای کسب و کار مورد استفاده قرار می گرفت. مدلسازی این مسایل براساس علم مدیریت و تحقیق در عملیات انجام می شد. به عنوان مثال، برنامه ریزی خطی (LP) برای برنامه ریزی تولید در بخش نفت به نحوی که مقادیر مشخصی از تولیدات نهایی با حداقل هزینه و با استفاده از فرایند پیچیده مربوط به ترکیب شیمیایی انواع نهاده های نفت خام و قیمت آنها حاصل گردد، مورد استفاده قرار می گرفت. به طور مشابه روشهای مبتنی بر تئوری تصمیم به منظور انتخاب گزینه مناسب از بین آلترناتیوهای مختلف که از درجه اطمینان و پیچیدگی های متفاوتی برخوردار بودند، توسعه داده شد. به هر حال روشهای مختلف مدیریتی برای حل مسایل مختلف ایجاد شد. این روشها در پرداختن به مسایل مشخص به خصوص مسایل مهندسی بسیار موفق بودند. اما در عمل بسیاری از مسایل نظیر مسایل مربوط به اقتصاد و کسب و کار، پیچیده تر از مسایل مهندسی نمایان شد. این امر ضرورت پیدایش روش جدیدی را که قادر به حل چنین مسایل پیچیده ای باشد، ایجاد نمود و در واقع زمینه را برای پیدایش روش دینامیک سیستم مهیا ساخت.

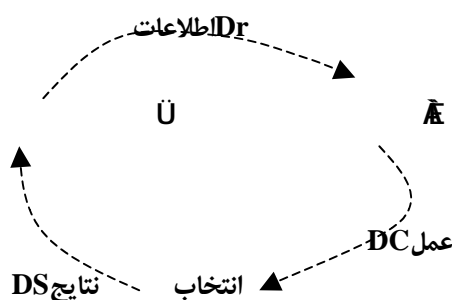
این روش ابتدا به عنوان روش دینامیک صنعتی که بر فعالیتها و مسایل مجموعه شرکتها توجه می نمود، طرح گردید و سپس به مسایل دیگری نظیر بی ثباتی تولید و اشتغال، فقدان رشد متوازن و کاهش سهم بازار پرداخت. با گذشت چندین سال از شروع آن، روش دینامیک صنعتی روز به روز برای بررسی مسایل بیشتری مورد استفاده قرار گرفت. از مدیریت فرآیند تحقیق و توسعه مناطق شهری به منظور جلوگیری از تورم رکودی گرفته تا فهم پیچیدگی های مربوط به رشد نمایی و کاهش منابع طبیعی و حتی آزمون تئوری های مربوط به پزشکی از جمله بیماری دیابت مورد استفاده قرار گرفت. بدین ترتیب اصطلاح دینامیک صنعتی به عبارت عمومی دینامیک سیستم تغییر نام داد.

به طور کلی ابداع روش دینامیک سیستم به فارستر (Jay Forrester) نسبت داده می شود. وی در سال ۱۹۶۰ رویکرد سیستمی را به طور گسترده ای در تجزیه و تحلیل های اجتماعی - اقتصادی و مدیریتی بکار گرفت. این روش با بکارگیری تئوری کنترل در ریاضیات و کامپیوتر، رفتار سیستم های مختلف را شبیه سازی می کند. با این روش می توان پویایی سیستم های مختلف اقتصادی - اجتماعی را بررسی کرد و راههای کنترل، اصلاح و بهبود رفتارهای آنها را دریافت. همچنین با این روش می توان تأثیر تصمیمات و سیاستهای مختلف را در رفتار پویای هر سیستم بررسی کرد. ایده اساسی روش مزبور این است که یک سری از تغییرات (مانند تورم و بیکاری) همیشه مطلوب نیستند و برخی اوقات در جهتی اتفاق می افتند که مورد نظر مانیت است. از اینرو لازم است که تغییرات نامطلوب متوقف یا اصلاح گردد. البته اینکه چه چیزی مطلوب و چه چیزی نامطلوب است، از دید افراد روشهای مختلف، متفاوت است. به طور صریح، روش دینامیک سیستم به دنبال مطلوب کردن تغییرات نامطلوب می باشد. برای تحقق این امر لازم است که به دو سؤال اساسی پاسخ داده شود: اول، تغییرات مورد نظر تحت تأثیر چه عواملی اتفاق افتاده است (دلیل وجود آمدن تغییرات) دوم، چگونه می توان نسبت به اصلاح تغییرات مزبور اقدام نمود.

### ۳-۲-۳- پارادایم (Paradigm) دینامیک سیستم

درک الگوها و تکنیکهای دینامیک سیستم و پی بردن به نگرش اصلی آن، ابتدا نیازمند تعریف سیستم می باشد. اگر چه تعاریف زیادی برای سیستم عنوان شده است اما در مجموع می توان گفت که سیستم مجموعه ای است که اجزای آن به گونه ای با هم در ارتباط هستند که

هدف خاصی را تأمین می کنند. به طوری که، هدف مورد نظر با در نظر گرفتن تمامی اجزا قابل دستیابی است و اجزای مورد نظر به تنهایی نمی توانند آن هدف را تأمین کنند. به عبارت دیگر، سیستم عبارت است از مجموعه ای که اجزای آن در رابطه مفید با یکدیگر می باشند تا هدف مشترکی را تأمین کنند. از اینرو می توان سیستم را به عنوان مجموعه ای از اجزاء که برای تأمین هدف مشخص سازماندهی شده اند، تعریف نمود. هدف اساسی روش دینامیک سیستم دستیابی به کیفیت قابل مقایسه و بالای طراحی سیستم و بهبود عملکرد سیستم های مدیریتی است. دستیابی به چنین هدفی با استفاده از فرآیند زیر صورت می گیرد:



نمودار ۳-۱- فرآیند عمل سیستم

چرخه بالا به الگوی اطلاعات- عمل - نتایج معروف است. این حلقه نشان می دهد که وضعیت سیستم (مانند نیروی کار) از انتخاب هایی (نظیر استخدام بیشتر افراد) سر چشمه می گیرد که توسط طراح یا مدیر شکل می گیرد. این انتخاب با آگاهی از وضعیت قبلی تحقق می یابد که باعث بوجود آوردن وضعیت جدید می گردد. حرف  $D$  بیانگر تأخیر بین اقدام های مختلف بوده و اندیس آن به فعالیت مورد نظر مربوط می شود. به عنوان مثال  $D_s$  نشاندهنده تأخیر بین مراحل انتخاب و تغییر وضعیت می باشد.

### ۳-۲-۴- مسایل دینامیکی

مسایلی که از دیدگاه دینامیک سیستم مورد بررسی قرار می گیرند، حداقل دو ویژگی مشترک دارند: ویژگی اول این است که مقادیر مربوط به آنها در طول زمان تغییر می کنند و در

واقع از روند ثابتی برخوردار نیستند. این ویژگی در قالب نمودار متغیرها در طول زمان قابل تبیین می باشد. سطوح نوسانی اشتغال بخش صنعت، تغییرات پایه مالیاتی، کیفیت زندگی و افزایش بی رویه هزینه های الگوی بهداشت و درمان، همگی نمونه هایی از مسایل دینامیک می باشند. به همین دلیل اولین قدم در استفاده از روش دینامیک سیستم، تعیین و تشخیص مسایل دینامیکی است.

ویژگی دوم مسایل مورد بررسی از دیدگاه دینامیکی، برخورداری آنها از پدیده باز خور (Feedback) می باشد. تمام سازمانها، اقتصادها، جوامع و در واقع تمام سیستم های انسانی، دارای سیستم های بازخور هستند. در حقیقت چنین دیدگاهی اهرم نیرومندی را در فهم مسایل اجتماعی و اقتصادی بوجود می آورد.

### ۳-۲-۵- مدل های دینامیک

مدل یک تصویر مجرد یا بدلی از واقعیات جهان خارج است که موجب درک بهتر انسان از پدیده ها می گردد و در تصمیم گیری و ارائه راه حل های مناسب مورد استفاده قرار می گیرد. مدلها به طور کلی به سه دسته تقسیم می شوند: مدل های ذهنی (Mental Models) مدل های تشریحی (Descriptive Models) و مدل های ریاضی (Mathematical Models). مدل هایی از واقعیات بیرون (جهان واقعی) که در ذهن شکل می گیرند، مدل های ذهنی نامیده می شوند. به عنوان مثال، تفکر در مورد اقتصاد یک کشور و مجسم کردن آن در ذهن و به دنبال آن اتخاذ سیاستهای ارزی، تورم و اشتغال مصادیقی از مدل های ذهنی می باشند. مدل های ذهنی خیلی محدود و ضعیف بوده و از کارایی پایینی نسبت به سایر مدلها برخوردارند. چرا که اولاً تعداد متغیرها و عواملی که به طور همزمان در ذهن قابل گنجایش است، محدود بوده و ثانیاً با وجود محدودیت مذکور استنتاج از روابط بین عوامل مورد نظر از سطح اطمینان بالایی برخوردار نیست. مشکل دیگر این است که افراد نمی توانند مدل های ذهنی خود را به طور کامل به یکدیگر منتقل کنند.

مدل های تشریحی از طریق مکتوب نمودن مشاهدات و آنچه که در ذهن وجود دارد شکل می گیرند. به طوری که وقتی فرد پدیده را می بیند، عمل تجربه را انجام داده و مشاهداتش را می نویسد. بدین ترتیب فرد می تواند عوامل مختلفی را در نظر گرفته و آنها را به راحتی به سایر افراد منتقل کند. اما مشکل اساسی این مدلها عدم وجود اطمینان کافی نسبت به نتایج آنها و نیز وجود

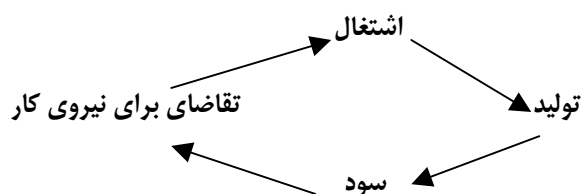
ناسازگاری و تناقض در نوشته ها می باشد. مشکل دیگر این است که ممکن است به خاطر وجود ابهام در نوشته های مزبور، برداشتهای مختلفی از آنها مستفاد گردد.

برای رفع مشکلات مذکور در مدل‌های ذهنی و تشریحی، مدل‌های ریاضی بوجود آمده‌اند. در این نوع مدل‌ها، عوامل و روابط با استفاده از نشانه‌ها و سمبل‌های ریاضی نشان داده می‌شوند. در این مدل‌ها، هیچگونه ابهامی نیست و نیز محدودیتی در تعداد عوامل وجود ندارد. نتیجه‌گیری از مدل‌های مزبور براساس منطق ریاضی انجام می‌شود. لذا می‌توان نتایج دقیقی از آنها بدست آورد. به عبارت دیگر در مدل‌های ریاضی، نااطمینانی نسبت به نتایج مدل ناشی از فرضیات آن است نه نتایج آن. این مدل‌ها کمک می‌کنند تا ساختار کلی پدیده‌ها قابل فهم تر شده و روابط مهم علت و معلولی آشکار شوند. از خصوصیات دیگر مدل‌های ریاضی این است که در آنها می‌توان رابطه بین متغیرها را به طور دقیق مشخص نموده و نتایج حاصل از اعمال فروض و سیاست‌های مختلف را تعیین نمود. یکی از مشکلات استفاده از مدل‌های ریاضی این است که در بررسی برخی از پدیده‌ها، تعیین روابط بین متغیرها و عوامل مورد نظر به صورت کمی به سادگی امکان پذیر نیست. لازم به ذکر است که این مدل‌ها برای بهبود میزان درک و تقویت مدل‌های ذهنی مورد استفاده قرار می‌گیرند، لذا نباید در فرایند تصمیم‌گیری فقط به حل مدل‌های ریاضی بسنده کنیم.

مدل دینامیکی در واقع ابزار آزمایشگاهی روش دینامیک سیستم می‌باشد و این امکان را ایجاد می‌کند که آزمایشات مکرر با سیستم انجام شود، فروض مختلف آزمون گردد و سیاست‌های مختلف اجرا و تأثیر آنها نمایان شود. در برخی از متون مربوط به دینامیک سیستم، مدل‌ها به دو نوع رسمی (مقداری) و غیررسمی (ذهنی) تقسیم بندی شده است. مدل‌های رسمی نسبت به مدل‌های غیر رسمی، واضح تر و آگاهی دهنده تر هستند و روابط بین متغیرها در آن به صورت کمی مشخص می‌شود. اما در مدل‌های غیر رسمی روابط بین عوامل مبهم می‌باشد که ناشی از حسی بودن روابط و رفتار نوسانی متغیرهای آن می‌باشد.

رسمی، زخور (Systems Feedback)

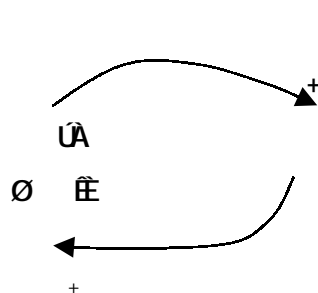
می کند. این فرایند (عملکرد ترموستات) تصویری از پدیده باز خور را ارائه می دهد. سیستم کنترل نیروی کار یک بنگاه اقتصادی نیز، یک سیستم باز خور می باشد. چنانچه افزایش تولید موجب افزایش سود بنگاه گردد، بنگاه مورد نظر تولید خود را افزایش خواهد داد. این امر موجب افزایش تقاضا برای نیروی کار و در نتیجه استخدام بیشتر نیروی کار می گردد. افزایش نیروی کار تا جایی ادامه می یابد که سود بنگاه به دنبال افزایش تولید افزایش یابد. در مرحله ای از استخدام نیروی کار ممکن است تولید افزایش یابد اما سود بنگاه از روند کاهشی برخوردار گردد. در این مرحله تقاضا برای نیروی کار و در نتیجه میزان اشتغال بنگاه مورد نظر کاهش می یابد. این فرایند ساده را می توان با استفاده از حلقه زیر نمایش داد:



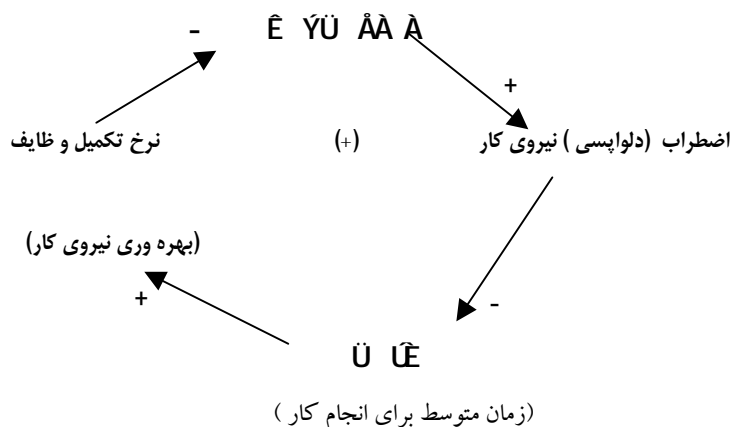
در واقع اطلاع از میزان سود بنگاه باعث تغییر میزان اشتغال آن می گردد. بدون در نظر گرفتن عبارت اطلاعات که در تعریف مذکور در فرایند باز خور نهفته است، می توان حلقه باز خور را دنباله بسته ای از علل و اثرات نامید. به عبارت بهتر، حلقه باز خور مسیر بسته ای از اطلاعات و عمل می باشد. لازم به ذکر است که سیستم باز خور از اتصال حلقه های باز خور حاصل می گردد. به طور کلی اعتقاد بر این است که سیستم های اقتصادی، اجتماعی، صنعتی، محیطی و بیولوژیکی، سیستم های باز خور هستند. لذا درک و فهم رفتار دینامیکی چنین سیستم هایی نیازمند آگاهی و شناخت نسبت به نقش فرایند باز خور می باشد.

**الف- رفتار سیستم های باز خور:** مهمترین هدف روش دینامیک سیستم، درک رفتار سیستم های باز خور می باشد. رفتار سیستم های موجود آمده از اتصال حلقه های باز خور، باعث پیچیده تر شدن و سخت تر شدن درک مستقیم و تحلیل آنها می گردد، حتی اگر رفتار دینامیکی هر یک از حلقه ها به طور منطقی، بدیهی و آشکار باشد. ساختارهای باز خور مربوط به مسایل واقعی، اغلب به قدری پیچیده اند که رفتار موجود آمده از این ساختارها به طور معمول از طریق شبیه سازی دنبال می شود.

آگاهی نسبت به رفتار سیستم های بازخور با مشاهده فرایند باز خور که به دو نوع مثبت و منفی قابل طبقه بندی است، شروع می شود. به عنوان مثال، حلقه ساده سود-اشتغال را می توان در نظر گرفت. فرایند تغییر و تأثیر در این حلقه به گونه ای است که میزان سود را در سطح مطلوبی حفظ می کند. اگر افزایش تولید موجب بر هم زدن آن شود، تقاضا برای نیروی کار به منظور کاهش دادن تولید، کاهش می یابد و تولید در سطحی صورت می گیرد که سود ماکزیمم گردد و بر عکس، چنانچه با افزایش تولید سود افزایش یابد، تقاضا برای نیروی کار و در نتیجه سطح اشتغال افزایش می یابد. چنین حلقه هایی به حلقه های هدف گرا یا در جستجوی هدف (Goal-Seeking) معروفند. در مثال مورد نظر حرکت به گونه ای است که سود مطلوب و نیز میزان مطلوب استخدام نیروی کار (یا نزدیک به سطح مطلوب) حاصل می گردد. این حلقه ها، حلقه های بازخور منفی می باشند. به این دلیل که در آنها حرکت به گونه ای است که انحراف از تعادل یا انحراف از هدف به طور اتوماتیک تعدیل می شود. این ویژگی از طریق دنبال نمودن تغییرات رفتار یک حلقه قابل اثبات است. چنین حلقه هایی در متون مختلف با عناوین مختلف نظیر تثبیت کننده، متعادل شونده و خود کنترل، مد نظر قرار می گیرند. فرآیند باز خور منفی موجب تعدیل سیستم می گردد و این گونه سیستم ها در نهایت به تعادل می رسند. اما در مقابل، در حلقه های مثبت انحرافات یا اختلالات موجود تشدید می شوند. این حلقه ها به طور عمومی با اصطلاحاتی نظیر نامتعادل کننده، مولد رشد، بی ثبات کننده و خود تقویت کننده معرفی می شوند. اشکال ۲-۳ و ۳-۳ نمونه هایی از حلقه های مثبت را نشان می دهند. شکل ۲-۳ نشان می دهد که افزایش میزان تولد در هر سال موجب افزایش جمعیت در آن سال می گردد و افزایش جمعیت نیز به نوبه خود موجب افزایش میزان تولد خواهد شد. شکل ۳-۳، حلقه ازدحام نیروی کار را نمایش می دهد. ویژگی مشترک دو حلقه مذکور، تقویت کردن تغییرات و تاثیرات ناشی از یک عنصر موجود در حلقه به جای خنثی نمودن آن می باشد.



شکل ۳-۲: حلقه جمعیت



شکل ۳-۳: حلقه ازدحام نیروی کار

ب-مسایل و مشکلات سیستم های باز خور: چنانچه فرض شود که سیستم های انسانی ، سیستم های باز خور هستند، آنگاه حل مسایل پیچیده چنین سیستم هایی مستلزم درک روابط بین ساختار باز خور و رفتار مرموز این سیستم ها می باشد. اعتقاد بر این است که انسانها نسبت به برخی از مسایل پیچیده به گونه ای عکس العمل نشان می دهند که مشابه عمل آنها نسبت به مسائل ساده سیستم های باز خور منفی می باشد. به عنوان مثال برای پدیده ترافیک و واکنش انسان نسبت به آن ، می توان حلقه باز خور منفی ترسیم نمود و متغیرهایی نظیر تعداد ماشینها، وسعت بزرگراه ها، میزان استفاده از اتومبیل ، تراکم ترافیک ، امنیت راندن ، ایمنی سفر و آسایش را در نظر گرفت . به طوری که با افزایش ماشینها و نیز میزان ساعات رانندگی ، تراکم ترافیک افزایش می یابد، آسایش و ایمنی رانندگان کاهش یافته و به دنبال آن ساختن بزرگ راههای بیشتر به منظور کم کردن بار ترافیک ( تراکم ترافیک) ضرورت می یابد. حلقه مورد نظر، یک حلقه منفی است. چون افزایش تراکم ترافیکی در نهایت باعث فشار بیشتر در جهت کاهش یا خنثی نمودن بار ترافیکی می گردد.

مسایل واقعی اغلب آنقدر پیچیده هستند که تحلیل و درک رفتار و پیش بینی واکنش آنها نسبت به سیاستها بدون در نظر گرفتن یک مدل رسمی غیر ممکن است. همان طوری که قبلاً نیز ذکر شده، روش دینامیک سیستم برای رفع چنین مشکلاتی بوجود آمده است. این روش کوششی

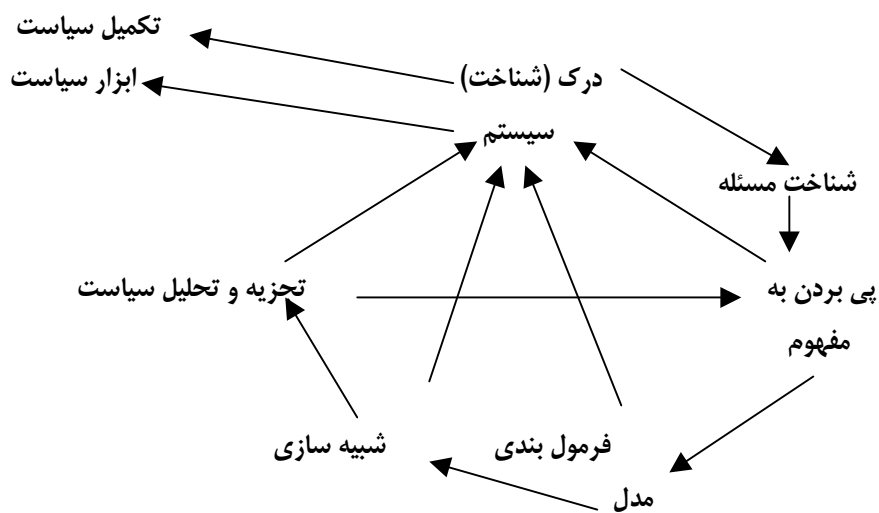
است در جهت بستر سازی درک سیستم های باز خور پیچیده که برای طراحی سیاستهای عملی در جهت بهبود یا تقویت رفتار سیستم به آن نیازمندیم.

### ۲-۲-۷- تبیین روش دینامیک سیستم و مراحل انجام آن

گفته شد که روش دینامیک سیستم به بررسی مسایل پیچیده با تمرکز بر فرایندهای باز خور می پردازد. اساس فلسفی آن این است که ساختارهای باز خور نسبت به تغییراتی که در طول زمان اتفاق می افتند، حساس هستند. لذا استنباط می شود که رفتار دینامیکی، معلول (نتیجه) ساختار سیستم می باشد. به همین دلیل روش مزبور با بررسی فرآیندهای علی و معلولی پدیده باز خور، به منظور تشخیص منابع رفتار مسئله ساز سیستم مورد نظر، به کاوش در درون سیستم می پردازد. به طور خلاصه برای بررسی یک مسئله از دیدگاه دینامیک، هفت مرحله به شرح ذیل مورد توجه قرار می گیرد:

- تعریف و شناخت مسئله
- درک مفهوم سیستم
- فرمول بندی مدل
- تجزیه و تحلیل رفتار مدل
- ارزیابی مدل
- طراحی و تجزیه و تحلیل سیاست
- موارد استفاده و کاربرد مدل

انجام هر یک از مراحل بالا مستلزم درک سیستم و مسایل خاص آن بویژه تشکیل و تبیین آن به صورت اتصال خطی و مستقیم می باشد. شکل ۳-۴ مراحل مذکور را به صورت مناسبی نشان می دهد. این شکل بیان می کند که توصیه های سیاستی ناشی از مطالعه دینامیک سیستم، تنها از ابتکار تشکیل مدل رسمی نیست بلکه به میزان درک و فهم سیستم واقعی و انجام مکرر برخی از مراحل مدلسازی نیز مربوط می شود.



شکل ۳-۴ - مراحل بررسی پدیده ها از دیدگاه دینامیک

الف- تعریف ( شناخت ) مسئله و مفهوم سیستم: شناخت و تعریف هر مسئله و در نظر گرفتن آن به عنوان محصولی از تاثیر چند عامل بر یکدیگر از موضوعات مرتبط به هم هستند. برای شناخت هر مسئله لازم است که علل اساسی آن مسئله مشخص گردد که این امر موجب پیدایش صورتی از واقعیت (سیستم) می گردد که تدبیر ایجاد مسئله محسوب می شود. این سیستم ممکن است فهم جدید، تعریف جدید و حتی مسایل جدیدی را نسبت به مسئله اصلی مطرح کند.

بخشی مفهومی روش دینامیک سیستم تقریباً مشکل ترین قسمت برای مطالعه این روش به حساب می آید. به منظور کمک به کاهش پیچیدگی تعریف و مفهوم مسئله دوره حل وجود دارد: یکی تعیین هدف مدلسازی و دیگری تمرکز بر مسئله به جای تمرکز بر سیستم. این دو راه حل به صورت یک فیلتر بسیار مهم عمل می کنند. به طوری که باعث جلوگیری از پرداختن به جزئیات غیر ضروری و متمرکز شدن بر جنبه های معنی دار و مهم سیستم می شود. آنها در واقع مانع از تفکر در مورد همه چیز شده و موجب می شوند که فرد تنها به تفکر در مورد برخی موارد مهم بپردازد. راهنمایی جزئی تر در ارتباط با مفهوم سیستم توجه به این نکته است که روش دینامیک سیستم تنها با مسائلی سر و کار دارد که پویا هستند (در طول زمان تغییر می کنند) و در

سیستم های بازخور اتفاق می افتند. در این راستا لازم است که تعریف مناسبی از مسایل دینامیکی ، رفتار دینامیکی متغیرهای مهم، افق زمانی و الگوهای مرجع مد نظر قرار گیرد.

**الف-۱- تعریف مسایل دینامیکی:** اولین و ساده ترین گام برای بررسی مسایل از دیدگاه دینامیک سیستم ، مشاهده رفتار پویای یک یا چند متغیر از سیستم در طول زمان است . این کار بدون دسترسی به داده ها به شکل عدد و رقم و یا توابع خوش رفتار برای رسم نمودار نیز امکان پذیر است. اگر چه اعداد و ارقام بسیار مفید هستند اما بسیاری از مسایل دینامیکی وجود دارند که متغیرهای کلیدی آنها به صورت کمی موجود نیست . در بسیاری از موارد ممکن است که مدلساز بدون مراجعه به داده ها، رفتار یک پدیده را دینامیک ارزیابی کند. برای این منظور، درک یا مشاهده تمایل متغیرها به الگوها یا رفتارهایی که موجب بروز و ظهور دوره های کاهش و افزایش ، روابط فازی بین متغیرها، اوج و حضیض و نظایر آن می گردد، ضروری می باشد. لازم به ذکر است که امروزه عمده متغیرهای کیفی قابل تبدیل به متغیرهای کمی می باشند .

**الف-۲- رفتار دینامیکی متغیرهای مهم:** رسم نمودار متغیرهای سیستم که در ارتباط مستقیم با مسئله مورد مطالعه می باشند، نقش مهمی در شناخت سیستم مورد نظر ایفاء می کند. گاهی اوقات ، پی بردن به روند دینامیکی یک متغیر از طریق رسم نمودار آن منجر به شناخت رفتار بسیاری از متغیرهای دیگر می گردد . به عنوان مثال با رسم نمودار جمعیت یک منطقه می توان به الگوی تولد، مرگ و میر و مهاجرت که به طور مستقیم بر جمعیت آن منطقه تاثیر می گذارند ، پی برد.

**الف-۳- افق زمانی:** افق زمانی یا حالت زمانی به دوره زمانی اطلاق می شود که پایان مساله مورد مطالعه در آن دوره مد نظر قرار می گیرد. این دوره با تعیین حدود مقیاس زمانی روی نمودار متغیرهای مسئله مورد نظر نمایان می شود و در واقع نشان دهنده طول دوره شبیه سازی است که مدلساز برای اجرای مدل دینامیک در نظر می گیرد. این دوره ممکن است در قالب تعداد ساعات ، روز، ده روز، صد روز، سال و ... بیان شود. بهر حال تعیین افق زمانی، نقش مهمی در تعریف و تبیین مسئله مورد نظر دارد و گام مهمی در تعریف و شناسایی آن به حساب می آید. واضح است که افق زمانی در فرآیند رسم ساده متغیرهای مسئله مورد بررسی نمایان می شود.

الف-۴- الگوها یا روشهای مرجع: رسم نمودار متغیرهای مهم و اشاره به نمودار سایر متغیرهای مرتبط در روش دینامیک سیستم، بیانگر تمرکز مسئله بر این متغیرها می باشد. این نمودارها در طول زمان بیانگر الگوهای رفتاری مرجع برای مطالعه مورد نظر هستند. به طوری که در مرحله نتایج مدلسازی به طور مکرر به آنها مراجعه خواهد شد. یکی از این الگوهای مهم در تعیین اعتبار الگوهای

کردن علامتها در یکدیگر به علامت یا قطبیت آن حلقه پی برد. یادآوری می شود که حلقه های مثبت، بی ثباتی و انحراف را تشدید می کنند، در حالیکه حلقه های منفی تمایل به کنترل و ایجاد ثبات دارند. لذا باید توجه نمود که در اینجا عبارت منفی لزوماً به معنی بد و عبارت مثبت به معنی خوب نیست.

### پ-هدف مدل:

از دیدگاه دینامیک سیستم، مدل به دنبال مجموعه ای از سئوالات مشخص، توسعه می یابد. هدف مدل دینامیک، تقویت درک و فهم روابط بین ساختار باز خور و رفتار دینامیک سیستم می باشد. به گونه ای که بتوان سیاستهای لازم برای اصلاح رفتار مشکل ساز را تدوین نمود. گاهی اوقات از مدل دینامیک تنها برای آزمون یک نظریه یا تئوری استفاده می شود. اینکه آیا مجموعه ای از فرضیه های باز خور می تواند منجر به ایجاد الگوی رفتاری مطلوب شود یا نه، چنین آزمونی نمی تواند تئوری را به اثبات برساند. بلکه از طریق نشان دادن اینکه رفتار مطلوب با توجه به مجموعه فرضیه های مورد نظر نمی تواند ایجاد شود، آن نظریه را رد می کند. لازم به ذکر است که در مجموعه حاضر هدف اساسی مدل دینامیک طراحی سیاست و اصلاح رفتار سیستم می باشد. رابرتز (Roberts, 1980) برای تکمیل مدل‌های پیچیده مجموعه ای از اقدامات اساسی را به شرح ذیل عنوان می کند:

#### ۱- انتخاب طرح: در انتخاب طرح لازم است که موارد ذیل مد نظر قرار گیرد:

- حل مسئله (مسئله باید قابل حل باشد)
- مسئله باید از اهمیت لازم برخوردار باشد.
- مشاهدات مربوط به مسئله باید از اعتبار لازم برخوردار باشند.

#### ۲- فرایند مدلسازی، که مراحل زیر را شامل می شود:

- گرد آوری متغیرهای اصلی
- بسط مدل اولیه

- هماهنگ نمودن مدل با موارد استفاده آن

#### ۳- پیشنهاداتی برای تغییر، که شامل موارد زیر است:

- مدل باید توانایی جذب تغییرات را داشته باشد.
- تاثیرات ممکن بر سایر سیستم ها نیز در نظر گرفته شود.

(Forrester, )

( )

ت-مرز سیستم (System Boundary):

( )

نمایان می شود. لذا اگر بتوان متغیر یا عنصری را بدون اینکه انحراف اساسی در هدف مورد نظر بوجود آید حذف نمود، آن متغیر را باید از سیستم خارج و مرز سیستم را ساده تر و کوچکتر تعریف نمود. از اینرو مبنای شناخت و سازماندهی ساختار سیستم این است که هدف به طور صریح و مناسب مشخص گردد.

لازم به ذکر است که شناخت یک مسئله و بیان هدف مدل به یکدیگر مرتبط هستند، اما

□مدل با در

b • i

b

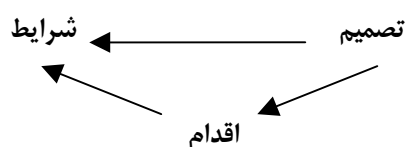
s

### ۳-۲-۸- صور نمایش مدل

در روش دینامیک سیستم، مدلها به دو صورت کلی قابل نمایش هستند که عبارتند از: نمایش تصویری و نمایش ریاضی. نمایش تصویری مدل خود نیز با استفاده از دونمودار شامل نمودار تاثیر (Influence Diagram) و نمودار جریان (Flow Diagram) امکان پذیر می باشد. با توجه به اهمیت روشهای مذکور در فرایند مدلسازی، این روشها به طور جداگانه در ذیل مورد بررسی قرار خواهد گرفت. اما پیش از پرداختن به آن لازم است که اولاً تعریف برخی از مفاهیم مربوط به مدل دینامیک مشخص گردد. ثانیاً به این سؤال که چگونه می توان جهت رابطه علی و معلولی بین دو عامل یا دو متغیر را تعیین نمود، پاسخ داده شود. مهمترین مفاهیم مربوط به مدل دینامیک به ترتیب زیر می باشند:

**الف- تئوری ساختمان سیستم:** براساس دیدگاه سیستم رفتار هر پدیده برخاسته از ارتباط و تاثیر متقابل اجزای آن می باشد. روش دینامیک سیستم یک تئوری ساختمان سیستم را در نظر می گیرد که براساس آن می توان مشاهدات و اطلاعات گوناگون در دنیای واقعی را به نظم درآورده و رفتار پدیده را با استفاده از ساختمان سیستم مربوط به آن توضیح داد. در این راستا دو نوع سیستم مورد بررسی قرار می گیرد، یکی سیستم بسته و دیگری سیستم باز. سیستم بسته، سیستمی است که رفتار گذشته آن بر رفتار آینده اش تاثیر می گذارد. به عبارت دیگر، رفتار آینده چنین سیستمی متأثر از رفتار گذشته آن می باشد. در مقابل، سیستم باز سیستمی است که رفتار آینده آن تحت تاثیر رفتار گذشته اش قرار نمی گیرد.

**ب- بازخورد سیستم (Feedback):** بازخورد به این معنی است که در تمام سیستم ها، فرایند مشخصی حاکم است. به این مفهوم که تحولات یک سیستم ناشی از تصمیماتی است که براساس شرایط موجود آن اتخاذ می گردد. این تصمیمات منجر به اقداماتی می شود که به نوبه خود بر سیستم تاثیر گذارده و شرایط سیستم را تغییر می دهند. به عبارت دیگر بازخورد دایره علت و معلولی بین اجزای سیستم است که مبنای رفتار سیستم می باشد و حرکت پویای سیستم را ایجاد می کند.



پ- **متغیر سطح یا حالت (Level variable):** در داخل یک دایره علت و معلولی یا باز خور دو نوع متغیر وجود دارد. یکی متغیرهای سطح (که به آنها، متغیرهای حالت یا انباشت نیز گفته می شود) و دیگری متغیرهای نرخ. منظور از متغیر حالت متغیری است که حالت یا وضعیت سیستم را در یک مقطع زمانی خاص نشان می دهد. این متغیر حاصل تجمع اقدامات قبلی است و در واقع بیانگر شرایطی است که مبنای تصمیم گیری قرار می گیرند. این متغیر در نمودارها با حرف L و علامت □ ظاهر می شود.

ت- **متغیر نرخ (Rate Variable):** متغیری است که نرخ تغییرات متغیر حالت را نشان می دهد. به عبارت دیگر متغیر حالت نتیجه انتگرال گیری و تجمع متغیرهای نرخ می باشد. این متغیرها در یک مقطع زمانی قابل مشاهده نیستند اما آنها را می توان در یک فاصله زمانی اندازه گیری نمود. این متغیر در نمودارها با حرف R نشان داده می شود.

ج- **متغیر کمکی (Auxiliary Variable):** این نوع متغیرها، واسطه هایی هستند که برای درک ساختمان سیستم و نشان دادن مفاهیمی که در پدیده واقعی وجود دارند، از آنها استفاده می شود. این متغیرها نه نرخ محسوب می شوند و نه سطح، بلکه تنها برای فهم بیشتر مطالب در نظر گرفته می شوند.

ح- **شبیه سازی (Simulation):** شبیه سازی روشی است که با آن علاوه بر تعیین تاثیر برخی از سیاستها بر متغیرهای اصلی مدل، رفتار دینامیکی الگو، آزمون خوبی برآزش و تعیین اعتبار الگوی استفاده شده، مورد بررسی قرار می گیرد.

در ارتباط با این سؤال که چگونه می توان زنجیره های ارتباطی بین متغیرهای مختلف را توجیه و تعیین نمود و اینکه مثلاً از کجا می توان دریافت که متغیر A علت B است یا بر آن تاثیر می گذارد (B ← A)، شش روش اساسی وجود دارد:

**روش اول- بررسی بقاء (Conservation Consideration):** منظور از ملاحظه بقاء مشاهده آن چیزی است که انباشته می شود. به عنوان مثال می توان به تاثیر افزایش نرخ زاد و ولد بر انباشت جمعیت و نیروی کار اشاره نمود.

**روش دوم- مشاهده مستقیم:** این روش تنها برای کنترل کننده های سیستم اعمال می شود. در این روش برای تعیین عوامل موثر بر یک متغیر، از افراد خبره و کسانی که نقش خاصی را در سیستم مورد بررسی ایفا می کنند، پرس و جو میشود.

**روش سوم- روش پیشنهادی یا آموزشی:** در این روش نوع تاثیر گذاری یک متغیر بر متغیر دیگر، توسط مدلساز پیشنهاد می شود.

**روش چهارم- تئوری مورد قبول اکثریت:** گاهی اوقات، تعیین تاثیر یک متغیر بر متغیر دیگر، براساس تئوری مورد قبول اکثریت انجام می شود. واضح است که در سیستم های اقتصادی - اجتماعی اعمال این روش به مراتب مشکل تر از سیستم های مهندسی است.

**روش پنجم- فرضیه یا اعتقاد:** در برخی موارد ممکن است که هیچ نوع مشاهده واقعی یا تئوری در مورد زنجیره خاصی وجود نداشته باشد. در این حالت نوع تاثیر گذاری متغیرها بر یکدیگر می تواند براساس فرضیه ها و اعتقادات مدلساز شکل گیرد. این روش، مدلساز را قادر می سازد که اولاً، در مرحله اول مدل را در راستای تحقق اهداف مورد نظر طراحی کند. ثانیاً، با انتقاد از یک فرضیه، فرضیه های دیگری را به عنوان فرضیه های جایگزین در نظر گیرد و حتی نظریه و اعتقاد خود را آزمون کند. ثالثاً، از تجربیات و اطلاعات کیفی بدست آمده از افرادی که به نحوی با سیستم مورد نظر سر و کار دارند، استفاده کند.

**روش ششم- شواهد آماری:** گاهی برای تجزیه و تحلیل جهت تاثیرات و استنباط ساختارهای علی و معلولی از داده ها و روشهای آماری استفاده می شود. در این خصوص لازم است که رابطه یا پیوند بین متغیرهای سیستم با استفاده از یکی از روشهای دیگر نیز مورد تایید قرار گیرد. چرا که ارتباط بین دو عامل ممکن است کاملاً تصادفی بوده و هیچ مبنای ساختاری برای ارتباط آنها وجود نداشته باشد.

**خ- روابط (اتصالات) اطلاعاتی و جریان های مواد:** جریان اطلاعات از متغیر سطح به سایر متغیرهای سیستم تغییری در سطح ایجاد نمی کند، اما جریان خروج مواد از متغیر سطح باعث کاهش آن میگردد. لذا تفاوت معنی داری بین روابط باز خور اطلاعاتی و جریانات فیزیکی وجود دارد. با این وجود به دلیل ساده سازی در ترسیم نمودارهای تاثیر، این تفاوت در نظر گرفته نمی شود و هر دوی آنها به یک شکل بیان می شوند. اما این تفاوت در نمودارهای جریان به طور کامل



### ۳-۲-۸-۱- نمایش ریاضی

برای نمایش ریاضی مدل از حروف  $X_i$  یا  $P_i$  برای نشان دادن متغیرهای حالت، از حروف  $RI_i$  یا  $B_i$  برای نشان دادن متغیرهای نرخ صعودی و نیز از حروف  $RD_i$  و یا  $D_i$  برای بیان متغیرهای با نرخ نزولی استفاده می شود. با توجه به تعریف متغیرهای حالت، نرخ و کمکی، نمایش کلی مدل به شکل ریاضی را می توان به صورت زیر در نظر گرفت (  $T$  بیانگر دوره زمانی،  $DT$  و یا  $dt$  نشان دهنده فاصله زمانی بوده و  $Y_i$  بیانگر متغیر کمکی می باشد).

بیان ریاضی متغیرهای حالت:

$$X(t+dt) = X(t) + dt [RI(t) - RD(t)]$$

$$\vdots$$

$$X_n(t+dt) = X_n(t) + dt [RI_n(t) - RD_n(t)]$$

بیان ریاضی متغیرهای نرخ صعودی:

$$RI(t) = f(X_1, \dots, X_n, Y_1, \dots, Y_n)$$

$$\vdots$$

$$RI_n(t) = f_n(X_1, \dots, X_n, Y_1, \dots, Y_n)$$

بیان ریاضی متغیرهای نرخ نزولی:

$$RD_1(t) = g_1(X_1, \dots, X_n, Y_1, \dots, Y_n)$$

$$\vdots$$

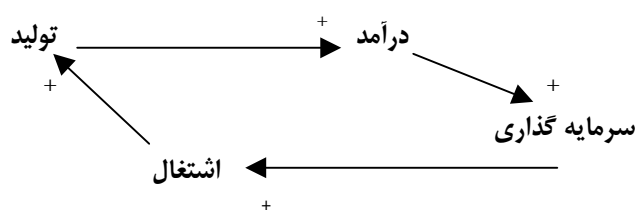
$$RD_n(t) = g_n(X_1, \dots, X_n, Y_1, \dots, Y_n)$$

به دستگاه معادلات بالا اصطلاحاً دستگاه معادلات مدل دینامیک می گویند. برای حل مدل ابتدا با استفاده از مقادیر اولیه متغیرهای حالت، متغیرهای نرخ را بدست می آوریم. در مرحله

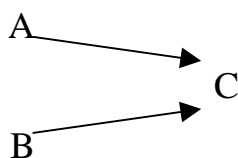
بعد، عبارت  $X_i(t+dt)$  را برای دوره اول محاسبه می کنیم. در مرحله سوم مقدار محاسبه شده  $X_i(t+dt)$  در دوره اول به عنوان مقدار اولیه متغیر حالت در دوره دوم در نظر گرفته شده و بدین ترتیب مقدار متغیر حالت برای دوره دوم محاسبه می شود. با تکرار عمل مذکور می توان متغیرهای نرخ و متغیرهای حالت را برای تمامی دوره ها محاسبه نمود.

