



موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

طرح پژوهشی شماره ۱۰

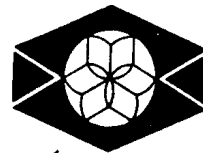
تحلیل تقاضای صنعت دانش برای دانش آموختگان آموزش عالی

ویراست ۱

پژوهشگر:

پژوهشیاران:

پاییز ۱۳۸۰



موسسه پژوهش و برنامه‌ریزی آموزش عالی

وزارت علوم، تحقیقات و فناوری

عنوان گزارش ■ تحلیل تقاضای صنعت دانش برای دانش آموختگان آموزش عالی

پژوهشگر ■ یعقوب انتظاری

پژوهشیاران ■ معصومه قارون، یزدان ابراهیمی و مریم زاده موسی

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 اول 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

بنام آنکه جان را فکرت آموخت

چراغ دل ز نور جان بر افروخت

زفضلش هر دو عالم گشت روشن

زفیضش خاک آدم گشت گلشن

تشکر و قدردانی

وظیفه خود می دانم از کسانی که در اجرای این پروژه اینجانب را یاری کرده اند تشکر و قدردانی نمایم. این پروژه در چهارچوب طرح جامع "نیازسنجی نیروی انسانی متخصص و سیاست گذاری توسعه منابع انسانی کشور" اجرا شده است. لازم می دانم مراتب تشکر و قدردانی خود را از مساعدتهای جناب آقای دکتر غفرانی مدیر محترم اجرائی طرح ابراز دارم. اجرای مطلوب و اتمام به موقع این پروژه بدون نظارت مدبرانه ویاری جناب آقای دکتر حسن طائی معاون محترم طرح نیازسنجی و رابطه پروژه امکان پذیر نبود. از راهنمایی ها و تشویق های بی دریغ ایشان کمال تشکر و سپاس را دارم. همچنین از سرکار خانم معصومه قارون مدیر محترم گروه اقتصاد آموزش عالی و بررسیهای نیروی انسانی که در بحث های عمومی پروژه ما را یاری کرده اند و گزارش آن را بدقت از نظر علمی و یرایش نمودند؛ و از سرکار خانم مریم زاده موسی که کارهای کامپیوتری پروژه را با کمال دقت انجام دادند؛ سپاسگذارم. همچنین ؛ از آقای یزدان ابراهیمی که در تدوین بحث های نظری ما را یاری نمودند؛ از آقای منیعی که در کسب داده ها و اطلاعات ماراکمک کردند و از خانم میرزا علی اکبر که رابطه پروژه با طرح جامع نیازسنجی را تسهیل نمودند؛ تشکر می کنم.

----- ۱-۱۰-۲. تقسیم بندی بر مبنای مالکیت

----- ۱-۱۰-۳. تقسیم بندی بر مبنای حمل کنندگی غیر انسانی

----- ۱-۱۰-۴. تقسیم بندی بر مبنای حمل کننده انسانی

----- ۱-۱۰-۵. تقسیم بندی بر مبنای تندیس مکانی

----- ۱-۱۰-۶. تقسیم بندی بر مبنای مبادله وانتقال

----- ۱-۱۱. پیام فصل

----- ۱-۱۲. کتابشناسی

فصل دوم: تولید دانش و تقاضا برای پژوهشگران ----- ۴۱

----- ۲-۱. مقدمه

----- ۲-۲. صنعت دانش

----- ۲-۲-۱. کد گذاری دانش

----- ۲-۲-۲. اندازه گیری نقش دانش

----- ۲-۲-۳. شاخصهای دانش

----- ۲-۳. سیستمهای تولید دانش (سیستم نوآوری)

----- ۲-۳-۱. کار آفرینی

----- ۲-۳-۲. ادغام عمودی

----- ۲-۳-۳. تعاون تکنولوژیک

----- ۲-۳-۴. تنوع نهادی

----- ۲-۴. تولید دانش در چارچوب سیستم نوآوری

----- ۲-۴-۱. یادگیری

----- ۲-۴-۲. تحقیق وتوسعه

----- ۲-۵. سازمانهای تولید کننده دانش در ایران

----- ۲-۵-۳. ستاده: اختراع

----- ۲-۵-۴. پیامد: نوآوری:

----- ۲-۶. فرآیند تولید دانش در سطح بنگاه: تابع تولید

----- ۲-۷. تابع تقاضای نیروی انسانی برای تولید دانش در سطح بنگاه

----- ۲-۸. تخمینها

----- ۲-۹. پیام فصل

----- ۲-۱۰. کتاب شناسی

----- جداول ضمیمه: دانش تولید شده در رشته های مختلف

فصل سوم: تولید سرمایه انسانی و تقاضا برای مدرسان -- ۷۳

- ۳-۱. مقدمه
- ۳-۲. تکوین و توسعه نظریه سرمایه انسانی
- ۳-۳. مفهوم سرمایه انسانی
- ۳-۴. تولید سرمایه انسانی در سطح فرد
 - ۳-۴-۱. نهاده ها
 - ۳-۴-۲. فرایند
 - ۳-۴-۳. محصول سیستم انفرادی تولید سرمایه انسانی: مرحله آموزش
 - ۳-۴-۴. ستاده سیستم انفرادی تولید سرمایه انسانی
 - ۳-۴-۵. پیامد سیستم تولید سرمایه انسانی
- ۳-۵. تولید سرمایه انسانی در سطح بنگاه دانش
 - ۳-۵-۱. ستاده سیستم تولید سرمایه انسانی در بنگاه دانش
- ۳-۶. اندازه گیری نهاده ها، ستاده و تخمین توابع تولید
 - ۳-۶-۱. ابتدائی و راهنمائی و دبیرستان
 - ۳-۶-۲. دانشگاهها
- ۳-۷. پیام فصل
- ۳-۸. کتاب شناسی

فصل چهارم: بهره برداری از دانش ----- ۹۰

- ۹۱. مقدمه
- ۴-۱. سیستم بهره برداری از دانش
- ۴-۲. اندازه گیری و پیش بینی ظرفیت بهره برداری از دانش
 - ۴-۲-۱. اندازه گیری شدت بهره برداری از دانش
 - ۴-۲-۲-۱. دسته بندی فعالیتهای اقتصادی و شغلی
- الف. ظرفیت بهره برداری از دانش آشکار در سال های مختلف
- ب. محاسبه درجه ظرفیت بهره برداری از دانش در فعالیت های اقتصادی
- ح. محاسبه میزان ظرفیت بهره برداری از دانش در رشته های علمی
- ۴-۷. تحلیل نیاز به افزایش ظرفیت بهره برداری از دانش

نتیجه گیری و پیشنهادات ۱۱۶

- ☒ الف. دانش سازمان یافته -----
- ✓ ب. دانش جدید تولید شده در رابطه صنعت دانش ایران -----
- ۲- پیشنهادات -----