### ۳-۲-۸-۲- نمودار تاثیر

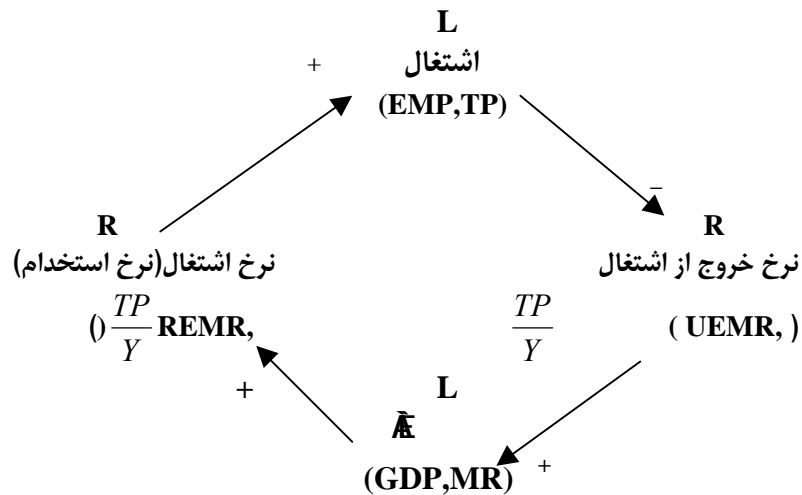
مهمترین گام عملی در مدلسازی پویا، رسم نمودار تاثیر می باشد. این نمودار ابزار یا روشی است که در آن عملکرد سیستم ثبت می شود. در این روش متغیرهای تاثیر گذار بر یکدیگر بوسیله پیکانهایی به یکدیگر ارتباط (Link) داده می شوند. جهت پیکان نشان دهنده مسیر علت و معلولی است. نوک پیکان بیانگر معلول و ابتدای آن نشان دهنده علت می باشد. لذا تغییر در متغیر علت باعث تغییر در متغیر معلول خواهد شد. برای نشان دادن تغییرات هم جهت از علامت مثبت (+) و تغییرات معکوس از علامت منفی (-) استفاده می شود. چنانچه جهت تغییرات گاهی مثبت و گاهی منفی باشد، می توان از علامت ستاره (\*) یا مثبت-منفی (+/-) استفاده نمود. به عنوان مثال با افزایش تولید یک بنگاه (با فرض ثابت بودن سایر عوامل) درآمد بنگاه افزایش می یابد. با افزایش درآمد انتظار می رود که سرمایه گذاری و در نتیجه اشتغال آن بنگاه افزایش یابد. نمودار تاثیر فرایند مذکور را می توان به شکل زیر نمایش داد:



گاهی اوقات ممکن است که دو عامل (و یا بیشتر) به عنوان عوامل تاثیر گذار (علت) بر متغیر دیگر (معلول) در نظر گرفته شوند. برای مثال اگر عوامل A, B بر C تاثیر داشته باشد، ارتباط علی و معلولی آنها به شکل ساده زیر قابل بیان است:



در مجموع نمودار تاثیر در روش دینامیک سیستم به نموداری اطلاق می گردد که در آن نحوه و چگونگی تاثیرات و نوع متغیرهای سیستم همراه با تعیین جهت تاثیرات و نوع تاثیر گذاری و نیز تعریف متغیرها و مقیاس اندازه گیری آنها مشخص می گردد. برای مثال نمودار تاثیر اشتغال را می توان به شکل جامع زیر نمایش داد:

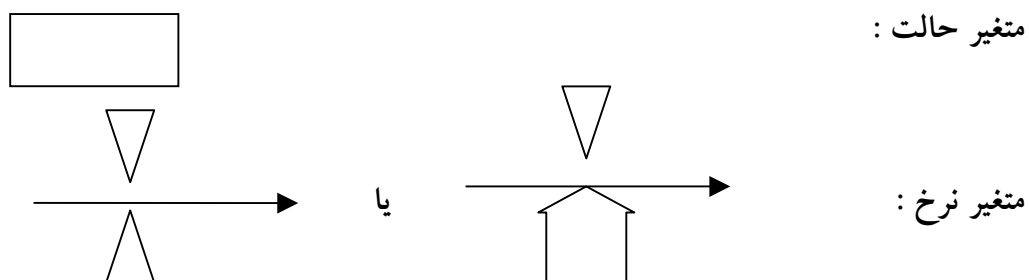


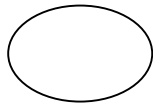
در نمودار بالا Y, TP, MR به ترتیب بیانگر میلیون ریال، هزار نفر و سال بوده و GDP, EMP به عنوان متغیرهای حالت (L) به ترتیب نشان دهنده اشتغال و تولید ناخالص داخلی می باشند. علائم اختصاری UEMR, EMR نیز به عنوان متغیرهای نرخ (R)، به ترتیب بیانگر نرخ اشتغال و نرخ خروج از اشتغال می باشند. در این نمودار فرض شده است که تولید ناخالص داخلی عامل موثر (علت) بر اشتغال یا تقاضای نیروی کار در اقتصاد (معلول) می باشد.

### ۳-۲-۸-۳- نمودار جریان :

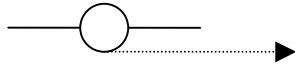
این نمودار برای نشان دادن روابط بین متغیرها از علامتها و نشانه های خاصی استفاده می کند

که مهمترین آنها به شرح ذیل می باشند:





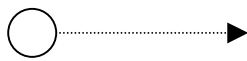
متغیر کمکی :



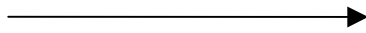
مقادیر ثابت:



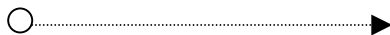
متغیرهای درونزا :



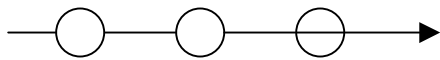
متغیرهای تعریف نشده در نمودار :



جریان مواد :



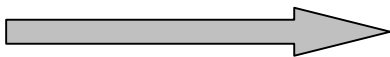
جریان اطلاعات :



سفارشات (Orders):



جریان پولی:

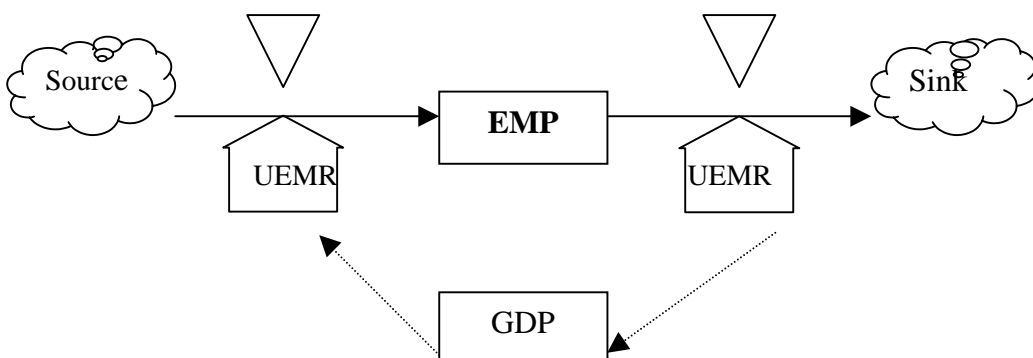


جمعیت، آدمها و کارکنان :



منبع و چاه یا پایانه (Source, Sink)

به عنوان مثال نمودار جریانی مثال بالا ( اشتغال ) را می توان به شکل زیر نشان داد:



فصل چهارم:

# ساختار مدل پویا

## فصل چهارم

### ساختار مدل پویا

#### مقدمه

در این فصل ساختار مدل پویا برای پاسخ به سوالات تحقیق بررسی می شود:

۱- عوامل موثر بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص و عدم تعادل آنها (بیکاری نیروی کار متخصص) چیست؟

۲- آیا عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص بر عرضه و تقاضای آن تاثیر دارد؟

۳- آیا بیکاری نیروی کار متخصص بر عدم تعادل موجود تاثیر می گذارد (اثر بازخور)؟

۴- چگونه میتوان در جهت کاهش نرخ بیکاری نیروی کار متخصص اقدام کرد؟

شایان ذکر است که این سوالات تعیین کننده حدود و ثغور مدل پویا می باشد. هدف از کاربرد روش دینامیک سیستم به منظور تجزیه و تحلیل یک پدیده، درک واقعی سیستم، طراحی و برنامه ریزی و حل بهینه مسایل می باشد (J. Forrester). علاوه بر آن، این روش دارای مزیت هایی است، به طوری که برای اجرای آن استفاده از آمارهای مقطع زمانی (به عنوان مثال برای یک سال پایه)، به جای داده های سری زمانی، امکان پذیر می باشد. همچنین در روش مزبور به منظور بررسی یک پدیده مدل های خطی و غیرخطی و روابط علت و معلولی متقابل بین اجزای آن، به جای مدل های خطی و معادلات تابعی یک طرفه، مورد استفاده قرار می گیرد. ضمن اینکه در این روش مفاهیم پویا غنی تر و مهمتر از سایر روشها، از جمله تکنیک های اقتصاد سنجی می باشد. از اینرو با استفاده از این روش میتوان مسیر تعادل و روند پویای متغیرها را بررسی کرد. به علاوه، روش دینامیک سیستم برای بررسی یک پدیده مجموعه عواملی را که بر آن تاثیر دارند، در نظر گرفته و در واقع مجموعه نگر است.

بدین ترتیب با توجه به اهداف اصلی این تحقیق، مبنی بر بررسی روابط علت و معلولی عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص و اثر بازخور عدم تعادل آن، و نیز مزیت های روش دینامیک سیستم که پیشتر توضیح داده شد، ساختار مدل پویا به روش دینامیک سیستم طراحی گردیده است. گفتنی است که مهمترین مزیت روش دینامیک سیستم برای طراحی ساختار مدل پویای عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص، عدم استفاده از داده های سری زمانی است. همان طوری که

می‌داند تکنیکهای اقتصادسنجی و یا روش‌های آماری برای بررسی پدیده‌های اقتصادی مستلزم دسترسی به داده‌های سری زمانی است. بنابراین از طرفی برای برآورد معادلات عرضه و تقاضا و بیکاری نیروی کار متخصص به آمارهای سری زمانی احتیاج است. از طرف دیگر، آمارهای سری زمانی متغیرهای بازار کار موجود نبوده بلکه در مقاطع مشخص در دسترس می‌باشند و طبق معمول آمارهای سری زمانی متغیرهای بازار کار از روش درون‌یابی با توجه به مقاطع مشخص زمانی به دست می‌آیند. در این صورت برآورد معادلات مذکور برای بررسی روابط عرضه، تقاضا و بیکاری نیروی کار متخصص و در صورت نیاز پیش‌بینی متغیرهای بیان شده دارای تورش خواهند بود. حتی با بدست آوردن داده‌های سری زمانی مورد نیاز از طریق درون‌یابی یا روشهای دیگر، نمی‌توان روابط فوق‌الذکر را با تکنیکهای معمولی اقتصادسنجی مانند روش حداقل مربعات معمولی و روش حداقل مربعات دو مرحله‌ای یا سه مرحله‌ای برآورد کرد. به این دلیل که قبل از برآورد معادلات با تکنیک‌های اقتصادسنجی می‌بایستی آزمونهای هم‌تجمعی (Cointegration) سریهای زمانی متغیرهای موردنظر به منظور مشخص نمودن مرتبه آنها انجام گیرد، تا براین اساس روش مناسب به کار گرفته شود. در غیر این صورت برآوردها دارای تورش بوده و از اعتبار لازم برخوردار نخواهند بود. علاوه بر این مزیت اساسی اخیر و سایر مزیت‌های روش دینامیک سیستم و ماهیت مسئله مورد بررسی به نظر می‌رسد که روش دینامیک سیستم مناسب این مطالعه می‌باشد. بدین منظور نیز بررسی مسئله مورد نظر یعنی اثر بازخور عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص بر عرضه و تقاضای آن به روش دینامیک سیستم در طرح پیشنهاد شده است.

این فصل به منظور طراحی ساختار مدل پویا، بعد از مقدمه‌ای که ارائه شد، به صورت زیر طبقه‌بندی شده است. در بخش اول، متغیرهای اصلی مدل بعد از تعریف آنها از نظر پویایی مورد بررسی قرار می‌گیرند تا رفتار دینامیکی متغیرهای مذکور مشخص شوند. در بخش دوم، روابط علت و معلولی متغیرهای مدل با توجه به تئوریهای مربوطه (در فصل سوم در بخش مبانی نظری بازار کار توضیح داده شده است) مشخص شده و براساس این روابط نمودار تاثیر و نمودار جریان‌ی مدل رسم گردیده و توضیح داده می‌شود. در بخش سوم، سیستم معادلات مدل با توضیح آنها معرفی میگردد، بالاخره در بخش چهارم، تجزیه و تحلیل مدل (لوپ، بسته بودن و مقیاس) انجام می‌گیرد که قبل از حل و شبیه‌سازی مدل مورد نیاز می‌باشد.

#### ۴-۱- متغیرهای اصلی مدل و آزمون پویایی آنها

یکی از دلایل مهم برای استفاده از سیستم دینامیک، پویایی متغیرهای مختلف در سیستمهای واقعی است. لذا یکی از شرطهای لازم برای بکارگیری سیستم دینامیک، دگرگونی و تغییر در روند و رفتار پدیده های مورد بررسی و اجزای تشکیل دهنده آنها طی دوره های زمانی مشخص می باشد. از اینرو، قبل از تدوین مدل دینامیک و بررسی کنش ها و واکنشهای متقابل بین متغیرهای آن لازم است که پویایی یا عدم پویایی متغیرهای اصلی مدل که در واقع تعیین کننده رفتار پدیده مورد نظر می باشند، مورد بررسی و آزمون قرار گیرد. بدین منظور نمودار برخی از متغیرهای مدل که به اصطلاح متغیرهای اصلی مدل نامیده می شوند، به صورت جداگانه طی دوره ۱۳۷۰-۱۳۸۰ ترسیم شده اند. پیش از پرداختن به رفتار این متغیرها طی دوره مذکور ابتدا لازم است که تعریف هر یک از آنها و نیز روش محاسبه برخی از آنها توضیح داده شود.

#### ۴-۱-۱- تعریف متغیرهای اصلی

متغیرهای اصلی مدل شامل ۲۲ متغیر می باشند که از متغیرهای سطح، نرخ و کمکی تشکیل شده اند. تعریف هر یک از این متغیرها و روش محاسبه آنها به طور خلاصه در ذیل تشریح شده است.

- مخارج عمرانی دولت (GDE): این متغیر به عنوان مهمترین عامل مؤثر بر سرمایه گذاری بخش دولتی در نظر گرفته شده است. ارقام متغیر مزبور با استفاده از عملکرد اعتبارات عمرانی دولت استخراج گردیده است. البته به دلیل فقدان ارقام مربوط به عملکرد اعتبارات در سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۸۰، از ارقام مقدماتی و مصوب استفاده شده است. در ضمن، متغیر مورد نظر در مدل پویا به صورت متغیر سطح (یا حالت) در نظر گرفته شده است.

- موجودی سرمایه حقیقی (KS): این متغیر بیانگر ارزش سرمایه فیزیکی در اقتصاد و یا ارزش سرمایه بنگاهها و صنایع در کل اقتصاد یا کشور می باشد. به لحاظ تئوری، ضابطه تعیین ارزش موجودی سرمایه، ارزش فعلی جریان درآمدی است که سرمایه مورد نظر در دوره های آتی ایجاد می کند. این متغیر به عنوان متغیر سطح در مدل در نظر گرفته شده است و برای محاسبه آن در هر دوره مقادیر سرمایه گذاری در آن دوره پس از کسر استهلاک به مقادیر موجودی سرمایه سال قبل افزوده می شود.

-درآمدهای مالیاتی دولت (TAXR): درآمدهای مالیاتی دولت در واقع وجوهی است که دولت از درآمدها، اموال و داراییهای اشخاص حقیقی و حقوقی دریافت می کند. درآمدهای مالیاتی دولت از حاصلضرب نرخ مالیات و تولید ناخالص داخلی بدون ارزش افزوده بخش کشاورزی حاصل شده است.

-نرخ مالیات (TR): این متغیر از نسبت درآمدهای مالیاتی دولت بر تولید ناخالص داخلی اسمی که ارزش افزوده بخش کشاورزی به قیمت جاری از آن کسر می گردد، حاصل شده است. به عبارت دیگر در محاسبه این متغیر فرض شده است که دولت هیچگونه مالیاتی از بخش کشاورزی دریافت نمی کند.

-تولید ناخالص داخلی واقعی (GDP) و تولید ناخالص داخلی اسمی (NGDP): تولید ناخالص داخلی به مفهوم ارزش بازای کلیه کالاها و خدمات نهایی است که در یک زمان معین مورد استفاده قرار می گیرد. برای محاسبه تولید ناخالص داخلی از مجموع ارزش افزوده بخشهای مختلف اقتصادی استفاده شده است. همچنین برای تبدیل ارقام اسمی به واقعی از شاخص تعدیل تولید ناخالص داخلی (PIGDP) استفاده شده است.

-ارزش افزوده واقعی بخش های کشاورزی (VAAG)، صنایع و معادن (VAIN)، خدمات (VASE) و نفت و گاز (VAOIL): ارزش افزوده هر بخش بیانگر تولید آن بخش منهای پرداختی به عوامل تولید می باشد. برای تبدیل ارزش افزوده اسمی هر بخش به ارقام واقعی از شاخص های تعدیل ارزش افزوده همان بخش استفاده شده است.

-تولید واقعی بالقوه (PCAP): این متغیر در واقع بیانگر تولید کشور در شرایط اشتغال کامل می باشد. برای محاسبه آن، رقم ثابتی به تولید ناخالص داخلی واقعی اضافه شده است. بطوریکه بزرگترین (به صورت قدر مطلق) جمله پسماند حاصل از رگرسیون تولید ناخالص داخلی بر متغیر زمان (توانهای اول و دوم) به عنوان مقدار ثابت مذکور در نظر گرفته شده است.

-سرمایه گذاری واقعی بخش دولتی (Gi) و سرمایه گذاری واقعی بخش خصوصی (Pi): این متغیرها جزئی از سرمایه گذاری کل کشور می باشند که به عنوان متغیرهای کمکی در مدل مورد استفاده قرار گرفته اند. سرمایه گذاری دولتی و خصوصی به ترتیب درصدی از مخارج عمرانی دولت و تولید ناخالص داخلی در نظر گرفته شده است.

-تعداد فارغ التحصیلان آموزش عالی (NGH): این متغیر بیانگر مجموع تعداد فارغ التحصیلان دانشگاه‌های دولتی و آزاد در هر سال و در مقاطع مختلف تحصیلی می باشد.

-تعداد دانشجویان آموزش عالی (NSH): ارقام این متغیر در هر سال بیانگر مجموع تعداد دانشجویان دولتی و آزاد در مقاطع مختلف تحصیلی می باشد که مشغول به تحصیل بوده و تا انتهای آن سال فارغ التحصیل نشده اند .

-جمعیت تراکمی فارغ التحصیلان آموزش عالی (PH): ارقام این متغیر در هر سال بیانگر مجموع فارغ التحصیلان آموزش عالی در آن سال و سالهای قبل می باشد.

-جمعیت فعال دارای آموزش عالی (APH): این متغیر بخشی از فارغ التحصیلان آموزش عالی را در بر می گیرد که وارد بازار کار شده اند . از اینرو، ارقام این متغیر معادل با مجموع جمعیت شاغل و بیکار دارای آموزش عالی می باشد . در اینجا فرض شده است که عرضه نیروی کار متخصص برابر با جمعیت فعال دارای آموزش عالی می باشد . از اینرو ، هر دو متغیر مذکور بیانگر یک مفهوم هستند . این متغیر به عنوان متغیر سطح در مدل وارد شده است .

- جمعیت شاغل (EH) دارای آموزش عالی : این متغیر ، مهمترین متغیر اصلی مدل به شمار می رود که به عنوان متغیر سطح از آن استفاده شده است . فرض بر این است جمعیت شاغل دارای آموزش عالی معادل با تقاضای نیروی کار متخصص می باشد. به عبارت دیگر، جمعیت بیکار دارای آموزش عالی به عنوان متغیر کمکی معادل با جمعیت فعال منهای جمعیت شاغل دارای آموزش عالی در نظر گرفته شده است.

-جمعیت بیکار (UEH) دارای آموزش عالی : جمعیت بیکار دارای آموزش عالی نشاندهنده بخشی از فارغ التحصیلان در جستجوی کار می باشد که به صورت غیر داوطلبانه بیکار شده اند یا هیچگونه شغلی پیدا نکرده اند و در واقع بیانگر مازاد عرضه نیروی کار نسبت به تقاضای آن می باشد.

-شاخص دستمزد (WG): شاخص دستمزد کارگاههای بزرگ صنعتی به عنوان شاخص دستمزد نیروی کار دارای آموزش عالی در نظر گرفته شده است .

-نرخ مشارکت فارغ التحصیلان دارای آموزش عالی (PRH): این متغیر بیانگر این است که چه نسبتی از دانشجویان پس از فارغ التحصیل شدن در جستجوی یافتن شغل هستند . از اینرو

متغیر مزبور از نسبت جمعیت فعال دارای آموزش عالی به جمعیت تراکمی فارغ التحصیلان آموزش عالی محاسبه شده است .

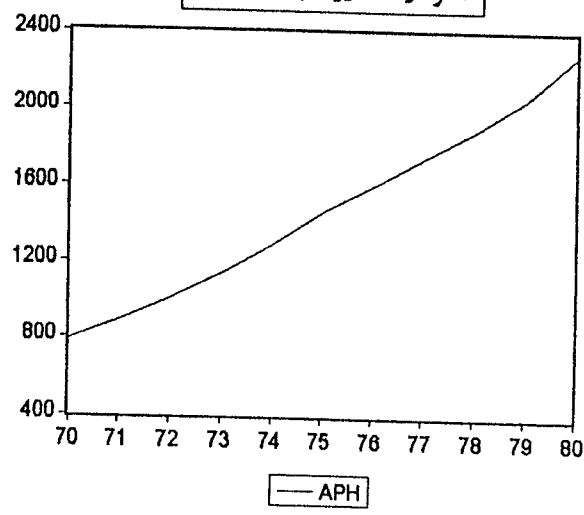
-نرخ بیکاری (UEHR) و نرخ استخدام (EHR) فارغ التحصیلان آموزش عالی : این متغیرها به ترتیب از نسبتهای جمعیت بیکار و جمعیت شاغل دارای آموزش عالی به جمعیت فعال دارای آموزش عالی حاصل می گردد. مجموع این دو نرخ معادل با واحد بوده ، لذا با افزایش (کاهش) یکی از آنها ، دیگری کاهش (افزایش) می یابد . متغیرهای مذکور ، شاخصی برای تعیین تعادل یا عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار فارغ التحصیلان دارای آموزش عالی می باشند که به ترتیب به عنوان متغیرهای کمکی و نرخ در مدل بکار گرفته شده اند . تبیین و تشخیص وضعیت این دو متغیر در مدل و تعمیم آن به دنیای واقعی و نیز کنترل آنها در مسیر دلخواه و مناسب از اهداف مهم تحقیق حاضر محسوب می شود.

لازم به ذکر است که ارقام واقعی متغیرها بر مبنای قیمت‌های سال ۱۳۶۱ محاسبه شده است .

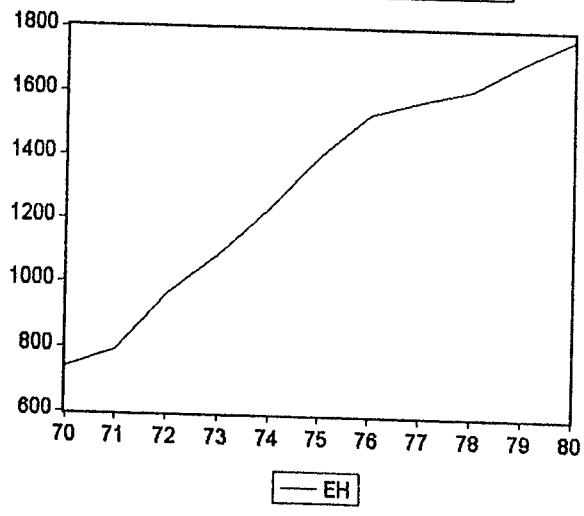
#### ۴-۱-۲- آزمون پویایی متغیرهای اصلی

بررسی روند متغیرهای اصلی مدل ، حاکی از این است که این متغیرها از تغییرات و نوسانات نسبتاً زیادی برخوردار بوده اند . این تغییرات را می توان به صورت رشد نمایی ، منحنی به شکل S (تابع لجستیک) ، حرکات سینوسی و یا روندهای افزایشی و کاهش‌ی از روی نمودار هر یک از متغیرهای اصلی که در ذیل آمده است ، مشاهده نمود . این نمودارها روند پویای هر یک از متغیرهای مورد نظر را طی دوره ۱۳۸۰-۱۳۷۰ به خوبی نشان می دهند(نمودارهای ۴-۱ الی ۴-۲).

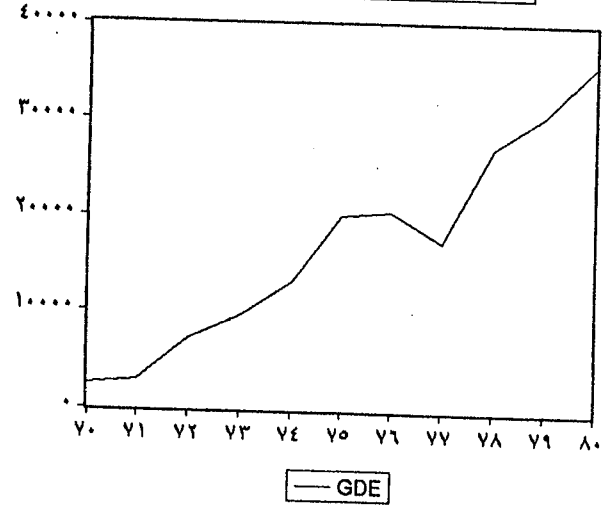
نمودار ۱-۴: روند جمعیت فعال



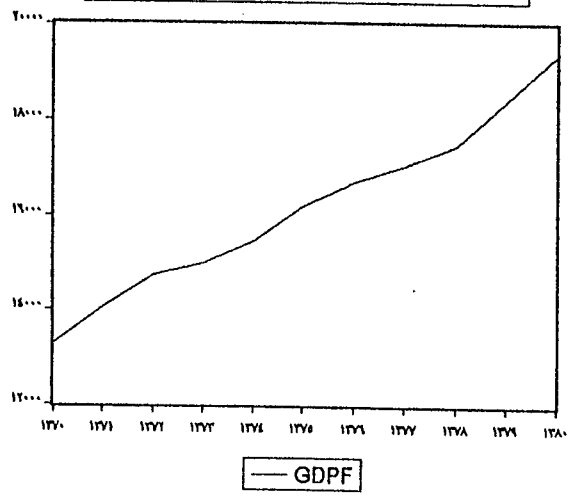
نمودار ۲-۴: جمعیت شاغل دارای آموزش عالی



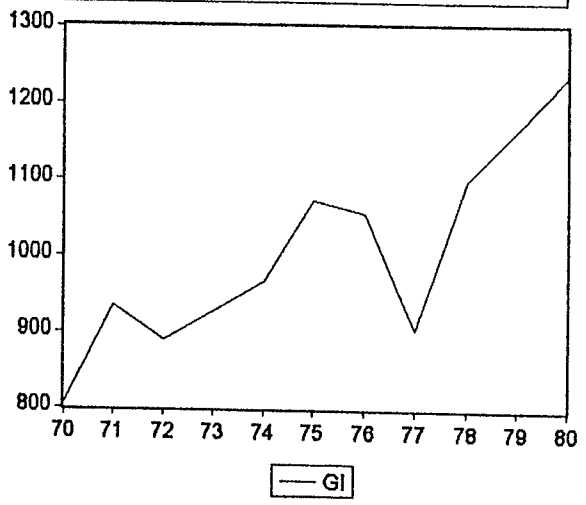
نمودار ۳-۴: روند اعتبارات عمرانی دولت



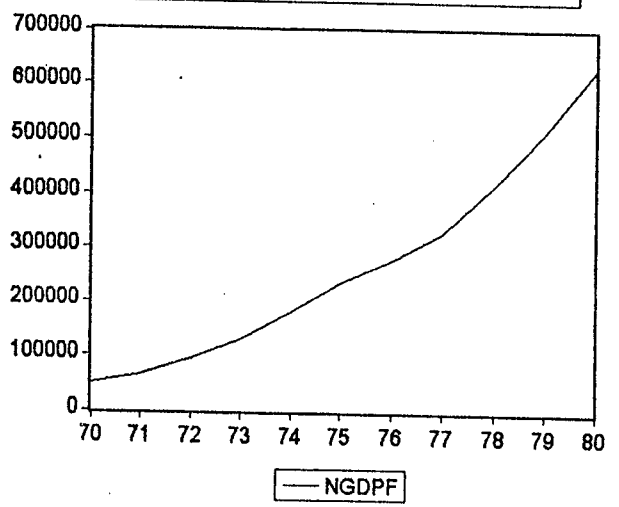
نمودار ۴-۴: روند تولید ناخالص داخلی واقعی



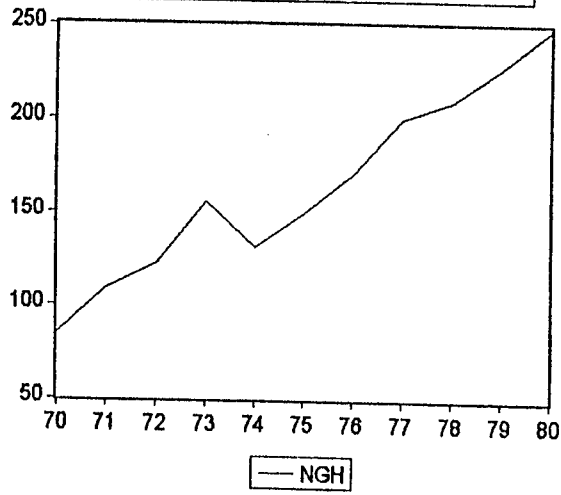
نمودار ۴-۵: روند سرمایه گذاری واقعی بخش دولتی



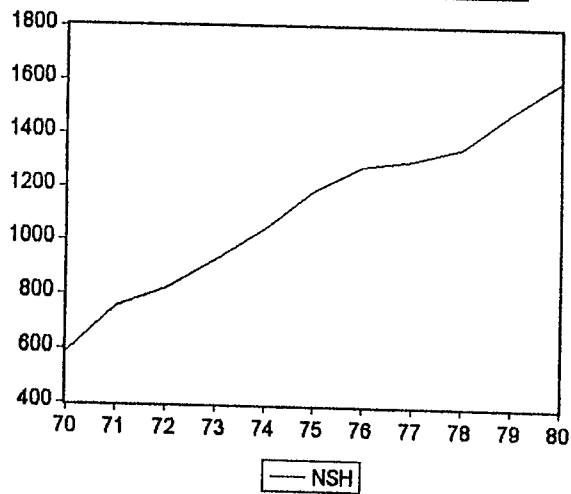
نمودار ۴-۶: روند تولید ناخالص داخلی غیر نفتی



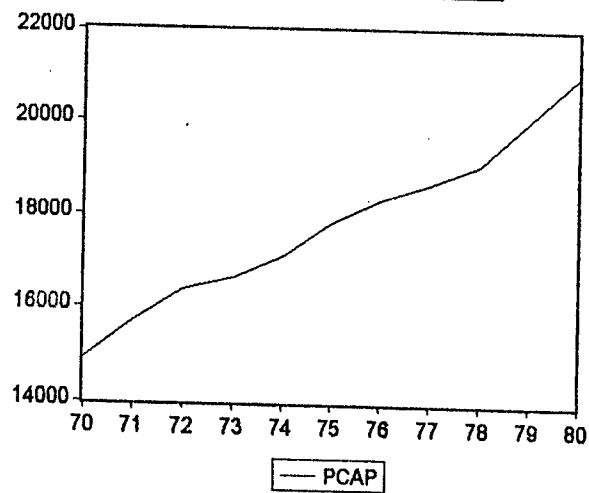
نمودار ۴-۷: تعداد فارغ التحصیلان آموزش عالی



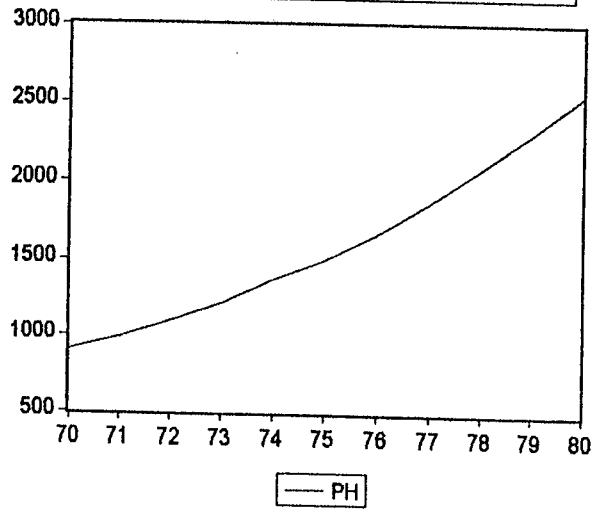
نمودار ۴-۸: تعداد دانشجویان آموزش عالی



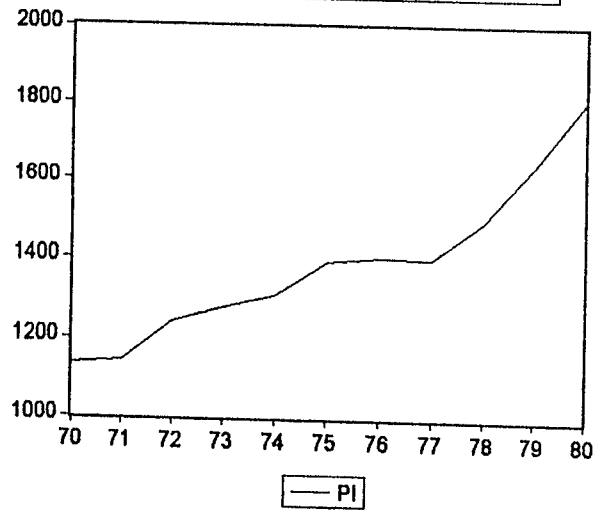
نمودار ۴-۹: روند تولید بالقوه داخلی



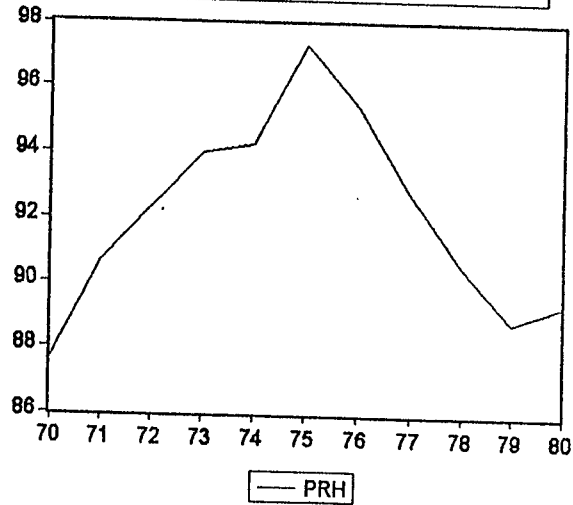
نمودار ۴-۱۰: جمعیت تراکمی فارغ التحصیلان آموزش عالی

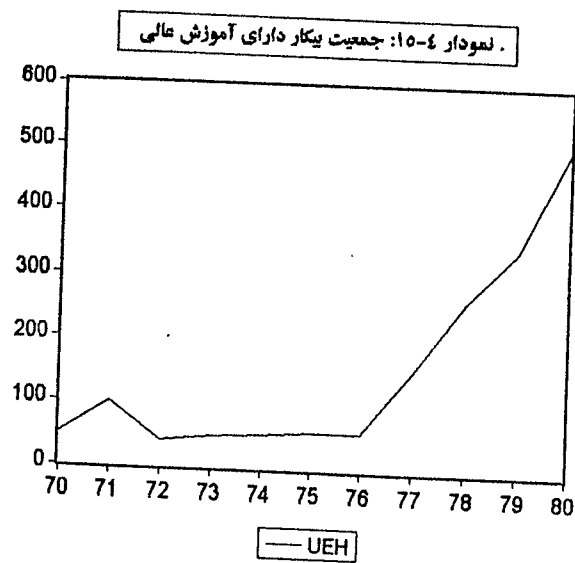
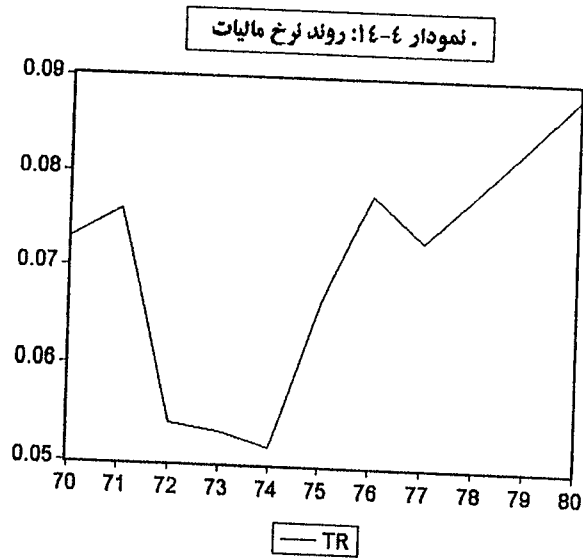
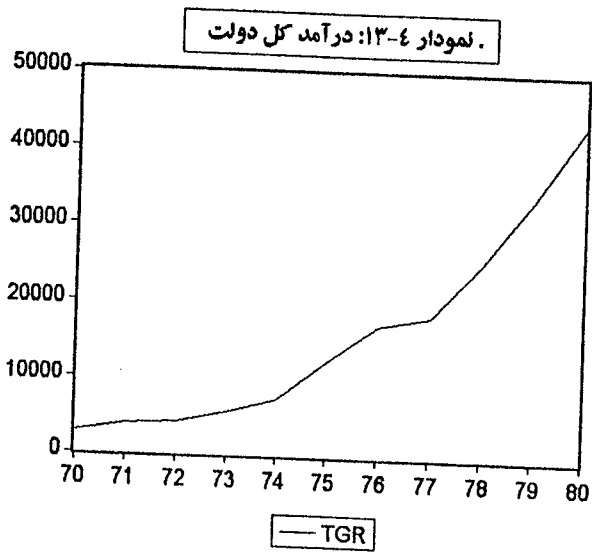


نمودار ۴-۱۱: روند سرمایه گذاری واقعی بخش خصوصی

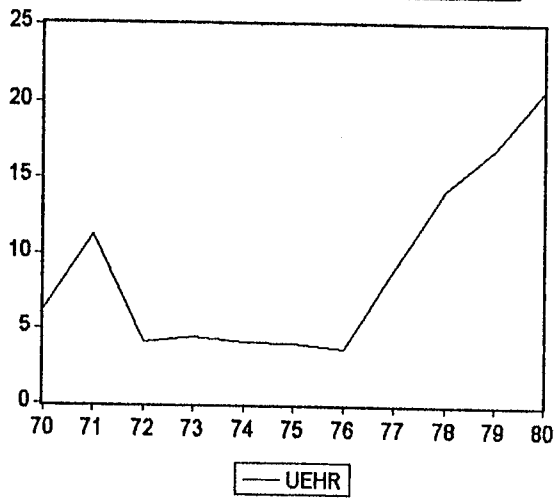


نمودار ۴-۱۲: نرخ مشارکت فارغ التحصیلان آموزش عالی

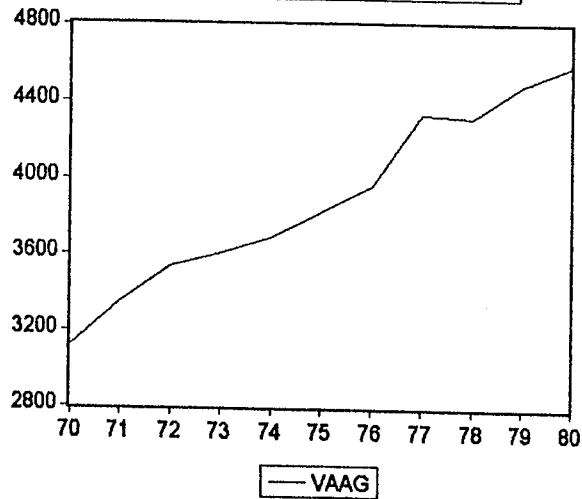




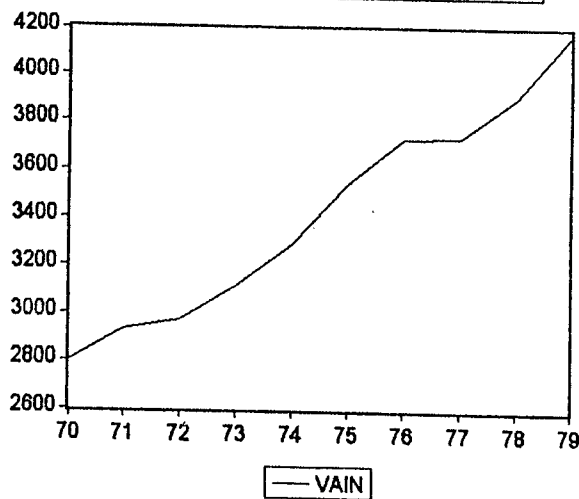
نمودار ۴-۱۶: نرخ بینکاری جمعیت دارای آموزش عالی



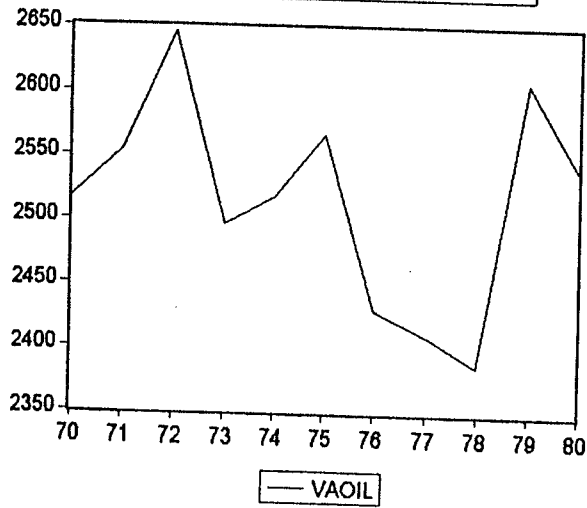
نمودار ۴-۱۷: ارزش افزوده واقعی بخش کشاورزی (VAAG)



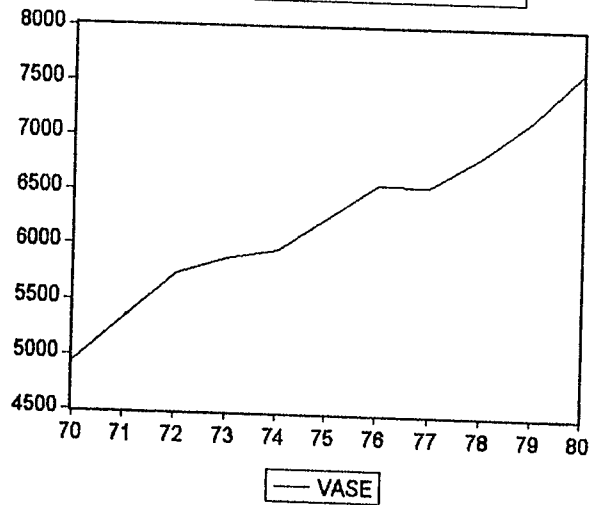
نمودار ۴-۱۸: ارزش افزوده واقعی بخش صنایع و معادن (VAIN)



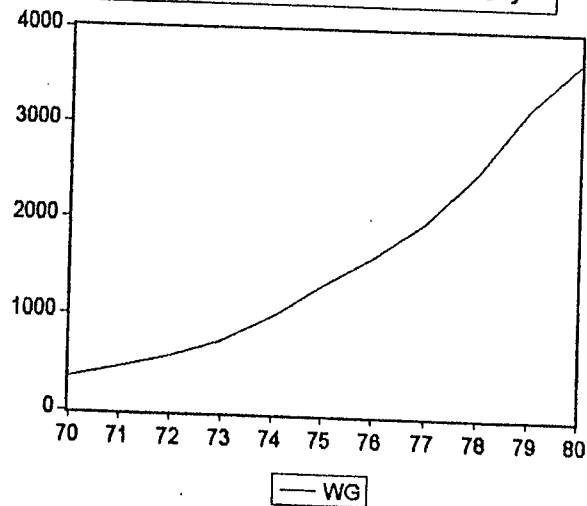
نمودار ۴-۱۹: ارزش افزوده واقعی بخش نفت و گاز



نمودار ۴-۲۰: ارزش افزوده واقعی بخش خدمات



نمودار ۴-۲۱: شاخص دستمزد کارگاههای بزرگ صنعتی



#### ۴-۱-۳- معرفی متغیرهای مدل

در این قسمت هر یک از متغیرهای مدل به لحاظ تعریف (عنوان) ، نام اختصاری ، نوع متغیر و مقیاس توصیف شده اند . عنوان متغیر به دو صورت فارسی و انگلیسی نگارش شده است . نام اختصاری این متغیرها که عموماً از حروف اول کلمات به نگارش انگلیسی انتخاب شده است ، بیانگر ترکیبی از حروف مورد استفاده برای نشان دادن متغیر مورد نظر در مدل پویا می باشد. نام اختصاری هر یک از متغیرها در معادلات مدل ، نمودار جریانی و نمودار تأثیر بطور یکسان در نظر گرفته شده است . ستون مربوط به نوع متغیر در برگزیده پنج حرف C, T, A, R, L می باشد که به ترتیب نشاندهنده متغیرهای سطح ، نرخ ، کمکی ، جدول و ثابت می باشند . مقیاس هر متغیر نشاندهنده واحد اندازه گیری آن متغیر می باشد . از آنجایی که بررسی آنالیز مقیاس (توازن مقیاس) در هر یک از معادلات مدل مهم و ضروری است ، مقیاس هر یک از متغیرها به طور جداگانه ذکر گردیده است . حروف \$, Y, R, P در ستون مقیاس که در داخل نماد [ ] در نظر گرفته شده اند ، نشاندهنده نفر ، ریال ، سال ، و دلار می باشند . نماد [۱] بیانگر این است که متغیر مورد نظر دارای واحد یا مقیاس خاصی نیست که به این نوع متغیرها عموماً متغیرهای بدون واحد ( Dimensionless ) گفته می شود . لازم به ذکر است که به منظور سهولت در انجام کار، ارقام مربوط به تمامی متغیرهایی که در مقیاسهای نفر و ریال می باشند به صورت هزار نفر و میلیارد ریال در نظر گرفته شده است.

[ P ]	L	NGH	(Number of Graduated with Higher Education )
[ P ]	L	PH	(Population with Higher Education )
[ P ]	L	APH	(Active Population With Higher Education )
[ P ]	L	EH	(Employment With Higher Education )
[ P ]	A	UEH	(Unemployment With Higher Education )
[ P/Y ]	R	IGH	(Inflow Rate of NGH )
[ P/Y ]	R	OGH	(Outflow Rate Of NGH )
[ P/Y ]	R	IPH	(Inflow Rate of PH )
[ P/Y ]	R	IAPH	( Inflow Rate of APH)
[ P/Y ]	R	OAPH	(Outflow Rate of APH )
[ P/Y ]	R	IEH	(Inflow Rate of EH )
[ P/Y ]	R	OEH	( Outflow Rate of EH)

-

[ P ]	A	NSH	(Number Of Student - Higher education)
[ 1/Y ]	T	GRH	(Graduated Rate of Higher Education)
[ 1/Y ]	C	DMRNGH	(Death And Migration Rate of NGH)
[ 1/Y ]	C	DMRAPH	(Death And Migration Rate Of APH)
[ 1 ]	A	PRH	(Participation Rate of Higher Education)
[ R ]	A	CHANGGDP	(Change in GDP)
[ 1 ]	T	EGDPIEH	(Effect of Change in GDP on IEH )
[ 1/Y ]	C	RTIR	(Retirement Rate of EH )
[ 1 ]	T	WG	(Wage Index)
[ 1 ]	A	CHANGWG	(Change of Wage Index )

-

[ 1 ]	T	EWIEH	(Effect Of Wage on IEH )
[ P ]	A	CHANGEH	(Change of EH )
[ 1 ]	T	EIEHPRH	(Effect of EH on PRH)
[ 1 ]	T	EEHPCAP	( Effect of Rate Of Higher Education)
[ 1 ]	A	UEHR	(Unemployment Rate Of Higher Education)
[ R/Y ]	L	GDE	(Development Budget)
[ R/Y <sup>2</sup> ]	R	CGDE	( Change in GDE )
[ 1 ]	T	PIGDE	(GDE Deflator )

-

[ R/Y ]	A	RGDE	(Real Development Budget )
[ R/Y ]	A	TGR	(Total Revenue Of Government)
[ 1 ]	T	GDTGR	( GDE – TGR Ratio )
[ R/Y ]	A	CHANGTGR	(Change in TGR)
[ R/Y ]	A	TAXR	( Taxation )
[ 1/Y ]	T	TR	( Tax Rate )
[ R/Y ]	T	NOGR	( Non – Tax Revenues Of Government)
[ R ]	A	GDP	(Real Gross Domestic Product )
[ 1 ]	T	PIGDP	(GDP Deflator)
[ R ]	A	NGDP	(Nominal Gross domestic Product)
[ R ]	A	PCAP	(Production Capacity )
[ R ]	A	NOGDP	(Real Non – Oil Production)
[ R ]	A	VAIN	(Real Value Added Of Industry)

-

[ R ]	A	VASE	(Real Value Added Of Services)
[ R ]	A	VAOIL	(Real Value Added Of Oil Sector)
[ 1 ]	T	SVAAG	(VAAG – PCAP Ratio)
[ 1 ]	T	SVAIN	(VAIN – PCAP Ratio)
[ 1 ]	T	SVASE	(VASE – PCAP Ratio)
[ 1 ]	T	SVAOIL	(VAOIL – PCAP Ratio)
[ 1 ]	T	COR	( ) (Capital – Output Ratio)
[ R ]	A	VAAG	(Real Value Added Of Agriculture)
[ 1 ]	T	PIVAAG	(VAAG Deflator)
[R]	A	NVAAG	(Nominal Value Added Of Argiculture)
[R/Y]	A	Gi	(Government Investment At Fixed Price)
[R/Y]	A	Pi	(Private Investment At Fixed Price)

-

[R/Y]	A	Ti	(Total Investment At Fixed Price)
[1/Y]	T	S1	(Pi-GDP Ratio)
[1 ]	T	S2	(Gi-RGDE Ratio)
[R/Y]	R	IR	(Inflow Of Capital Stock)
[R]	L	KS	(Real Capital Stock)
[R/Y]	R	DIR	(Outflow Of KS)
[1/Y]	T	DR	(Depreciation Rate Of KS)

## ۴-۲- روابط علت و معلولی و نمودارهای جریانی و تاثیر مدل

### ۴-۲-۱- تعیین حدود و ثغور مدل

قبل از طراحی نمودارهای تاثیر و جریانی مدل و تشریح روابط علت و معلولی آن لازم است حدود و ثغور (boundary) مدل مشخص شود. سوال این است که برای بررسی پدیده های اقتصادی و اجتماعی و یا پدیده های دیگر، انتخاب متغیرهای مورد نظر را تا کجا باید ادامه داد که بتوان بر اساس آن نمودارهای جریانی و تاثیر مدل را به روش دینامیک سیستم طراحی کرد. برای این کار چند معیار تصمیم گیری وجود دارد که عبارتند از: ۱- هدف مدل و مدلسازی، ۲- قابلیت کنترل و مربوط بودن (Controllability and relevantly) و ۳- هزینه و صرف منابع.

**۱- هدف مدل و مدلسازی:** اگر هدف مدل و مدلسازی را بدانیم تا اندازه ای به سوال

مهم تعیین حدود و ثغور مدل پاسخ داده ایم.

**۲- قابلیت کنترل و مربوط بودن:** از نظر مدلسازی این معیار در تعیین حدود و ثغور

مدل به متغیرهای درونزا و برونزا بستگی دارد. متغیر برونزا متغیری است که در عمل بر روی آن نمیتوان کنترل (تاثیر) داشت و این متغیرها معمولاً خارج از سیستم تعیین می شوند. به عبارت دیگر ارتباطی به داخل سیستم ندارند (Irrelevant) و در واقع محدوده مدل نیز به شمار می آیند.

**۳- هزینه و صرف منابع:** این معیار نیز در جای خود به ویژه در مدیریت پروژه ها دارای

اهمیت زیادی است. به عبارت دیگر مدیریت ها به هزینه ریالی و صرف زمان توجه بیشتری دارند.

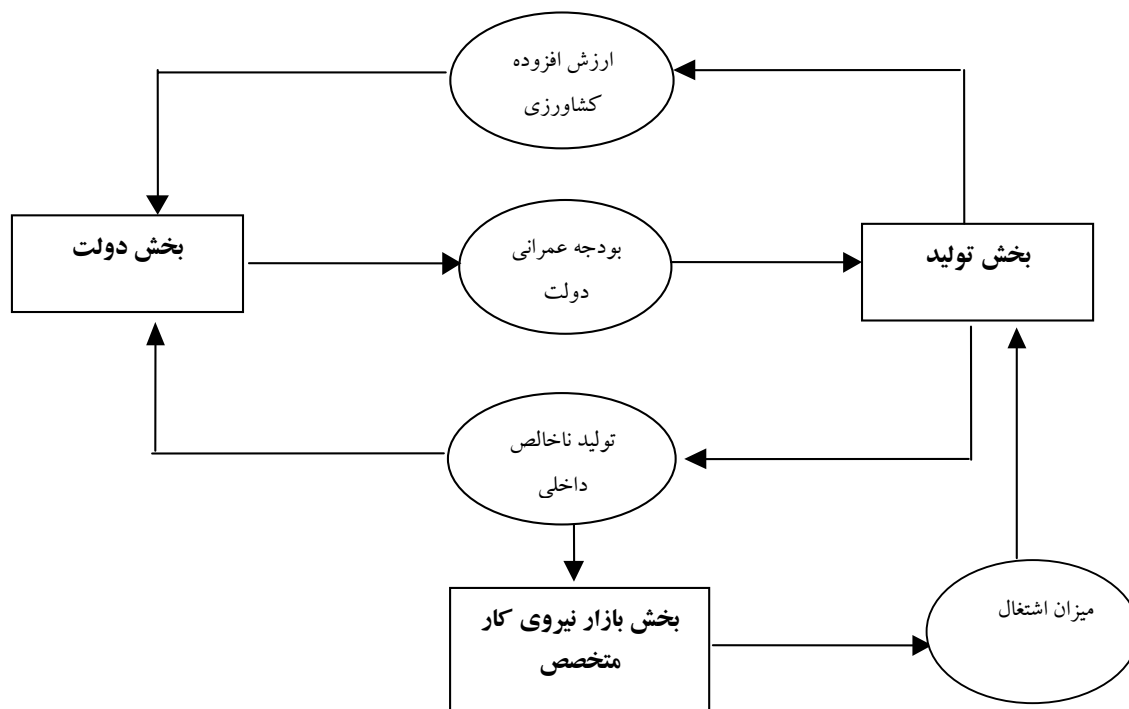
بدین ترتیب با توجه به سوالات و اهداف تحقیق حاضر که پیشتر توضیح داده شد و با در

نظر گرفتن معیارهای تعیین شده برای حدود و ثغور مدل، ساختار مدل پویا در سه بخش مختلف که

در ارتباط متقابل با یکدیگر هستند، طراحی شده است. سه بخش مذکور شامل بخش تولید، بخش

دولت و بخش بازار نیروی کار متخصص می باشد که ارتباط متقابل سه بخش مزبور در نمودار

شماره ۴-۱ مشخص شده است.



نمودار شماره ۴-۲۲: ارتباط متقابل بخشهای دولت، تولید و بازار نیروی کار متخصص

در نمودار بالا بخشهای موردنظر در داخل مستطیل و متغیرهای خروجی و ورودی در داخل شکل بیضی نشان داده شده اند. بودجه عمرانی دولت به عنوان متغیر خروجی و متغیرهای ارزش افزوده کشاورزی و تولید ناخالص داخلی به عنوان متغیرهای ورودی بخش دولت، آن را به بخش تولید ارتباط می دهد که در نتیجه بودجه عمرانی دولت به عنوان متغیر ورودی و متغیرهای ارزش افزوده کشاورزی و تولید ناخالص داخلی به عنوان متغیرهای خروجی بخش تولید به شمار می روند. همچنین تولید ناخالص داخلی به عنوان متغیر ورودی و میزان اشتغال به عنوان متغیر خروجی بخش بازار نیروی کار متخصص، این بخش را به بخش تولید و در نتیجه دولت مرتبط می سازد.

#### ۴-۲-۲- نمودار تاثیر و روابط علت و معلولی مدل (Influence Diagram)

همان طوری که در قسمت قبل توضیح داده شد، مدل شامل سه بخش می باشد: بخش دولت، بخش تولید و بخش بازار نیروی کار متخصص. اما پیش از تشریح روابط علت و معلولی متغیرها با استفاده از نمودار تاثیر مدل، چند مفهوم که کاربرد فراوانی دارد، تعریف می شوند:

در ابتدا، بازخور (Feedback) سیستم به این معنی است که تغییرات یک سیستم ناشی از تصمیماتی است که براساس شرایط موجود آن اتخاذ می‌گردد. این تصمیم‌ها موجب اقداماتی می‌شود که در جای خود بر سیستم تاثیر گذاشته و شرایط سیستم را تغییر می‌دهند. به عبارت دیگر، سیستم بازخور روابط علت و معلولی را نشان می‌دهد و رفتار دینامیکی هر مدل سیستمی با استفاده فرآیند بازخور قابل درک و فهم است. دوم، مفهوم نمودار تاثیر است که در حقیقت روابط علت و معلولی را به صورت گویاتر نشان می‌دهد. برای نشان دادن این روابط از توابع ریاضی استفاده می‌شود. در این روش متغیرهای مدل به وسیله پیکانهایی به یکدیگر ارتباط داده می‌شوند و جهت پیکان نشان دهنده جهت رابطه علت و معلولی است. نوک پیکان بیانگر معلول و ابتدای آن متغیر علت را نشان می‌دهد. به طوری که تغییر در متغیر علت موجب تغییر در متغیر معلول می‌شود. همچنین برای نشان دادن تغییرات هم جهت از علامت مثبت (+) و تغییراتی که در جهت مخالف هستند از علامت منفی (-) استفاده شده است. چنانچه جهت تغییرات گاهی مثبت و گاهی منفی باشد می‌توان از جهت مثبت / منفی (+/-) یا علامت ستاره (\*) استفاده کرد. شایان ذکر است که تشخیص جهت تاثیرات از چندین روش متفاوت نظیر مشاهده مستقیم، شواهد آماری، فرضیه یا اعتقاد و تئوری مورد قبول، امکان پذیر است. در این تحقیق به طور عمده با استفاده از تئوریهای اقتصادی و شواهد آماری جهت تاثیرات تعیین شده است.

مفهوم دیگر حلقه (Loop) است، در تعیین ساختار بازخور، زنجیره روابط علت و معلولی تا جایی که متغیر اولیه (تاثیر گذار) خود تحت تاثیر متغیر دیگری قرار دارد و در واقع حلقه را تشکیل می‌دهد، ادامه می‌یابد. در روش دینامیک سیستم به مدلی بسته می‌گویند که اگر یکی از متغیرهای سیستم را انتخاب کرده و جریان آن را ادامه دهیم، دوباره به همان متغیر اولیه برسیم. هر مدل دینامیکی نیز باید حداقل دارای یک حلقه بسته باشد. هر حلقه در نمودار تاثیر به صورت پیکان جهت دار دایره ای شکل با علامت مثبت (+) و یا منفی (-) نشان داده شده است که قطبیت حلقه (Loop Polarity) را نمایش می‌دهد. در ضمن با ضرب کردن علائم تمامی اتصالات در یک حلقه قطبیت حلقه تعیین می‌شود.

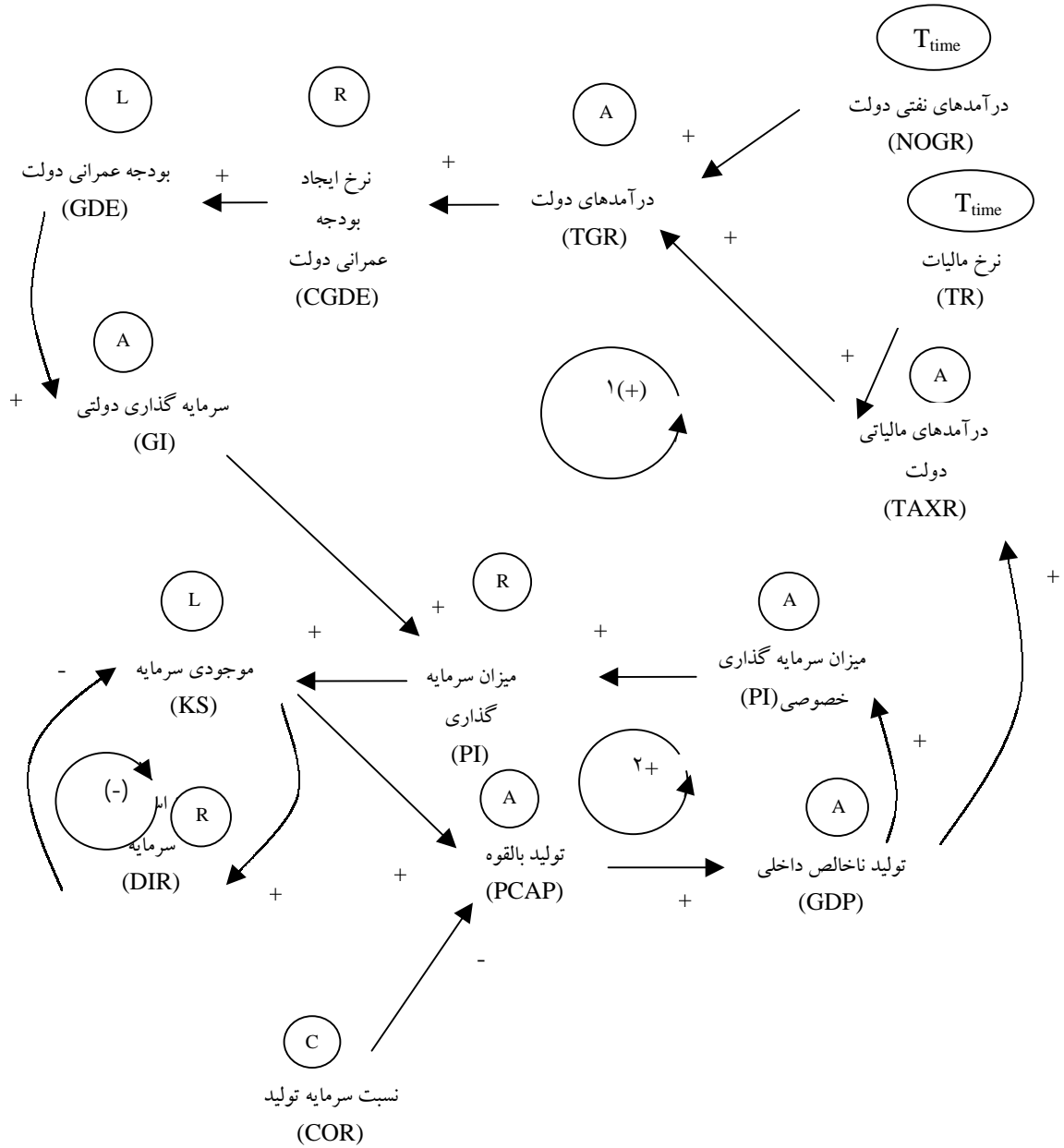
سرانجام در نمودار تاثیر، حرف L مبین متغیرهای حالت، حرف R بیانگر متغیرهای نرخ، حرف A بیان کننده متغیرهای کمکی، حرف T نشان دهنده جداول مقداری متغیرها و حرف C بیانگر متغیرهای ثابت می‌باشند. همچنین در زیر هر متغیر نام اختصاری آنها نیز نشان داده شده

است. نمودار شماره ۴-۲۳ بازخورهای اصلی بخشهای دولت و تولید را نشان میدهد که رشد هر دو بخش مورد نظر را در مدل ایجاد و کنترل می کند. بازخور شماره یک رشد بخش دولت را تصویر می کند. به طوری که در آن، افزایش نرخ ایجاد بودجه عمرانی دولت، میزان بودجه عمرانی دولت را افزایش می دهد، افزایش بودجه عمرانی دولت موجب افزایش سرمایه گذاری دولتی می گردد. به دلیل این که در سطح کلان، سرمایه گذاری دولتی تابعی از بودجه عمرانی دولت می باشد، افزایش سرمایه گذاری دولتی سبب افزایش کل سرمایه گذاری می شود که آن هم در جای خود موجودی سرمایه را افزایش می دهد. با توجه به این که تولید بالقوه در سطح کلان تابعی از موجودی سرمایه و نیروی کار می باشد، از این رو با افزایش موجودی سرمایه، تولید بالقوه افزایش می یابد. سپس به واسطه افزایش تولید بالقوه، تولید ناخالص داخلی افزایش پیدا می کند. افزایش تولید ناخالص داخلی موجب افزایش درآمدهای مالیاتی دولت، با یک نرخ مالیاتی مشخص، می گردد. به دنبال افزایش درآمدهای مالیاتی دولت، کل درآمدهای دولت افزایش می یابد و سرانجام با توجه به این که نرخ ایجاد بودجه عمرانی دولت تابعی از درآمدهای دولت می باشد، در این صورت با افزایش کل درآمدهای دولت، نرخ ایجاد بودجه عمرانی دولت افزایش می یابد. بدین ترتیب بازخور مثبت شماره یک که روابط علت و معلولی رشد بخش دولت را نشان می دهد، بسته می شود.

بازخور شماره ۲ ( حلقه شماره ۲) رشد بخش تولید را بیان می کند. به این صورت که با افزایش میزان سرمایه گذاری به عنوان متغیر نرخ، موجودی سرمایه افزایش می یابد. افزایش موجودی سرمایه باعث ازدیاد تولید بالقوه می شود که آن هم به نوبه خود تولید ناخالص داخلی را افزایش می دهد. از آنجا که میزان سرمایه گذاری خصوصی تابعی از تولید ناخالص داخلی در نظر گرفته می شود، بنابراین میزان سرمایه گذاری خصوصی ناشی از افزایش تولید ناخالص داخلی، افزایش پیدا می کند. در نهایت افزایش سرمایه گذاری خصوصی سبب افزایش کل سرمایه گذاری می شود و بدین ترتیب بازخور شماره ۲ که موجب رشد بخش تولید است، بسته می شود. رشد بخش تولید و یا بخش دولت که توسط حلقه های بازخور مثبت ۱ و ۲ به وجود می آید، توسط حلقه بازخور منفی شماره ۳ کنترل می گردد. به عنوان مثال، افزایش نرخ استهلاک سرمایه موجب کاهش موجودی سرمایه می شود. با کاهش موجودی سرمایه به ترتیب تولید بالقوه و تولید ناخالص داخلی کاهش می یابد. کاهش کل سرمایه گذاری سبب کاهش موجودی سرمایه

شده و با کاهش موجودی سرمایه، میزان استهلاک سرمایه کمتر می شود، بدین ترتیب از طریق روابط علت و معلولی در بخشهای تولید و دولت که توسط بازخورهای شماره ۱ و ۲ توضیح داده شد، رشد هر دو بخش مزبور کنترل می گردد.

نمودار شماره ۴-۲۳- بازخورهای اصلی در بخش دولت و بخش تولید (نمودار تأثیر)



نمودار شماره ۴-۲۴، بازخورهای اصلی در بخشهای تولید و بازار نیروی کار متخصص (در سطح آموزش عالی) را تصویر کرده است. البته برای به تصویر کشیدن بازخورهای اصلی موجود در نمودار شماره ۴-۲۴ که به سادگی قابل درک و فهم بوده (از نظر شکل) و پیچیدگی نمودار شماره ۴-۲۴ را نداشته باشد، بازخورهای اصلی بخشهای تولید و بازار نیروی کار متخصص به طور جداگانه ارائه شده است که در واقع زیرمجموعه های نمودار شماره ۴-۲۴ می باشند.



شاخص

(G)



میز

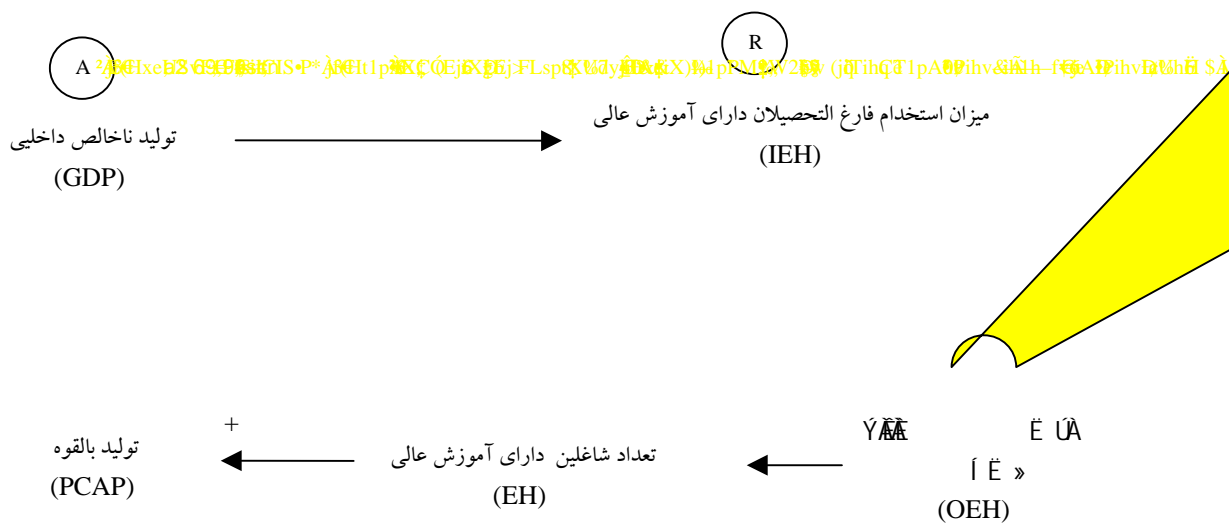


نمودار شماره ۴-۲۵، رابطه علت و معلولی حلقه بازخور اثر تولید بر جمعیت شاغل دارای آموزش عالی (تقاضای نیروی کار متخصص)، را نشان می دهد. بازخور شماره یک حاکی از آن است که ابتدا افزایش تولید ناخالص داخلی موجب افزایش میزان استخدام فارغ التحصیلان آموزش عالی می شود، به این صورت که به طور معمول با افزایش تولید کالاها و خدمات توسط کلیه بنگاههای اقتصادی جامعه، تقاضای آنها برای استخدام افراد بیشتر خواهد شد. اکنون با استخدام بیشتر نیروی کار برخوردار از آموزش عالی، جمعیت شاغل دارای آموزش عالی (تقاضای نیروی کار متخصص) افزایش می یابد. سپس از آنجا که تولید بالقوه جامعه در حالت کلی تابعی از نیروی کار و سرمایه می باشد، از اینرو افزایش جمعیت شاغل دارای آموزش عالی (تقاضای نیروی کار متخصص) سبب افزایش تولید بالقوه می شود. در نهایت، با افزایش تولید بالقوه، تولید ناخالص داخلی افزایش یافته و بدین ترتیب حلقه بازخور مثبت شماره یک بسته می شود. البته می توان گفت که حلقه بازخور منفی شماره ۲ به نوعی کنترل کننده این سیستم به شمار می آید.

نمودار شماره ۴-۲۶ رابطه علت و معلولی حلقه بازخور اثر عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص (جمعیت بیکاردارای آموزش عالی) بر عرضه نیروی کار متخصص (جمعیت فعال دارای آموزش عالی) و تقاضای نیروی کار متخصص (جمعیت شاغل دارای آموزش عالی) را تصویر می کند. ابتدا افزایش جمعیت بیکار دارای آموزش عالی ممکن است هم اثر مثبت و هم اثر منفی بر نرخ استخدام فارغ التحصیلان آموزش عالی داشته باشد. به عنوان مثال، اگر درصد تغییرات بیکاری بیشتر از درصد تغییرات جمعیت فعال داری آموزش عالی باشد، در این صورت با افزایش تعداد بیکاران نرخ استخدام فارغ التحصیلان آموزش عالی کاهش می یابد و بالعکس اثر مثبت را به همراه خواهد داشت. در صورت داشتن اثر مثبت، افزایش میزان استخدام سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی موجب افزایش جمعیت شاغل دارای آموزش عالی می گردد که این نیز در جای خود سبب افزایش میزان مشارکت سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی می شود. به عبارت دیگر فارغ التحصیلان آموزش عالی بواسطه افزایش تقاضا برای استخدام آنان در بازار کار مشارکت بیشتری خواهند داشت. در مرحله بعد، افزایش میزان مشارکت فارغ التحصیلان آموزش عالی موجب افزایش جمعیت فعال دارای آموزش عالی خواهد شد. سرانجام، در صورتی که درصد افزایش جمعیت فعال دارای آموزش عالی بیشتر از درصد افزایش جمعیت شاغل دارای

آموزش عالی باشد، میزان بیکاری جمعیت بیکار دارای آموزش عالی زیاد خواهد شد. به عبارت دیگر، اگر اثر مثبت جمعیت فعال دارای آموزش عالی بر جمعیت بیکار دارای آموزش عالی بیشتر از اثر منفی تعداد شاغلین دارای آموزش عالی بر آن باشد، در این صورت جمعیت بیکار دارای آموزش عالی افزایش می یابد. بدین ترتیب حلقه بازخور موردنظر بسته می شود. البته باید توجه داشت که با توجه به توضیحات اخیر ممکن است قطبیت حلقه مثبت یا منفی باشد.

## نمودار شماره ۴-۲۵- حلقه بازخورد اثر تولید بر اشتغال



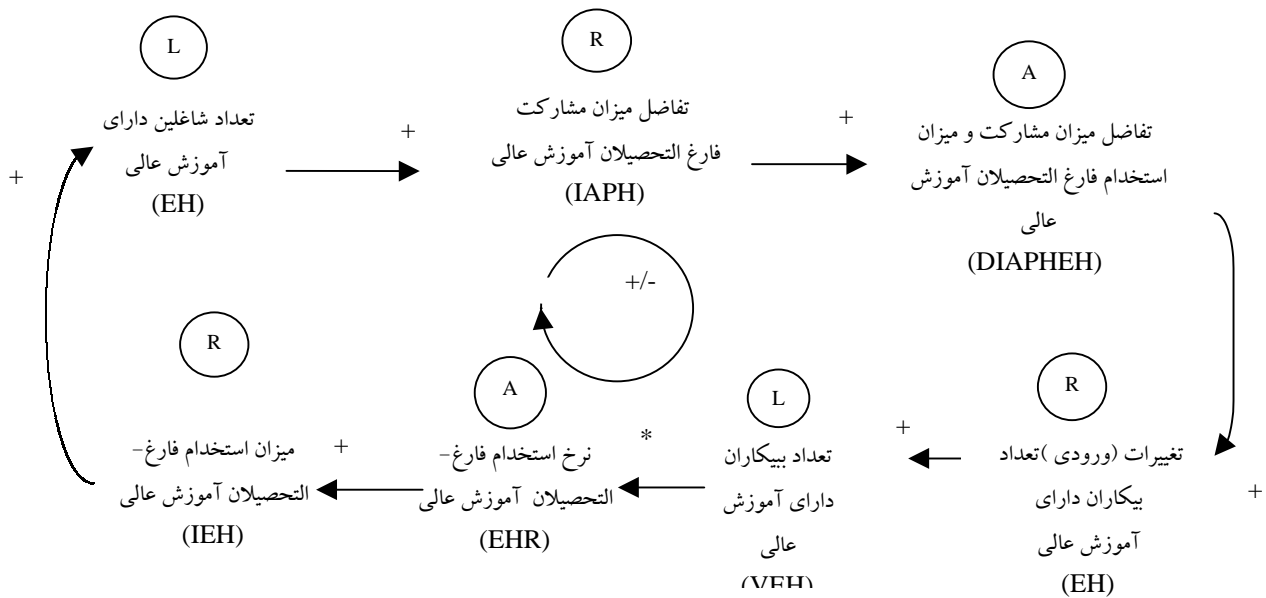
## نمودار شماره ۴-۲۶- حلقه بازخورد اثر عدم تعادل نیروی کار متخصص بر عدم تعادل آن

بازخور جمعیت شاغل دارای آموزش عالی حلقه دیگری است که در نمودار شماره ۴-۲۷ مشاهده می شود. جمعیت شاغل دارای آموزش عالی اگر در شرایطی افزایش یابد در این صورت میزان مشارکت سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی بیشتر خواهد شد. افزایش میزان مشارکت سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی سبب افزایش متغیر حالت جمعیت فعال دارای آموزش عالی می شود. این متغیر به عنوان یک متغیر حالت باعث افزایش جمعیت بیکار دارای آموزش عالی خواهد شد. به عبارت دیگر با افزایش جمعیت فعال کشور با توجه به شرایط سیستم موردنظر، جمعیت بیکار دارای تحصیلات عالی افزایش می یابد. در حقیقت این در صورتی است که درصد افزایش جمعیت شاغل دارای آموزش عالی کمتر از درصد افزایش جمعیت فعال دارای آموزش عالی باشد. در مرحله بعد اگر درصد تغییرات جمعیت بیکار بیشتر از درصد تغییرات جمعیت فعال دارای آموزش عالی باشد، در چنین حالتی افزایش جمعیت بیکار دارای آموزش عالی موجب کاهش استخدام فارغ التحصیلان آموزش عالی خواهد شد. به عبارت دیگر، در حالت کلی با توجه به اینکه نرخ استخدام برابر با یک منهای نرخ بیکاری می باشد، افزایش نرخ بیکاری فارغ التحصیلان آموزش عالی موجب کاهش نرخ استخدام آنان خواهد شد. بالاخره کاهش میزان استخدام سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی ناشی از کاهش نرخ استخدام این گروه، سبب کاهش جمعیت شاغل دارای آموزش عالی (تقاضا برای نیروی کار متخصص) می گردد. بدین ترتیب حلقه بازخور جمعیت شاغل دارای آموزش عالی بسته می شود.

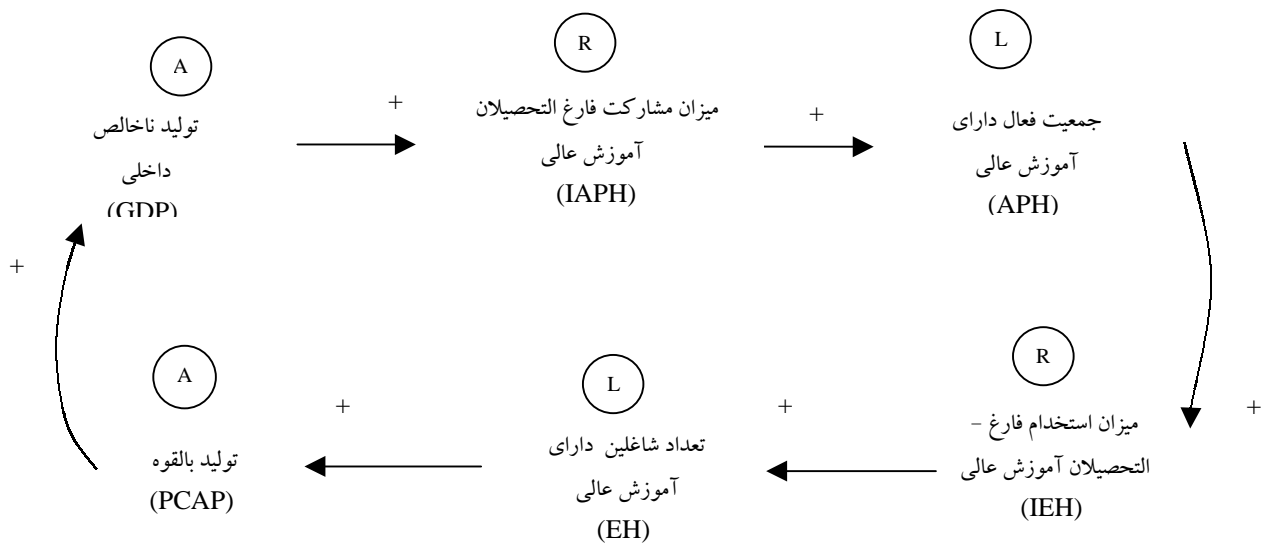
نمودار شماره ۴-۲۸، حلقه بازخور و روابط علت و معلولی تولید، جمعیت فعال و جمعیت شاغل دارای آموزش عالی را نشان می دهد. ابتدا، با افزایش تولید ناخالص داخلی، نرخ مشارکت فارغ التحصیلان آموزش عالی بالا رفته و در نتیجه میزان مشارکت سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی افزایش می یابد. با توجه به ورود سالانه جمعیت فعال جدید، جمعیت فعال دارای آموزش عالی به عنوان متغیر حالت زیاد خواهد شد. حال با توجه به رابطه نرخ بیکاری (نسبت جمعیت بیکار به جمعیت فعال) اگر درصد تغییرات جمعیت فعال بیشتر از درصد تغییرات جمعیت بیکار دارای آموزش عالی باشد، آنگاه نرخ بیکاری کاهش یافته و در این صورت نرخ استخدام و سپس میزان استخدام فارغ التحصیلان آموزش عالی افزایش می یابد. در مرحله بعد، با توجه به اثر مثبت جمعیت شاغل بر تولید بالقوه، افزایش جمعیت شاغل دارای آموزش عالی موجب افزایش تولید بالقوه شده و بدین ترتیب تولید ناخالص داخلی افزایش می یابد. این در حقیقت نشان دهنده حلقه

باز خور مثبت تولید ناخالص داخلی می باشد. لیکن، اگر جمعیت فعال دارای آموزش افزایش یابد و درصد تغییرات آن کمتر از درصد تغییرات بیکاران آموزش عالی باشد، آنگاه نرخ بیکاری افزایش یافته و موجب کاهش نرخ استخدام و میزان استخدام سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی خواهد شد. سپس، با کاهش جمعیت شاغل دارای آموزش عالی، تولید بالقوه کاهش یافته و در نتیجه تولید ناخالص داخلی نیز کاهش می یابد، که این امر مبین حلقه بازخور منفی تولید ناخالص داخلی می باشد.





### نمودار شماره ۴-۲۷- حلقه بازخورد جمعیت شاغل دارای آموزش عالی



### نمودار شماره ۴-۲۸- حلقه بازخورد تولید و روابط علت و معلولی



### ۴-۳- تدوین سیستم معادلات و نمودار جریانی مدل

در این بخش از گزارش سیستم معادلات مدل با استفاده از نمودار جریانی مدل و با توجه به روابط علت و معلولی متغیرهای مدل معرفی می شوند. در واقع برای هر کدام از متغیرهای مدل یک رابطه ریاضی نوشته می شود که در برگیرنده روابط علت و معلولی آنها نیز می باشد. لازم به ذکر است که نمودار جریانی مدل و سیستم معادلات همزمان آن توسط بسته نرم افزاری Ithink، رسم و تدوین شده است. در این بسته نرم افزاری متغیرهای - سطح (level) با شکل ، - نرخ (rate) با شکل ، - کمکی (Auxiliary) با شکل ، - جدول و اعداد ثابت با شکل  ارتباط بین متغیرها توسط پیکان جهت دار ( > ) نمایش داده می شود، که نوک پیکان جهت تاثیر را نشان می دهد. علامت ابر مانند نیز نشاندهنده منبع (Source) و یا مقصد (Sink) مدل می باشد.

نمودار جریانی مدل که ساختمان مدل را نشان میدهد، شامل تعدادی متغیر سطح یا حالت، متغیر نرخ و متغیر کمکی است که توسط بازخورهای داخل مدل بر یکدیگر تاثیر می گذارند و رفتار پویای مدل را بوجود می آورند. متغیرهای کمکی همچنانکه از نام آنها پیداست، فقط نوعی روابط ریاضی است که متغیرهای سطح و یا نرخ را به متغیرهای سطح و یا نرخ دیگر متصل می کنند. شایان ذکر است که مدل شامل سه بخش به نامهای بخش تولید، بخش دولت و بخش بازار نیروی کار متخصص می باشد که توسط متغیرهای مدل در ارتباط متقابل بایکدیگر هستند. در نمودار ۴-۲۲ چگونگی ارتباط متقابل بخشهای مذکور نمایش داده شده است.