۱۳	جدول (۰-۱): ویژگیه گیهای داده ها و اطلاعات
۲۳	جدول (۱-۱): نوع و میزان مؤلفه های سیستم بنیادی فعالیت اقتصادی
۳۲	جدول (۱-۲): رابطه بین تقسیم بندی اصلی و فرعی دانش
۵۳	جدول (۲-۱): وضعیت عمومی بنگاه های تولید دانش در ایران
۵۵	جدول (۲-۲): بعضی از سرمایه های فیزیکی مورد استفاده در تولید دانش در ۱۳۷۶
۵۶	جدول (۳-۲): ارزش سرمایه گذاری در تولید دانش در سال ۱۳۷۶
۵۶	جدول (۲-۴): پرداخت های جاری غیره دستمزدی برای تولید دانش در ۱۳۷۶
۵۷	جدول (۵الف-۲): تعداد انواع سرمایه انسانی در صنعت دانش
۵۸	جدول (۵ب-۲): سهم انواع سرمایه انسانی از کل سرمایه انسانی
۶۰	جدول (۲-۶): پروژه های خاتمه یافته و در حال اجراء در صنعت دانش
۶۴	جدول (۲-۷): نتایج تخمین تابع تولید با ضریب ثابت
۶۴	جدول (۲-۸): نتایج تخمین تابع تولید بدون ضریب ثابت
۶۵	جدول (۲-۹): نتایج تخمین تابع تقاضا
۶۸	جدول (ضمیمه-۱): آمار فعالیت های تحقیق و توسعه در دانشگاه ها و مؤسسات آموزش عالی
۸۵	جدول (۳-۱): تعریف عملیاتی نهاده ها، ستاده و تکنولوژی تولید در سطوح ابتدائی راهنمائی و دبیرستان
۸۶	جدول (۳-۲): نتایج تخمین تابع تولید برای آموزش و پرورش: $H=MIN(ax1, bX2, cX4)$
۸۷	جدول (۳-۳): تعریف عملیاتی نهاده ها، ستاده و تکنولوژی تولید در دانشگاه
۸۷	جدول (۳-۴): نتایج تخمین توابع تولید خطی و کاب -داگلاس برای خدمات آموزشی در دانشگاه
۹۴	جدول (۴-۱): تعداد شاغلان بر حسب گروه سنی و سطح تحصیلی در ۱۳۷۵
۹۵	جدول (۴-۲): فراوانی نسبی هر گروه سنی در هر سطح تحصیلی در ۱۳۷۵
۹۵	جدول (۴-۳): تجربه متوسط در هر سطح تحصیلی در ۱۳۷۵
۹۶	جدول (۴-۴): میزان دانش نهادینه شده در وجود یک فرد ، در هر سطح تحصیلی در ۱۳۷۵
۹۷	جدول (۴-۵): دسته بندی شغل ها و فعالیت ها
۹۹	جدول (۴-۶): رشد هدف ارزش افزود، ارزش افزوده تحقق یافته و پیش بینی شده
۹۹	جدول (۴-۷): رشد هدف بهره وری نیروی انسانی، بهره وری تحقق یافته و پیش بینی شده
۱۰۱	جدول (۴-۸) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب فعالیت-سال
۱۰۱	جدول (۴-۹) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب شغل -سال
۱۰۱	جدول (۴-۱۰) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب سطح تحصیل - سال
۱۰۳	جدول (۴-۱۱) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب رشته های تحصیل - سال

۱۰۹.....	جدول(۱۲-۴):محاسبه درجه ظرفیت بهره برداری از دانش آشکار
۱۱۰.....	جدول(۱۳-۴):ظرفیت بهره برداری از دانش در گروه های فعالیت
۱۱۱.....	جدول(۱۴-۴):ظرفیت بهره برداری از دانش در گروه های شغلی
۱۱۲.....	جدول(۱۵-۴):ظرفیت بهره برداری از دانش در رشته های علمی
۱۱۳.....	جدول(۱۶-۴):دسته بندی انواع نظام اقتصادی بر مبنای چگونگی استفاده از نیروی انسانی تحصیل کرده
۱۱۴.....	جدول(۱۷-۴):سهم تقاضای شغل های مختلف از نیروی انسانی با سطوح تحصیلی مختلف(وضع موجود)
۱۱۵.....	جدول(۱۸-۴):سهم تقاضای شغل های مختلف از نیروی انسانی با سطوح تحصیلی مختلف(وضع موجود)
۱۲۲.....	ماتریس ۲-۴:ضرایب وضعیت اشتغال -شغل
۱۲۳.....	ماتریس ۳-۴:ضرایب وضعیت اشتغال -فعالیت
۱۲۳.....	ماتریس ۴-۴:ضرایب وضعیت اشتغال -سطح تحصیل
۱۲۴.....	ماتریس ۵-۴:ضرایب فعالیت -شغل
۱۲۴.....	ماتریس ۶-۵:ضرایب فعالیت -سطح تحصیل
۱۲۵.....	ماتریس ۷-۴:ضرایب شغل -رشته تحصیلی نیروی انسانی متخصص
۱۲۶.....	ماتریس ۸-۴:ضرایب رشته تحصیلی -سطح تحصیل نیروی انسانی متخصص
۱۲۷.....	جداول پیوست:جدول(۱) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب وضعیت اشتغال -شغل برای سال ۱۳۸۰
۱۲۹.....	جداول پیوست:جدول(۲) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب وضعیت اشتغال -شغل برای سال ۱۳۸۳
۱۳۰.....	جداول پیوست:جدول(۳) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب وضعیت اشتغال -شغل برای سال ۱۳۸۵
۱۳۱.....	جداول پیوست:جدول(۴) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب وضعیت اشتغال -شغل برای سال ۱۳۸۸
۱۳۲.....	جداول پیوست:جدول(۵) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب وضعیت اشتغال -فعالیت برای سال ۱۳۸۳
۱۳۳.....	جداول پیوست:جدول(۶) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب وضعیت اشتغال -فعالیت برای سال ۱۳۸۵
۱۳۴.....	جداول پیوست:جدول(۷) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب وضعیت اشتغال -شغل برای سال ۱۳۸۸
۱۳۵.....	جداول پیوست:جدول(۸) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب وضعیت -سطح تحصیل برای سال ۱۳۸۳
۱۳۵.....	جداول پیوست:جدول(۹) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب وضعیت اشتغال -سطح تحصیل برای سال ۱۳۸۵
۱۳۶.....	جداول پیوست:جدول(۱۰) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب وضعیت اشتغال -سطح تحصیل برای سال ۱۳۸۸
۱۳۶.....	جداول پیوست:جدول(۱۰) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب فعالیت -شغل تحصیل برای سال ۱۳۸۳
۱۳۷.....	جداول پیوست:جدول(۱۱) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب فعالیت -شغل برای سال ۱۳۸۵
۱۳۸.....	جداول پیوست:جدول(۱۲) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب فعالیت -شغل برای سال ۱۳۸۸
۱۳۹.....	جداول پیوست:جدول(۱۳) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب فعالیت -سطح تحصیل برای سال ۱۳۸۳
۱۳۹.....	جداول پیوست:جدول(۱۴) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب فعالیت -شغل برای سال ۱۳۸۵
۱۴۰.....	جداول پیوست:جدول(۱۵) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب فعالیت -سطح تحصیل برای سال ۱۳۸۸
۱۴۰.....	جداول پیوست:جدول(۱۶) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب سطح تحصیل -شغل برای سال ۱۳۸۳
۱۴۱.....	جداول پیوست:جدول(۱۷) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب سطح تحصیل -شغل برای سال ۱۳۸۵
۱۴۱.....	جداول پیوست:جدول(۱۸) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب سطح تحصیل -شغل برای سال ۱۳۸۸
۱۴۲.....	جداول پیوست:جدول(۱۹) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب رشته -شغل برای سال ۱۳۸۳
۱۴۳.....	جداول پیوست:جدول(۲۰) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب رشته -شغل برای سال ۱۳۸۵
۱۴۴.....	جداول پیوست:جدول(۲۱) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب رشته -شغل برای سال ۱۳۸۸
۱۴۵.....	جداول پیوست:جدول(۲۲) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب رشته -سطح تحصیل برای سال ۱۳۸۵
۱۴۵.....	جداول پیوست:جدول(۲۳) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب رشته -سطح تحصیل برای سال ۱۳۸۵
۱۴۶.....	جداول پیوست:جدول(۲۴) پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز بر حسب رشته -شغل برای سال ۱۳۸۸