شکل شماره ۴-۲۹، نمودار جریانی مدل را نشان می دهد. به طوری که در نمودار مذکور دیده می شود متغیرهای نرخ، مقدار متغیرهای سطح (یا حالت) را تغییر می دهند. به عبارت دیگر، بعضی از متغیرهای نرخ به دلیل ماهیت آن موجب افزایش متغیرهای سطح شده و بعضی دیگر از متغیرهای نرخ سبب کاهش متغیرهای سطح می شوند، یعنی این که وضعیت سیستم را تغییر می دهند. با توجه به حدود و ثغور مدل، که در بخشهای قبلی توضیح داده شد، بخش دولت شامل یک متغیر سطح یعنی بودجه عمرانی دولت، GDE، بخش تولید نیز شامل یک متغیر سطح به نام موجودی سرمایه حقیقی، KS، بوده و بخش بازار نیروی کار متخصص توسط چند نوع متغیر سطح شامل تعداد فارغ التحصیلان آموزش عالی، NGH، جمعیت تراکمی فارغ التحصیلان آموزش

عالی، PH، جمعیت فعال دارای آموزش عالی، APH، و جمعیت شاغل دارای آموزش عالی، EH، مشخص شده است. فرآیند ایجاد متغیرهای حالت در سیستم برحسب بخشهای مورد نظر بدین شرح است:

در بخش دولت، بودجه عمرانی دولت (GDE) به عنوان یک متغیر سطح یا حالت هر سال به اندازه نرخ ایجاد بودجه عمرانی دولت، CGDE، تغییر می کند که به عنوان متغیر نرخ ورودی به حساب می آید و معادلات آن به صورت زیر می باشند:

$$GDE(t) = GDE(t - dt) + CGDE * dt \quad (1-4)$$

$$CGDE = GDTGR * CHANGTGR \quad (2-4)$$

که در آن t نشاندهنده زمان و dt بیانگر فاصله زمانی و GDTGR نسبت تغییرات بودجه عمرانی به تغییرات درآمد دولت بوده و به صورت متغیر برون زا در نظر گرفته شده است و CHANGTGR، تغییرات درآمدهای دولت را نشان داده و یک متغیر کمکی محاسباتی است:

$$CHANGTGR = TGR(t) - TGR(t - dt) \quad (3-4)$$

بنابراین نرخ ایجاد بودجه عمرانی دولت برابر با حاصلضرب تغییرات کل درآمد دولت در نسبت بودجه به درآمد (GDTGR) است. به عبارت دیگر نسبتی از درآمدهای دولت، بودجه عمرانی هر ساله دولت را تأمین می کند. کل درآمد دولت، TGR، نیز معادل حاصل جمع درآمدهای مالیاتی، TAXR، و درآمدهای نفت و گاز و سایر درآمدهای دولت، NOGR، می باشد:

$$TGR = TAXR + NOGR \quad (4-4)$$

که NOGR به عنوان متغیر برونزا و داده شده در مدل لحاظ شده است. اما، درآمدهای مالیاتی دولت برابر با نسبتی از تولید ناخالص داخلی اسمی بدون ارزش افزوده کشاورزی به عنوان یک متغیر کمکی در مدل بوده و نسبت مذکور نشاندهنده نرخ مالیات، TR، می باشد که در نمودار جریانی مدل به صورت متغیر ورودی و برونزا ارائه شده است. شایان ذکر است که چون در عمل مالیاتی به بخش کشاورزی تعلق نمی گیرد، از اینرو برای محاسبه درآمدهای مالیاتی تولید ناخالص داخلی بدون ارزش افزوده بخش کشاورزی در نظر گرفته شده است:

$$TAXR = TR * (NGDP - NVAAG) \quad (5-4)$$

که در آن NGDP، تولید ناخالص داخلی اسمی و NVAAG، نیز ارزش افزوده اسمی بخش کشاورزی را نشان می دهد. در ضمن تولید ناخالص داخلی حقیقی و ارزش افزوده کشاورزی به قیمت ثابت به ترتیب با شاخص ضمنی تولید ناخالص داخلی، PIGDP، و شاخص ضمنی ارزش افزوده کشاورزی، PIVAAG، به واحد اسمی تبدیل شده اند. شایان ذکر است که روابط (۴-۱) الی (۴-۵) بر اساس روابط علت و معلولی حلقه های بازخور بخش دولت تنظیم شده اند.

در بخش تولید، موجودی سرمایه واقعی، KS، به عنوان یک متغیر حالت هر ساله با نرخ IR، تغییر وضعیت می دهد. نرخ IR، در حقیقت کل سرمایه گذاری ناخالص در هر سال را نشان می دهد. ضمن این که موجودی سرمایه به میزان استهلاک سرمایه، DIR، با نرخ استهلاک معینی، dr، در هر سال مستهلک می گردد. با توجه به توضیحات مذکور معادلات متغیر حالت موجودی سرمایه واقعی و متغیرهای نرخ سرمایه گذاری ناخالص واقعی و میزان استهلاک سالانه به صورت زیر می باشد:

$$KS(t) = KS(t - dt) + (IR - DIR) * dt \quad (۴-۶)$$

$$\begin{cases} IR = TI \\ DIR = KS * dr \end{cases} \quad (۴-۷)$$

البته نرخ سرمایه گذاری ناخالص، IR، به طور دقیق معادل کل سرمایه گذاری ناخالص حقیقی، TI، در نظر گرفته شده است. کل سرمایه گذاری ناخالص حقیقی برابر با مجموع سرمایه گذاری ناخالص خصوصی حقیقی، PI، و سرمایه گذاری ناخالص دولتی حقیقی، GI، می باشد:

$$TI = PI + GI \quad (۴-۸)$$

در رابطه مذکور سرمایه گذاری ناخالص دولتی حقیقی به صورت درصدی از بودجه عمرانی حقیقی دولت، RGDE، تعریف شده است و در واقع این حلقه اتصال بخش دولت و بخش تولید از یک طرف به حساب می آید:

$$GI = RGDE * S2 \quad (۴-۹)$$

که در آن S2 نسبت سرمایه گذاری دولتی به بودجه عمرانی دولت را نشان می دهد. بودجه عمرانی دولت نیز توسط شاخص قیمت بودجه عمرانی دولت، PIGDE، به قیمت ثابت تبدیل شده است:

$$RGDE = \frac{GDE}{PIGDE} \quad (۴-۱۰)$$

همچنین سرمایه گذاری ناخالص خصوصی حقیقی معادل با نسبتی از تولید ناخالص داخلی حقیقی، GDP، است.

$$PI = GDP * S1 \quad (11-4)$$

که در آن  $S_1$  نسبت سرمایه گذاری خصوصی به تولید ناخالص داخلی را نشان می دهد. تولید ناخالص داخلی نیز از حاصل جمع ارزش افزوده بخش نفت و گاز، VAOIL، و ارزش افزوده بخشهای غیر نفتی، NOGDP، به دست می آید:

$$GDP = NOGDP + VAOIL \quad (12-4)$$

ارزش افزوده بخش نفت و گاز به صورت متغیر برونزا در نظر گرفته شده و ارزش افزوده بخشهای غیر نفتی نیز از مجموع ارزش افزوده کشاورزی، VAAG، ارزش افزوده صنایع و معادن، VAIN، و ارزش افزوده خدمات، VASE، به قیمت های ثابت به دست می آید:

$$NOGDP = VAAG + VAIN + VASE \quad (13-4)$$

ارزش افزوده های بخشی نیز به صورت درصدی از تولید بالقوه واقعی، PCAP، تعریف شده اند:

$$VAAG = PCAP * SVAAG \quad (14-4)$$

$$VAIN = PCAP * SVAIN \quad (15-4)$$

$$VASE = PCAP * SVASE \quad (16-4)$$

که در روابط مزبور SVAAG، نسبت ارزش افزوده کشاورزی، SVAIN، نسبت ارزش افزوده صنایع و معادن، SVASE، نسبت ارزش افزوده خدمات به تولید بالقوه را بیان می کند. تولید بالقوه نیز به صورت تابعی از موجودی سرمایه و نیروی کار به صورت زیر تعریف شده است:

$$PCAP = \left( \frac{KS}{COR} \right) * EEHPCAP \quad (17-4)$$

در این رابطه COR، نسبت سرمایه به تولید را نشان می دهد. همچنین علاوه بر سایر متغیرهای تاثیر گذار بر تولید بالقوه که در حلقه های بازخورد علت و معلولی توضیح داده شد، جمعیت شاغل دارای آموزش عالی، EH، نیز بر تولید بالقوه تاثیر دارد. اثر مذکور توسط متغیر EEHPACP بیان

شده است. بدین ترتیب معادلات مدل بخش تولید از متغیر حالت موجودی سرمایه شروع شده و به خود آن ختم می شود که در حقیقت حلقه بازخور علت و معلولی این بخش بسته می شود. در نهایت بخش بازار نیروی کار متخصص با چهار متغیر حالت معرفی شده است. متغیرهای حالت توسط متغیرهای نرخ مربوطه تغییر وضعیت داده و به وسیله متغیرهای کمکی با یکدیگر ارتباط متقابل دارند. دانشجویان آموزش عالی، NSH، در هر سال با یک نرخی، GRH، فارغ التحصیل شده و میزان فارغ التحصیلان آموزش عالی، IGH، را به وجود می آورند که خود این متغیر به عنوان متغیر نرخ ورودی متغیر حالت تعداد فارغ التحصیلان آموزش عالی، NGH، را تغییر می دهد. همچنین تعداد فارغ التحصیلان آموزش عالی با نرخ سالانه ای تحت عنوان میزان مرگ و میر و مهاجرت سالانه، DMRNGH، کاهش می یابد. معادلات متغیرهای نرخ و متغیر حالت مذکور به صورت زیر است:

$$NGH(t) = NGH(t - dt) + (IGH - OGH) * dt \quad (18-4)$$

$$\begin{cases} IGH = GRH * NSH \\ OGH = DMRNGH * NGH \end{cases} \quad (19-4)$$

همان طوری که دیده می شود، میزان سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی، IGH، از حاصلضرب تعداد دانشجویان آموزش عالی، NSH، و نرخ فارغ التحصیلان آموزش عالی، GRH، به دست می آید که هر دو متغیر به صورت برونزا تعریف شده اند. در مرحله بعد، میزان سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی تحت عنوان متغیر نرخ جمعیت فارغ التحصیلان سالانه آموزش عالی، IPH، را تشکیل داده و متغیر حالت جمعیت تراکمی فارغ التحصیلان دارای آموزش عالی، PH، را تغییر می دهد. ضمن این که متغیر حالت PH در هر سال با نرخ سالانه ای به میزان مرگ و میر و مهاجرت سالانه جمعیت تراکمی دارای آموزش عالی، OPH، کاهش می یابد:

$$PH(t) = PH(t - dt) + (IPH - OPH) * dt \quad (20-4)$$

$$\begin{cases} IPH = IGH \\ OPH = DMRNGH * PH \end{cases} \quad (21-4)$$

در معادله فوق دیده می شود که جمعیت فارغ التحصیلان سالانه آموزش عالی مساوی با تعداد فارغ التحصیلان سالانه آموزش عالی است. میزان مرگ و میر و مهاجرت سالانه جمعیت تراکمی فارغ التحصیلان آموزش عالی برابر با حاصلضرب نرخ مرگ و میر و مهاجرت در جمعیت تراکمی فارغ التحصیلان آموزش عالی در نظر گرفته شده است.

فارغ التحصیلان آموزش عالی هر ساله با یک نرخ مشارکتی یعنی نرخ مشارکت فارغ التحصیلان آموزش عالی، RPH، تحت عنوان متغیر نرخ میزان مشارکت سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی، IAPH، وارد بازار کار شده و مقدار متغیر حالت جمعیت فعال دارای آموزش عالی، APH، را تحت تاثیر قرار می دهد، ضمن این که اثر جمعیت شاغل دارای آموزش عالی بر نرخ مشارکت آنها، EIEHPRH، و اثر تولید ناخالص داخلی بر جمعیت فعال (EGDPIAPH) نیز دیده شده است. از طرف دیگر جمعیت فعال دارای آموزش عالی با یک نرخ کاهشی می یابد که با متغیر نرخ مرگ و میر و مهاجرت جمعیت فعال دارای آموزش عالی، OAPH، مشخص شده است. در این صورت معادلات متغیرهای مذکور به شرح زیر هستند:

$$APH(t) = APH(t - dt) + (IAPH - OAPH) * at \quad (22-4)$$

$$\begin{cases} IAPH = IGH * PRH * PRH * (EIEHPRH + EGDPIAPH) \\ OAPH = DMRAPH * APH \end{cases} \quad (23-4)$$

در رابطه (23-4)، متغیر کمکی نرخ مشارکت فارغ التحصیلان آموزش عالی، PRH، از تقسیم جمعیت فعال دارای آموزش عالی بر جمعیت تراکمی فارغ التحصیلان آموزش عالی در هر سال به دست می آید:

$$PRH = \frac{APH}{PH} \quad (24-4)$$

بنابراین ملاحظه می شود که متغیرهای تولید ناخالص داخلی، تعداد فارغ التحصیلان آموزش عالی، جمعیت شاغل دارای آموزش عالی (تقاضای نیروی کار متخصص) و نرخ مشارکت فارغ التحصیلان آموزش عالی بر جمعیت فعال دارای آموزش عالی به عبارت دیگر بر عرضه نیروی کار متخصص تاثیر دارند که خود متغیرهای مذکور نیز از سایر متغیرهای مدل به طور مستقیم یا غیرمستقیم تاثیر می پذیرند.

متغیر حالت بعدی طرف تقاضای نیروی کار متخصص است که در این مدل تحت عنوان جمعیت شاغل دارای آموزش عالی نام برده می شود. همان طوری که از نمودار جریانی مدل پیداست، در هر سال به اندازه استخدام فارغ التحصیلان آموزش عالی، IEH، به عنوان متغیر نرخ

ورودی به جمعیت شاغل دارای آموزش عالی افزوده می شود. البته با یک نرخ بازنشستگی، RTIR، از شاغلین دارای آموزش عالی کاسته می شود که متغیر نرخ خروجی، OEH، به شمار می آید:

$$EH(t) = EH(t - dt) + (IEH - OEH) * dt \quad (25-4)$$

$$\begin{cases} IEH = \frac{\left[ \left( 1 - \frac{UEH}{A H} \right) * (EGD IEH * EWIEH) \right]}{dt} \\ OEH = EH * RTIR \end{cases} \quad (26-4)$$

گفتنی است که در رابطه میزان استخدام سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی (رابطه ۲۶-۴) عبارت داخل پرانتز اولی به عنوان نرخ استخدام به صورت زیر تعریف شده است:

$$\frac{EH}{A H} = 1 - \frac{UEH}{A H} \quad (27-4)$$

به عبارت دیگر نرخ استخدام فارغ التحصیلان آموزش عالی برابر با یک منهای نرخ بیکاری این گروه در نظر گرفته شده است. در ضمن اثر تولید ناخالص داخلی بر نرخ استخدام، EGDPIEH، و همچنین اثر دستمزد بر نرخ استخدام، EWIEH، نیز لحاظ شده و به طور کلی میزان استخدام سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی از حاصلضرب نرخ استخدام در مجموع دو اثر مذکور به دست می آید. توسط همین متغیر بخش بازار نیروی کار متخصص با بخش تولید و از آنجا با بخش دولت ارتباط متقابل دارند. ضمن این که جمعیت شاغل دارای آموزش عالی بر تولید بالقوه تاثیر دارد که در بخش تولید روابط آن ذکر گردید.

در نهایت اینکه متغیر کمکی جمعیت بیکار دارای آموزش عالی، UEH، از تفاضل جمعیت فعال دارای آموزش عالی و جمعیت شاغل دارای آموزش عالی بدست می آید:

$$UEH = A H - EH \quad (28-4)$$

جمعیت بیکار دارای آموزش عالی نیز در جای خود بر میزان استخدام سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی اثر دارد که در قسمت روابط علت و معلولی توضیح داده شد. به ترتیبی که توضیح داده شد تدوین سیستم معادلات مدل بر اساس نمودار جریان مدلی و با توجه به روابط علت و معلولی آن ارائه گردید. نمودار جریانی مدلی در نمودار شماره ۴-۲۹ و معادلات آن بعد از نمودار جریانی ارائه شده است.

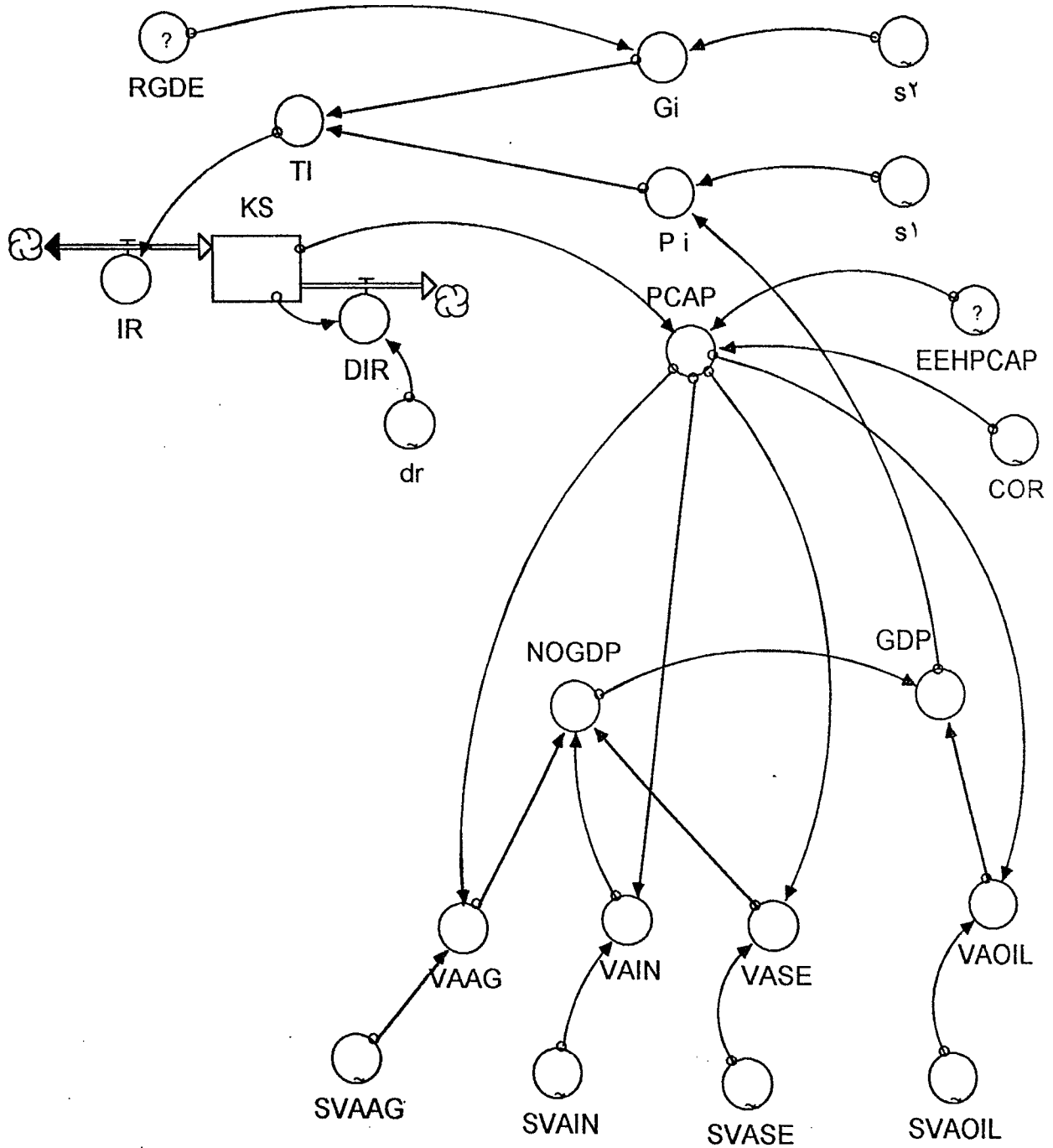
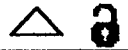


FLOW DIAGRAM N. 4-29 : Sector of government



PIGDF







## معادلات مدل پویا

- $APH(t) = APH(t - dt) + (IAPH - OAPH) * dt$   
 INIT APH = 788  
 INFLOWS:  
 $IAPH = (IGH * PRH * (EIEHPRH + EGDPAPH))$   
 OUTFLOWS:  
 $OAPH = DMRAPH * APH$
- $EH(t) = EH(t - dt) + (IEH - OEH) * dt$   
 INIT EH = 738  
 INFLOWS:  
 $IEH = (1 - (UEH / APH)) * (EGDPIEH + EWIEH)$   
 OUTFLOWS:  
 $OEH = EH * RTIR$
- $GDE(t) = GDE(t - dt) + (CGDE) * dt$   
 INIT GDE = 2527.1  
 INFLOWS:  
 $CGDE = GDTGR * CHANGTGR$
- $KS(t) = KS(t - dt) + (IR - DIR) * dt$   
 INIT KS = 15545.6  
 INFLOWS:  
 $IR = TI$   
 OUTFLOWS:  
 $DIR = ks * dr$
- $NGH(t) = NGH(t - dt) + (IGH - OGH) * dt$   
 INIT NGH = 84.56  
 INFLOWS:  
 $IGH = GRH * NSH$   
 OUTFLOWS:  
 $OGH = DMRNGH * NGH$

$PH(t) = PH(t - dt) + (IPH - OPH) * dt$

INIT PH = 898.86

INFLOWS:

$\Rightarrow$  IPH = IGH

OUTFLOWS:

$\Rightarrow$  OPH = DMRNGH\*PH

CHANGEH = EH-DELAY(EH,1)

CHANGGDPF = (GDP-delay(GDP,1))

CHANGTGR = (TGR-DELAY(TGR,1))+CHTGR70

CHANGWVG =  $\Delta$ WVG-delay( $\Delta$ WVG,1)

UEHR = (UEH/APH)\*100

VAAG = PCAP\*SVAAG

VAIN = PCAP\*SVAIN

VAOIL = PCAP\*SVAOIL

VASE = PCAP\*SVASE

CHTGR70 = GRAPH(TIME)

(1370, 1654), (1371, 0.00), (1372, 0.00), (1373, 0.00), (1374, 0.00), (1375, 0.00), (1376, 0.00), (1377, 0.00), (1378, 0.00), (1379, 0.00), (1380, 0.00), (1381, 0.00), (1382, 0.00), (1383, 0.00)

COR = GRAPH(TIME)

(1370, 1.35), (1371, 1.47), (1372, 1.62), (1373, 1.67), (1374, 1.68), (1375, 1.70), (1376, 1.87), (1377, 1.79), (1378, 1.85), (1379, 1.89), (1380, 1.83), (1381, 1.84), (1382, 1.85), (1383, 1.88)

dr = GRAPH(time)

(1370, 0.0396), (1371, 0.0397), (1372, 0.04), (1373, 0.0398), (1374, 0.0398), (1375, 0.0397), (1376, 0.04), (1377, 0.0403), (1378, 0.0436), (1379, 0.0451), (1380, 0.0463), (1381, 0.046), (1382, 0.046), (1383, 0.046)

EEHPCAP = GRAPH(CHANGEH)

(50.0, 1.17), (65.0, 1.21), (80.0, 1.22), (95.0, 1.26), (110, 1.28), (125, 1.33), (140, 1.33), (155, 1.34), (170, 1.36), (185, 1.38), (200, 1.38)

EGDPAH = GRAPH(CHANGGDPF)

(300, 0.32), (370, 0.435), (440, 0.5), (510, 0.555), (580, 0.575), (650, 0.575), (720, 0.565), (790, 0.535), (860, 0.47), (930, 0.38), (1000, 0.225)

- ⊗ EWIEH = GRAPH(CHANGWG)  
(3.01, 49.4), (3.39, 47.5), (3.77, 46.2), (4.16, 44.5), (4.54, 43.6), (4.92, 42.6), (5.30, 41.9), (5.68, 41.0),  
(6.07, 41.0), (6.45, 40.0), (6.83, 39.7)
- ⊗ GDTGR = GRAPH(TIME)  
(1370, 0.48), (1371, 0.3), (1372, 0.45), (1373, 0.4), (1374, 0.59), (1375, 0.09), (1376, -0.08), (1377,  
2.00), (1378, 0.22), (1379, 0.002), (1380, 0.361), (1381, 0.37), (1382, 0.38), (1383, 0.39)
- ⊗ GRH = GRAPH(time)  
(1370, 0.144), (1371, 0.143), (1372, 0.148), (1373, 0.167), (1374, 0.125), (1375, 0.125), (1376,  
0.133), (1377, 0.153), (1378, 0.154), (1379, 0.153), (1380, 0.153), (1381, 0.156), (1382, 0.157),  
(1383, 0.158)
- ⊗ NOGR = GRAPH(TIME)  
(1370, 4238), (1371, 6124), (1372, 16298), (1373, 23838), (1374, 34538), (1375, 44783), (1376,  
47729), (1377, 45763), (1378, 68740), (1379, 74187), (1380, 91428), (1381, 81500), (1382, 84500),  
(1383, 87000)
- ⊗ NSH = GRAPH(TIME)  
(1370, 588), (1371, 759), (1372, 824), (1373, 938), (1374, 1048), (1375, 1193), (1376, 1285), (1377,  
1308), (1378, 1357), (1379, 1486), (1380, 1605), (1381, 1621), (1382, 1638), (1383, 1654)
- ⊗ PIGDE = GRAPH(time)  
(1370, 5.26), (1371, 6.42), (1372, 11.2), (1373, 14.4), (1374, 19.4), (1375, 25.2), (1376, 28.2), (1377,  
31.5), (1378, 38.4), (1379, 44.1), (1380, 48.5), (1381, 52.0), (1382, 55.0), (1383, 58.5)
- ⊗ PIGDP = GRAPH(TIME)  
(1370, 3.66), (1371, 4.58), (1372, 6.34), (1373, 8.63), (1374, 11.7), (1375, 14.6), (1376, 16.6), (1377,  
19.2), (1378, 23.9), (1379, 27.9), (1380, 32.5), (1381, 34.2), (1382, 38.1), (1383, 41.1)
- ⊗ PIVAAG = GRAPH(TIME)  
(1370, 3.59), (1371, 4.59), (1372, 5.50), (1373, 7.56), (1374, 10.9), (1375, 12.5), (1376, 14.1), (1377,  
16.7), (1378, 20.1), (1379, 23.9), (1380, 28.6), (1381, 32.2), (1382, 35.5), (1383, 39.5)
- ⊗ s1 = GRAPH(TIME)  
(1370, 0.0856), (1371, 0.0813), (1372, 0.0843), (1373, 0.0853), (1374, 0.0847), (1375, 0.086), (1376,  
0.084), (1377, 0.082), (1378, 0.0857), (1379, 0.089), (1380, 0.093), (1381, 0.097), (1382, 0.099).

- ⊗ s2 = GRAPH(TIME)  
 (1370, 1.68), (1371, 1.90), (1372, 2.00), (1373, 1.50), (1374, 1.50), (1375, 1.35), (1376, 1.40), (1377, 1.40), (1378, 1.89), (1379, 1.80), (1380, 1.70), (1381, 1.76), (1382, 1.84), (1383, 1.84)
- ⊗ SVAAG = GRAPH(TIME)  
 (1370, 0.231), (1371, 0.234), (1372, 0.235), (1373, 0.237), (1374, 0.235), (1375, 0.233), (1376, 0.235), (1377, 0.252), (1378, 0.245), (1379, 0.242), (1380, 0.236), (1381, 0.236), (1382, 0.236), (1383, 0.236)
- ⊗ SVAIN = GRAPH(TIME)  
 (1370, 0.207), (1371, 0.205), (1372, 0.198), (1373, 0.204), (1374, 0.21), (1375, 0.216), (1376, 0.221), (1377, 0.217), (1378, 0.221), (1379, 0.224), (1380, 0.235), (1381, 0.236), (1382, 0.237), (1383, 0.238)
- ⊗ SVAOIL = GRAPH(TIME)  
 (1370, 0.186), (1371, 0.178), (1372, 0.176), (1373, 0.164), (1374, 0.161), (1375, 0.156), (1376, 0.144), (1377, 0.14), (1378, 0.135), (1379, 0.14), (1380, 0.139), (1381, 0.131), (1382, 0.131), (1383, 0.131)
- ⊗ SVASE = GRAPH(TIME)  
 (1370, 0.366), (1371, 0.373), (1372, 0.382), (1373, 0.386), (1374, 0.385), (1375, 0.387), (1376, 0.392), (1377, 0.383), (1378, 0.391), (1379, 0.386), (1380, 0.391), (1381, 0.389), (1382, 0.388), (1383, 0.387)
- ⊗ TR = GRAPH(TIME)  
 (1370, 0.073), (1371, 0.076), (1372, 0.054), (1373, 0.053), (1374, 0.052), (1375, 0.066), (1376, 0.078), (1377, 0.08), (1378, 0.078), (1379, 0.08), (1380, 0.089), (1381, 0.09), (1382, 0.094), (1383, 0.099)
- ⊗ WG = GRAPH(time)  
 (1370, 3.42), (1371, 4.46), (1372, 5.76), (1373, 7.34), (1374, 10.0), (1375, 13.3), (1376, 16.3), (1377, 20.0), (1378, 25.2), (1379, 32.0), (1380, 36.1), (1381, 40.6), (1382, 45.7), (1383, 51.5)

## ۴-۴- تجزیه و تحلیل مدل

### ۴-۴-۱- تجزیه و تحلیل مقیاس (Dimension Analysis)

تجزیه و تحلیل مقیاس به منظور بررسی صحت معادلات تدوین شده مورد استفاده قرار می‌گیرد. بر اساس تجزیه و تحلیل مقیاس، توازن و همسانی واحدهای اندازه‌گیری در طرفین معادلات ضروری است.

تجزیه و تحلیل مقیاس برای تمامی معادلات الگوی دینامیک (به استثنای متغیرهای جدول و ثابت‌ها) به صورت جداگانه انجام شده است. نتایج نشان می‌دهد که الگوی طراحی شده از نظر توازن و همسانی واحدهای اندازه‌گیری دارای اعتبار لازم می‌باشد و به شکل مناسبی طراحی شده است. تجزیه و تحلیل مقیاس در جدول زیر به طور کامل ارائه شده است.

لازم به ذکر است که تجزیه و تحلیل مقیاس برای معادلات به گونه‌ای انجام شده است که ابتدا واحدهای متناظر با هر متغیر در طرفین معادله ذکر شده، سپس با در نظر گرفتن علامت ریاضی بین واحدها (متغیرها)، تشابه واحدها در طرفین معادله نشان داده شده است. به عنوان مثال در معادله جمعیت شاغل دارای آموزش عالی که در آن

متغیر EH بر حسب نفر (P)، متغیرهای OEH و IEH بر حسب نفر در سال (P/Y) و متغیر زمان (t) بر حسب سال [Y] می‌باشند، تجزیه و تحلیل مقیاس به شکل زیر انجام شده است:

$$\begin{cases} [P] = [P] + ([P/Y] - [P/Y]) * [Y] \\ [P] = [P] \end{cases}$$

جدول شماره ۴-۲- تجزیه و تحلیل مقیاس

L	$\text{APH}(t) = \text{APH}(t - dt) + (\text{IAPH} - \text{OAPH}) * dt$ $[P] = [P] + ([P/Y] - [P/Y]) * [Y]$ $[P] = [P]$
R	$\text{IAPH} = (\text{IGH} * \text{PRH} * (\text{EIEHPRH} + \text{EGDPAPH}))$ $[P/Y] = [P] * [1/Y] * [1]$ $[P/Y] = [P/Y]$
R	$\text{OAPH} = \text{DMRAPH} * \text{APH}$ $[P/Y] = [1/Y] * [P]$ $[P/Y] = [P/Y]$
L	$\text{EH}(t) = \text{EH}(t - dt) + (\text{IEH} - \text{OEH}) * dt$ $[P] = [P] + ([P/Y] - [P/Y]) * [Y]$ $[P] = [P]$
R	$\text{EH} = (1 - (\text{UEH}/\text{APH})) * (\text{EGDPIEH} + \text{EWIEH})$ $[P/Y] = \{ [1] * [P] * [1] \} / [Y]$ $[P/Y] = [P/Y]$
R	$\text{OEH} = \text{EH} * \text{RTIR}$ $[P/Y] = [P] * [1/Y]$ $[P/Y] = [P/Y]$
L	$\text{GDE}(t) = \text{GDE}(t - dt) + (\text{CGDE}) * dt$ $[R/Y] = [R/Y] + [R/Y^2] * [Y]$ $[R/Y] = [R/Y]$
R	$\text{CGDE} = \text{CHANGTGR} * \text{GDTGR}$ $[R/Y^2] = [R/Y^2] * [1]$ $[R/Y^2] = [R/Y^2]$
L	$\text{KS}(t) = \text{KS}(t - dt) + (\text{IR} - \text{DIR}) * dt$ $[R] = [R] + ([R/Y] - [R/Y]) * [Y]$ $[R] = [R]$

ادامه جدول ۲-۴

R             $IR = TI$   
 $[R/Y] = [R/Y]$

R             $DIR = ks*dr$   
 $[R/Y] = [R] * [1/Y]$   
 $[R/Y] = [R/Y]$

L             $NGH(t) = NGH(t - dt) + (IGH - OGH) * dt$   
 $[P] = [P] + ([P/Y] - [P/Y]) * [Y]$   
 $[P] = [P]$

R             $IGH = GRH*NSH$   
 $[P/Y] = [1/Y] * [P]$   
 $[P/Y] = [P/Y]$

R             $OGH = DMRNGH*NGH$   
 $[P/Y] = [1/Y] * [P]$   
 $[P/Y] = [P/Y]$

L             $PH(t) = PH(t - dt) + (IPH - OPH) * dt$   
 $[P] = [P] + ([P/Y] - [P/Y]) * [Y]$   
 $[P] = [P]$

R             $IPH = IGH$   
 $[P/Y] = [P/Y]$

R             $OPH = DMRNGH*PH$   
 $[P/Y] = [1/Y] * [P]$

A             $CHANGEH = EH-DELAY(EH,1)$   
 $[P] = [P] - [P]$   
 $[P] = [P]$

A             $CHANGGDPF = (GDP-delay(GDP,1))$   
 $[R] = [R] - [R]$   
 $[R] = [R]$

A       $CHANGTGR = (TGR-DELAY(TGR,1))+CHTGR75$   
            $[R/Y] = [R/Y] - [R/Y]$   
            $[R/Y] = [R/Y]$

A       $CHANGWG = (WG-delay(WG,1))$   
            $[R] = [R] - [R]$   
            $[R] = [R]$

A       $DMRAPH = DMRNGH$   
            $[1/Y] = [1/Y]$

A       $DMRNGH = DMGH+MRNGH$   
            $[1/Y] = [1/Y] + [1/Y]$   
            $[1/Y] = [1/Y]$

A       $GDP = NOGDP+VAOIL$   
            $[R] = [R] + [R]$   
            $[R] = [R]$

A       $G_i = RGDE*s2$   
            $[R/Y] = [R/Y] * [1]$   
            $[R/Y] = [R/Y]$

A       $NOGDP = GDP*PIGDP$   
            $[R] = [R] * [1]$   
            $[R] = [R]$

A       $NOGDP = VAAG+VAIN+VASE$   
            $[R] = [R] + [R] + [R]$   
            $[R] = [R]$

A       $NVAAG = VAAG*PIVAAG$   
            $[R] = [R] * [1]$   
            $[R] = [R]$

$$\begin{aligned}
 A \quad PCAP &= (KS/COR)*EEHPCAP \\
 [R] &= ([R]/[1]) * [1] \\
 [R] &= [R]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A \quad PRH &= APH/PH \\
 [1] &= [P]/[P] \\
 [1] &= [1]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A \quad Pi &= s1*GDP \\
 [R/Y] &= [1/Y] * [R] \\
 [R/Y] &= [R/Y]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A \quad RGDE &= GDE/PIGDE \\
 [P/Y] &= [P/Y]/[1] \\
 [R/Y] &= [R/Y]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A \quad TAXR &= TR*(NGDP-NVAAG) \\
 [R/Y] &= [1/Y] * ([R] - [R]) \\
 [R/Y] &= [R/Y]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A \quad TGR &= NOGR+TAXR \\
 [R/Y] &= [R/Y] + [R/Y] \\
 [R/Y] &= [R/Y]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A \quad TI &= Gi+Pi \\
 [R/Y] &= [R/Y] + [R/Y] \\
 [R/Y] &= [R/Y]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A \quad UEHR &= (UEH/APH)*100 \\
 [1] &= [P]/[P] \\
 [1] &= [1]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 A \quad VAAG &= PCAP*SVAAG \\
 [R] &= [R] * [1] \\
 [R] &= [R]
 \end{aligned}$$

A       $VAIN = PCAP * SVAIN$   
          $[R] = [R] * [1]$   
          $[R] = [R]$

A       $VAOIL = PCAP * SVAOIL$   
          $[R] = [R] * [1]$   
          $[R] = [R]$

A       $VASE = PCAP * SVASE$   
          $[R] = [R] * [1]$   
          $[R] = [R]$

## ۴-۲- تجزیه و تحلیل حلقه ( Loop Analysis )

یکی از راههای بسیار مهم برای درک مدل و توجیه رفتار متغیرهای مدل ، تجزیه و تحلیل حلقه های مدل می باشد ، که به طراحی بهتر مدل نیز ما را هدایت می کند . تجزیه و تحلیل حلقه ، وضعیت حلقه های مدل را مورد بررسی قرار داده و مدلساز را نسبت به عدم تکرار متغیرها ، باز یا بسته بودن حلقه ها ، قطبیت حلقه ها ، زمان تأخیر و مرتبه حلقه ها آگاه می سازد .

بدین منظور ، حلقه ها را باز کرده ( Loop Open ) و آنها را به ترتیب می نویسیم . به طوری که از هر متغیری شروع کردیم دوباره به آن متغیر می رسیم که یک حلقه را تشکیل می دهد . در مرحله دوم ، آثار حلقه ها بررسی می گردد . به این ترتیب که قطبیت حلقه ها از نظر منفی یا مثبت بودن مشخص می شوند . شایان ذکر است که در حالت معمولی حلقه های منفی دارای یک هدفی بوده و سیستم را کنترل می کنند که چنین حلقه هایی را در اصطلاح حلقه های در جستجوی هدف ( Goal Seeking ) می گویند . اما حلقه های مثبت در حالت معمولی رفتار رشد گونه دارند و به صورت نمایی افزایش یا کاهش می یابند که اغلب متغیرهای اقتصادی چنین هستند . برای کنترل کل مدل پویا می بایستی حلقه های منفی در مدل موجود باشند . در مرحله سوم ، زمان تأخیر ( Delay Time ) حلقه ها مشخص می شود که از مجموع زمانهای عوامل تأخیر در حلقه تعیین می گردد . بالاخره ، مرتبه حلقه ها ( Loop Order ) تعیین می گردند که از حاصل جمع مرتبه های تأخیر ( Order Delay ) و تعداد متغیر های سطح موجود در حلقه بدست می آید . در الگوی دینامیک طراحی شده ، در مجموع ۳۰ حلقه بسته وجود دارد که تمامی مراحل گفته شده در جدول ۴-۳ ارائه شده است .

به عنوان مثال ، حلقه بسته PRH > IAPH > APH > PRH بیان می کند که افزایش نرخ مشارکت فارغ التحصیلان ، موجب افزایش جمعیت فعال این گروه از طریق افزایش ورودی آن ، خواهد شد و افزایش جمعیت فعال ، به نوبه خود ، میزان مشارکت گروه مزبور در بازار کار را افزایش خواهد داد . لذا انتظار می رود افزایش اولیه نرخ مشارکت ، افزایش مضاعف این نرخ را به دنبال داشته باشد .

جدول شماره ۴-۳- تجزیه و تحلیل حلقه

ردیف	حلقه	قطبیت	زمان تا'خیر	مرتبه حلقه
۱	PRH › IAPH › APH › PRH	+	-	۱
۲	EH › OEH › EH	-	-	۱
۳	NGH › OGH › NGH	-	-	۱
۴	PH › OPH › PH	-	-	۱
۵	APH › OAPH › APH	-	-	۱
۶	DIR › KS › DIR	-	-	۱
۷	IAPH › DIAPHEH › IUEH › UEH › IEH › EH › CHANGEH › EIEHPRH › IAPH	*	۱	۳
۸	EH › OEH › DAOPHEH › OUEH › UEH › IEH › EH	*	-	۲
۹	Pi › Ti › IR › KS › PCAP › VAAG › NOGDP › GDP › Pi	+	-	۱
۱۰	Pi › Ti › IR › KS › PCAP › VAIN › NOGDP › GDP › Pi	+	-	۱
۱۱	Pi › Ti › IR › KS › PCAP › VASE › NOGDP › GDP › Pi	+	-	۱
۱۲	Pi › Ti › IR › KS › PCAP › VAOIL › GDP › Pi	+	-	۱
۱۳	APH › IEH › EH › CHANGEH › EIEHPRH › IAPH › APH	*	۱	۳
۱۴	DAOPHEH › OUEH › UEH › IEH › EH › CHANGEH › EIEHPRH › IAPH › APH › OAPH › DOAPHEH	*	۱	۴

ادامه جدول ۳-۴

۱۵	GDP › CHANGGDPF › EGDPAH › IAPH › APH › OAPH › DOAPHEH › OUEH › UEH › IEH › EH › CHANGEH › EEHPCAP › PCAP › VAAG › NOGDP › GDP	*	۲	۵
۱۶	GDP › CHANGGDPF › EGDPAH › IAPH › APH › OAPH › DAOPHEH › OUEH › UEH › IEH › EH › CHANGEH › EEHPCAP › PCAP › VAIN › NOGDP › GDP	*	۲	۵
۱۷	GDP › CHANGGDPF › EGDPAH › IAPH › APH › OAPH › DAOPHEH › OUEH › UEH › IEH › EH › CHANGEH › EEHPCAP › PCAP › VASE › NOGDP › GDP	*	۲	۵
۱۸	GDP › CHANGGDPF › EGDPAH › IAPH › APH › OAPH › DAOPHEH › OUEH › UEH › IEH › EH › CHANGEH › EEHPCAP › PCAP › VAOIL › GDP	*	۲	۵
۱۹	GDP › CHANGGDPF › EGDPAH › IAPH › APH › IEH › EH › CHNAGEH › EEHPCAP › PCAP › VAAG › NOGDP › GDP	*	۲	۴
۲۰	GDP › CHANGGDPF › EGDPAH › IAPH › APH › IEH › EH › CHNAGEH › EEHPCAP › PCAP › VAIN › NOGDP › GDP	*	۲	۴
۲۱	GDP › CHANGGDPF › EGDPAH › IAPH › APH › IEH › EH › CHNAGEH › EEHPCAP › PCAP › VASE › NOGDP › GDP	*	۲	۴
۲۲	GDP › CHANGGDPF › EGDPAH › IAPH › APH › IEH › EH › CHNAGEH › EEHPCAP › PCAP › VAOIL › GDP	*	۲	۴

ادامه جدول ۳-۴

۲۳	GDP › CHANGGDPF › EGDPAH › IAPH › DIAPHEH › IUEH › UEH › IEH › EH › CHANGEH › EEHPCAP › PCAP › VAAG › NOGDP › GDP	*	۲	۴
۲۴	GDP › CHANGGDPF › EGDPAH › IAPH › DIAPHEH › IUEH › UEH › IEH › EH › CHANGEH › EEHPCAP › PCAP › VAIN › NOGDP › GDP	*	۲	۴
۲۵	GDP › CHANGGDPF › EGDPAH › IAPH › DIAPHEH › IUEH › UEH › IEH › EH › CHANGEH › EEHPCAP › PCAP › VASE › NOGDP › GDP	*	۲	۴
۲۶	GDP › CHANGGDPF › EGDPAH › IAPH › DIAPHEH › IUEH › UEH › IEH › EH › CHANGEH › EEHPCAP › PCAP › VAOIL › GDP	*	۲	۴
۲۷	CGDE › GDE › RGDE › Gi › Ti › IR › KS › PCAP › GDP › NGDP › TAXR › TGR › CHANGTGR › CGDE	+	۱	۲
۲۸	CGDE › GDE › RGDE › Gi › Ti › IR › KS › PCAP › VAIN › NOGDP › GDP › NGDP › TAXR › TGR › CHANGTGR › CGDE	+	۱	۲
۲۹	CGDE › GDE › RGDE › Gi › Ti › IR › KS › PCAP › VASE › NOGDP › GDP › NGDP › TAXR › TGR › CHANGTGR › CGDE	+	۱	۲
۳۰	CGDE › GDE › RGDE › Gi › Ti › IR › KS › PCAP › VAOIL › GDP › NGDP › TAXR › TGR › CHANGTGR › CGDE	+	۱	۲

فصل پنجم:

**حل مدل پویا و**

**تجزیه و تحلیل نتایج**

## فصل پنجم

### حل مدل پویا و تجزیه و تحلیل نتایج

#### مقدمه

حل مدل پویا یکی از گامهای اساسی در مدلسازی به روش دینامیک سیستم می باشد. در فصل قبلی برای طراحی ساختار مدل چندین مرحله کار انجام پذیرفت. ابتدا، بعد از شناخت متغیرهای اصلی، رفتار پویایی آنها آزمون گردید. دوم، با توجه به اهداف مسئله مورد بررسی، حدود و ثغور مدل مشخص گردیده و سوم با معرفی نمودار تأثیر روابط علت و معلولی بین متغیرهای مدل توضیح داده شد. سرانجام، با معرفی نمودار جریانی، سیستم معادلات مدل تدوین گردیده و تجزیه و تحلیل مقیاس و حلقه نیز انجام گرفت. حل مدل پویا به عنوان گام بعدی مدلسازی موضوع مورد بررسی این فصل است. فصل حاضر به سه قسمت تفکیک شده است. در قسمت اول درباره موضوع های مربوط به حل مدل توضیح داده می شود. در قسمت دوم اعتبار مدل مورد بررسی قرار می گیرد. بالاخره، در قسمت سوم، نتایج بدست آمده از حل مدل تجزیه و تحلیل خواهند شد.

#### ۵-۱- حل مدل

همانطوری که می دانید هدف از طراحی مدل پویای سیستم، بررسی اثر بازخور عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص بر عرضه و تقاضای آن می باشد. به عبارت روشن تر، ما در این تحقیق می خواهیم بدانیم که بیکاری نیروی کار متخصص بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص به چه صورتی تأثیر دارد. در این راستا متغیرهای مهم مدل معرفی می شوند که عبارتند از: عرضه نیروی کار متخصص که در این مدل به عنوان جمعیت فعال دارای آموزش عالی (APH) از آن نام برده شده است، تقاضای نیروی کار متخصص که در اینجا تحت عنوان جمعیت شاغل دارای آموزش عالی (EH) تعریف شده است و تفاضل دو متغیر مذکور، بیکاری نیروی کار متخصص می باشد که در اینجا جمعیت بیکار دارای آموزش عالی (UEH) از آن یاد شده است.

شایان ذکر است که سایر متغیرهای موجود در مدل متغیرهایی هستند که به صورت مستقیم یا غیر مستقیم بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص تأثیر می گذارند که در حلقه های روابط علت و معلولی بین متغیرها ظاهر می شوند.

تقسیم بندی دیگری از متغیرهای مدل، بر حسب متغیرهای درون زا و برون زا نیز می توان ارائه کرد. متغیرهای درون زا، متغیرهایی هستند که ارزش یا مقدار آنها در داخل سیستم بدست می آیند و متغیرهای برون زا متغیرهایی هستند که ارزش و مقدار آنها از قبل مشخص بوده و به عبارت دیگر در خارج از سیستم تعیین می شوند و در حقیقت حدود و ثغور مدل نیز به شمار می آیند. بدین ترتیب اگر از این دیدگاه متغیرهای موجود در مدل تقسیم بندی شوند، متغیرهای بودجه عمرانی دولت (GDE)، درآمد مالیاتی دولت (TAXR)، کل درآمدهای دولت (TGR)، سرمایه گذاری خصوصی حقیقی (PI)، سرمایه گذاری دولتی حقیقی (GI)، موجودی سرمایه حقیقی (KS)، تولید بالقوه حقیقی (PCAP)، مجموع ارزش افزوده بخش ها یا تولید ناخالص داخلی حقیقی (GDP)، تعداد فارغ التحصیلان سالانه آموزش عالی (IGH)، جمعیت تراکمی فارغ التحصیلان آموزش عالی (PH)، نرخ مشارکت فارغ التحصیلان آموزش عالی (PRH)، جمعیت فعال دارای آموزش عالی (APH)، جمعیت شاغل دارای آموزش عالی (EH) و جمعیت بیکار دارای آموزش عالی، متغیرهای درون زا می باشند. البته متغیرهای درون زای دیگری از نوع متغیرهای کمکی و یا نرخ وجود دارند که حلقه محاسباتی و یا ارتباطی بین متغیرهای فوق الذکر هستند. متغیرهای نرخ مالیات (TR)، نسبت سرمایه به محصول (COR)، نرخ استهلاک (df)، نسبت تغییرات بودجه به کل درآمدهای دولت (GDTGR)، تعداد دانشجویان آموزش عالی (NSH)، نرخ سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی (GRH)، شاخص دستمزد (WG)، شاخص تعدیل قیمتی بودجه عمرانی (PIGDE)، نرخ مرگ و میر و مهاجرت فارغ التحصیلان آموزش عالی (DMRNGH) و نرخ مرگ و میر و مهاجرت جمعیت فعال دارای آموزش عالی (DMRAPH)، به عنوان متغیرهای اصلی برونزا در نظر گرفته شده اند. با توجه به متغیرهای اصلی درون زا و برون زا، برخی از متغیرهای تأثیرگذار (اعم از درون زا و برون زا) بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص و در نتیجه بیکاری نیروی کار متخصص عبارتند از: بودجه عمرانی دولت، موجودی سرمایه، سرمایه گذاری، تولید ناخالص داخلی، ارزش افزوده بخش های کشاورزی، صنایع و معادن، نفت و گاز و خدمات، نسبت سرمایه به تولید، کل درآمد

دولت بدون درآمد مالیات (NOGR)، تعداد دانشجویان آموزش عالی، جمعیت تراکمی فارغ التحصیلان آموزش عالی، نرخ مرگ و میر و مهاجرت فارغ التحصیلان آموزش عالی، نرخ مشارکت نیروی کار و شاخص دستمزد. در ضمن متغیرهای جمعیت فعال و جمعیت شاغل و جمعیت بیکار دارای آموزش عالی بر یکدیگر اثر متقابل دارند که در این فصل با توجه اثر متقابل آنها به بررسی نتایج پرداخته می شود.

بدین ترتیب، برای بررسی اثر بازخور عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص بر عرضه و تقاضای آن، مدل طراحی شده در دوره زمانی ۱۳۷۰ الی ۱۳۷۹ شبیه سازی شده است. همچنین برای استخراج متغیرهای برون زایی که به صورت جدول زمانی (Time Table) در نظر گرفته شده اند از ارقام واقعی موجود در آمارهای حسابهای ملی، حسابهای بودجه، آمارهای آموزش عالی (دانشگاههای آزاد و دولتی) و مقادیر محاسباتی استفاده شده است. در ضمن، مقادیر واقعی سال ۱۳۷۰ به عنوان مقادیر اولیه متغیرهای سطح برای شروع حل مدل در نظر گرفته شده است. بالاخره، مجموعه ای از متغیرهای مدل به عنوان متغیرهای خروجی مورد بررسی قرار می گیرند که بعد از حل مدل، مقادیر شبیه سازی شده آنها بدست می آیند. در قسمت بعدی این فصل با معرفی متغیرهای مورد نظر، رفتار واقعی و رفتار شبیه سازی شده آنها تجزیه و تحلیل خواهد شد.

## ۲-۵- تعیین اعتبار مدل

در طراحی و حل یک مدل به منظور استفاده در جهت رسیدن به اهداف مورد نظر، لازم است در مورد اعتبار مدل اطمینان کافی بدست آوریم. چگونگی دستیابی به این اطمینان به طراحان مدل بستگی دارد و هیچ شاخص و معیار استاندارد در این زمینه وجود ندارد که بتوان بر اساس آن در مورد اعتبار مدل داوری کرد. با این وجود، طراحان مدل روش هایی را معرفی کرده اند که استفاده از آنها به نوع مدل و مدلساز بستگی دارد.

بدین منظور در اینجا سه روش: ۱- ایجاد اعتماد تکنیکی به مدل، ۲- مقایسه رفتار واقعی و شبیه سازی شده مدل و ۳- تجزیه و تحلیل حساسیت مدل، برای رسیدن به اعتبار قابل قبول مورد استفاده قرار گرفته است.

۱- در رابطه با اعتماد تکنیکی نسبت به مدل مواردی نظیر درست بودن روابط بین متغیرها (فرمولها)، درست بودن مقیاس و معادلات و نیز درست بودن نتایج کمی متغیرهای مدل مطرح هستند. دو مورد اول در فصل قبلی به اندازه کافی توضیح داده شده است و از این جهت مدل طراحی شده دارای اعتبار لازم می باشد. درست بودن نتایج کمی متغیرهای مدل از این جهت است که نتایج حاصل از مدل به گونه ای باشد که برای ارقامی که مقدار آنها باید مثبت باشند، مقادیر منفی بدست نیایند و به عکس. بدین ترتیب مشاهده گردید که نتایج کمی بدست آمده از حل مدل از نظر منطق مدلسازی و روابط اقتصادی مطابق انتظار بوده، که این امر نشاندهنده اعتبار مدل می باشد (جدول ۱-۵).

۲- مقایسه رفتار واقعی و روند شبیه سازی شده متغیرهای اصلی مدل نیز حاکی از اعتبار مدل می باشد. شایان ذکر است که مقادیر شبیه سازی شده با حرف D در اول هر متغیر مشخص شده است. بررسی ها نشان می دهد که روند واقعی (تاریخی) متغیرهای مدل مشابه روند شبیه سازی شده نتایج حاصل از حل مدل بوده که در نمودارهای ۱-۵ الی ۱۵-۵ به خوبی قابل مشاهده است. به عنوان مثال، با دقت در نمودارهای ۱-۵، ۲-۵، ۷-۵ و ۱۱-۵ می توان مشاهده نمود که به ترتیب رفتار متغیرهای جمعیت فعال دارای آموزش عالی (یا عرضه نیروی کار متخصص)، جمعیت شاغل دارای آموزش عالی (یا تقاضای نیروی کار متخصص)، جمعیت تراکمی فارغ التحصیلان آموزش عالی و جمعیت بیکار دارای آموزش عالی که از نتایج کمی مدل بدست آمده اند، تشابه زیادی با رفتار واقعی و یا رفتار گذشته متغیرهای مذکور دارند. ذکر این نکته ضروری است که ارقام گذشته جمعیت فعال، جمعیت شاغل و جمعیت بیکار دارای آموزش عالی ممکن است نشاندهنده ارقام واقعی آنها نباشند. چون از طرفی آمارگیری جمعیت در هر ۱۰ سال یک بار انجام گرفته و بقیه سالها به صورت نمونه گیری بوده و از طرف دیگر مقادیر بین سالهای مذکور به طریق درون یابی برآورد شده اند. لذا در بررسی شبیه سازی شده مدل نباید لزوماً به ارقام واقعی و یا مقادیر برآوردی گذشته آنها توجه داشت.

نمودارهای ۳-۵، ۵-۵، ۶-۵، ۸-۵، ۹-۵، ۱۰-۵، به ترتیب مقایسه رفتار تاریخی و شبیه سازی شده متغیرهای بودجه عمرانی دولت، سرمایه گذاری بخش دولتی به قیمت ثابت، موجودی سرمایه حقیقی، سرمایه گذاری واقعی بخش خصوصی، درآمدهای مالیاتی دولت و کل درآمد دولت را نشان می دهند. بر اساس این نمودارها، رفتار شبیه سازی شده متغیرهای مورد نظر

مشابه روند مقادیر واقعی می باشد. به طوری که همگی آنها به جز سرمایه گذاری بخش دولتی دارای روند افزایشی و یا رشد نمائی می باشند. نمودار مربوط به سرمایه گذاری بخش دولتی علاوه بر روند افزایشی در کل دوره، حالت نوسانی در طول دوره را نشان می دهد که جهت تغییرات مقادیر شبیه سازی شده همانند مقادیر واقعی یا عملکرد آن است.

نمودار های ۰-۴، ۰-۱۲، ۰-۱۳، ۰-۱۴، ۰-۱۵ به ترتیب رفتار متغیرهای تولید ناخالص داخلی (مجموع ارزش افزوده ها)، ارزش افزوده واقعی بخش های کشاورزی (VAAG)، صنایع و معادن (VAIN)، نفت و گاز و خدمات را نشان می دهند. رفتار واقعی و رفتار شبیه سازی شده متغیرهای مذکور به جز ارزش افزوده واقعی بخش نفت، دارای رشد نمایی می باشند. البته رفتار واقعی و شبیه سازی شده ارزش افزوده واقعی بخش نفت مشابه بوده و هر دو رفتار نوسانی دارند.

بدین ترتیب می توان قضاوت نمود که رفتار بدست آمده از نتایج کمی مدل به طور قابل قبولی بیانگر رفتار واقعی سیستم واقعی است. علاوه بر آن مقادیر عددی و علامت آنها نیز هیچ مغایرتی با اصول اقتصادی ندارد. بنابراین می توان گفت از این نظر مدل طراحی شده از اعتبار لازم برخوردار است.

۳- تحلیل حساسیت نیز یکی از روش های تعیین اعتبار مدل می باشد. در اکثر مدل های پویا، حتی در بسیاری از سیستم های واقعی، که برای اهداف مشخصی مورد استفاده قرار می گیرند، گاهی اوقات کل سیستم به یک یا چند متغیر حساسیت ویژه ای نشان می دهد به طوری که با تغییر در آنها، رفتار کل سیستم تحت تأثیر قرار می گیرند. به این دلیل در مدلسازی پویا ثبات در رفتار مدلها اهمیت ویژه ای دارد و مدلسازان سعی می کنند از حساسیت مدل نسبت به متغیرهای مورد نظر تا حد امکان بکاهند.

در این رابطه آزمون های مختلفی با تغییر در مقادیر اولیه متغیرهای مدل انجام گرفت و به طور کلی نتایج قابل قبولی بدست آمد. به عبارت روشن تر برای مثال، با تغییر در مقادیر اولیه موجودی سرمایه و جمعیت فعال دارای آموزش عالی تغییر چندانی در نوع رفتار مشاهده شده سایر متغیرهای مدل پدید نیامد. هر چند که مقدار عددی برخی از متغیرها در طول دوره شبیه سازی تغییر کرده اند که این امر با توجه به روابط علت و معلولی بین متغیرهای مدل طبیعی می باشد.

گفتنی است که حرف S در ابتدای هر متغیر نشان دهنده رفتار آن پس از اجرای تحلیل حساسیت می باشد.

یکی از آزمونهای تجزیه و تحلیل حساسیت تغییر مقدار اولیه موجودی سرمایه حقیقی حدود ۶ درصد در سال ۱۳۷۰ می باشد. با افزایش ۶ درصدی مقدار اولیه موجودی سرمایه، رفتار سایر متغیرهای مدل مشابه رفتار آن قبل از تغییر مقدار اولیه موجودی سرمایه است. به عنوان مثال، فقط از نظر عددی به دلیل اینکه موجودی سرمایه افزایش می یابد، تولید ناخالص داخلی حقیقی، سرمایه گذاری خصوصی حقیقی و بودجه عمرانی دولت افزایش یافته است. لیکن جمعیت فعال و جمعیت شاغل دارای آموزش عالی تغییر چندانی نیافته اند که به ترتیب در نمودارهای ۵-۱۶ و ۵-۱۷ دیده می شوند. همچنین در نمودارهای ۵-۱۸ الی ۵-۲۱ تاثیر موجودی سرمایه حقیقی بر متغیرهای دیگر تصویر شده است.

آزمون دیگر در رابطه با تجزیه و تحلیل حساسیت افزایش مقدار اولیه جمعیت فعال دارای آموزش عالی، حدود ۱۰ هزار نفر و افزایش مقدار اولیه جمعیت شاغل دارای آموزش عالی در حدود ۵ هزار نفر می باشد. به عبارت دیگر، ارقام متغیرهای مذکور، فقط در سال ۱۳۷۰ تغییر کرده اند. اما در بقیه سالهای شبیه سازی، از حل مدل بدست آمده اند. با فرض مذکور مدل پویا در طول سالهای ۱۳۷۰ الی ۱۳۷۹ حل گردیده و نتایج کمی حاصل از آن نشان می دهد که روند و یا جهت تغییرات متغیرهای مدل تغییری نکرده اند بلکه از نظر عددی تغییری در آنها مشاهده می شود. به عنوان مثال، نتایج کمی بیانگر آن است که افزایش مقدار اولیه جمعیت فعال و جمعیت شاغل موجب افزایش میزان بیکاری و در نتیجه نرخ بیکاری شده است. به دلیل اینکه در دوره مزبور متوسط رشد جمعیت فعال بیشتر از متوسط رشد جمعیت شاغل بوده است. لیکن، در طی همین دوره روند مقادیر شبیه سازی شده هر کدام از متغیرهای فوق الذکر بعد از تغییر، مشابه مقادیر شبیه سازی آنها قبل از تغییر بوده است (نمودار ۵-۲۲ و نمودار ۵-۲۳).

همچنین، علیرغم تغییر عددی سایر متغیرها نظیر موجودی سرمایه حقیقی، تولید ناخالص داخلی حقیقی و سرمایه گذاری خصوصی حقیقی، روند افزایشی متغیرهای مذکور حفظ شده و تغییر چندانی نداشته است (نمودارهای ۵-۲۴ و ۵-۲۵). بدین ترتیب به طور کلی مشاهده گردید که مدل پویای طراحی شده دارای ثبات قابل قبولی بوده و از این جهت مدلسازی را با مشکل

مواجهه نمی‌سازد. از اینرو، میتوان مدل مذکور را برای سیاست‌گذاری، البته در چارچوب این تحقیق، مورد استفاده قرار داد.

### ۳-۵- تجزیه و تحلیل نتایج

در فصل قبلی با توجه به اهداف تحقیق ساختار مدل پویا ارائه گردید. در این قسمت سعی بر آن است که مدل مذکور در دوره زمانی ۷۹-۱۳۷۰ حل گردیده و نتایج کمی آن به طور اجمالی توضیح داده شود. اما قبل از بررسی نتایج لازم است که به بعضی از فروض مربوط به متغیرهای برون‌زا و مقادیر اولیه متغیرهای سطح اشاره شود. بدین منظور، برای برآورد متغیرهای نرخ مالیات (TR) و نرخ استهلاک (dr) به ترتیب از اعداد واقعی نسبت میزان مالیات به تولید ناخالص داخلی بدون ارزش افزوده بخش کشاورزی و نسبت میزان استهلاک به موجودی سرمایه حقیقی استفاده شده که به صورت جدول زمانی (Time Table) طی طول دوره ۸۳-۱۳۷۰ وارد مدل شده است. شاخص قیمت بودجه عمرانی دولت (PIGDE)، شاخص قیمت تولید ناخالص داخلی حقیقی (PIGDP)، شاخص قیمت ارزش افزوده کشاورزی (PIVAAG) و شاخص دستمزد (WG) نیز با استفاده از ارقام واقعی موجود طی دوره مورد نظر استخراج شده و به صورت جدول زمانی در مدل پویا معرفی شده‌اند. همچنین، سهم ارزش افزوده بخش‌های کشاورزی (SVAAG)، صنایع و معادن (SVAIN)، خدمات (SVASE) و نفت و گاز (SVAOIL) از تولید نیز بر اساس ارقام واقعی (تاریخی) آنها محاسبه شده و در مدل مورد استفاده قرار گرفته است. در ضمن، برای برآورد نسبت سرمایه‌گذاری حقیقی بخش دولتی به بودجه عمرانی حقیقی دولت (S2) و نسبت سرمایه‌گذاری حقیقی بخش خصوصی به تولید ناخالص داخلی (S1) از ارقام واقعی استفاده شده و در ساختار مدل به صورت جدول زمانی طی دوره مورد نظر از آنها استفاده شده است. سرانجام، نرخ مرگ و میر و مهاجرت برای جمعیت تراکمی دانشجویان آموزش عالی و جمعیت دارای آموزش عالی یکسان در نظر گرفته شده که اعداد آن به ترتیب حدود ۲ و ۱٫۵ در هزار می‌باشند. ضمن اینکه نرخ بازنشستگی جمعیت شاغل دارای آموزش عالی نیز حدود ۵ در هزار فرض شده است. همچنین برای حل مدل مقادیر متغیرهای سطح در سال ۱۳۷۰ به صورت واقعی به عنوان مقادیر سال پایه در نظر گرفته شده‌اند.

بر اساس ساختار مدل طراحی شده و بر پایه فروض مذکور، مدل پویا در دوره زمانی ۱۳۷۰ الی ۱۳۷۹ حل گردید که نتایج کمی شبیه سازی شده برخی از متغیرهای اصلی مدل با روند تاریخی آنها در نمودارهای ۱-۵ الی ۵-۱۵ مقایسه شده است. در این نمودارها، حرف D در اول اسم متغیرهای معرفی شده بیان کننده مقادیر شبیه سازی شده آنها می باشد. ضمن اینکه ارقام عددی حاصل از شبیه سازی برای برخی از متغیرهای اصلی در جدول شماره ۱-۵ ارائه شده است. این نمودارها نشان می دهند که روند شبیه سازی شده متغیرهای مورد نظر تا حدود زیادی روند تاریخی آنها را دنبال می کنند.

نمودار ۱-۵، روند شبیه سازی و تاریخی متغیر جمعیت فعال دارای آموزش عالی (APH) را نشان می دهد. بر اساس این نمودار جمعیت فعال دارای آموزش عالی در زیر دوره ۷۶-۱۳۷۲ دارای رشد بیشتری (حدود ۱۲,۶ درصد) بوده است. بر اساس مقادیر شبیه سازی شده در طول دوره ۷۹-۱۳۷۰، جمعیت فعال دارای آموزش عالی از ۷۸۸ هزار نفر به حدود ۲۱۵۰ هزار نفر رسیده است. این در حالی است که نرخ مشارکت نیروی کار متخصص (PRH) بدست آمده در طول همین دوره از حدود ۸۸ درصد به حدود ۹۸ درصد در سال ۱۳۷۹ افزایش یافته است، ضمن اینکه تعداد فارغ التحصیلان سالانه آموزش عالی (IGH) نیز از حدود ۸۵ هزار نفر در سال ۱۳۷۰ به حدود ۲۰۹ هزار نفر در سال ۱۳۷۹ افزایش یافته است. همچنین علاوه بر دو متغیر اخیر، جمعیت شاغل دارای آموزش عالی (EH) و تولید ناخالص داخلی حقیقی (GDP) نیز به طور مستقیم بر جمعیت فعال دارای آموزش عالی تأثیر دارند که در طی دوره مورد بررسی بر اساس ارقام شبیه سازی شده به طور متوسط سالانه به ترتیب ۱۰ درصد و ۴,۴ درصد رشد داشته اند (جدول ۱-۵).

همچنین ذکر این نکته ضروری است که با توجه به ساختار مدل، متغیرهای مؤثر بر جمعیت فعال دارای آموزش عالی در جای خود از سایر متغیرهای موجود در مدل تأثیر می پذیرند که به طور همزمان و متقابل با یکدیگر در ارتباط هستند. در این راستا یکی از متغیرهای مهم، جمعیت شاغل دارای آموزش عالی است که در این تحقیق به عنوان تقاضای نیروی کار متخصص از آن یاد شده است. همانطوری که از ساختار مدل (که اساس آن در نمودار جریان مدل مشاهده می شود) پیداست، متغیرهای شاخص دستمزد (WG)، جمعیت بیکار (UEH) و جمعیت فعال دارای آموزش عالی و تولید ناخالص داخلی حقیقی به عنوان متغیرهای توضیح دهنده جمعیت شاغل دارای آموزش عالی می باشند که به طور مستقیم بر آن تأثیر دارند. همچنین در حلقه های

علت و معلولی متغیرهای دیگری وجود دارند که بر متغیرهای توضیحی جمعیت شاغل دارای آموزش عالی اثر دارند که در ساختار مدل توضیح داده شد. در این میان شاخص دستمزد به صورت متغیر برون زا در نظر گرفته شده و ارقام آن مربوط به شاخص دستمزد کارگاههای بزرگ صنعتی می باشد که طی دوره مورد بررسی از ارقام واقعی آن استفاده شده است.

بدین ترتیب، همان طوری که در نمودار ۵-۲ ملاحظه می شود، نتایج کمی حاصل از حل مدل نشان دهنده این است که جمعیت شاغل دارای آموزش عالی در طول سالهای ۷۹-۱۳۷۰ دارای روند صعودی بوده که متوسط رشد آن حدود ۱۰ درصد برآورد شده است. همچنین در طول دوره زمانی ۷۹-۱۳۷۰، متوسط رشد جمعیت فعال دارای آموزش عالی حدود ۱۲ درصد برآورد گردیده است. بنابراین جمعیت بیکار دارای آموزش عالی که تابعی از جمعیت فعال جمعیت شاغل دارای آموزش عالی می باشد، نیز، طی دوره مذکور افزایش یافته است. در ضمن از آنجا که متوسط رشد جمعیت بیکار دارای آموزش عالی بیشتر از متوسط رشد جمعیت فعال دارای آموزش عالی است، نرخ بیکاری افراد دارای آموزش عالی نیز در طول دوره شبیه سازی افزایش نشان می دهد، بطوری که رقم مذکور در سال ۱۳۷۹ حدود ۲۰ درصد برآورد شده است (جدول ۵-۱). البته در طول دوره شبیه سازی ارقام بدست آمده نرخ بیکاری نشان می دهد که روند متغیر مذکور در دوره زمانی ۷۲-۱۳۷۰ کاهشی بوده و در سالهای بعد همواره افزایش یافته است. روند کاهشی نرخ بیکاری در دوره ۷۲-۱۳۷۰ را می توان به چندین عامل نسبت داد. اول اینکه در فاصله سالهای ۱۳۶۸ تا ۱۳۷۲ سیاست های مبتنی بر بازسازی زیر بناهای تولیدی و استفاده از ظرفیتهای خالی تولید و توسعه مخارج بخش عمومی موجب رشد بیشتر تولید ناخالص داخلی گردید. دوم اینکه در طی همین سالها با توسعه کمی دانشگاهها بر تعداد فارغ التحصیلان آموزش عالی افزوده شد که اکثر آنها از سال ۷۲ به بعد وارد بازار کار شدند و بر طبق نتایج کمی حاصل از مدل فشار عرضه نیروی کار متخصص از سال مذکور به بعد بیشتر شده است. سوم اینکه ممکن است اغلب بنگاههایی که متقاضی نیروی کار متخصص بوده اند، به دلیل قوانین و مقررات بازار کار یا سایر قوانین موجود تأثیرگذار بر این بازار، از نیروی متخصص موجود خود با پرداخت حقوق و مزایای بیشتر استفاده کرده باشند. البته این مورد اخیر و افزایش تعداد فارغ التحصیلان آموزش عالی هنوز هم ادامه دارد. همچنین، نتایج کمی حاصل از شبیه سازی مدل در دوره زمانی ۷۲-۱۳۷۰ حاکی از آن است که اثر تولید ناخالص حقیقی و اثر عوامل مربوطه بر میزان استخدام

سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی (IEH) بیشتر از اثر تولید ناخالص داخلی و اثر سایر عوامل مربوط بر میزان مشارکت سالانه فارغ التحصیلان آموزش عالی (IAPH) می باشد. از اینرو، متوسط رشد جمعیت شاغل دارای آموزش عالی (حدود ۱۳ درصد) بیشتر از متوسط رشد جمعیت فعال دارای آموزش عالی (حدود ۱۱ درصد) بوده و در نتیجه نرخ بیکاری نیروی کار متخصص (UEHR) در دوره ۷۲-۱۳۷۰ کاهش یافته است، لیکن در سالهای بعد این روند برعکس شده است (جدول ۵-۱).

بالاخره، از ساختار مدل مشخص است که تولید در جای خود از متغیرهای دیگر مدل نظیر بودجه عمرانی دولت (GDE)، سرمایه گذاری حقیقی بخش خصوصی (PI)، سرمایه گذاری حقیقی بخش دولتی (GI)، موجودی حقیقی سرمایه (KS) و جمعیت شاغل دارای آموزش عالی تأثیر می پذیرد. اکثر متغیرهای مزبور دارای رشد متوسط بیشتری در دوره ۷۲-۱۳۷۰ نسبت به دوره ۷۹-۱۳۷۴ بوده اند که در نهایت موجب بهبود نسبی بازار نیروی کار متخصص طی دوره ۱۳۷۰ الی ۱۳۷۲ شده است که ماهیت آن بیشتر توضیح داده شد.

بدین ترتیب تاکنون در مورد عوامل مؤثر بر جمعیت فعال دارای آموزش عالی (عرضه نیروی کار متخصص)، جمعیت شاغل دارای آموزش عالی (تقاضای نیروی کار متخصص) و نرخ بیکاری نیروی کار متخصص و روابط علت و معلولی آنها توضیح داده شد.

حال به این سؤال مهم پرداخته می شود که آیا افزایش نرخ بیکاری نیروی کار متخصص، می تواند منجر به تشدید عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص شود. به عبارت دیگر، تأثیر تغییرات نرخ بیکاری در یک دوره بر نرخ بیکاری دوره های آتی چگونه است. برای پاسخ به این سؤال، ابتدا لازم است که حلقه مربوط به جمعیت بیکار دارای آموزش عالی به دقت مورد بررسی قرار گیرد. بر اساس این حلقه، چنانچه جمعیت بیکار دارای آموزش عالی به گونه ای افزایش یابد که درصد افزایش آن بیش از درصد افزایش جمعیت فعال دارای آموزش عالی باشد (نرخ بیکاری افزایش یابد)، نرخ ورودی جمعیت شاغل دارای آموزش عالی کاهش یافته و در نتیجه میزان جمعیت شاغل دارای آموزش عالی نیز کاهش خواهد یافت. این امر به نوبه خود باعث کاهش نرخ مشارکت فارغ التحصیلان آموزش عالی شده و لذا، جمعیت فعال دارای آموزش عالی را کاهش خواهد داد. حال، چنانچه کاهش جمعیت شاغل بیش از کاهش جمعیت فعال باشد، منجر به افزایش جمعیت بیکار دارای آموزش عالی خواهد شد. اما اگر جمعیت فعال بیش از

جمعیت شاغل کاهش یابد، آنگاه کاهش جمعیت بیکار دارای آموزش عالی را به دنبال خواهد داشت. لذا تأثیر افزایش جمعیت بیکار دارای آموزش عالی در هر دوره بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص در دوره های آتی مبهم بوده و به طور صریح نمی توان در مورد آن قضاوت نمود. نتیجه اینکه، نوع اثرگذاری افزایش نرخ بیکاری بر عرضه و تقاضای نیروی کار در هر کشور بستگی به شرایط و وضعیت اقتصادی - اجتماعی حاکم بر آن کشور دارد. به همین دلیل، برای تعیین نوع اثرگذاری افزایش نرخ بیکاری بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص در اقتصاد ایران، لازم است که افزایش نرخ بیکاری با استفاده از الگوی مورد نظر شبیه سازی گردد.

نتایج حاصل از شبیه سازی الگوی دینامیکی نشان می دهد که افزایش ۱۰ درصدی جمعیت بیکار دارای آموزش عالی در سال پایه (۱۳۷۰) که موجب افزایش نرخ بیکاری از حدود ۶ درصد به حدود ۹ درصد در این سال می گردد، موجب شده است که نرخ بیکاری پایان دوره مذکور (۱۳۷۹) از حدود ۲۰ درصد به حدود ۲۵ درصد برسد. به عبارت دیگر، در اینجا بنا بر فرض، جمعیت فعال و جمعیت شاغل دارای آموزش عالی در ابتدای دوره (۱۳۷۰) هر دو به طور همزمان افزایش یافته اند، لیکن درصد افزایش جمعیت فعال بیشتر از درصد افزایش جمعیت شاغل بوده است. به طوری که، جمعیت بیکار دارای آموزش عالی حدود ۵ هزار نفر در سال ۱۳۷۰ افزایش یافته است. با این تغییرات در مقادیر اولیه متغیرهای مذکور، مدل برای سالهای بعد حل گردید. نتایج حاکی از آن است که افزایش بیکاری در سال پایه، نرخ بیکاری دوره های آتی را نیز افزایش می دهد. به دلیل اینکه در هر دوره درصد افزایش جمعیت فعال بیشتر از درصد افزایش جمعیت شاغل بوده است و بنابراین با توجه به حلقه بازخور اثر جمعیت بیکار دارای آموزش عالی بر خود این متغیر، در نهایت جمعیت بیکار دارای آموزش عالی افزایش می یابد. همچنین، از آنجایی که درصد افزایش جمعیت بیکار (با رشد متوسط ۲۷ درصد) در طول دوره شبیه سازی بیش از درصد افزایش جمعیت فعال (با رشد متوسط ۱۲ درصد) می باشد، نرخ بیکاری نیز افزایش یافته است (نمودار ۵-۲۶). نتیجه کلی اینکه افزایش ۱۰ درصدی جمعیت بیکار دارای آموزش عالی در سال ۱۳۷۰ موجب شده است که متوسط رشد نرخ بیکاری در دوره شبیه سازی از ۱۳,۵ درصد به حدود ۱۵ درصد در سال افزایش یابد. همچنین با فرض اینکه در سال ۱۳۷۰ جمعیت شاغل دارای آموزش عالی کاهش یافته و جمعیت فعال دارای آموزش عالی ثابت باشد، در این صورت جمعیت بیکار دارای آموزش عالی در سال ۱۳۷۰ در حدود ۱۰ هزار نفر افزایش

یافته و به دنبال آن نرخ بیکاری حدود ۱ درصد افزایش خواهد یافت. در این حالت نتایج حاصل از شبیه سازی مدل در دوره زمانی ۷۹-۱۳۷۰ نشان می دهد که افزایش نرخ بیکاری در زمان حال باعث افزایش نرخ بیکاری نیروی کار متخصص در دوره های آتی، در مقایسه با قبل از افزایش جمعیت بیکار دارای آموزش عالی می شود. به عبارت دیگر، افزایش ۲۰ درصدی جمعیت بیکار دارای آموزش عالی در ابتدای دوره موجب افزایش آن در دوره های بعد می شود که به عنوان مثال در سال ۱۳۷۹ حدود ۳۰ درصد نسبت به قبل افزایش یافته است.

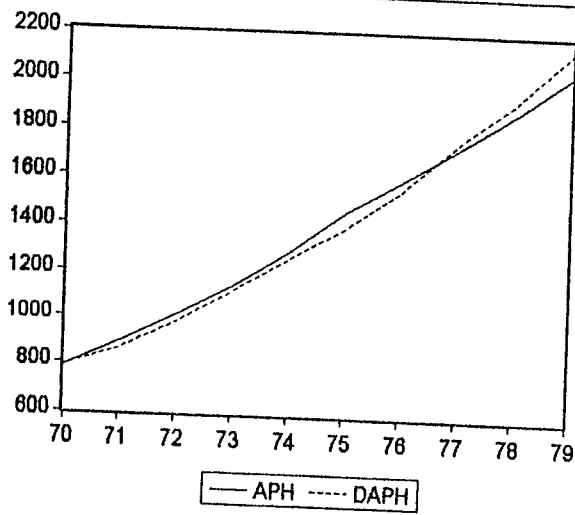
گفتنی است در این حالت افزایش جمعیت بیکار دارای آموزش عالی در زمان حال موجب کاهش جمعیت فعال و جمعیت شاغل دارای آموزش عالی، نسبت به قبل از افزایش متغیر مذکور، در دوره های آتی می شود. لیکن، چون درصد کاهش جمعیت فعال کمتر از درصد کاهش جمعیت شاغل دارای آموزش عالی می باشد، جمعیت بیکار دارای آموزش عالی افزایش یافته است. یعنی اینکه در طول سالهای ۷۹-۱۳۷۰ متوسط رشد جمعیت فعال دارای آموزش عالی نسبت به قبل از افزایش جمعیت بیکار، تقریباً در سطح ۱۲ درصد ثابت مانده است (حدود یک درصد کاهش)، اما متوسط رشد جمعیت شاغل دارای آموزش عالی نسبت به قبل از افزایش جمعیت بیکار، به سطح حدود ۹ درصد کاهش یافته است (حدود ۱ درصد کاهش). بنا بر این متوسط رشد جمعیت بیکار دارای آموزش عالی به سطح حدود ۱۵ درصد افزایش یافته (افزایش حدود ۱٫۲ درصد) و نرخ بیکاری نیز دارای متوسط رشد حدود ۲۸ درصد خواهد بود که نسبت به قبل حدود ۱ درصد افزایش نشان می دهد.