“ ”

“ ”

()“ ”

()

() ()

(...) ()

)

(

:

:

-

-

-

-

.

-

()

-

-

()

()

-

()

()

-

”

“

()

:

”

()

()

“

OECD

)

- <

(

- <

- <

- <

- <

- <

- <

=)
(

- <

- <

:

- <

✓

)

- <

(

- <

-

- <

- <

- <

- <

- <

- <

)

- <

(

)

- <

(

- <

- <

- <

- <

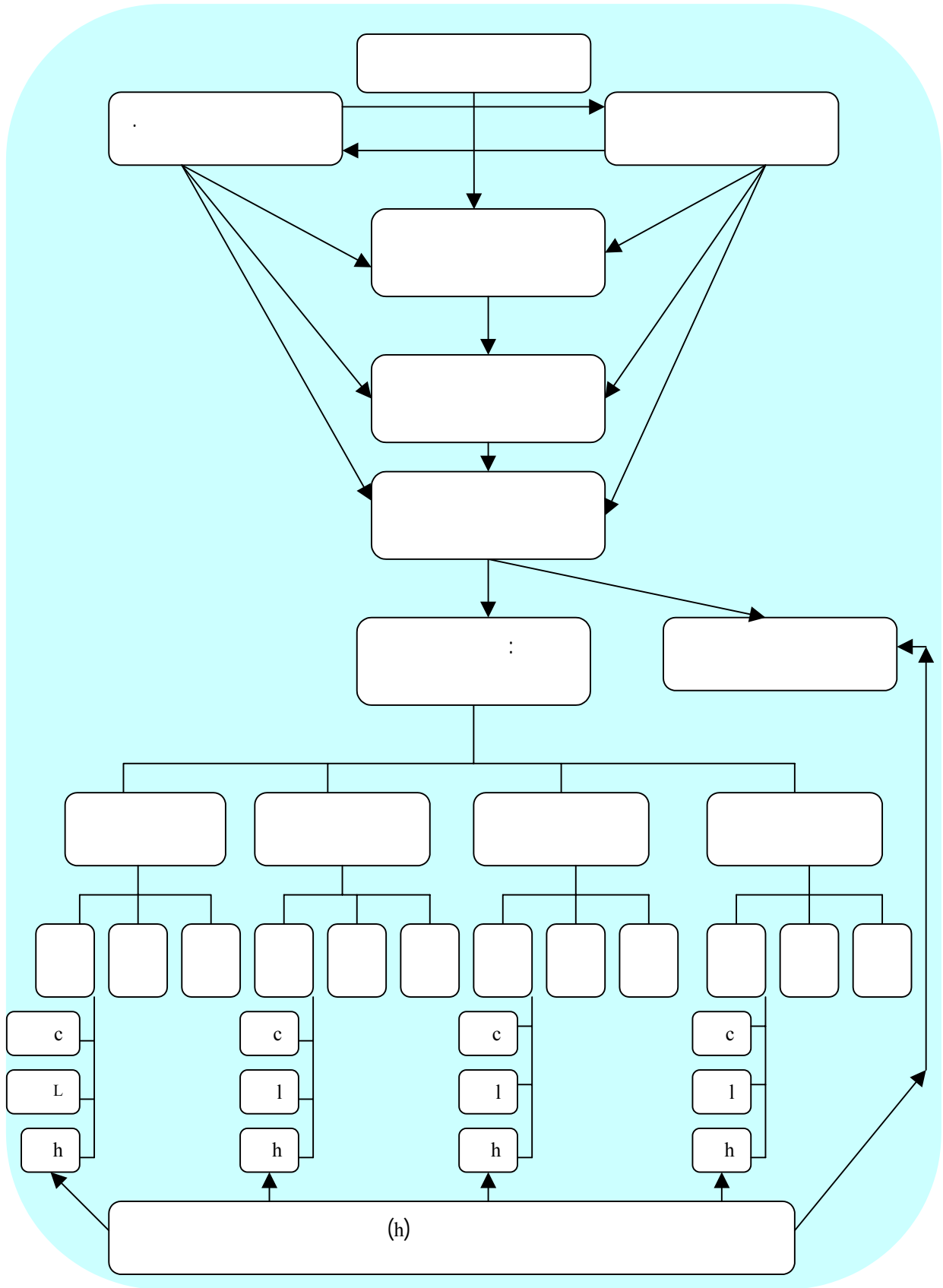
:

- <

(,) ,

(,)

- <



Knowledge -)

(Learning economy)

(based economy

()

()

(Knowledge Worker)

()

()

معرفی پروژه

هر پروژه تحقیقاتی یک سیستم بنیادی و انفرادی تولید دانش است که در آن اندیشه انسانی با کمک یک سری نهاده‌های مانند وقت نیروی انسانی، تجهیزات سرمایه‌ای و دانش موجود، در طی فرایندی، داده‌ها (مواد خام) را به اطلاعات (مواد نیمه خام)، و اطلاعات را به دانش تبدیل میکند. بنابر این، این سیستم مانند هر سیستم دیگر دارای نهاده، فرایند، محصول و پیامد است. در اینجا نیز پروژه "تحلیل تقاضای صنعت دانش برای دانش‌آموختگان آموزش عالی" بعنوان یک سیستم تولید دانش در نظر گرفته شده است که به روش سیستمی اجرا شده است و در تدوین گزارش آن نیز از روش سیستمی پیروی شده است (تصویر ۱-۰).