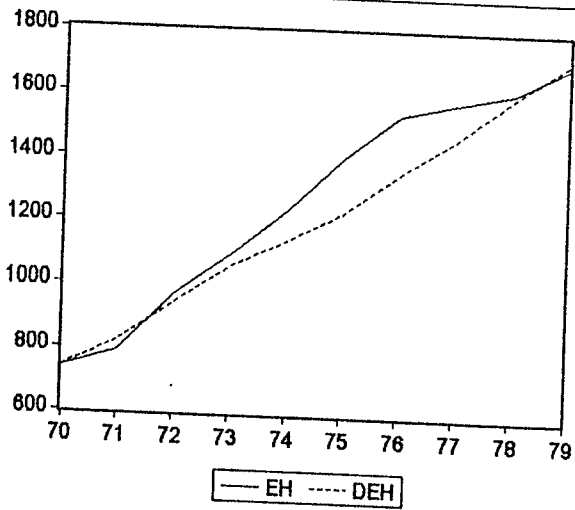




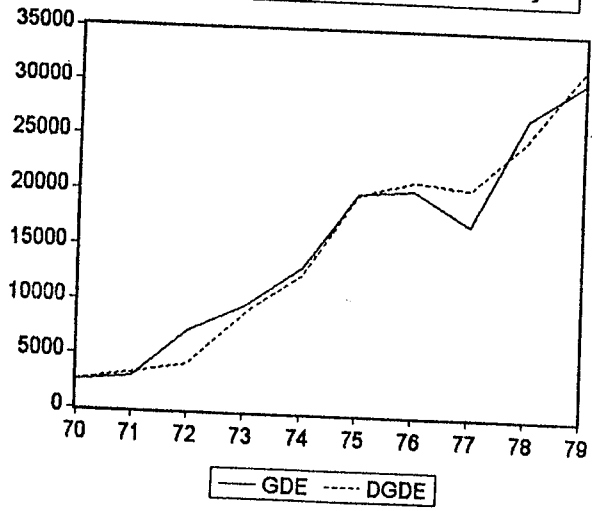
نمودار ۱-۵: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی جمعیت فعال دارای آموزش عالی



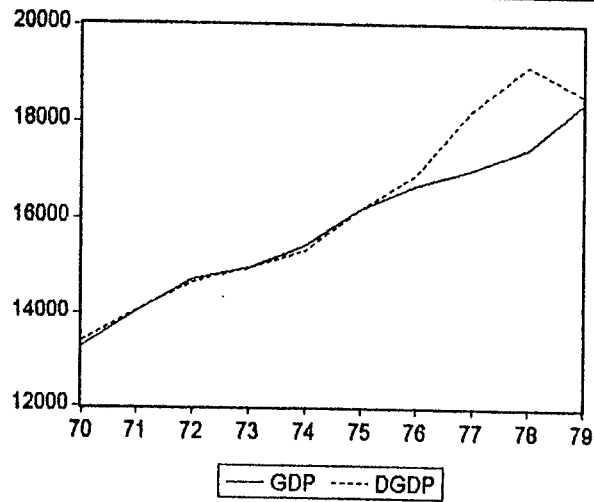
نمودار ۲-۵: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی جمعیت شاغل دارای آموزش عالی



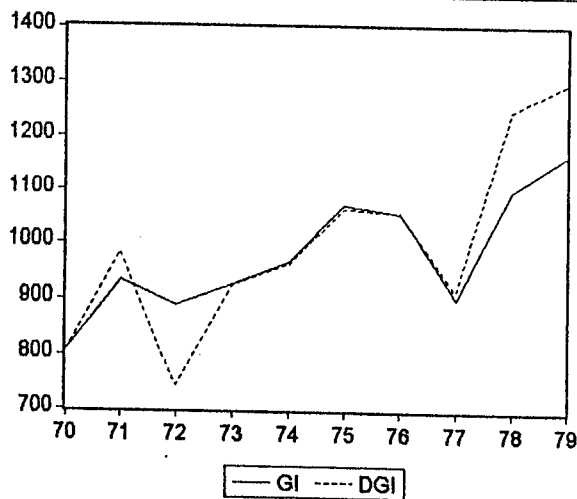
نمودار ۳-۵: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی مخارج عمرانی دولت



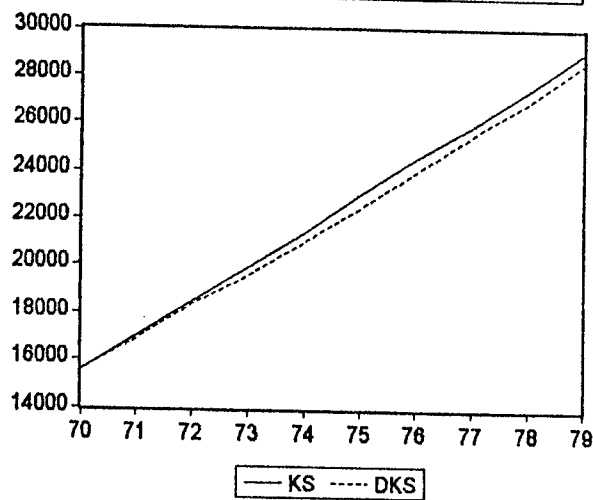
نمودار ۵-۱: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی تولید ناخالص داخلی واقعی



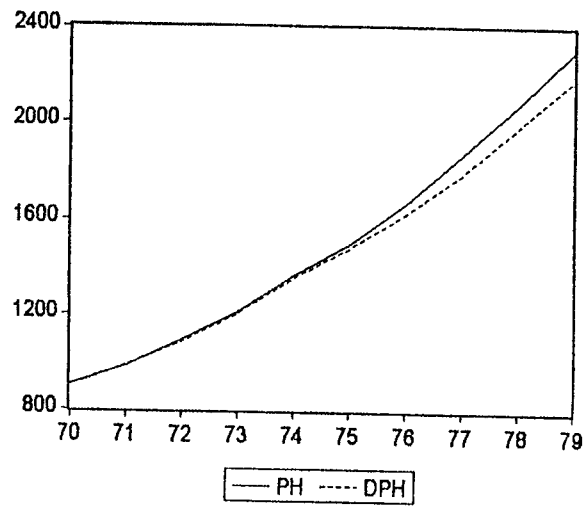
نمودار ۵-۲: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی سرمایه گذاری بخش دولتی



نمودار ۵-۳: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی موجودی سرمایه حقیقی



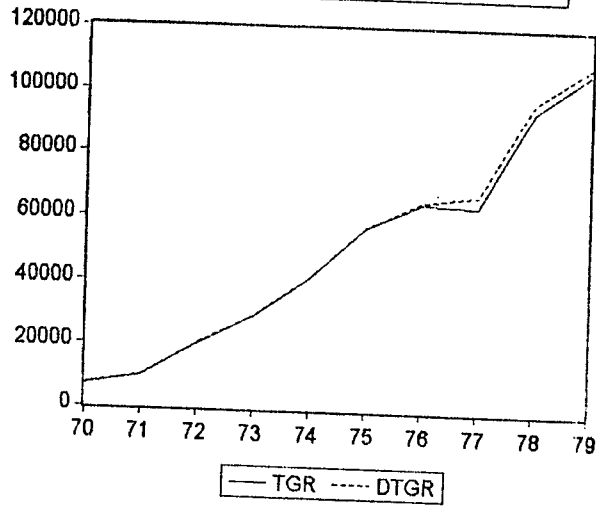
نمودار ۲-۵: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی جمعیت تراکمی فارغ التحصیلان دارای آموزش عالی



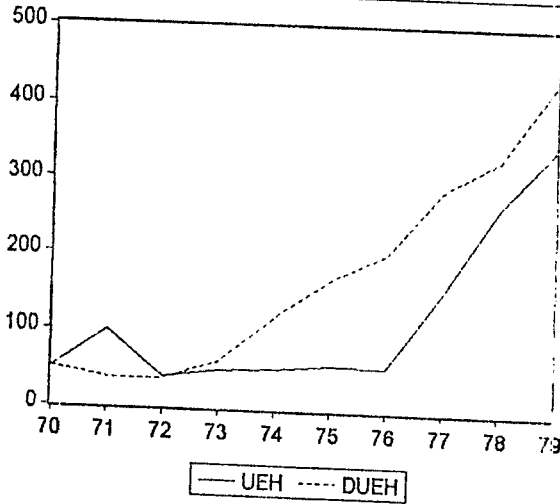
نمودار ۲-۶: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی سرمایه گذاری واقعی بخش خصوصی



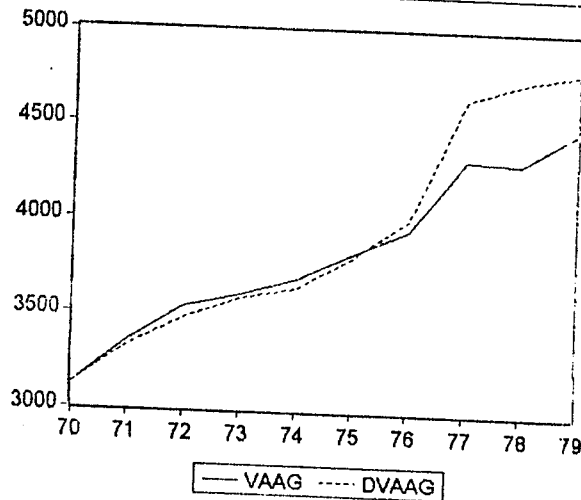
لمودار ۱۰-۵: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی درآمد کل دولت



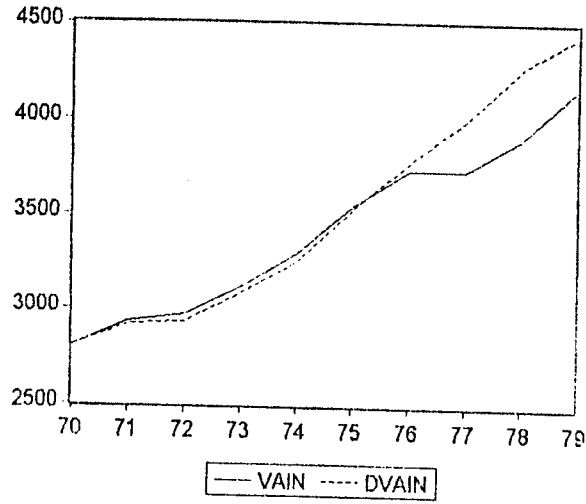
لمودار ۱۱-۵: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی جمعیت بیکار دارای آموزش عالی



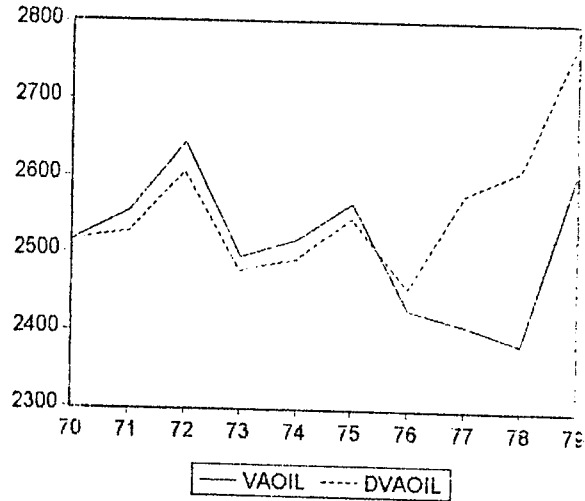
لمودار ۱۲-۵: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی ارزش افزوده واقعی بخش کشاورزی



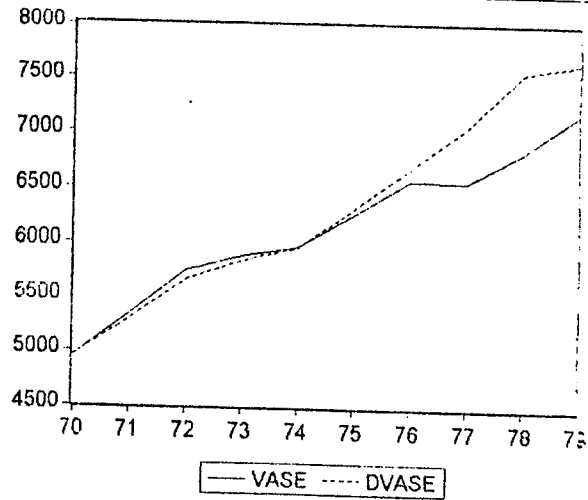
نمودار ۱۴-۵: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی ارزش افزوده واقعی بخش صنایع و معادن.



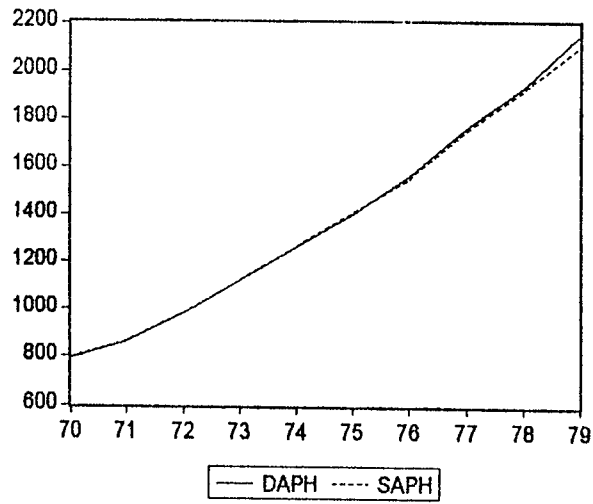
نمودار ۱۴-۵: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی ارزش افزوده واقعی بخش نفت.



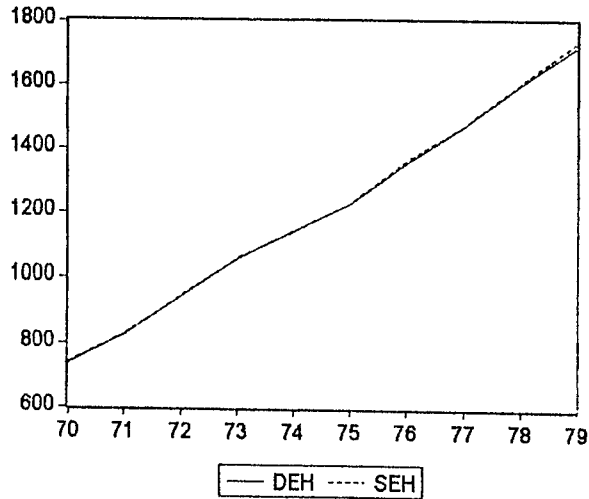
نمودار ۱۵-۵: مقایسه روند تاریخی و شبیه سازی ارزش افزوده واقعی بخش خدمات.



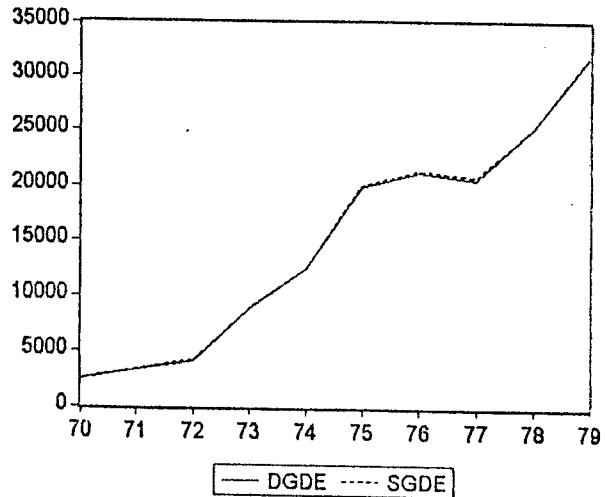
نمودار ۱-۵: تاثیر افزایش مقدار اولیه موجودی سرمایه بر جمعیت فعال دارای آموزش عالی



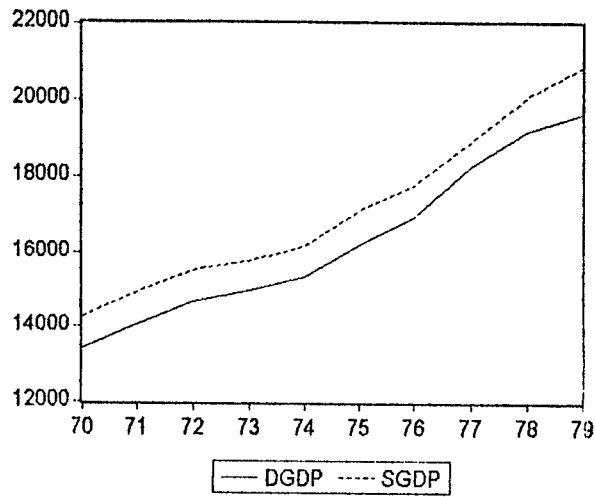
نمودار ۵-۱۷: تاثیر افزایش مقدار اولیه موجودی سرمایه بر جمعیت شاغل دارای آموزش عالی



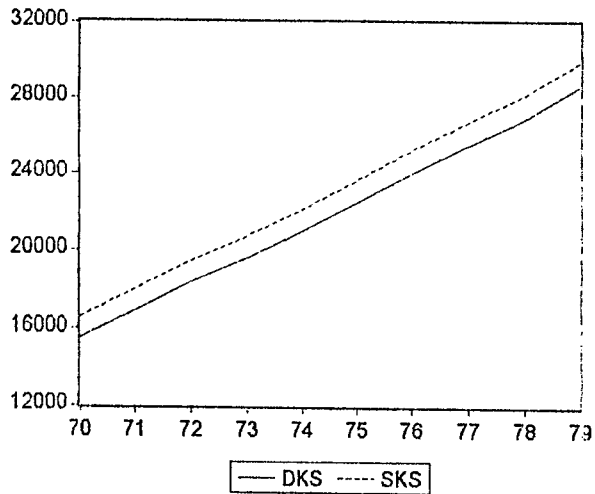
نمودار ۵-۱۸: تاثیر افزایش مقدار اولیه موجودی سرمایه بر هزینه های عمرانی دولت



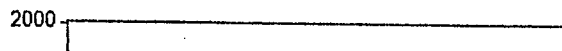
نمودار ۵-۱۹: تاثیر افزایش مقدار اولیه موجودی سرمایه بر تولید ناخالص داخلی واقعی



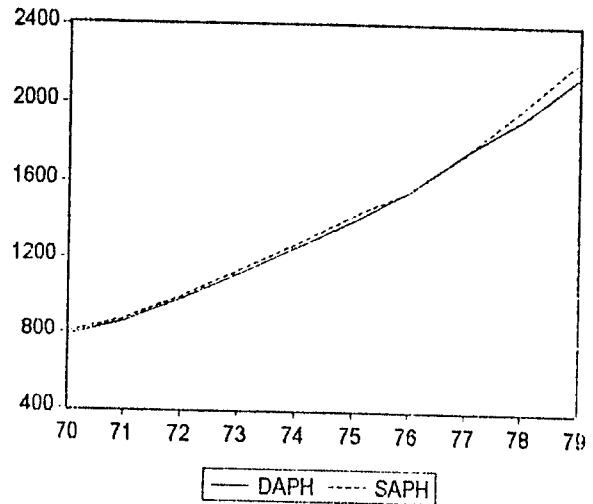
نمودار ۵-۲۰: تاثیر افزایش مقدار اولیه موجودی سرمایه بر موجودی سرمایه حقیقی



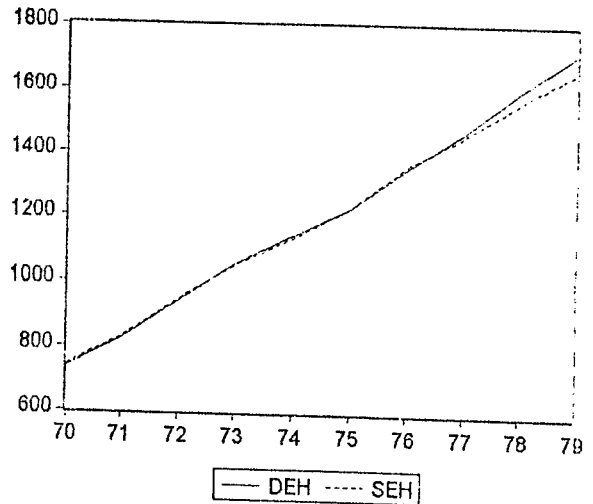
نمودار ۵-۲۱: تاثیر افزایش مقدار اولیه موجودی سرمایه بر سرمایه گذاری واقعی بخش خصوصی



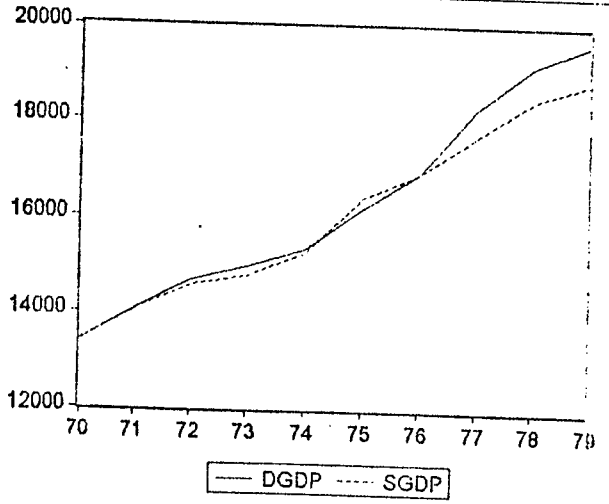
شماره ۵-۲۷: تاثیر افزایش مقدار اولیه جمعیت فعال دارای آموزش عالی بر متغیر مذکور.



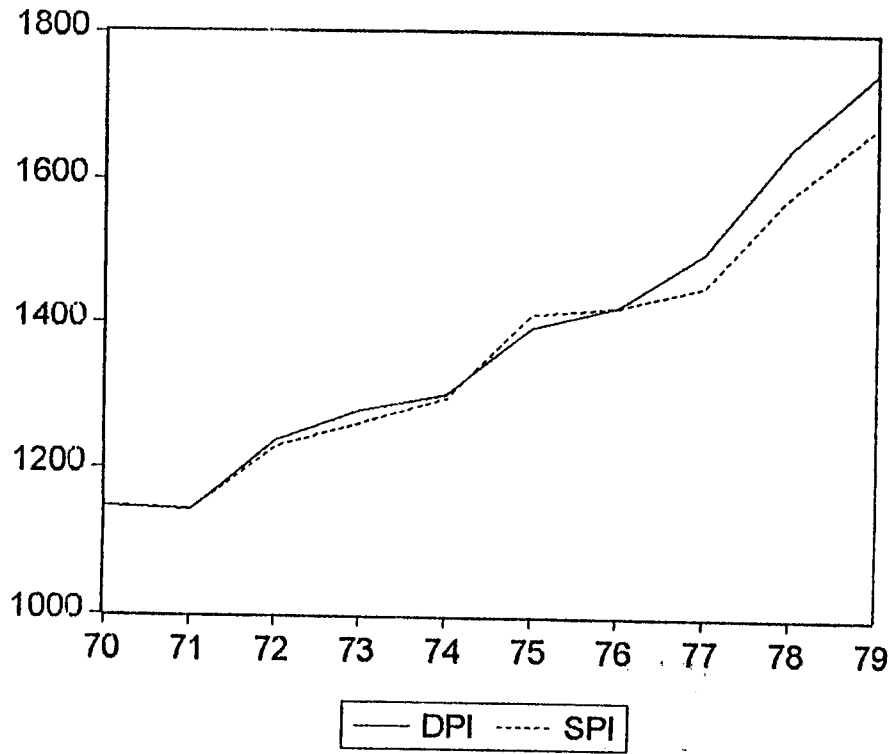
شماره ۵-۲۴: تاثیر افزایش مقدار اولیه جمعیت فعال دارای آموزش عالی بر جمعیت شاغل



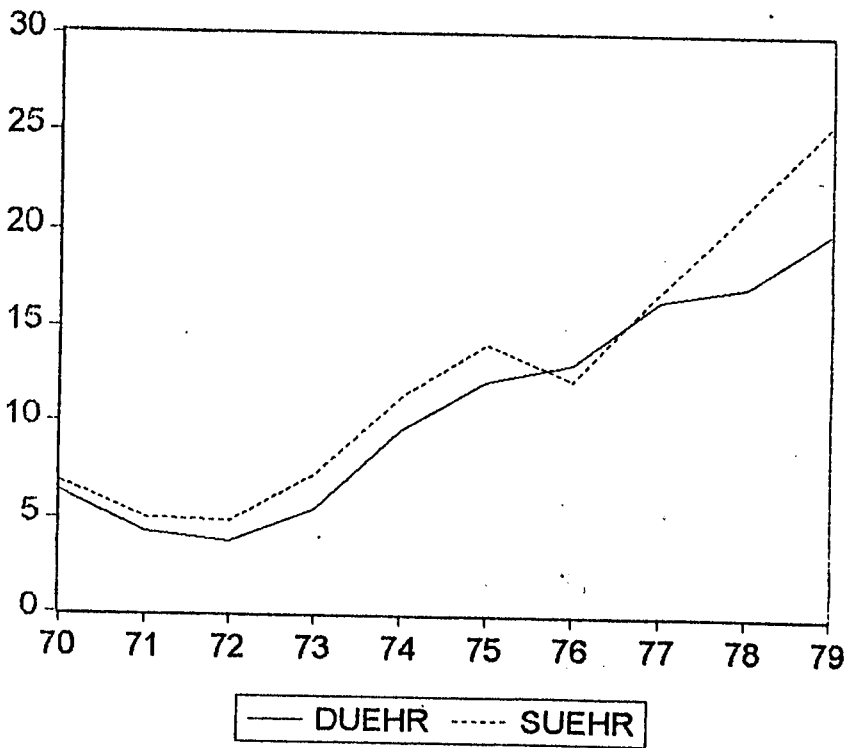
شماره ۵-۲۶: تاثیر افزایش مقدار اولیه جمعیت فعال دارای آموزش عالی بر تولید ناخالص داخلی واقعی



نمودار ۵-۲۵: تاثیر افزایش مقدار اولیه جمعیت فعال دارای آموزش عالی بر سرمایه گذاری واقعی بخش خصوصی



نمودار ۵-۲۶: تاثیر افزایش مقدار اولیه جمعیت فعال دارای آموزش عالی بر نرخ بیکاری



فصل ششم:

# سیاستگذاری، نتیجه‌گیری و پیشنهادات

## فصل ششم

### سیاستگذاری، نتیجه گیری و پیشنهادات

#### مقدمه

در فصل قبلی بعد از معرفی فروض مسئله، مدل پویا در دوره زمانی ۷۹-۱۳۷۰ حل گردید. سپس با توجه به مقایسه رفتار واقعی و رفتار شبیه سازی شده متغیرهای مدل، نتایج بدست آمده مورد بررسی قرار گرفت. ضمن اینکه عوامل مؤثر بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص (جمعیت شاغل و جمعیت فعال دارای آموزش عالی و در نتیجه بیکاری نیروی کار متخصص مشخص گردید که در ساختار مدل معرفی شده بودند. همچنین در راستای تجزیه و تحلیل نتایج بدست آمده، تأثیر بیکاری نیروی کار متخصص (جمعیت بیکار دارای آموزش عالی) بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص و نیز اثر بازخور بیکاری نیروی کار متخصص (عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص) بر خود بیکاری نیروی کار متخصص توضیح داده شد.

در فصل حاضر، ابتدا ضمن معرفی ابزارهای سیاستی و شبیه سازی آنها به بررسی چند مسئله، از جمله اینکه "تولید ناخالص داخلی بیشترین تأثیر را بر کاهش نرخ بیکاری نیروی کار متخصص دارد" و "ارزش افزوده بخش صنایع و معادن نیز بیشترین تأثیر را بر کاهش نرخ بیکاری نیروی کار متخصص دارد"، پرداخته می شود. در همین راستا چگونگی کاهش نرخ بیکاری نیروی کار متخصص با معرفی برخی از سیاستها، مورد بررسی قرار می گیرد. سرانجام خلاصه و یا نتیجه گیری تحقیق و پیشنهادات در چارچوب نتایج مدل و پیشنهادات برای مطالعات بعدی ارائه می شود.

#### ۶-۱-۱ اجرای سیاستهای مختلف

پس از معرفی ساختار مدل طراحی شده و حل آن در دوره زمانی ۷۹-۱۳۷۰ به منظور اطمینان از اعتبار مدل و تجزیه و تحلیل نتایج مدل با توجه به برخی از فرضیات و سؤالات تحقیق، اکنون می توان سیاستهای مختلف را با توجه به اهداف تحقیق اجرا و

بررسی کرد. این سیاست‌ها به طور عمده حول محور نرخ بیکاری نیروی کار متخصص مورد مطالعه قرار می‌گیرد و در کنار آن اثر اجرای سیاستهای مختلف بر روی برخی از متغیرهای مهم مدل نیز بررسی می‌شود.

اکنون قبل از اجرای سیاست‌های مختلف، فروض مربوط به متغیرهای اصلی مدل ذکر می‌گردند. اول اینکه دوره زمانی مورد نیاز برای تحلیل اجرای سیاست‌های مختلف و به طور محتمل جهت پیش‌بینی، دوره ۸۳-۱۳۷۸ در نظر گرفته شده که سال ۱۳۷۸ سال پایه به شمار می‌آید. ضمن اینکه از سال ۱۳۷۹ الی ۱۳۸۳ طول سالهای برنامه سوم توسعه می‌باشد. دوم، بنابر فرض نرخ استهلاک (dr) در دوره مورد نظر ثابت در نظر گرفته شده و نسبت سرمایه به تولید (COR) رشد معنی‌داری نداشته و ثابت در نظر گرفته شده است. همچنین نسبت تغییرات مخارج عمرانی به درآمدهای کل دولت در دوره ۸۳-۱۳۸۰ سالانه ۱ درصد اضافه شده است. ضمن اینکه کل درآمدهای دولت بدون درآمدهای مالیاتی از ارقام برنامه سوم توسعه استخراج شده است. سرانجام، متوسط رشد سالانه نرخ مالیات و رشد متوسط سالانه شاخص قیمت بودجه عمرانی دولت در دوره ۸۳-۱۳۸۰ به ترتیب حدود ۴ درصد و ۶ درصد فرض شده است. سوم، فرض شده است که نرخ فارغ‌التحصیلان آموزش عالی در دوره ۸۳-۱۳۸۰ تقریباً ثابت مانده و متوسط رشد سالانه تعداد دانشجویان حدود یک درصد باشد. چهارم، همچنین فرض شده است که متوسط رشد سالانه شاخص دستمزد در طی سالهای ۸۳-۱۳۸۰ حدود ۱۳ درصد باشد. پنجم، بنابر فرض، متوسط رشد شاخص قیمت تولید ناخالص داخلی طی سالهای ۸۳-۱۳۸۰ حدود ۸ درصد می‌باشد. بر اساس فروض دیگر در طول سالهای ۸۳-۱۳۸۰ متوسط سهم بخش صنایع و معادن از تولید ناخالص داخلی اندکی افزایش، متوسط سهم بخش‌های خدمات و نفت از تولید ناخالص داخلی اندکی کاهش و متوسط سهم بخش کشاورزی از تولید ناخالص داخلی ثابت می‌ماند. مقادیر اولیه (سال پایه=۱۳۷۸) متغیرهای سطح مربوط به بخش تولید و بخش دولت از آمارهای بانک مرکزی استخراج شده است. اما مقادیر اولیه مربوط به بخش بازار کار از سالنامه‌های آماری مرکز آمار ایران و گزارش‌های اقتصادی دفتر اقتصاد کلان سازمان مدیریت و

برنامه ریزی کشور تهیه شده است و در حقیقت مقادیر اولیه متغیرهای سطح، مربوط به سال پایه یعنی سال ۱۳۷۸ بوده و نقطه شروع حل مدل نیز سال مذکور می باشد.

سرانجام مدل پویا برای دوره زمانی ۸۳-۱۳۷۸ در شرایط معمولی و با توجه به ساختار و فروض آن حل گردید. نتایج پیش بینی مربوط به بخش تولید نشان می دهد که در دوره مذکور متوسط رشد سالانه تولید ناخالص داخلی حدود ۶ درصد خواهد شد. ضمن اینکه متوسط رشد سرمایه گذاری بخش خصوصی به قیمت های ثابت نیز حدود ۸,۷ درصد در سال برآورد شده است. بر اساس نتایج مربوط به بخش دولت پیش بینی می شود که متوسط رشد بودجه عمرانی دولت نیز حدود ۴ درصد در سال باشد. با توجه به برآورد متغیرهای مهم فوق الذکر در بخش تولید و بخش دولت که بر بازار نیروی کار متخصص تأثیر دارند، متوسط رشد جمعیت فعال دارای آموزش عالی (عرضه نیروی کار متخصص) در دوره مورد بررسی حدود ۹ درصد در سال پیش بینی شده است. این در حالی است که متوسط رشد جمعیت شاغل دارای آموزش عالی (تقاضای نیروی کار متخصص) در طی همین سالها حدود ۶ درصد برآورد شده است. بنابراین با توجه به فشار عرضه نیروی کار متخصص و افزایش ناکافی تقاضای نیروی کار متخصص، پیش بینی شده است که نرخ بیکاری نیروی کار متخصص افزایش یابد. به طوری که به نظر می رسد متوسط رشد نرخ بیکاری نیروی متخصص در حدود ۱۱,۶ درصد بشود، به طوری که در سال ۱۳۸۳ نرخ بیکاری به حدود ۲۴/۶ درصد خواهد رسید.

#### ۶-۱-۱: سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در تولید ناخالص داخلی

در این سیاست فرض شده است که دولت از سال ۱۳۸۰ با اجرای سیاست های اقتصادی نظیر سیاست های مالی و پولی شرایط لازم را برای افزایش تولید فراهم کند. به طوری که در هر سال به تولید ناخالص داخلی حدود ۱۰ درصد افزوده شده و در واقع متوسط رشد تولید در دوره ۸۳-۱۳۸۰ حدود ۵,۵ درصد خواهد شد. شایان ذکر است، چون که ارقام مربوط به متغیرهای مورد بررسی در سالهای ۱۳۷۸ و ۱۳۷۹ عملکرد را نشان می دهند، از اینرو شروع اعمال سیاست سال ۱۳۸۰ در نظر گرفته شده است. با اعمال این سیاست متوسط رشد سرمایه گذاری بخش خصوصی و بخش دولتی به قیمت های ثابت در طول سالهای ۸۳-۱۳۸۰ به ترتیب حدود ۷ درصد و ۱۱,۵ درصد

افزایش نشان می دهد ( نمودارهای ۱-۶

افزایش تولید ناخالص داخلی ناشی از اعمال سیاست مذکور، از طرفی نرخ مشارکت نیروی کار متخصص در سالهای ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ کاهش یافته و بنابراین جمعیت فعال دارای آموزش عالی (عرضه نیروی کار متخصص) نیز در این سال کاهش یافته است. کاهش نرخ مشارکت و در نتیجه جمعیت فعال دارای آموزش عالی به دلیل در نظر گرفتن اثر درآمدی و یا اثر درآمدهای غیر کاری بر مشارکت افراد در بازار کار می باشد که در ساختار مدل پویا با معرفی متغیر اثر تولید ناخالص داخلی بر جمعیت فعال (EGDPAPH) لحاظ شده است. از طرف دیگر، با افزایش تولید ناخالص داخلی انتظار می رود که تقاضا برای نیروی کار متخصص افزایش یابد که در اینجا پیش بینی شده است که در سال ۱۳۸۳ اندکی افزایش داشته باشد. به طوری که نرخ بیکاری نیروی کار متخصص در سال مذکور نسبت به قبل از اعمال این سیاست، یک درصد کاهش نشان می دهد. (نمودارهای شماره ۶-۱۰ الی ۶-۱۲).

بنابراین با توجه به پیش بینی به عمل آمده در چارچوب مدل و با مقایسه سیاست الف (افزایش ۱۰ درصد در تولید ناخالص داخلی) و سیاست ب (افزایش ۱۰ درصد در ارزش افزوده بخش صنایع و معادن) می توان گفت که سیاست افزایش تولید ناخالص داخلی در مقایسه با سیاست افزایش ارزش افزوده بخش صنایع و معادن تأثیر یکسانی را بر کاهش نرخ بیکاری نیروی متخصص دارد.

### ۶-۱-۳: سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در ارزش افزوده بخش خدمات

با اعمال این سیاست در دوره زمانی ۸۳-۱۳۸۰، ابتدا تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت افزایش می یابد که رشد متوسط سالانه آن حدود ۵ درصد برآورد شده است. با توجه به ساختار مدل، با افزایش تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت، از یک طرف سرمایه گذاری بخش خصوصی به قیمت ثابت و از طرف دیگر بودجه عمرانی دولت و در نتیجه سرمایه گذاری بخش دولتی افزایش خواهد یافت. البته روند متغیرهای مذکور همانند آنها قبل از اعمال سیاست مذکور بوده و این متغیرها تنها به لحاظ کمی افزایش یافته اند (نمودارهای شماره ۶-۱۳ الی ۶-۱۶).

بدین ترتیب با توجه به تغییرات مثبت متغیرهای مذکور که بطور مستقیم و یا غیر مستقیم بر بازار کار تأثیر دارند، با اعمال سیاست مزبور، نرخ بیکاری نیروی کار

متخصص در سال ۱۳۸۳ حدود یک درصد نسبت به قبل از اعمال سیاست مورد نظر، کاهش خواهد داشت (نمودارهای شماره ۶-۱۷ الی ۶-۱۹).

مقایسه سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در ارزش افزوده بخش خدمات به قیمت ثابت و سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت نشان می دهد که اثر هر دو بر بازار کار تقریباً یکسان می باشد که در قسمت ۶-۱-۱ در مورد آن توضیح داده شد.

#### ۶-۱-۴: سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در ارزش افزوده بخش نفت

با اعمال این سیاست علیرغم افزایش تولید ناخالص داخلی و سایر متغیرهای مربوطه تغییر محسوسی در نرخ بیکاری حاصل نشده است. به طوری که متوسط رشد سالانه آن در دوره ۸۳-۱۳۸۰، حدود ۷,۵ درصد پیش بینی شده که در مقایسه با قبل از اجرای سیاست، حدود ۰,۴ درصد کاهش نشان می دهد (نمودارهای ۶-۲۰ الی ۶-۲۲). این امر را می توان مربوط به کم بودن سهم ارزش افزوده بخش مورد نظر در تولید ناخالص داخلی در مقایسه با سایر بخش ها و کمتر اشتغال زا بودن بخش مذکور، دانست.

به طور کلی، با مقایسه چهار سیاست یاد شده می توان نتیجه گرفت که اثر اعمال سیاستی مانند ۱۰ درصد افزایش سالانه در تولید ناخالص داخلی و ارزش افزوده بخش های خدمات، صنایع و معادن و کشاورزی به قیمت های ثابت بر نرخ بیکاری نیروی کار متخصص تقریباً یکسان هستند. به طوری که اجرای سیاست های مذکور موجب کاهش نرخ بیکاری نیروی کار متخصص در دوره زمانی ۸۳-۱۳۸۰ می شود که متوسط رشد آن به رقم ۷ درصد بالغ خواهد شد. لیکن، اجرای سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در ارزش افزوده بخش نفت کمترین اثر را بر نرخ بیکاری نیروی کار متخصص دارد و همان طوری که نشان داده شد متوسط رشد نرخ بیکاری نیروی کار متخصص در دوره ۸۳-۱۳۸۰ بالغ بر ۷,۵ درصد خواهد شد.

#### ۶-۱-۵: سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در بودجه عمرانی دولت

با اعمال سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در بودجه عمرانی دولت به قیمت ثابت در طول سالهای ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۳، تغییری در روند متغیرهای اصلی مدل مورد نظر نظیر موجودی سرمایه و تولید ناخالص داخلی به قیمت های ثابت ایجاد نمی شود. لیکن از نظر کمی افزایش یافته به طوری که متوسط رشد سالانه موجودی سرمایه و تولید ناخالص داخلی به قیمت های ثابت در دوره مورد نظر به ترتیب حدود ۶ درصد و ۵ درصد پیش بینی شده است (نمودارهای ۶-۲۲ الی ۶-۲۵). بدین ترتیب بر اساس پیش بینی های فوق، متوسط رشد سالانه نرخ بیکاری نیروی متخصص در طی سالهای ۱۳۸۰-۸۳ پس از اعمال سیاست مزبور حدود ۷ درصد برآورد شده است که نسبت به قبل از اعمال سیاست حدود ۱ درصد کاهش یافته است (نمودارهای ۶-۲۶ الی ۶-۲۸).

#### ۶-۱-۶: سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در سرمایه گذاری خصوصی

با افزایش سرمایه گذاری خصوصی به قیمت ثابت به اندازه ۱۰ درصد آن در هر سال در دوره زمانی ۸۳-۱۳۸۰، کلیه متغیرهای مدل از نظر عددی تغییر کرده اند. لیکن روند آنها مشابه می باشند. البته تغییری که ابتدا با اجرای این سیاست افزایش می یابد موجودی سرمایه به قیمت ثابت است. از اینرو متوسط رشد سالانه موجودی سرمایه به قیمت ثابت در طی سالهای ۸۳-۱۳۸۰ به حدود ۶ درصد افزایش خواهد یافت. افزایش موجودی سرمایه حقیقی نیز موجب افزایش تولید ناخالص داخلی خواهد شد. که بر اساس نتایج مدل، متوسط رشد تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت در دوره مزبور حدود ۵,۳ پیش بینی شده است. شایان ذکر است که رفتار کلی متغیرهای مذکور بعد از اعمال سیاست، حفظ شده است (نمودارهای ۶-۲۹ الی ۶-۳۰).

با توجه به ساختار روابط علت و معلولی موجود در مدل، متغیرهای بخش حقیقی اقتصاد از طریق متغیر تولید ناخالص داخلی بر بازار نیروی کار متخصص تأثیر می گذارند. در این میان بعد از اجرای این سیاست، متوسط رشد سالانه جمعیت شاغل دارای آموزش عالی در طول سالهای ۸۳-۱۳۸۰، حدود ۶,۲ درصد پیش بینی شده است، که حاکی از افزایش آن می باشد. از اینرو، با افزایش متوسط رشد جمعیت شاغل دارای آموزش عالی، بر طبق انتظار متوسط رشد نرخ بیکاری نیروی کار متخصص حدود ۶,۷

درصد خواهد شد که براساس پیش بینی مدل حدود یک درصد در طول دوره ۸۳-۱۳۸۰ کاهش نشان می دهد (نمودارهای ۶-۳۱ الی ۶-۳۳).

بدین ترتیب به طور کلی نتایج شیبه سازی حاصل از اعمال سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در بودجه عمرانی دولت به قیمت ثابت و نیز اعمال سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در سرمایه گذاری بخش خصوصی به قیمت ثابت به طور جدا از هم، تنها موجب کاهش متوسط رشد نرخ بیکاری نیروی متخصص خواهد شد، در حالیکه متغیر مزبور در دوره زمانی ۸۳-۱۳۸۰ افزایش نشان می دهد.

## ۶-۲- کنترل نرخ بیکاری نیروی متخصص

یکی دیگر از اهداف فرعی اما مهم این تحقیق کنترل نرخ بیکاری نیروی کار متخصص می باشد. تاکنون مشاهده گردید که اکثر متغیرهای موجود در مدل طراحی شده دارای رفتار نمایی و رشد گونه بوده اند که در نمودارهای ۵-۱ الی ۵-۱۵ نشان داده شده اند. عملکرد اکثر متغیرهای مهم اقتصاد ایران از جمله متغیرهای مدل در دنیای واقعی نیز حاکی از رفتار نمایی و انفجاری آنها می باشد که در نمودارهای ۴-۱ الی ۴-۲۱ مشاهده گردید. بدین ترتیب مشاهده می شود که رفتار متغیرهای حاصل از شیبه سازی مدل مشابه رفتار آنها در دنیای واقعی است.

از طرفی مدل‌های پویایی که رفتار اکثر متغیرهای آن به صورت نمایی یا رشد گونه هستند از ارزش کمتری نسبت به مدل‌هایی که چنین نیستند، برخوردارند. از طرف دیگر همان طوری که ملاحظه گردید در عمل نیز رفتار این متغیرها به صورت نمایی می باشند. بنابراین با توجه به توضیحات فوق‌الذکر و به دلیل اینکه در این تحقیق توجه اصلی بر روی متغیر نرخ بیکاری نیروی کار متخصص متمرکز می باشد، لذا سعی بر آن است که متغیر مزبور کنترل شده و از حالت رفتار نمایی خارج شود. در این حالت رفتار سایر متغیرهای مدل نیز مورد بررسی قرار می گیرد تا نحوه تغییرات آنها از نظر کمی مشخص گردد.

اکنون با توجه به اینکه یکی از سیاست‌های مهم برنامه سوم توسعه کنترل نرخ بیکاری در سطح قبلی است، به طوری که نرخ بیکاری نیروی کار در طول برنامه سوم توسعه افزایش پیدا نکند، با پیروی از سیاست مذکور می خواهیم که میزان نرخ بیکاری

نیروی کار متخصص در سالهای باقی مانده برنامه سوم توسعه (۸۳-۱۳۸۰) مانند رقم نرخ بیکاری نیروی کار متخصص در سالهای قبل بوده و تا پایان دوره تحت کنترل قرار بگیرد. با اعمال این سیاست کنترلی، سایر متغیرهای مدل تحت تأثیر قرار می گیرند که روند برخی از متغیرهای مهم و چگونگی تغییرات آنها از نظر کمی توضیح داده می شود.

با اجرای سیاست کنترلی نرخ بیکاری نیروی کار متخصص، مقدار این متغیر در دوره زمانی ۸۳-۱۳۸۰ در سطح ۱۸ درصد کنترل شده که مانند نرخ بیکاری متخصص در سال ۱۳۷۹ می باشد. بدیهی است در این حالت متغیرهای بخش دولت و بخش تولید و بخش بازار کار نیز به طور همزمان تحت تأثیر قرار می گیرند. در بخش دولت می توان از متغیرهای مهم نظیر کل درآمدهای دولت و مخارج عمرانی دولت نام برد که با اعمال سیاست کنترلی مذکور تغییر می نمایند. به این صورت که درآمدهای دولت در طول سالهای ۸۳-۱۳۸۰ می بایستی از متوسط رشد سالیانه حدود ۶ درصد برخوردار باشد که در پایان دوره به حدود ۱۶۵۶۴۱ میلیارد ریال بالغ خواهد شد. در نتیجه مخارج عمرانی دولت در طی سالهای مورد نظر دارای متوسط رشد حدود ۱۷ درصد در سال خواهد بود (نمودارهای شماره ۶-۳۴ الی ۶-۳۵).

همچنین متغیرهای بخش تولید نیز با اجرای سیاست کنترلی فوق الذکر تغییر می کنند. یکی از متغیرهای مهم این بخش، سرمایه گذاری خصوصی به قیمت ثابت می باشد که متوسط رشد سالیانه آن طی سالهای ۸۳-۱۳۸۰ حدود ۷ درصد خواهد شد. متغیر مهم دیگر، سرمایه گذاری دولتی به قیمت ثابت است که در طول همین سالها دارای متوسط رشد سالیانه ای در حدود ۱۰ درصد خواهد بود. به این ترتیب با افزایش سرمایه گذاری کل که مجموع سرمایه گذاری خصوصی و سرمایه گذاری دولتی می باشد، پیش بینی شده است که در طول سالهای مذکور متوسط رشد سالانه موجودی سرمایه به قیمت ثابت حدود ۶ درصد بشود (نمودارهای ۶-۳۶ الی ۶-۳۸).

همان طوری که در ساختار مدل و در حلقه های علت و معلولی مشاهده گردید، تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت یکی از متغیرهای اصلی و مهم مدل می باشد که هم به طور مستقیم بر بازار کار نیروی متخصص اثر دارد و هم به طور مستقیم از آن تأثیر

می گیرد. بنابراین، از آنجا که با اجرای این سیاست تصمیم بر آن است که نرخ بیکاری نیروی کار متخصص تحت کنترل قرار گرفته و افزایش پیدا نکند، لذا باید تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت در دوره زمانی ۸۳-۱۳۸۰ در حدود ۵,۶ درصد رشد داشته باشد. این در حالی است که متوسط رشد سالانه ارزش افزوده بخش های صنایع و معادن، کشاورزی، خدمات و نفت و گاز به قیمت های ثابت به ترتیب حدود ۶,۴ درصد، ۶ درصد، ۵,۵ درصد و ۴ درصد خواهد بود (نمودارهای ۶-۳۹ الی ۶-۴۳).

سرانجام، با تغییر کلیه متغیرهای مدل ناشی از اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری نیروی کار متخصص، جمعیت شاغل دارای آموزش عالی (تقاضای نیروی کار متخصص) در طول سالهای ۸۳-۱۳۸۰ به طور متوسط سالیانه حدود ۷ درصد رشد خواهد کرد که در این صورت نرخ بیکاری نیروی کار متخصص در دوره مذکور در سطح ۱۸ درصد ثابت خواهد ماند. با توجه به این امر میزان استخدام یا تعداد اشتغالی که باید برای نیروی کار متخصص ایجاد شود، در دوره ۸۱-۱۳۸۰، حدود ۱۳۶ هزار نفر، در دوره ۸۲-۱۳۸۱، حدود ۱۳۵ هزار نفر و در دوره ۸۳-۱۳۸۲، حدود ۱۳۴ هزار نفر پیش بینی شده است (نمودار ۶-۴۴).

### ۶-۳- سیاست رشد اقتصادی ۶ درصد

در این سیاست، مقادیر کمی تولید ناخالص داخلی طوری برآورد شده است که متوسط رشد سالیانه آن در دوره زمانی ۸۳-۱۳۷۸ و دوره زمانی ۸۹-۱۳۸۴ حدود ۶ درصد باشد. نتایج حاصل از اعمال سیاست مذکور (متوسط سالانه رشد اقتصادی ۶ درصد) حاکی از آن است که در دوره ۸۳-۱۳۸۰ متوسط رشد سالانه جمعیت فعال دارای آموزش عالی حدود ۸/۵ درصد و جمعیت شاغل دارای آموزش عالی حدود ۶/۲ درصد خواهد بود. از اینرو، در دوره ۸۳-۱۳۸۰ متوسط رشد سالانه جمعیت بیکار دارای آموزش عالی و نرخ بیکاری آن به ترتیب حدود ۱۷ و ۸ درصد پیش بینی شده است (جدول ۶-۱).

در ضمن، در دوره ۸۹-۱۳۸۴ نیز متوسط رشد سالانه جمعیت فعال و جمعیت شاغل دارای آموزش عالی به ترتیب حدود ۶ و ۴ درصد خواهد شد. بنابر این، در دوره مذکور متوسط رشد سالانه جمعیت بیکار دارای آموزش عالی و نرخ بیکاری آن به ترتیب حدود ۱۰ و ۴ درصد پیش بینی می گردد (جدول ۶-۱). در این حالت مشاهده می شود که متوسط رشد سالانه تعداد بیکاران

کتر شده

بعد از ارائه کلیات و مقدمه در فصل اول، به سابقه و پیشینه موضوع در فصل دوم پرداخته شده است. با توجه به اینکه در ارتباط با موضوع تحقیق هیچگونه مطالعه نظری یا تجربی صریحی انجام نگرفته بود، از این رو، در فصل دوم به منظور شناخت عوامل مؤثر بر عرضه و تقاضای نیروی کار و در نتیجه بیکاری، مطالعات تئوریکي ارائه گردید که بیشتر بر مدلهای عدم تعادل بازار نیروی کار، مدلهای مشارکت و مدلهای تعادل عمومی تأکید کرده بودند. تعدادی از این مطالعات با استفاده از روشهای اقتصادسنجی نظیر حداقل مربعات معمولی و سیستم معادلات همزمان، گروهی با استفاده از روش بردارهای هم تجمعی (Cointegration) و همچنین روش تصحیح خطا (Error Correction Model) انجام گرفته و دسته ای دیگر از روش های تعادل عمومی استفاده کرده اند. نتایج کلی این تحقیقات به طور عمده به شرح ذیل می باشند:

الف- بحث عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار مربوط به حالتی است که «قیمت» قادر به برقراری تعادل بین آنها نیست (Rosen & Quandt, ۱۹۷۷).

ب- بازار نیروی کار متخصص فقط بخشی از یک سیستم عدم تعادل را تشکیل می دهد، از اینرو برای دست یابی به نتایج قابل اعتمادتر، بازارهای دیگر نیز باید به این مقوله اضافه گردد (Rosen & Quandt, ۱۹۷۷).

ج- به منظور پویا کردن الگوها از مقادیر با وقفه متغیرهای دورن زا و برون زا می توان استفاده کرد (Jeffrey, ۱۹۹۶).

د- در برآورد الگوها باید به ساکن بودن (Stationary) سری های زمانی متغیرها توجه داشت و آنها را آزمون کرد که در غیر این صورت برآورد الگوها معتبر نخواهند بود (Jeffrey, ۱۹۹۶).

ه - کشش تقاضای نیروی کار نسبت به تولید برابر با یک است (Rosen & Quandt, ۱۹۷۷).

و- برای بررسی رابطه بلند مدت بین نرخ مشارکت و متغیرهای اقتصادی - اجتماعی توضیح دهنده آن از روش همگرایی استفاده شده است. نتایج نشان داد که علامت ضرایب برآوردی در بعضی از معادلات متفاوت هستند. برای مثال، ضریب نرخ دستمزد برای بیشتر گروههای سنی زنان مثبت بوده، اما در مورد جوان ترین و مسن ترین زنان منفی بوده است.

ضریب تولید ناخالص داخلی همواره مثبت بوده است که نشان دهنده اثر درآمدی مثبت و اثر مثبت سایر متغیرهای اقتصادی می باشد (Brisco & Wilson, ۱۹۹۲).

ز- ناپایداری ازدواج بواسطه عدم اطمینان در مورد درآمدهای آتی خانواده ها ، نرخ مشارکت زنان را افزایش خواهد داد (Tonda, ۱۹۹۴).

ح- تئوری کینزی در توضیح عرضه نیروی کار نسبت به تئوی نئوکلاسیک موفق تر بوده که این موفقیت با توجه به تئوری بیکاری غیرارادی قابل تبیین می باشد (Leoni, ۱۹۹۴).

ط- برای استخراج رابطه اشتغال از تابع تولید کشش جانشینی ثابت (CES) و با فرض رقابت کامل استفاده شده است (M., Costas, ۱۹۹۸).

ی- بررسی اثر تکانه (شوک) مخارج دولت بر اشتغال برای اقتصاد آمریکا نشان می دهد که اثر موقت تکانه مخارج دولت باعث کاهش اشتغال می شود در حالی که یک تکانه دایمی مخارج دولت ، بسته به دوام تکانه وارده ، ممکن است اشتغال را کاهش و یا افزایش دهد (Yuan and Li, ۱۹۹۹).

ک- مطالعات در مورد ایران نیز نشان می دهد که از سال ۱۳۷۰ عدم تعادل در جهت فزونی عرضه بر نیازمندی نیروی انسانی متخصص و فعال حاکم گردیده است (وحیدی، ۱۳۷۷).

ل- با گسترش آموزش عالی و تعداد دانشجویان ، اختلاف زیادی بین عرضه و تقاضای نیروی انسانی در هر دوره بوجود می آید (هاشمی، ۱۳۷۵).

فصل سوم که مربوط به مبانی نظری می باشد ، ابتدا در مورد مبانی نظری عرضه و تقاضای نیروی کار به طور اجمالی بحث شده و سپس در مورد روش دینامیک سیستم توضیح مبسوطی ارائه شده است. نتیجه گیری کلی این فصل را می توان چنین طبقه بندی کرد:

الف- در ارائه تئوری های مربوط به بازار کار علاوه بر استفاده از سایر الگوهای تئوریک و تجربی عمدتاً از الگوهای مبتنی بر تئوری مشارکت در بازار کار ، عدم تعادل و پویا استفاده شده است.

ب- در برخی از مطالعات به دلیل فقدان اطلاعات آماری در رابطه با ساعات کار، می توان از الگوهای نرخ های مشارکت نیروی کار یا جمعیت فعال استفاده کرد.

ج- نکته مهم اینکه شرایط موجود در بازار کار کشورهای در حال توسعه به گونه ای است که میزان عرضه نیروی کار بیشتر از تقاضای آن می باشد. از اینرو، انتخاب الگوهای مبتنی بر فرض رقابت ناقص برای تعیین و بررسی عوامل مؤثر بر تقاضای نیروی کار مناسب تر است.

د- وجود شرایط فوق الذکر موجب گردید که از بین الگوهای مذکور، الگوهای مبتنی بر فرض عدم تعادل بیشتر از سایر الگوها مورد تأکید قرار گیرد. ضمن اینکه در این الگوها قیمت یا دستمزد قادر به برقراری تعادل نیست.

ه- در الگوی رهیافت تقاضای نیروی کار برای تعیین اشتغال از حداکثر کردن تابع سود بنگاهها استفاده می شود و فرض بر این است که سطح اشتغال با تقاضای نیروی کار مساوی می باشد.

و- روش دینامیک سیستم بر مبنای دیدگاه سیستمی و با استفاده از تئوری ساختمان سیستم، عوامل مؤثر بر پویایی یک پدیده را به صورت ساختمانهای قابل درک و حل ارائه می کند.

سیستم - در روش دینامیک سیستم برای بررسی موقعیت و شناخت علل پیدایش یک پدیده،  
می کند.

□

□

در فصل چهارم ساختار مدل پویا ارائه شده است. در این فصل ابتدا متغیرهای اصلی مدل از نظر پویایی مورد آزمون قرار گرفته است. سپس با تعیین حدود و ثغور مدل، روابط علی و معلولی با استفاده از نمودارهای تأثیر توضیح داده شده است. در قسمت آخر سیستم معادلات مدل به همراه نمودار جریانی آن تدوین گردیده است. نتیجه گیری کلی این فصل به شرح زیر است:

الف- هدف از طراحی ساختار مدل پویا بررسی این سؤالات بود: ۱- عوامل مؤثر بر عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص و عدم تعادل آنها یعنی نرخ بیکاری نیروی کار متخصص کدامند؟؛ ۲- آیا عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص بر عرضه و تقاضای آن تأثیر دارد؟؛ ۳- آیا بیکاری نیروی کار متخصص بر عدم تعادل موجود تأثیر می گذارد (اثر بازخور)؟؛ ۴- بالاخره اینکه چگونه می توان در جهت کاهش نرخ بیکاری نیروی کار متخصص اقدام نمود؟

ب- سؤالات مذکور تعیین کننده حدود و ثغور مدل می باشند. در ضمن با توجه به سؤالات مذکور و سایر مزیت‌های روش دینامیک سیستم، ساختار مدل پویا به روش دینامیک سیستم ارائه شده است.

ج- ارتباط متقابل بین بخشهای دولت، تولید و بازار نیروی کار متخصص توسط متغیرهای تولید ناخالص داخلی، بودجه عمرانی دولت، ارزش افزوده بخش کشاورزی و جمعیت شاغل دارای آموزش عالی مشخص شده است.

د- حلقه روابط علت و معلولی مربوط به بودجه عمرانی دولت دارای بازخور مثبت می باشد. به عبارت دیگر، با افزایش مقدار بودجه عمرانی دولت در زمان جاری، مقدار آن در سالهای آتی افزایش خواهد یافت. همچنین حلقه بازخور مربوط به سرمایه گذاری در بخش تولید نیز حاکی از مثبت بودن حلقه بازخور مذکور می باشد (نمودار ۴-۲۲).

ه- حلقه بازخور اثر تولید بر جمعیت شاغل دارای آموزش عالی نشان می دهد که افزایش تولید اثر مثبتی بر تقاضای نیروی کار متخصص دارد و افزایش تقاضای نیروی کار متخصص، به نوبه خود، موجب افزایش تولید ناخالص داخلی می شود (نمودار ۴-۲۵).

و- عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص (جمعیت بیکار دارای آموزش عالی) بر عرضه نیروی کار متخصص (جمعیت فعال دارای آموزش عالی) و تقاضای نیروی کار متخصص (جمعیت شاغل دارای آموزش عالی) تأثیر دارد. البته این تأثیر با توجه به تغییرات عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص ممکن است مثبت و یا منفی باشد (نمودار ۴-۲۶).

ز- همچنین، عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص در زمان حال ممکن است موجب تشدید عدم تعادل مذکور در دوره های آتی شود. بعبارت دیگر، حلقه بازخور بیکاری دارای علامت مبهم (+/-) می باشد. با در نظر گرفتن حلقه بازخور اثر بیکاری (نمودار ۴-۲۶)، اگر درصد تغییرات جمعیت بیکار دارای آموزش عالی کمتر از درصد تغییرات جمعیت فعال دارای آموزش عالی باشد، در این صورت ابتدا جمعیت شاغل دارای آموزش عالی افزایش یافته (نرخ استخدام زیادتر می شود) و در مرحله بعد با افزایش میزان مشارکت فارغ التحصیلان آموزش عالی، جمعیت فعال دارای آموزش عالی نیز افزایش خواهد یافت. در این حالت، اگر درصد افزایش جمعیت فعال دارای آموزش عالی بیشتر از درصد افزایش جمعیت شاغل دارای آموزش عالی باشد، آنگاه میزان بیکاری جمعیت بیکار دارای آموزش عالی زیاد خواهد شد. به عبارت دیگر اثر بازخور مثبت می باشد.

ح- بر اساس تجزیه و تحلیل مقیاس، توازن و همسانی واحدهای اندازه گیری در طرفین معادلات مدل مورد تأیید قرار گرفته است.

فصل پنجم اختصاص به حل مدل پویا و تجزیه و تحلیل نتایج دارد. در این فصل ضمن بحث در مورد چگونگی حل مدل، نتایج حاصل از شبیه سازی آن در دوره ۷۹-۱۳۷۰ ارائه گردیده و سپس اعتبار مدل، مورد بررسی قرار گرفته است. بالاخره در قسمت آخر، نتایج بدست آمده از حل مدل، تجزیه و تحلیل شده است. برخی از نتایج مهم و کلی فصل مورد نظر به شرح ذیل هستند:

الف- متغیرهای اصلی بخش بازار نیروی کار متخصص شامل جمعیت فعال دارای آموزش عالی و جمعیت شاغل دارای آموزش عالی به عنوان متغیرهای سطح و جمعیت بیکار دارای آموزش عالی بعنوان متغیر کمکی است. بخش تولید مشتمل بر تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت به عنوان متغیر کمکی و موجودی سرمایه حقیقی به عنوان متغیر سطح می باشد. همچنین، در بخش دولت بودجه عمرانی دولت به عنوان متغیر سطح و کل درآمدهای دولت به عنوان متغیر کمکی در نظر گرفته شده اند.

ب- با توجه به حدود و ثغور مدل و بطور کلی بر اساس ساختار مدل، متغیرهای آن به متغیرهای برونزا و درونزا تفکیک شده اند.

ج- نتایج حاصل از شبیه سازی متغیرهای مدل نشان می دهد که رفتار واقعی و شبیه سازی شده متغیرهای مدل مشابه می باشند. بنابراین از این جهت مدل طراحی شده دارای اعتبار لازم می باشد.

د- تحلیل حساسیت نیز حاکی از اعتبار مدل طراحی شده است. به طوری که با تغییر در مقادیر اولیه متغیرهای سطح یا مقادیر بعضی از متغیرهای برونزا و ثابت، تغییر قابل ملاحظه ای در رفتار شبیه سازی شده متغیرها مشاهده نگردید، بلکه فقط از نظر کمی تغییر می کنند.

نتایج کمی حاصل از شبیه سازی مدل در دوره زمانی ۷۹-۱۳۷۰ برخی از متغیرهای مهم مدل به شرح ذیل هستند:

ه- جمعیت فعال دارای آموزش عالی (عرضه نیروی کار متخصص) با متوسط رشد سالانه ای در حدود ۱۲ درصد به رقم حدود ۲۱۵۰ هزار نفر در سال ۱۳۷۹ رسیده است. ضمن اینکه نرخ مشارکت نیز افزایش یافته و در سال ۱۳۷۹ به ۹۸ درصد بالغ شده است. دیگر متغیر مؤثر بر جمعیت فعال دارای آموزش عالی، تعداد فارغ التحصیلان سالانه آموزش عالی است که از حدود ۸۵ هزار نفر در سال ۱۳۷۰ به حدود ۲۰۹ هزار نفر در سال ۱۳۷۹ افزایش یافته است.

و- جمعیت شاغل دارای آموزش عالی (تقاضای نیروی کار متخصص) در دوره زمانی ۷۹-۱۳۷۰ به طور متوسط سالانه حدود ۱۰ درصد رشد داشته، که در پایان دوره به حدود ۱۷۰۰ هزار نفر رسیده است. گفتنی است که جمعیت شاغل دارای آموزش عالی بر میزان مشارکت و در نتیجه جمعیت فعال دارای آموزش عالی تأثیر مثبت دارد.

ز- جمعیت شاغل دارای آموزش عالی در جای خود از سایر متغیرهای موجود در مدل تأثیر می پذیرد، ضمن اینکه با یکدیگر، نیز، ارتباط متقابل دارند. در این راستا متغیرهای شاخص دستمزد، جمعیت بیکار و جمعیت فعال دارای آموزش عالی و تولید ناخالص داخلی حقیقی به عنوان مهمترین متغیرهای مؤثر بر جمعیت شاغل دارای آموزش عالی به شمار می آیند. متوسط رشد سالانه متغیرهای فوق الذکر در طول سالهای ۷۹-۱۳۷۰ به ترتیب حدود ۲۸ درصد، ۲۷ درصد، ۱۲ درصد و ۴,۴ درصد برآورد شده است. در ضمن نرخ بیکاری نیروی کار متخصص در طول سالهای مذکور با رشد متوسط حدود ۱۳,۵ درصد به حدود ۲۰ درصد در سال ۱۳۷۹ رسیده است.

ح- در حلقه های علت و معلولی متغیرهای دیگری وجود دارند که بر متغیرهای توضیحی جمعیت شاغل دارای آموزش عالی تأثیر می گذارند. البته شاخص دستمزد برونزا در نظر گرفته

شده است. برای مثال، از متغیرهای تأثیر گذار بر تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت می توان سرمایه گذاری خصوصی و دولتی به قیمت‌های ثابت، موجودی حقیقی سرمایه و بودجه عمرانی دولت را نام برد.

ط- نتایج حاصل از شبیه سازی مدل در دوره های ۷۹-۱۳۷۰ و ۸۳-۱۳۸۰ نشان داد که افزایش جمعیت بیکار دارای آموزش عالی در زمان حال سبب افزایش آن و در نتیجه نرخ بیکاری در دوره های آتی خواهد شد.

ی- با توجه به نتیجه کلی ذکر شده در بند قبلی، نتایج کمی حاصل از شبیه سازی مدل نشان داد که به عنوان مثال اگر جمعیت بیکار دارای آموزش عالی، با فرض ثابت ماندن جمعیت فعال و کاهش یافتن جمعیت شاغل دارای آموزش عالی، در اول دوره (سال ۱۳۷۰) حدود ۲۰ درصد افزایش یابد، آنگاه در طول سالهای ۷۹-۱۳۷۰ متوسط رشد جمعیت بیکار دارای آموزش عالی حدود ۱۵ درصد خواهد بود که نسبت به قبل حدود ۱,۵ درصد افزایش نشان می دهد. این در حالی است که در طی دوره مذکور متوسط رشد جمعیت فعال دارای آموزش عالی حدود ۱۲ درصد خواهد بود که نسبت به قبل ثابت مانده است، ضمن اینکه متوسط رشد جمعیت شاغل در طی همین دوره حدود ۹ درصد خواهد بود که نسبت به قبل حدود یک درصد کاهش یافته است. همچنین اگر در سال پایه (۱۳۷۸) به عنوان مثال جمعیت بیکار دارای آموزش عالی را، بواسطه افزایش جمعیت فعال و ثابت ماندن جمعیت شاغل دارای آموزش عالی، حدود ۸ درصد افزایش دهیم، آنگاه در دوره زمانی ۸۳-۱۳۸۰، متوسط رشد جمعیت بیکار به حدود ۱۸ درصد افزایش خواهد یافت. در این صورت طی همین دوره نرخ بیکاری در سالهای اولیه، در مقایسه با قبل از افزایش دادن جمعیت بیکار در سال پایه، حدود ۱ درصد افزایش یافته و در سالهای پایانی به حدود ۲ درصد خواهد رسید. به طوری که نرخ بیکاری افراد دارای آموزش عالی در سال ۱۳۸۰ حدود ۲۱ درصد پیش بینی شده و در سال ۱۳۸۳ حدود ۲۶/۵ درصد خواهد شد. بنابر این در دوره ۱۳۸۰ الی ۱۳۸۳ نیز افزایش جمعیت بیکار دارای آموزش عالی موجب تشدید آن در سالهای بعدی می شود.

آخرین فصل تحقیق حاضر تحت عنوان «سیاست گذاری، نتیجه گیری و پیشنهادات» می باشد. در این فصل ابتدا مدل دینامیک برای دوره زمانی ۸۳-۱۳۷۸ با توجه به ساختار اولیه مدل شبیه سازی گردید. در قسمت دوم این فصل سیاستهای مختلف اعمال گردیده و نتایج کمی آن

توضیح داده شده است. قسمت سوم فصل حاضر به اجرای سیاست کنترل نرخ بیکاری اختصاص یافته است. قسمت‌های آخر این فصل به نتیجه‌گیری کلی تحقیق و پیشنهادات پرداخته است. در نتیجه‌گیری کلی تحقیق که مطالب مورد بحث همین قسمت می‌باشد، ابتدا یک نتیجه‌گیری از فصول قبلی (فصل یک الی فصل ۵) ارائه شده است. سرانجام آخرین نتیجه‌گیری مربوط به نتایج اعمال سیاست‌های مختلف می‌باشد که به شرح ذیل هستند:

الف- مدل پویا برای دوره زمانی ۸۳-۱۳۷۸ حل گردید و نتایج کمی حاصل از آن نشان داد که در طول سالهای ۸۳-۱۳۸۰ متوسط رشد سالانه تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت حدود ۴/۵ درصد خواهد بود. همچنین در طول سالهای مذکور متوسط رشد سالانه سرمایه‌گذاری خصوصی به قیمت ثابت، موجودی سرمایه به قیمت ثابت و بودجه عمرانی دولت به ترتیب حدود ۶ درصد، ۵/۵ درصد و ۱۵/۳ درصد پیش بینی شده است. با توجه به تغییرات بخش دولت و بخش تولید انتظار می‌رود که متغیرهای مهم بخش بازار کار نیز تغییر کنند. نتایج کمی نشان دهنده آن است که متوسط رشد سالانه نرخ بیکاری نیروی کار دارای آموزش عالی طی دوره ۸۳-۱۳۸۰ حدود ۸ درصد خواهد بود و این در حالی است که رقم مذکور برای جمعیت فعال دارای آموزش عالی و جمعیت شاغل دارای آموزش عالی به ترتیب حدود ۸/۵ درصد و ۶ درصد پیش بینی شده است.

ب- اعمال سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در تولید ناخالص داخلی موجب می‌شود که متوسط رشد تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت در دوره ۸۳-۱۳۸۰ با یک درصد افزایش به حدود ۵/۵ درصد برسد. در نهایت اینکه متوسط رشد نرخ بیکاری نیروی کار متخصص در طول دوره مذکور با یک درصد کاهش به حدود ۷ درصد بالغ خواهد شد.

ج- اجرای سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در ارزش افزوده بخش خدمات به قیمت ثابت موجب می‌شود که متوسط رشد بخش مذکور طی دوره ۸۳-۱۳۸۰ به حدود ۵ درصد افزایش یابد. با اعمال سیاست مذکور، متوسط رشد نرخ بیکاری نیروی کار متخصص طی دوره مذکور با یک درصد کاهش به حدود ۷ درصد خواهد رسید.

د- اعمال سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در ارزش افزوده صنایع و معادن به قیمت ثابت موجب می‌گردد که متوسط رشد بخش مزبور در دوره ۸۳-۱۳۸۰ به حدود ۵/۶ درصد افزایش

یابد. اعمال سیاست مذکور طی این سالها سبب می شود که متوسط رشد نرخ بیکاری نیروی کار متخصص یک درصد کاهش یافته و به حدود ۷ درصد برسد.

ه- با اجرای سیاستهای ذکر شده در بندهای «ب»، «ج» و «د» متوسط نرخ بیکاری نیروی کار متخصص حدود یک درصد در طول سالهای ۸۳-۱۳۸۰ کاهش خواهد یافت. بنابراین از این جهت اثر یکسانی بر نرخ بیکاری دارند.

و- اعمال سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در ارزش افزوده بخش نفت به قیمت ثابت نشان می دهد که متوسط رشد نرخ بیکاری نیروی کار متخصص در دوره زمانی ۸۳-۱۳۸۰ کاهش محسوسی نخواهد داشت.

ز- همان طوری که در بند «ه» ذکر شد اثر اعمال سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت، ارزش افزوده بخش خدمات به قیمت ثابت و ارزش افزوده بخش صنایع و معادن در کاهش نرخ بیکاری یکسان می باشد. لیکن در حالت کلی و با مقایسه نتایج کمی سه سیاست مذکور مشاهده گردید که سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در ارزش افزوده بخش صنایع و معادن به قیمت ثابت، ارزش افزوده بخش خدمات به قیمت ثابت و تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت به لحاظ تأثیرگذاری بر نرخ بیکاری نیروی کار متخصص به ترتیب در اولویت قرار دارند. به دلیل اینکه سیاست افزایش ارزش افزوده بخش صنایع و معادن فشار کمتری بر منابع خصوصی و دولتی وارد می کند. به عنوان مثال با اجرای این سیاست متوسط رشد بودجه عمرانی دولت، سرمایه گذاری دولتی به قیمت ثابت و سرمایه گذاری خصوصی به قیمت ثابت در دوره ۸۳-۱۳۸۰ به ترتیب حدود ۱۶ درصد، ۹/۴ درصد و ۶/۴ درصد خواهد بود که در مقایسه با دو سیاست دیگر کمتر می باشد. به عبارت دیگر با اجرای سیاست افزایش سالانه ۱۰ درصد در تولید ناخالص داخلی و ارزش افزوده بخش خدمات به قیمت ثابت می بایستی متوسط رشد بودجه عمرانی دولت، سرمایه گذاری دولتی به قیمت ثابت و سرمایه گذاری خصوصی به قیمت ثابت و یا سایر متغیرها از متوسط رشد بالاتری برخوردار باشند تا اینکه نرخ بیکاری به همان اندازه کاهش یابد، که از این جهت فشار بیشتری بر منابع کشور وارد خواهد شد.

ح- با اعمال سیاست کنترلی نرخ بیکاری نیروی کار متخصص در سطح ثابت ۱۸ درصد (که از نتایج کمی مدل در طول دوره شبیه سازی ۸۳-۱۳۷۸ برای سال ۷۹ حاصل شده است)، کلیه متغیرهای درون زای مدل از نظر متوسط رشد طی دوره مذکور و یا سالهای سیاستگذاری

(۸۳-۱۳۸۰) افزایش خواهند یافت. به طوری که در دوره ۸۳-۱۳۸۰ متوسط رشد سالانه متغیرهای بودجه عمرانی دولت و درآمدهای دولت به ترتیب حدود ۱۷ درصد و ۶ درصد باید باشد. همچنین در دوره مذکور متوسط رشد سالانه متغیرهای بخش تولید مانند سرمایه گذاری بخش خصوصی به قیمت ثابت، سرمایه گذاری دولتی به قیمت ثابت و تولید ناخالص داخلی به قیمت ثابت به ترتیب حدود ۷ درصد، ۱۰ درصد و ۶ درصد برآورد شده است. در حقیقت با محقق شدن عوامل مذکور به طور خاص و سایر متغیرهای موجود در مدل به طور عام، نرخ بیکاری نیروی کار متخصص در سطح کنونی حفظ خواهد شد.

ط- برای کنترل نرخ بیکاری نیروی کار دارای آموزش عالی در سطح ۱۸ درصد در دوره زمانی ۸۳-۱۳۸۰، لازم است که حداقل حدود ۱۳۶ هزار شغل جدید به طور متوسط در هر سال ایجاد گردد.

#### ۶-۵- پیشنهادات

در این قسمت از مطالعه در چارچوب نتایج بدست آمده از مدل پویا چند پیشنهاد به شرح ذیل ارائه می گردد:

الف- با توجه به متغیرهای تأثیرگذار بر تقاضای نیروی کار متخصص می توان گفت که تولید ناخالص داخلی اثر قابل ملاحظه ای بر آن دارد. از اینرو، تخصیص تولید ناخالص داخلی در جهت ایجاد اشتغال جدید و در نتیجه کاهش نرخ بیکاری نیروی کار متخصص ضروری به نظر می رسد.

ب- تولید ناخالص داخلی بر حسب فعالیتهای اقتصادی شامل ارزش افزوده بخش های صنایع و معادن، کشاورزی، خدمات و نفت و گاز در نظر گرفته شده است. با مقایسه آنها مشاهده گردید که ارزش افزوده بخش صنایع و معادن از تمام جهات بیشترین اثر را بر کاهش نرخ بیکاری نیروی کار متخصص دارد. لذا به نظر می رسد که می بایستی منابع خصوصی و دولتی را برای افزایش تولید بخش صنایع و معادن تجهیز نمود. شایان ذکر است که ارزش افزوده بخش نفت و گاز از اشتغال زایی کمتری برخوردار می باشد، چرا که بخش مذکور بیشتر سرمایه بر است.

ج- با توجه به اشتغال زایی بیشتر بخش صنایع و معادن در مقایسه با سایر بخش ها، برنامه ریزی در جهت ارتباط بخش صنایع و معادن و بخش آموزش عالی کشور مهم و ضروری است.

د- از آنجایی که عدم تعادل عرضه و تقاضای نیروی کار متخصص در زمان حال موجب تشدید عدم تعادل بازار کار نیروی متخصص در دوره های آتی می شود، کنترل هر چه سریعتر نرخ بیکاری مهم و ضروری به نظر می رسد.

ه- برای کنترل نرخ بیکاری نیروی کار متخصص باید در مرحله اول به بخش صنایع و معادن و بخش خدمات ( البته در راستای تولید ) در مرحله دوم اولویت داده شود.

و- نتایج بدست آمده حاکی از آن است که ایجاد اشتغال برای فارغ التحصیلان آموزش عالی مستلزم تجهیز منابع کشور در تمامی زمینه ها است. البته با این تجهیز منابع فقط قادر به کنترل نرخ بیکاری نیروی کار متخصص هستیم. از اینرو، برای کاهش نرخ بیکاری نیروی کار متخصص باید عوامل دیگری را نیز در نظر گرفت. از مهمترین عوامل مذکور می توان به مدیریت فعالیتهای اقتصادی و ساختار بازار کار اشاره کرد. در این راستا پیشنهاد می شود در مدیریت فعالیتهای اقتصادی افرادی به کار گرفته شوند که بتوانند منابع اقتصاد کشور را در جهت تولید رقابتی و ایجاد اشتغال بیشتر تخصیص دهند که به نظر می رسد تاکنون در این مورد موفق عمل نکرده اند. همچنین چند پیشنهاد برای مطالعات بعدی که بالطبع تکمیل کننده این تحقیق خواهد بود، به شرح زیر ارایه می شود:

الف- بررسی های ما حاکی از آن بود که مطالعه ضمنی و یا صریحی در رابطه با موضوع مورد تحقیق انجام نگرفته است. بدین ترتیب از آنجا که این تحقیق برای اولین، با پیشنهاد مسئولین مربوطه، انجام گرفته است، لذا تحقیق مذکور با توجه به محدودیت منابع مالی و زمان در واقع نقطه شروع مطالعات بعدی می تواند باشد.

ب- اول از همه پیشنهاد می شود که مدل مذکور با تغییراتی برای گروه های مختلف آموزشی مانند پزشکی، مورد آزمون قرار گیرد.

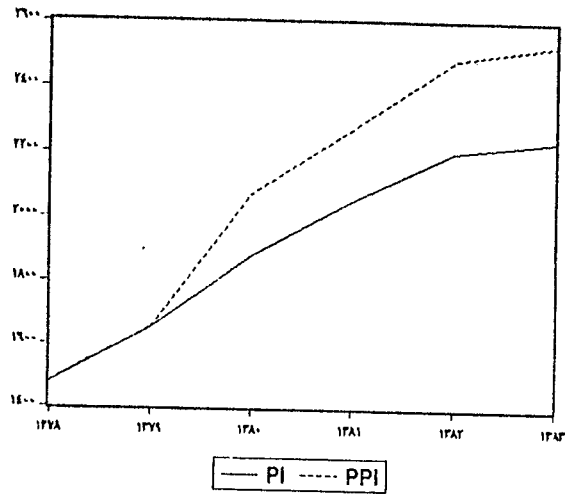
ج- پیشنهاد دیگر اینکه محققین می توانند در مطالعات بعدی با گسترش و بطور محتمل با اصلاح مدل دینامیک سیستم تحقیق حاضر به نتایج جالب و مهمتر دیگری دست پیدا کنند.

د- همچنین با طرح سوالات و فرضیه های جدید دیگر و بنابر این گسترش مدل دینامیک سیستم می توان سیاست های کاربردی لازم را در جهت کاهش نرخ بیکاری نیروی کار متخصص برای مسوولان تصمیم گیرنده ارایه کرد.

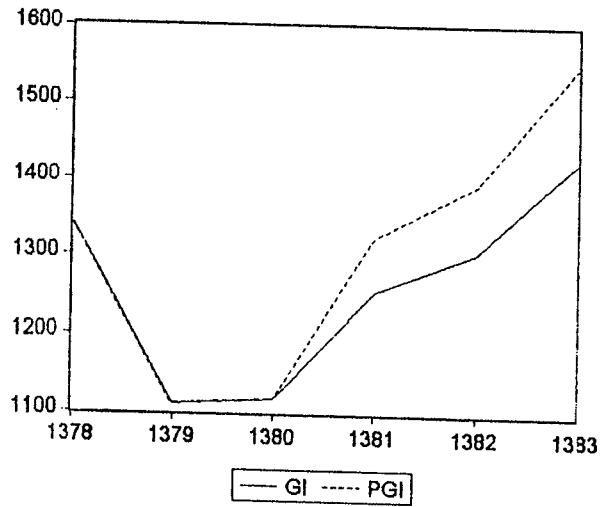
ه- باتوجه به اینکه روش دینامیک سیستم علیرغم داشتن مزایای مهم به ویژه در بررسی بازار کار ( در گزارش به آنها اشاره شده است)، ممکن است معایبی نیز داشته باشد. لذا می توان با تلفیق روش مذکور و روش اقتصاد سنجی ( خود این روش نیز دارای معایب و مزایایی است ) روشی را به کار برد که دارای کمترین معایب و بیشترین مزایا باشد.

علیرغم وجود محدودیت های گوناگون، ارزیابی ما ( مجری و کارشناسان طرح ) از اجرا و نتایج بدست آمده این تحقیق مثبت می باشد. گفتنی است که یکی از محدودیت ها کمبود منابع علمی و دیگری افراد متخصص در این مورد بود.