نهاده‌های این سیستم در این قسمت، فرایند آن در فصل‌های اول (تحلیل اقتصاد مبتنی بر دانش)، دوم (تحلیل تولید دانش و تخمین تابع تقاضای پژوهشگر)، سوم (شامل تحلیل تولید سرمایه انسانی و تخمین تقاضای مدرس در سطوح مختلف) و چهارم (شامل تحلیل بهره‌برداری از دانش و پیش‌بینی نیازمندی سیستم اقتصادی به بهره‌برداران دانش) و در نهایت محصول، و ستاده آن در قسمت نتیجه‌گیری ارائه خواهد شد. این پروژه بطور بالقوه دارای پیامدهای اصلی و فرعی خواهد بود. ظهور پیامدهای اصلی پروژه مشروط به بکارگیری ستاده‌های آن است. اما پیامدهای فرعی پروژه با مطالعه پژوهشگران و سیاست‌گذاران حاصل می‌شود.

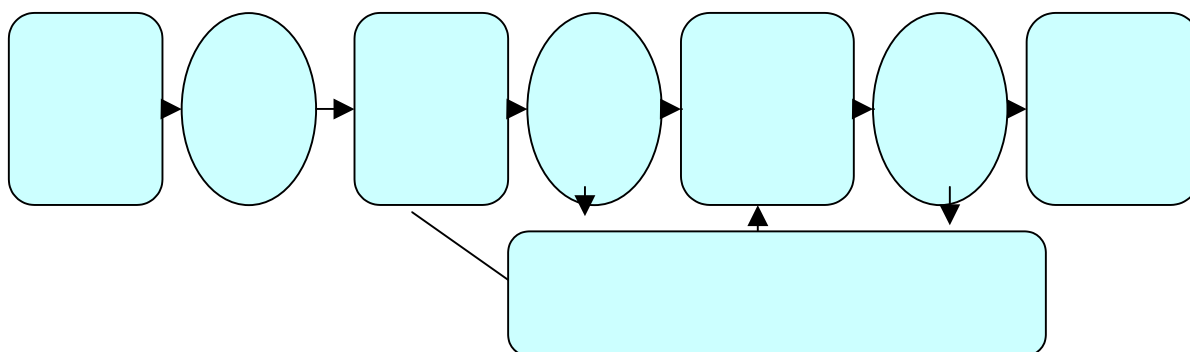
در این سیستم تولید دانش چهار مرحله ارزیابی و کنترل و یک مرحله ارزیابی وجود دارد: ۱. ارزیابی و کنترل بر مبنای هنگام تصویب صورت گرفته است؛ ۲. ارزیابی و کنترل بر مبنای فرایند

نهاده های تولید دانش دانش در چارچوب طرح "تحلیل تقاضای صنعت دانش برای دانش آموختگان آموزش عالی" را به دو دسته نهاد های نرم افزار و نهاد های سخت افزار و نهادهای سخت افزار و مغز افزار می توان تجزیه کرد، در اینجا فقط نهاد های نرم افزار تحلیل و توصیف می شود. این نهاد ها عبارتند از ۱-مسأله، ۲-داده ها و اطلاعات، ۳-دانش موجود، در ادامه این نهاد ها به ترتیب و به اختصار توصیف می شوند.

۱-۰. پیش فرض ها

- یک کشور از نظر کسب، ذخیره سازی و استفاده از دانش مانند یک انسان است
- صنعت دانش در یک کشور وظایف تولید، توزیع، انتقال و ترویج دانش را انجام می دهد. (کار مغز و سیستم عصبی در انسان)
- کارهای تولید، توزیع، ترویج و استفاده از دانش توسط دانش آموختگان آموزش عالی انجام می شود. (کار سلولهای مغزی و عصبی در انسان)
- موجودی دانش در یک کشور معادل جمع وزنی افراد با سطوح مختلف دانش در آن کشور به اضافه دانش سازمانی و ملی است.
- باتوجه به موجودی دانش، توانایی تولید دانش و استفاده از دانش اقتصاد کشورهای دنیا را بطور تقریب به چهار دسته می توان تقسیم کرد: ۱-اقتصاد های فرهیخته (اقتصاد های مبتنی بر دانش = KNOWLEDGE-BASED ECONOMY)، ۲-کشورهای دانشجو (کشورهای در حال حرکت به سمت اقتصاد مبتنی بر دانش)، ۳-کشور های کم دانش، و ۴-کشورهای بی دانش.
- حیات اقتصاد های بی دانش و کم دانش در خطر است

تصویر (۲-۰): انواع سیستم اقتصادی و نیاز اقتصاد ایران



- اقتصاد ایران جزء اقتصادهای کم دانش است
- نیاز اساسی اقتصاد ایران تبدیل شدن به اقتصاد مبتنی بر دانش است.

۲-۰-مسأله

مسأله ای را که محرک پیشنهاد، تصویب و اجرای این طرح بود را در دو سطح استراتژیک و عملیاتی می توان تعریف کرد.

۱-۲-۰-مسأله در سطح استراتژیک

توسعه هر چه سریع موافقت‌های تجاری بین کشورهای پیشرفته از یک طرف و توسعه شایان تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات از طرف دیگر، موجب جهانی شدن شتابان و ظهور اقتصادهای مبتنی بر دانش بعنوان فاز جدیدی از توسعه گردیده است. این تحول اساسی و کیفی در اقتصاد جهانی ماهیت فعالیت و رقابت را هم در داخل یک کشور و هم در بین کشورها دچار دگرگونی اساسی کرده و خواهد کرد. نظم نوینی در حال شکل گرفتن است که اساس آن دانش است. در نظم نوین اقتصاد جهانی داشتن دانش و بهره برداری مناسب از آن شرط حیات سیستم های اقتصادی است. این امر کشورهای در حال توسعه و غافل از دانش مانند ایران را به چالش اساسی دعوت می کند و آن کسب و توسعه درونزای دانش است.

۲-۲-۰-مسأله در سطح عملیات

بحث بالا نشان می دهد که مسأله استراتژیک اقتصاد ایران کسب و توسعه درونزای دانش و بهره برداری مناسب از آن است. فعالیتهای کسب و توسعه دانش در هر کشوری در صنعت دانش (بخش دانش) آن سازمان می یابد و دانش کسب شده و توسعه یافته در سایر بخش مورد بهره برداری قرار می گیرد. بخش دانش از چارچوب سیستم تولید دانش، توزیع دانش، و تبدیل دانش و ترویج دانش که رابطه متقابل با یکدیگر دارند شکل گرفته است. اساس اقتصاد مبتنی بر دانش بطور کل صنعت دانش و سیستم های تولید، توزیع، تبدیل و ترویج دانش و بطور انسانی هستند که در سیستم آموزش عالی بعنوان زیر سیستمی از سیستم توزیع دانش تربیت می شوند. این انسانها تولید کننده، توزیع کننده، تبدیل کننده، ترویج کننده و بهره برداران از دانش هستند که سرمایه های فکری یک کشور محسوب می شوند.

دانش آموختگان آموزش عالی حداقل در یکی از فعالیتهای زیر در داخل کشور به کار مشغول می شوند. ۱- تولید دانش، ۲- توزیع دانش، ۳- ترویج دانش، ۴- تبدیل دانش و ۵- مصرف دانش، یا اینکه از کشور خارج می شوند، با تحول در اقتصاد جهانی و در نتیجه اقتصاد ملی، ماهیت و کمیت و کیفیت تقاضا برای دانش آموختگان آموزش عالی متحول می شود. در این رابطه چالش های نظری و عملی بسیاری وجود دارد و سؤالات پژوهشی زیادی را می توان طرح کرد (تصویر ۲-۱ را نیز ببینید). اما این پروژه بدنبال پاسخگویی تنها چند نمونه از آنهاست که عبارتند از:

•

۱- اقتصاد مبتنی بر دانش چیست چگونه تکوین می یابد و چه ویژه گیهای دارد.

۲- صنعت دانش چیست و تولید دانش چگونه صورت میگیرد

۳- سرمایه انسانی چیست و چگونه تولید می شود.

۴- سیستم اشتغال مبتنی بر دانش چیست و چه کارکردی دارد.

۱- چه عواملی تقاضای سیستم تولید دانش (تحقیق و توسعه) برای دانش آموختگان آموزش عالی را تحت تأثیر قرار می دهد

۲- میزان تقاضای سیستم تولید دانش برای دانش آموختگان آموزش عالی چقدر است؟

۳- چه عواملی سیستم توزیع دانش یا تولید سرمایه انسانی (آموزش در سطوح مختلف) برای دانش آموختگان آموزش عالی (دانشکاران) را تحت تأثیر قرار می دهد؟

۴- میزان تقاضای سیستم توزیع دانش یا تولید سرمایه انسانی (آموزش در سطوح مختلف) برای دانش آموختگان آموزش عالی (دانشکاران) چقدر است؟

۵- چگونه می توان میزان دانش بری شغلها و فعالیت ها را در یک اقتصاد اندازه گیری کرد.

۶- در سالهای ۱۳۸۳، ۱۳۸۵ و ۱۳۸۸ اقتصاد ایران برحسب گروههای فعالیت، گروههای شغلی و غیره چقدر به دانش آموخته آموزش عالی نیاز خواهد داشت.

۳-۰. روش تحلیل:

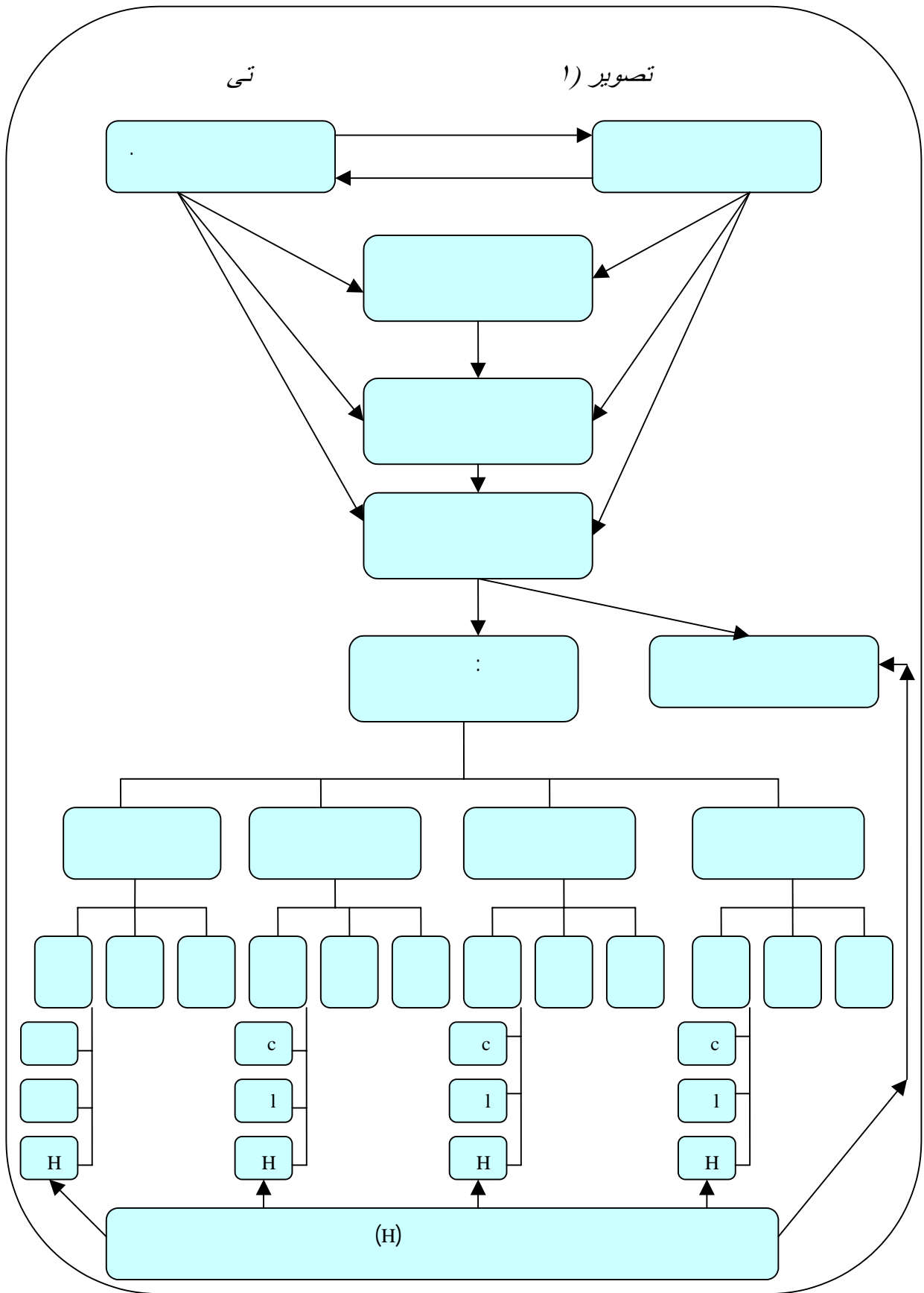
در این پروژه برای پاسخگویی به سؤالات نظری از روش تحلیل کیفی سیستمی، و برای پاسخگویی به سؤالات تجربی از تحلیل کمی استفاده شده است. در بعد تحلیل کمی روشهای مختلف می توان تقاضا برای دانش آموختگان آموزش عالی را مورد مطالعه قرار داد. در اینجا برای پیشبینی تقاضای گروههای عمده شغلی برای دانش آموختگان آموزش عالی از روش داده - ستاده استفاده شده است. اما برای تحلیل تقاضای صنعت دانش، از روش تابع تولید، تابع تقاضای نهاده ها در اقتصاد خرد استفاده شده و برای تخمین پارامترهای آنها از روشهای استاندارد اقتصاد سنجی بهره برداری شده است.