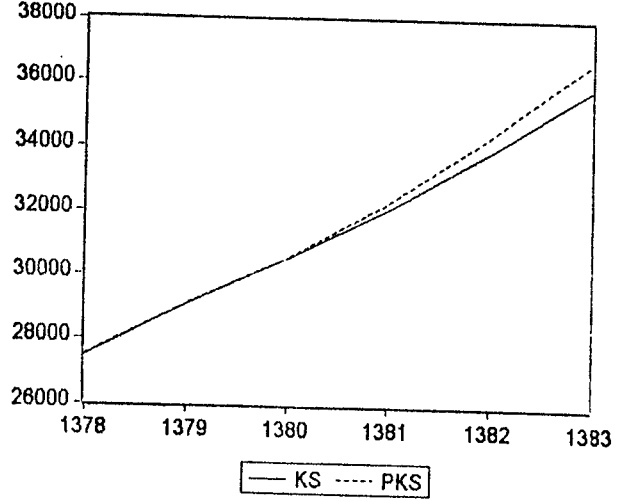
شماره ۱-۶: تغییرات سرمایه گذاری بخش خصوصی و اتصال به است ۱۰ درصد افزایش سالانه در تولید داخلی



شماره ۲-۶: تغییرات سرمایه گذاری بخش دولتی و اتصال به است ۱۰ درصد افزایش سالانه در تولید داخلی

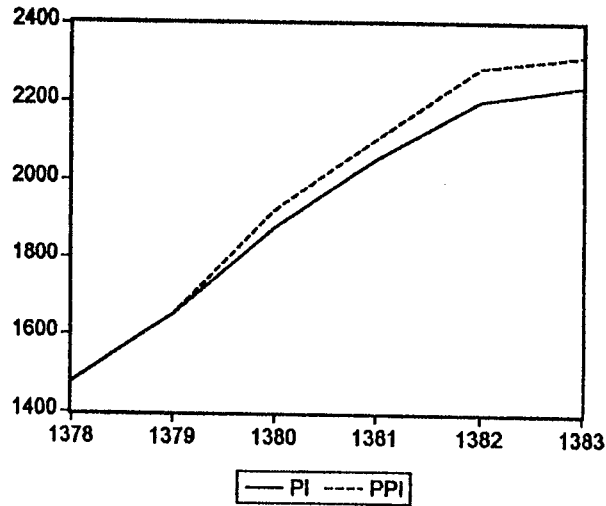


شماره ۳-۶: تغییرات موجودی سرمایه و اتصال به است ۱۰ درصد افزایش سالانه در تولید داخلی

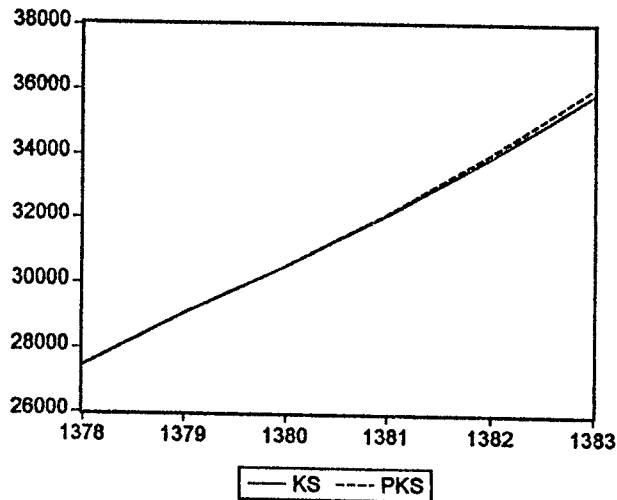




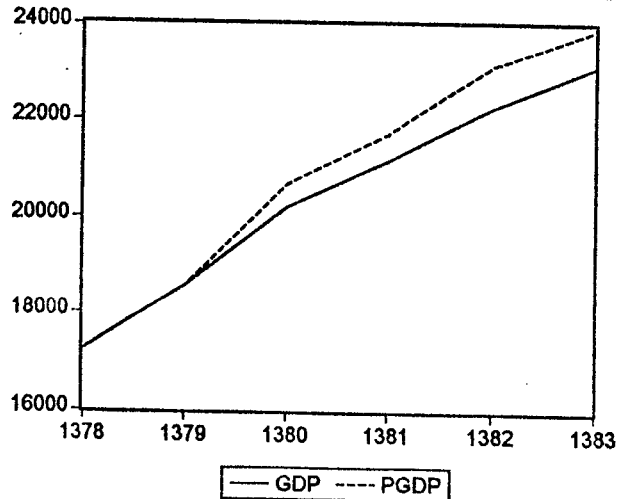
جدول ۶-۶: تغییرات سرمایه کلاری بخش خصوصی با اتصال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش صنایع و معادن



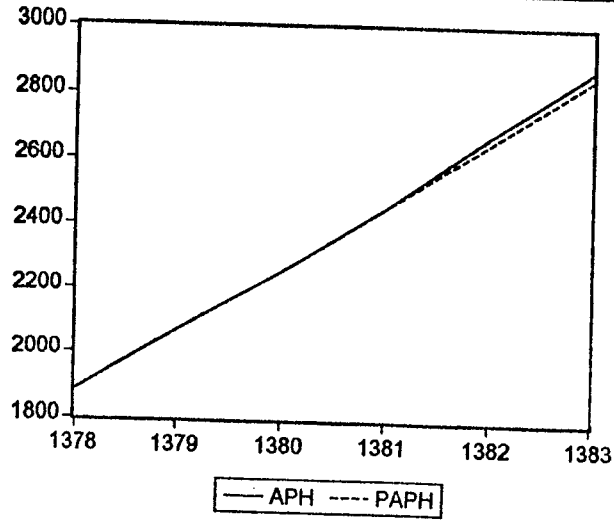
جدول ۶-۷: تغییرات موجودی سرمایه با اتصال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش صنایع و معادن



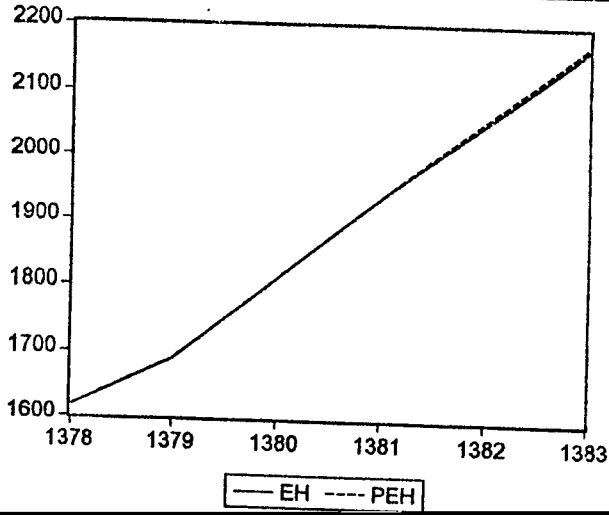
جدول ۶-۸: تغییرات تولید داخلی با اتصال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش صنایع و معادن



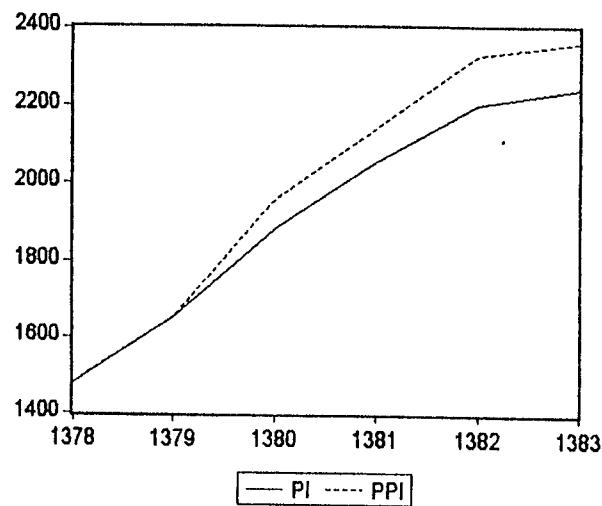
لمودار ۶-۱۰: تغییرات جمعیت فعال با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش صنایع و معادن



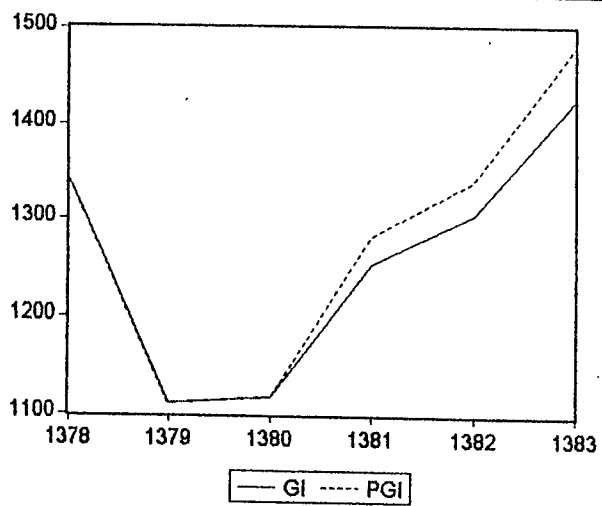
لمودار ۶-۱۱: تغییرات جمعیت شاغل با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش صنایع و معادن



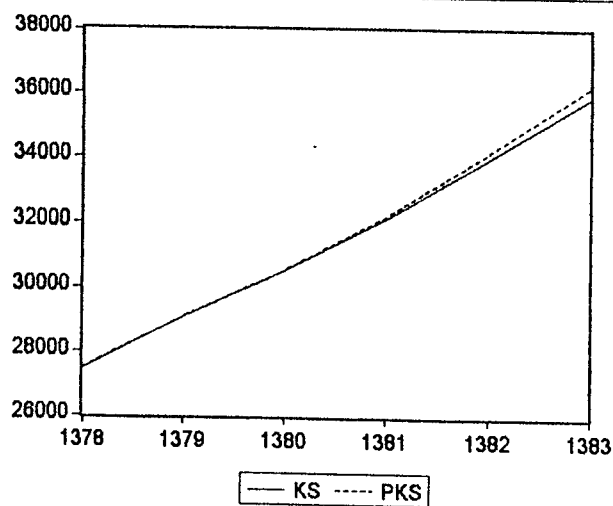
نمودار ۶-۱۳: تغییرات سرمایه گذاری بخش خصوصی با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش خدمات



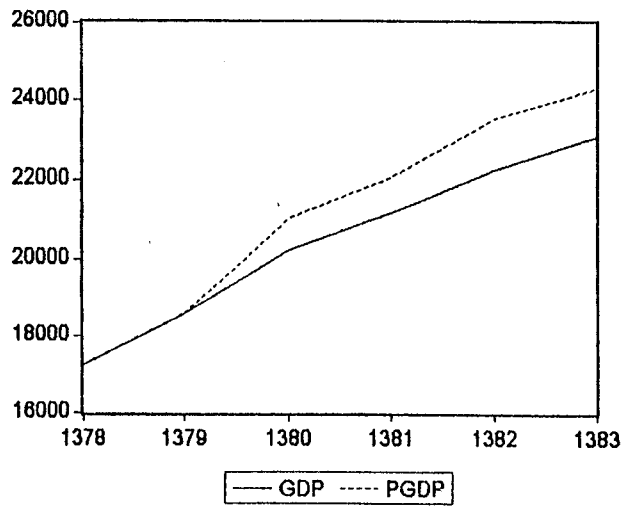
نمودار ۶-۱۴: تغییرات سرمایه گذاری بخش دولتی با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش خدمات



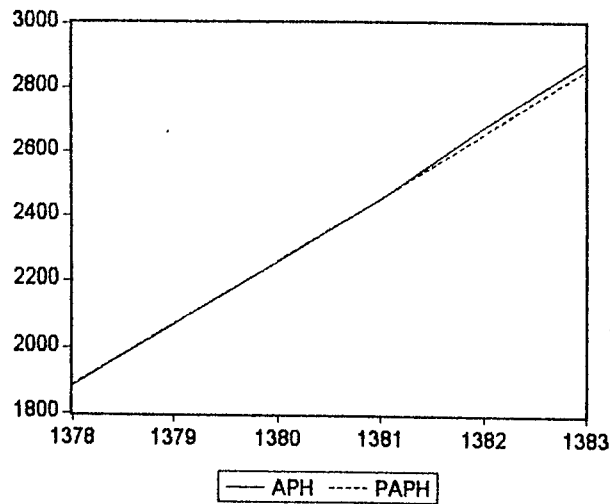
نمودار ۶-۱۵: تغییرات موجودی سرمایه با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش خدمات



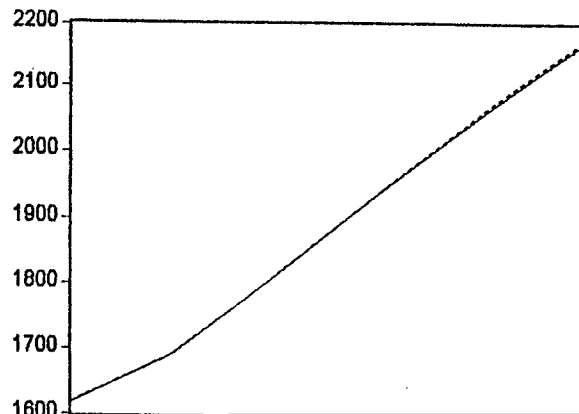
نمودار ۹-۱۶: تغییرات تولید ناخالص داخلی و اتصال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش خدمات

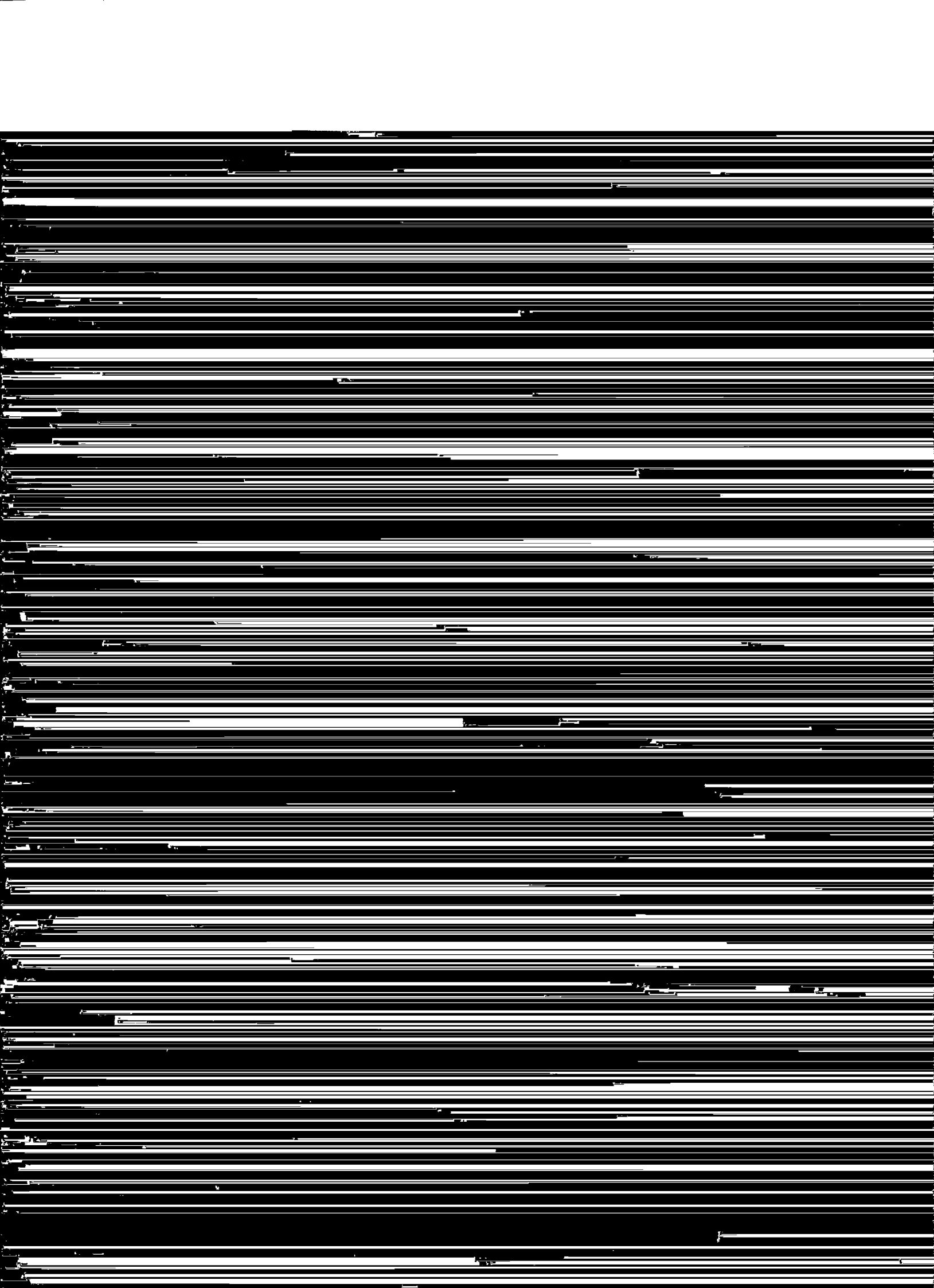


نمودار ۹-۱۷: تغییرات جمعیت فعال و اتصال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش خدمات

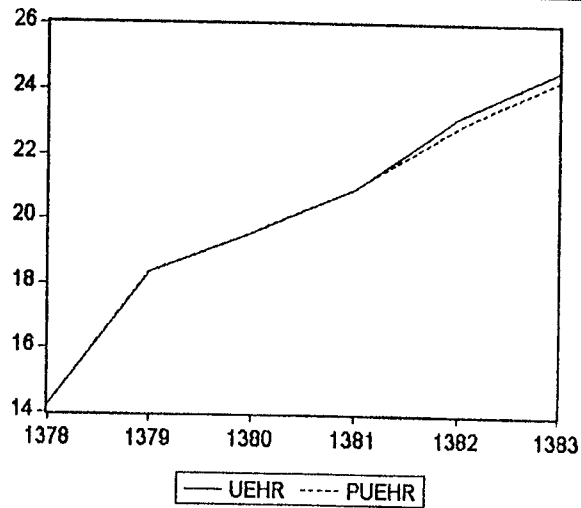


نمودار ۹-۱۸: تغییرات جمعیت ناخالص و اتصال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش خدمات

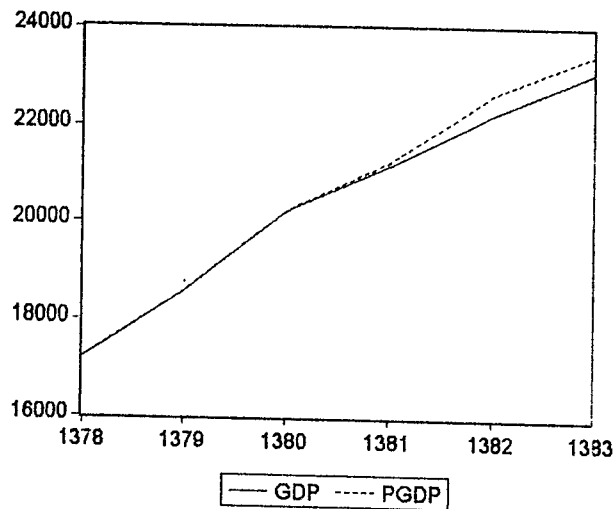




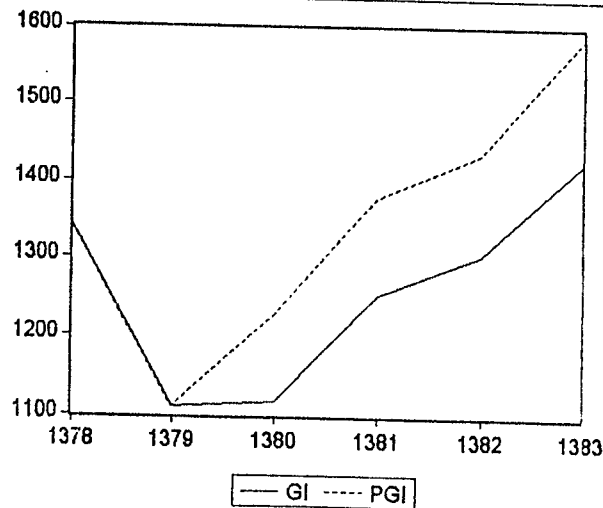
شماره ۶-۲۲: تغییرات نرخ بیکاری با اتصال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در ارزش افزوده بخش اشت و ۳۰



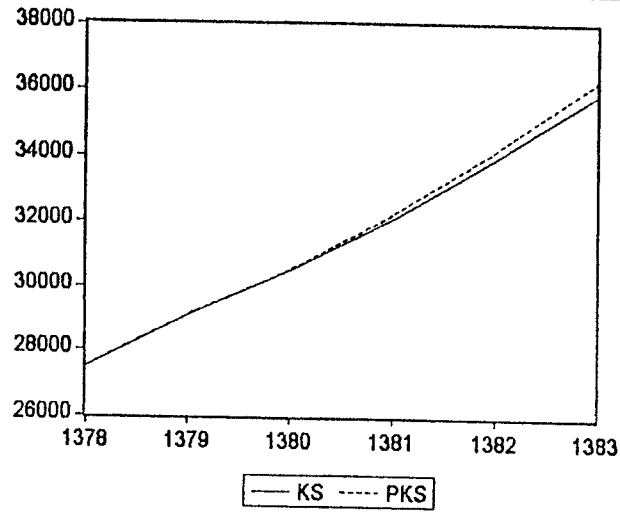
شماره ۶-۲۳: تغییرات تولید ناخالص داخلی با اتصال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در بودجه عمرانی واقعی دولت



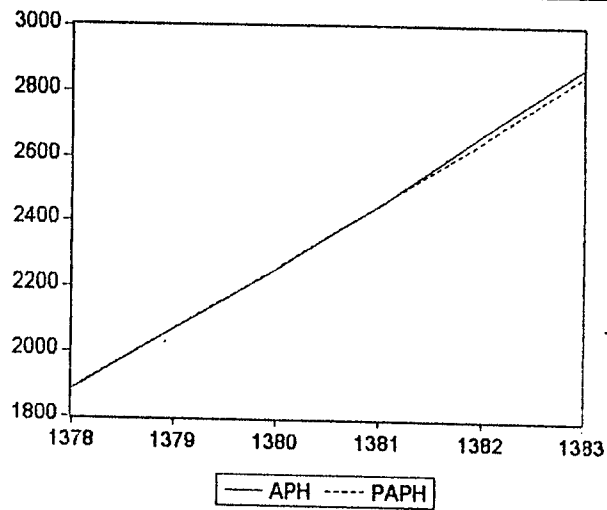
شماره ۶-۲۴: تغییرات سرمایه گذاری دولتی با اتصال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در بودجه عمرانی واقعی دولت



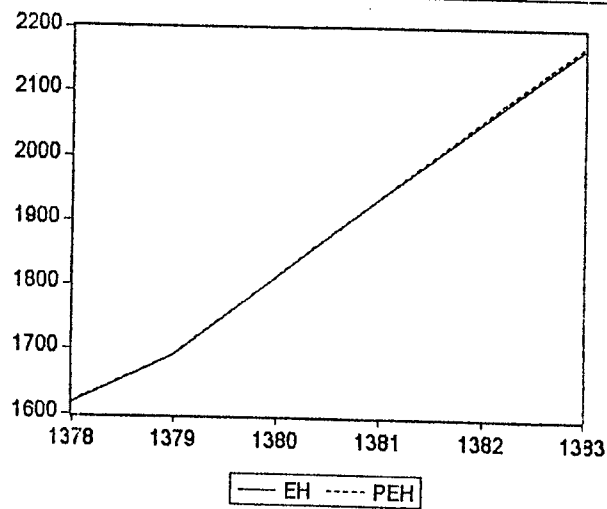
شماره ۶-۲۵: تغییرات موجودی سرمایه با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در بودجه عمرانی واقعی دولت



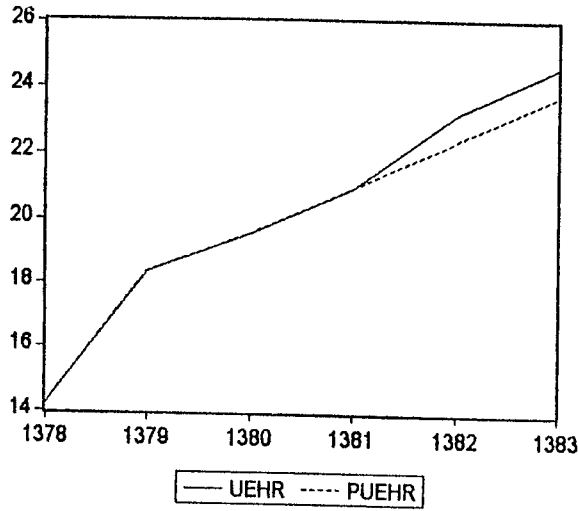
شماره ۶-۲۶: تغییرات جمعیت فعال با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در بودجه عمرانی واقعی دولت



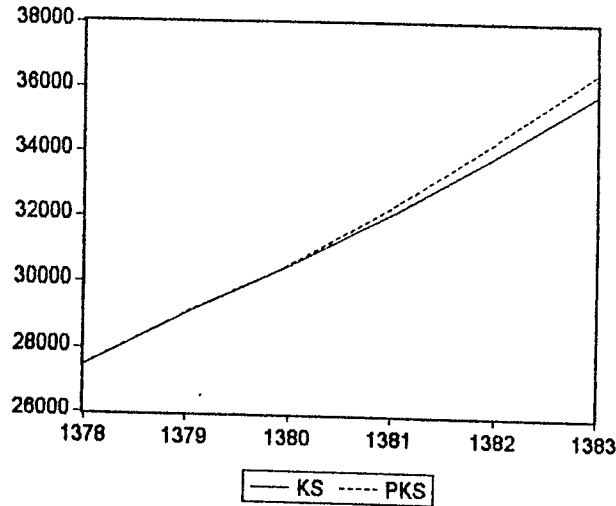
شماره ۶-۲۷: تغییرات جمعیت کل با اعمال سیاست ۱۰ درصد افزایش سالانه در بودجه عمرانی واقعی دولت



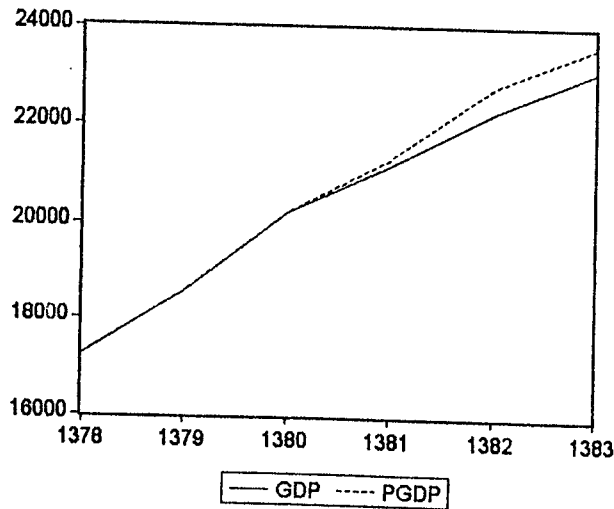
شماره ۶-۲۸: تغییرات نرخ بیکاری و اتصال سرمایه ۱۰ درصد افزایش سالانه در بودجه عمومی و غیر دولت



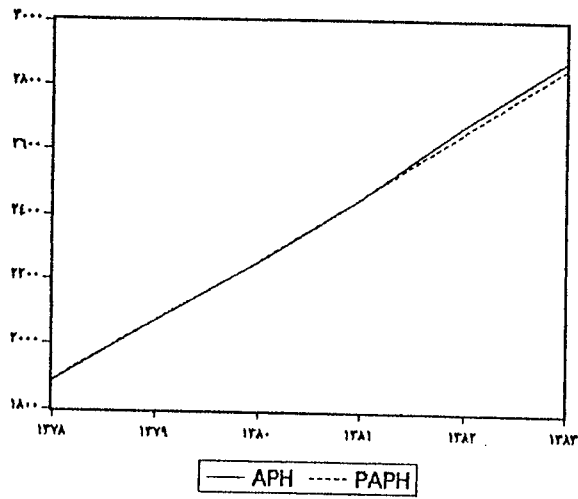
شماره ۶-۲۹: تغییرات موجودی سرمایه و اتصال سرمایه ۱۰ درصد افزایش سالانه در سرمایه گذاری بخش خصوصی



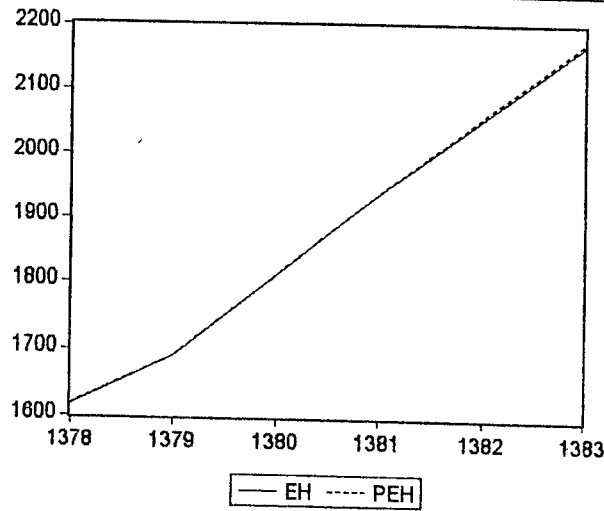
شماره ۶-۳۰: تغییرات تولید ناخالص داخلی و اتصال سرمایه ۱۰ درصد افزایش سالانه در سرمایه گذاری بخش خصوصی



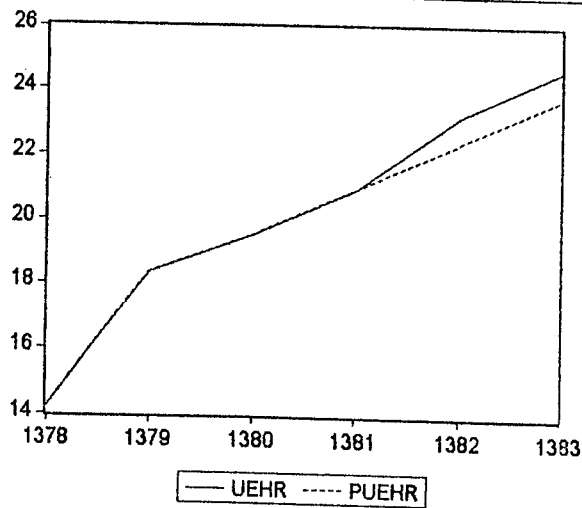
نمودار ۳۱-۶: تغییرات جمعیت شمال با اخص سبزک ۱۰ درصد افزایش سالانه در سرمایه گذاری بخش خصوصی



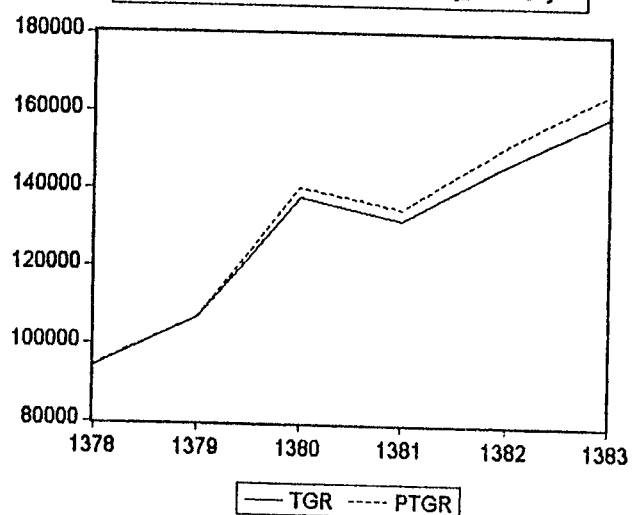
نمودار ۳۲-۶: تغییرات جمعیت داخل با اخص سبزک ۱۰ درصد افزایش سالانه در سرمایه گذاری بخش خصوصی



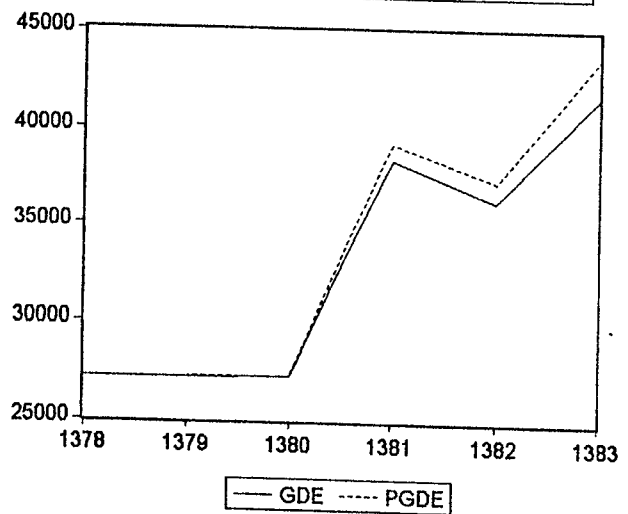
نمودار ۳۳-۶: تغییرات نرخ بیکاری با اخص سبزک ۱۰ درصد افزایش سالانه در سرمایه گذاری بخش خصوصی



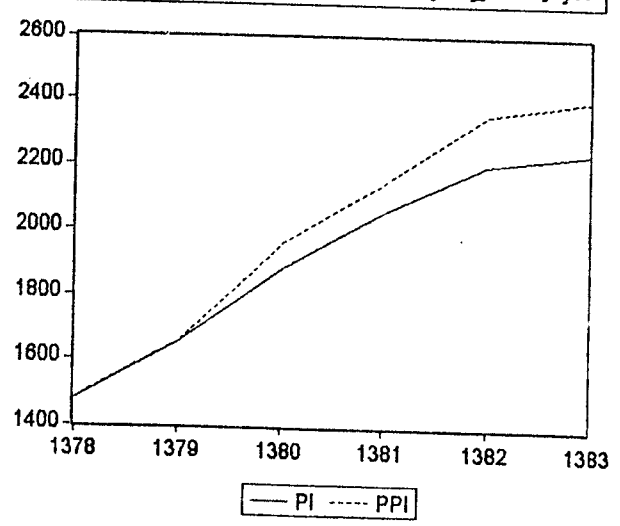
نمودار ۶-۳۴: تغییرات درآمد دولت با اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری



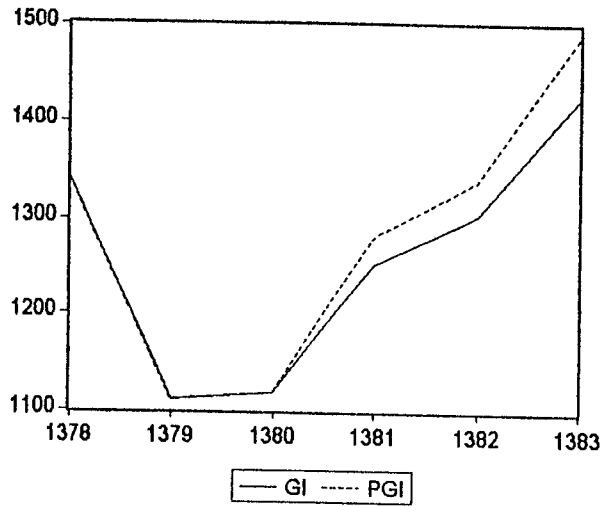
نمودار ۶-۳۵: تغییرات مخارج عمرانی دولت با اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری



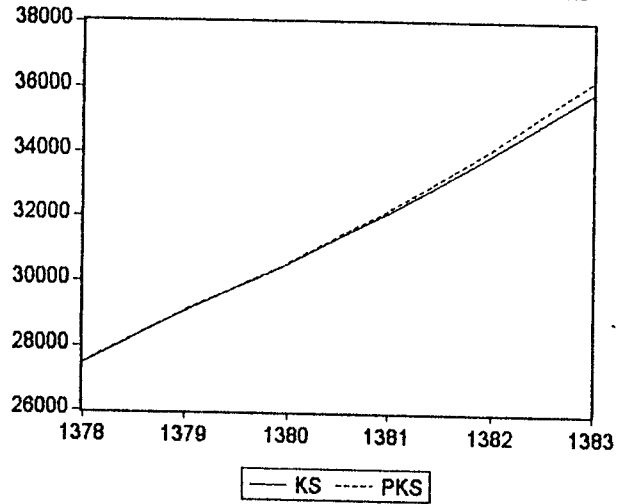
نمودار ۶-۳۶: تغییرات سرمایه گذاری خصوصی با اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری



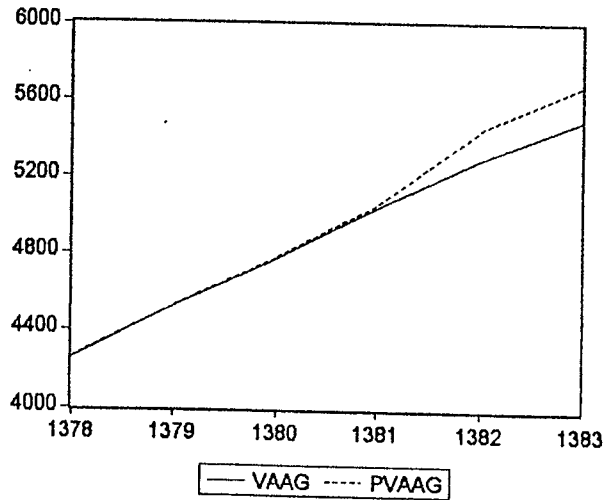
نمودار ۶-۳۷: تغییرات سرمايه گذاري دولتي با اعمال سياست کنترل نرخ بيكاري



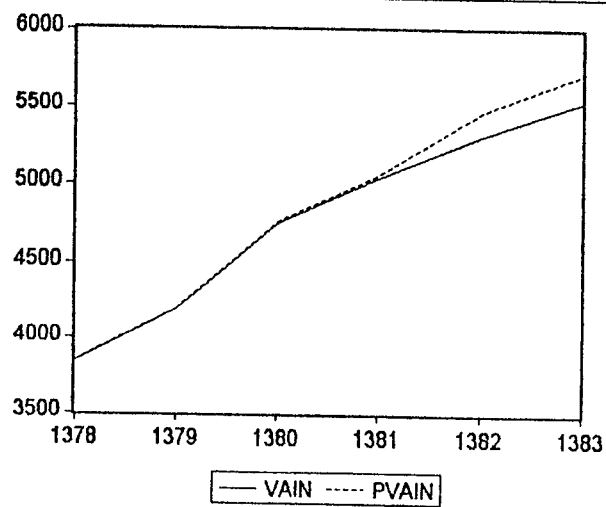
نمودار ۶-۳۸: تغييرات موجودي سرمايه با اعمال سياست کنترل نرخ بيكاري



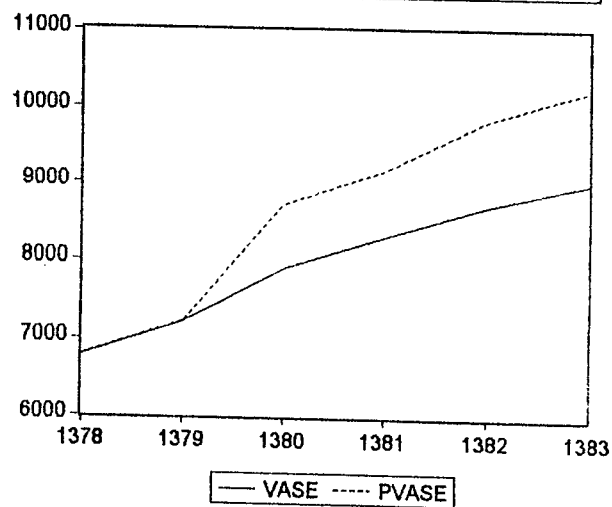
نمودار ۶-۳۹: تغييرات ارزش افزوده بخش كشورزي با اعمال سياست کنترل نرخ بيكاري



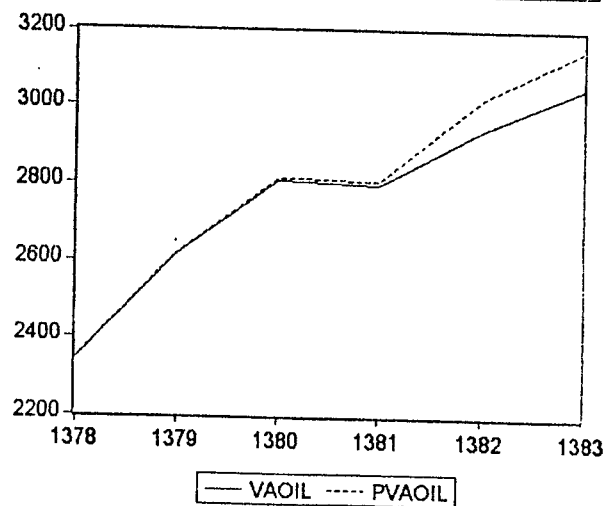
نمودار ۶-۶: تغییرات ارزش افزوده بخش صنایع و معادن با اعمال سیاست کنترل نرخ بینکاری



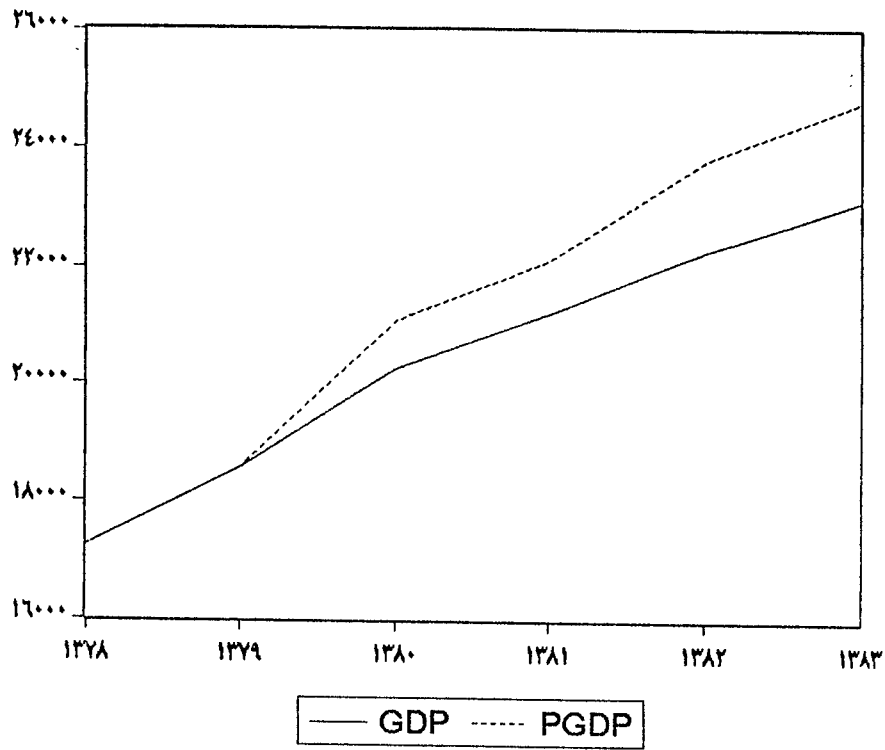
نمودار ۶-۷: تغییرات ارزش افزوده بخش خدمات با اعمال سیاست کنترل نرخ بینکاری



نمودار ۶-۸: تغییرات ارزش افزوده بخش نفت و گاز با اعمال سیاست کنترل نرخ بینکاری



نمودار ۶-۴۳: تغییرات تولید ناخالص داخلی با اعمال سیاست کنترل نرخ بیکاری



## منابع و مآخذ

### منابع فارسی:

- ۱- امینی، علیرضا، "برآورد الگوهای تقاضای نیروی کار در ایران و پیش بینی آن طی سالهای ۱۳۷۶-۱۳۷۸"، مجله برنامه و بودجه، ۱۳۷۸.
- ۲- برانسون، ویلیام اچ، "تئوری و سیاست های اقتصاد کلان" ترجمه عباس شاکری، نشر نی، ۱۳۷۲.
- ۳- سهرابی، حمید، "برآورد نیازمندی نیروی انسانی متخصص کشور بر اساس روندهای گذشته و حرکات جمعیتی"، سازمان برنامه و بودجه (سازمان مدیریت و برنامه ریزی فعلی)، معاونت امور فرهنگی، آموزشی و پژوهشی، بهمن ۱۳۷۵.
- ۴- فرجادی، غلامعلی، "نیروی انسانی، بازار کار و اشتغال - مطالعات آماده سازی تدوین برنامه سوم توسعه اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی جمهوری اسلامی ایران"، جلد سوم، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، ۱۳۷۹.
- ۵- فلیحی، نعمت، "برآورد الگوهای عرضه نیروی کار و پیش بینی مقدار عرضه نیروی کار تا پایان برنامه سوم توسعه"، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت امور اقتصادی و هماهنگی، دفتر اقتصاد کلان، آبان ۱۳۷۷.
- ۶- ---، گزارش اقتصادی سال ۱۳۷۸، جلد اول، سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور، معاونت امور اقتصادی و هماهنگی، دفتر اقتصاد کلان، مهر ۱۳۷۹.
- ۶- وحیدی، پریدخت، "برآورد نیازمندی نیروی انسانی متخصص در ایران: بر اساس الگوی بین المللی"، سازمان برنامه و بودجه (سازمان مدیریت و برنامه ریزی فعلی)، معاونت امور فرهنگی، آموزشی و پژوهشی، بهمن ۱۳۷۵.
- ۷- هاشمی، سید علی، "برآورد تقاضای نیروی انسانی متخصص بر اساس متغیرهای اقتصادی ایران"، همان.
- ۸- مشایخی، علینقی، "کمبود نیروی انسانی متخصص و توسعه اقتصادی"، برنامه و توسعه، شماره دوم، دوره اول، بهار ۱۳۶۴.

## منابع انگلیسی:

1. Borjas G. S., "Labor Economics", McGraw – Hill Co. 1996.
2. Barro R. J. & H. I. Grossman, "A General Disequilibrium Model of Income and employment", American Economic Review, 37 (1), 197, 182-93.
3. Briscoe G. & R. Wilson, "Forecasting Economic Activity Rate", International Journal of Forecasting, 8(2), 1992, 201-217.
4. Butter Den F. A. G. & C. Gorter, "Modeling Labor Market Dynamics with on - the - Job Search", Economic Modeling, 16, 1999, 545-567.
5. Calmfors L., "Labor Market Policy and Unemployment", European Economic Review, 39(3-4), 1995, 583-592.
6. Clark R. L. & R. Anker, "Labor Force Participation Rates of Older Person", International Labor Review, 129(2), 1990.
7. Cohen B. & W. J. House, "Education, Experience and Earning in the Labor Market of a Developing Economy: The case of Urban Khartoum, World Development, 22(10), 1994, 1549-1565.
8. Coyle R. G., "System Dynamics Modeling, A Practical Approach", First Edition, Chapman & Hall, 1996.
9. Forrester Jay W., "Industrial Dynamics", students' Edition, MIT Press.
10. Groot W. & H. M. Brink, "Over education in the Labor Market: A Meta – Analysis", Economics of Education Review, 19(2), 2000, 149-158.
11. Henderson J. M. & R. E. Quandt, "Microeconomic Theory: A Mathematical Approach", McGraw – Hill Co. 1985.
12. Jeffery F., "Labor Market and Unemployment", IMF, 1996.
13. Milas C., "Long-run Structural Estimation of Labor Market Equations with an Application to Greece", Economic Modeling, 16(1), 1999, 149-161.
14. Morisste R. & L. S. Bronsard, "Structural Unemployment and Disequilibrium", European Economic Review, 37(6), 1993, 1251-1257.
15. Nadiri I., "A Disequilibrium Model of Production", National Bureau of Economic Research, 1974.
16. Powell Alan A., & C. W. Morphy, "Inside a Modern Macroeconometric Model; A guide to the Morphy Model (MM), Chapter 6, 12, 2<sup>nd</sup> Edition, 1997.

17. Rosen H. S. & R. E. Quandt, “ Estimation of Disequilibrium Aggregate Labor Market “, the Review of Economics and Statistics, 1377, 371-379.
18. Richardson P. & A. L. Pugh, “ Introduction to System Dynamics Modeling with Dynamo “, Second Printing, MIT press, 1993.
19. Samuelson Paul A. & W. D. Norhous, “ Economics “, Thirteenth Edition, McGrow – Hill Co., 1989.
20. Yuan M. & W. Li, “ Dynamic Employment and Hours Effects of Government Spending Shocks “, Journal of Economic Dynamics and Control, 24(8), 2000, 1233-1263.
21. ----, “ Labor Supply: Which Theory? “, European Economic Review, 37, 1993, 1251-1257.