۴-۰. داده ها و اطلاعات :

ویژه گیهای داده ها و اطلاعات استفاده شده در این پروژه بشرح جدول زیر ارائه شده است.

(-):

کاربرد	منبع	سال	نوع	تعداد مشاهده	موضوع
بررسی وضعیت تولید دانش، تخمین تابع تولید و تابع تقاضا برای پژوهشگر	مرکز آمار ایران	۱۳۷۶	مقطعی	۱۵۰۵	آمارگیری از مراکز تحقیق و توسعه
تخمین تابع تولید خدمات آموزشی و تقاضای مدرس در سطوح مختلف آموزش و پرورش	وزارت آموزش و پرورش: کتاب، آمار آمو زش و پرورش	۷۷-۱۳۷۸ و ۷۸-۱۳۷۹	ترکیبی	۵۶	آمار نهاده ها و ستاده های آموزش و پرورش
تخمین تابع تولید سرمایه و تابع تقاضای مدرس در سطح آموزش عالی	آمارنامه آموزش عالی	۷۷-۱۳۷۸ و ۷۸-۱۳۷۹	ترکیبی	۱۰۰	آمار نهاده ها و ستاده های آموزش عالی
بررسی وضعیت اشتغال و پیشبینی نیروی انسانی مورد نیاز برای سال ۱۳۸۵	مرکز آمار	۱۳۷۵	مقطعی	آمار کلان	سر شماری عمومی اشتغال



۵-۰. تعریف مفاهیم

- داده (DATA) = نتیجه مشاهدات
- اطلاعات (INFORMATION) = داده های مرتب شده با یک مفهوم بسیار خاص
- دانش (KNOWLEDGE) = دانش مجموعه اطلاعات و قواعدی که با معیارهای منطقی و عقلی سازمان یافته جهت انجام یک وظیفه خاص مورد استفاده قرار می گیرد.
- دانش آشکار (EXPLICIT KNOWLEDGE) = دانش ذخیره شده در محصولات، کتابها، کامپیوترها، برنامه ها و غیره.
- دانش ضمنی (TACIT KNOWLEDGE) = دانش ذخیره شده در وجود انسان که به راحتی قابل بیان و نوشتن نیست.
- جریان دانش (KNOWLEDGE FLOW) = حرکت دانش از منبع تولید و توسعه دانش به استفاده کنندگان از دانش .
- قابلیت (COMPETENCE) = زمینه هایی از دانش که جهت انجام یک وظیفه یا کارکرد خاص در داخل سازمان جهت یابی شده است.
- بنگاه دانش (KNOWLEDGE FIRM) = بنگاهی که حداقل یکی از فعالیتهای تولید، توزیع، ترویج و انتقال دانش را انجام می دهد.
- بازار دانش (KNOWLEDGE MARKET) = موقعیت خرید و فروش دانش .
- صنعت دانش (KNOWLEDGE INDUSTRY) = مجموعه بنگاههای دانش که در رابطه متقابل با یکدیگر و مصرف کنندگان دانش بازار دانش را بوجود می آورند.
- صنایع مبتنی بر دانش (KNOWLEDGE -BASED INDUSTRIES) = صنایعی که فرایند و محصولات آنها وابسته به دانش است
- اقتصاد مبتنی بر دانش (KNOWLEDGE -BASED ECONOMY) = مجموعه صنایع دانش و صنایع مبتنی بر دانش در رابطه متقابل با یکدیگر اقتصاد مبتنی بر دانش را بوجود می آورند

۶-۰. حوزه دانش موجود

مفهوم بنیادی این پژوهش دانش است که امروزه بعنوان اساس سازمان ها، نهاده ها و اقتصادهای مدرن از دیدگاههای مختلف، اقتصادی، مدیریت، جامعه شناسی و مهندسی مورد مطالعه قرار گرفته است که ادبیات قابل توجهی در این رابطه تکوین یافته و وجود دارد. اما تمام این مطالعات نوین بوده و به دهه آخر قرن بیستم بر می گردد. از این رو چندان منسجم و سازمان یافته و استاندارد شده نمی باشند.

در این پژوهش از حوزه مطالعه علوم اقتصاد و تا حدی از دانش مدیریت بهره برداری شده است. در بعضی از زمینه ها مطالعات مدیریت و اقتصاد با یکدیگر تداخل دارند. در واقع اگر مطالعه دانش از چشم انداز علم اقتصاد را "اقتصاد دانش" و مطالعه دانش از چشم انداز مدیریت را "مدیریت دانش" بنامیم. بعضی از زمینه های مطالعه (مانند اندازه گیری دانش، تولید دانش، توزیع دانش، انتقال دانش، سیستم نوآوری و سیستم ملی نوآوری) وجود دارد که بطور مشترک از هر دو چشم انداز مهم بوده و مطالعه شده است. این حوزه مشترک را اقتصاد مدیریت دانش می توان نامید. این پژوهش عمدتاً از این حوزه از مطالعات دانش بهره برداری می کند. در این حوزه از مطالعه، از دانش موجود در منابع مختلف مانند مجلات و کتابهای علمی در سطح کشورهای پیشرفته، مقالات کاری در سازمانهای علمی بین المللی استفاده گردیده است. اما منابع اصلی برای کسب دانش موجود، سازمان OECD، Danish Research Unit for Industrial Dynamics) DRUID) بوده اند.

فصل اول:

Knowledge-Based Economy

مقدمه

این فصل روش قیاس را در تحلیل مباحث مربوط به دانش دنبال خواهد کرد. ابتدا دانش بعنوان یک عامل تولید بصورت جعبه سیاه در قالب نظریه های جدید رشد اقتصادی که رشد مبتنی بر دانش نام گرفته است، مورد توجه قرار میگیرد. آنگاه نقش دانش در توسعه سیستم بنیادی فعالیت، تکوین مرحله جدید توسعه و ظهور سیستم های اقتصاد مبتنی بر دانش مورد بحث قرار می گیرد. در نهایت جعبه سیاه دانش باز گشائی شده، ضمن تعریف مفهوم دانش و تمایز آن با داده ها و اطلاعات، انواع دانش از چشم اندازهای مختلف تجزیه و تحلیل می شود.

۱-۲. رشد مبتنی بر دانش

از زمان ادم اسمیت به این طرف مطالعات تحلیلی و تجربی بسیاری در رابطه با منشاء و علل رشد ثروت ملل صورت گرفته است. در این مطالعات برای رشد ثروت ملل علل و منابع گوناگونی شناخته شده است. یکی از این منابع دانش، و یکی از علل، سرمایه گذاری در تولید، توزیع، تبدیل و استفاده از دانش است. منبع دانش در ده سال اخیر بیشتر از گذشته نظر اقتصاددانان را به خود جلب کرده است.

اثرات اقتصادی دانش هم به مفهوم عام و هم به مفهوم دانش نهادینه شده در مصنوعات (تکنولوژی) و در وجود انسانها (سرمایه انسانی) بطور خاص مورد توجه و عنایت سیستم های فکری مختلف اقتصادی (مکاتب اقتصادی) از جمله کلاسیک، نئوکلاسیک، اقتصاد ترقی و اخیراً اقتصاد مبتنی بر دانش بوده است. اقتصاددانان در هر یک از مکاتب فوق سعی بر اندازه گیری این اثرات نموده اند. کارهای اولیه برای این منظور به وسیله آبراموویز (Abramovitz 1956) سولو (Solow 1957) در رابطه با تکنولوژی و دنیسون (Denison 1967) در رابطه با سرمایه انسانی صورت گرفته است. روش تکوین یافته بوسیله این اقتصاددانان حسابداری رشد نامیده می شود. طبق این روش اساس رشد انباشت عوامل تولید است. لذا برای اندازه گیری رشد ابتدا انباشت عوامل اندازه گیری می شود و آنگاه گسترش محصول، (به فرض اینکه قیمت های بازاری عوامل ارزش تولید نهایی آنها را منعکس می کند) به نهاده های انباشت شده نسبت داده می شود؛ و قسمتی از رشد محصول را که نمی توان به انباشت نهاده ها نسبت داد عامل باقی مانده نامیده می شود. اغلب مطالعات و محاسباتی که در این رابطه صورت گرفته است عامل باقی مانده را ناشی از پیشرفت تکنولوژی می دانند (از جمله Solow 1957, Kendrick 1961, Denison 1967) بعضی دیگر از مطالعات عامل باقی مانده را ناشی از تغییر کیفیت عوامل تولید میدانند (Jorgenson et al 1987) به هر حال اساس عامل باقی مانده دانش نهادینه شده است. اثرات دانش بر رشد اقتصادی بطور عمیق تر توسط الگوهای رشد درونزا مورد توجه قرار گرفته است، طبق این الگوها سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه و تولید دانش تکنولوژیک و علمی توسط بنگاه های خصوصی موجب رشد بهره وری در سطح خرد و رشد بلند مدت پایدار اقتصادی در سطح کلان بطور مستقیم و غیر مستقیم می شود (Gross man and Help man 1990, 1991, Aghion and Howitt 1995, Jones 1995, Romer 1986, 1990), (1992).

طبق الگوهای رشد درونزا، دانش خصوصی که توسط شرکتهای خصوصی انباشت می شود، به مرور زمان به داخل سایر شرکتهای منتشر می شود و سپس در طول زمان به درون لایه های جامعه رخنه کرده و موجب ارتقاء دانش اجتماعی می گردد و باعث رشد و توسعه می شود. اثرات جانبی سرمایه گذاری در تولید دانش باعث تبدیل شدن بازدهی ثابت و نزولی به مقیاس به بازدهی صعودی به مقیاس می گردد و موجب رشد پایدار اقتصادی می شود (Romer 1986)

بنظر رومر (Romer 1990)، بر خلاف سایر نهاده های اقتصادی دانش رقابت ناپذیر است؛ وقتی که دانشی ایجاد شد، هر کسی که نسبت به آن دانش آگاهی یابد، می تواند از آن بهره برداری نماید. این ویژگی دانش موجب بازدهی فزاینده به مقیاس در فرآیندهایی تولید می شود و بازدهی فزاینده در یک محیط رقابتی با تحقیقات هدفمند موجب رقابت ناقص می شود. وجود بازده های فزاینده به مقیاس به این معناست که نمی توان با استفاده از رقابت کامل، دانش را به صورت الگوی معینی در آورد. اما بر خلاف کالاهای عمومی دانش محدودیت پذیر است. بدین معنی که با روشهایی می توان جلوی استفاده دیگران را برای مدتی گرفت. محدودیت پذیری آن طولانی نیست. نظامهای حق ثبت اختراع و حق انتشار یکی از روشهای محدود کردن و تفکیک پذیر کردن دانش است.

۱-۳. برخی مشکلات در اندازه گیری رشد مبتنی بر دانش

الگوهایی که برای اندازه گیری GNP و رشد اقتصادی ابداع شده اند عمدتاً بر فرضی استوارند که در آنها دانش ثابت فرض شده است. در این زمینه هر چند پیشرفتهای تئوریک صورت گرفته است اما در عمل پیشرفت کمی دیده می شود چرا که دانش در حقیقت از کالاهای دیگر متفاوت است و باید بطور متفاوتی نیز مورد اندازه گیری قرار گیرد.

۱-۳-۱. عوامل تولید دانش

اولین مسئله ای که در اندازه گیری رشد مبتنی بر دانش وجود دارد، اندازه گیری مقدار منابعی است که به خلق دانش اختصاص می یابد. مسلماً در روشهای فعلی اندازه گیری GNP، منابعی که در خلق دانش مورد استفاده قرار می گیرد کمتر از میزان واقعی آن تخمین زده می شوند. بعنوان نمونه بسیاری از کارگرانی که در بخش تولید یا مدیریت و یا در بخشهای غیر پژوهشی مشغول بکارند مقدار زیادی از وقت و انرژی شان را برای یافتن راه بهتری برای تولید و فروش تولیدات و خدمات بنگاههای اقتصادی بکار می گیرند که نوعی تولید دانش است. بنابراین بایستی بعنوان بخشی از هزینه های خلق دانش بحساب آید.

۱-۳-۲. سرمایه گذاری در دانش :

برخی از نتایج حاصل از فعالیتهای R&D قابل اندازه گیری نیستند زیرا آنها اثر مستقیم و آنی روی قیمت بازاری کالا بر جای نمی گذارد، اثر آن بلند مدت و غیر مستقیم است. از این نظر ایجاد دانش مانند ایجاد کالای سرمایه ای فیزیکی است چرا که منابعی که در زمان حال در خلق دانش بکار می رود می توانست در بخشی دیگر برای تولید کالای مصرفی مورد استفاده قرار گیرد در حالیکه برای افزایش فرصت مصرف در آینده در ایجاد سرمایه دانش سرمایه گذاری شده است. هنوز هم سیستم حسابداری عملکرد سیستم اقتصادی، روشی را برای اندازه گیری سالانه ذخیره اجتماعی دانش (بجز در بخش آموزش) ندارد. البته فعالیتهای R&D به آن اندازه ای که به تولید کالای بیشتر و بهتر منتهی گردد روی GNP اندازه گیری شده تأثیر می گذارد. اما دانش جدید باید هنگامی که خلق می شود بعنوان یک ستاده روی GNP اثر بگذارد مانند آنچه که در مورد سرمایه گذاری فیزیکی اتفاق می افتد. سرمایه فیزیکی در آینده با تولید بیشتر و بهتر روی GNP تأثیر می گذارند وقتی خلق می شوند نیز در GNP محاسبه می شوند.

۱-۳-۳. بهبود کیفیت:

علاوه بر آنچه در مورد مسئله سرمایه گذاری در دانش بیان شد خلق دانش جدید در آینده اثرات کیفی قابل توجهی روی GNP خواهد داشت که هیچکدام قابل اندازه گیری نیستند. این اثرات عمدتاً ناشی از بهبود کیفیت کالاها در آینده است. مطالعات نشان می دهد که با استفاده از بعضی از شاخصهای موجود می توان افزایش در تولید

کالا و خدمات را که ناشی از خلق دانش جدید است را محاسبه می نمود. اما مشکلات عملی و اساسی در محاسبه اثرات بهبود کیفیت کالاهای جدید و منابع ناشی از آنها همچنان باقی است .

۴-۳-۱. منسوخ شدن دانش قدیمی :

یکی از ویژگیهای مهم دانش کهنگی و منسوخ شدن آن است. برای لحاظ کردن این ویژگی بایستی یک حساب سرمایه جداگانه ای برای تولید دانش در سیستم حسابداری GNP در نظر گرفت تا استهلاك و کهنگی موجودی دانش در محاسبه درآمد ملی و NNP مورد محاسبه قرار گیرد. به عبارت دیگر بایستی کاهش ارزش در دانش قدیم که بوسیله ابداعات و اکتشافات جدید ایجاد می شود باید مورد محاسبه قرار گیرد. همچنین بازنمایی دانش منسوخ شده موجب افزایش نرخ استهلاك سرمایه فیزیکی و انسانی می شود. بطور کلی محاسبه استهلاك دانش مشکل است این هنگامی حادث می شود که موج اختراعات جدید نرخ کهنگی دانش و سرمایه قدیمی را شتاب می دهند.

مسئله منسوخ شدن دانش قدیمی بخودی خود انحراف زیادی را در یک وضعیت پایدار ایجاد نخواهد کرد. مسئله اصلی برای حسابداری ملی استفاده از یک نرخ متوسط استهلاك برای هر طبقه از کالاهای سرمایه ای است. البته این یک مسئله جزئی نیست اما با عدم وجود دانش جدید نیز وجود خواهد داشت .

اگر اقتصاد در وضعیت ایستا قرار داشته باشد اساسی ترین مسئله، بهبود کیفیت کالاها و خدمات است. بهبود کیفیت از طریق ابداعات حاصل می شود که اثر دوجانبه بر رشد دارد. از یک طرف ابداعات در کالاهای سرمایه ای موجب رشد تولید کالاهای پیشرفته تر و جدیدتری می شود. از طرف دیگر کالاهای سرمایه ای بهبود یافته، به دیگر بخشها اجازه می دهند که کالاهای جدید تر و بهتری تولید کنند. این اثر یک اثر غیره مستقیم و اما بسیار مهم است که کمتر قابل اندازه گیری است .

با توجه به مسائل بحث شده در بالا بکارگیری روش های متداول اندازه گیری رشد GNP و رشد بهره وری در هنگامی که ابداعات پیوسته وجود دارد ایجاد تورش خواهد کرد . بعنوان نمونه کامپیوترهای مدرن و کالاهای مربوط به آن را از نقطه نظر بهبود کیفیت کالا و خدمات در یک سیستم اقتصادی در نظر بگیرد، وقتی که آنها ظاهر می شوند موجب شتابان در رشد اقتصادی می شود. در حالیکه که این تحول در سیستم حسابداری اقتصاد مورد محاسبه قرار نمی گیرد. گرلیچز (Grlechers، ۱۹۹۴)، معتقد است که ثمره انقلاب اطلاعات در بسیاری از بخشهای اقتصادی مورد استفاده قرار گرفته است و اثرات کیفی شایانی بر جای گذاشته است اما بخوبی نمی توان آن را اندازه گیری کرد. او تخمین زده است که بیش از سه چهارم تولید صنعت کامپیوتر در بخشهایی که غیر قابل اندازه گیری هستند مورد استفاده قرار گرفته است. در واقع انقلاب اطلاعات خود به عدم قابلیت سنجش بخشهایی که بهبود کیفیت در آنها غیر قابل اندازه گیری است افزوده است.

هر تندیس جدید تکنولوژی و به عبارت دقیق تر هر رژیم تکنولوژی دارای روشها و فرآیندهای خاصی است. در فرآیند ظهور کامپیوترها بطور خاص و ابزارهای تکنولوژیک بطور عام در ابتدا افراد به دنبال بکار بردن ابزار جدید بدون تغییر عمده در روش تولید و کار موجودشان بودند. این مسئله موجب شد هزینه ها ابزارهای جدید بیش از منافع آنها باشد اما در یک پروسه یادگیری تجربی میان مدت و آموزش افراد، در حال حاضر بهره برداری از منافع عظیم کامپیوترها آغاز شده است. در حالیکه برای سالها، منافع حاصل از افزایش بهره وری ناشی از پذیرش تکنولوژی اطلاعات جدید قابل مشاهده نبود. در هر صورت زمان و هزینه ای که مردم برای آموختن و تجربه دانش و اطلاعات جدید صرف کرده اند داده های دانش است که اندازه گیری نشده اند .

مسئله سرمایه گذاری در دانش بطور سنتی خود وجه دیگری از مسئله نهاده دانش است. آموزش و آموزشهای مجددی که برای وفق دادن مردم به تکنولوژی جدید داده می شود اندازه گیری نمی شوند کالاهایی که تولید می شوند انباشت دانش را افزایش می دهند حتی خطاهایی که در خلق دانش رخ می دهند دانشی هستند که به ما می گویند چه چیزی را نباید انجام دهیم. اگر این ستاده ها بصورت دقیق اندازه گیری شوند، مقدار کاهش تولیدی که از اختصاص زمان بیشتر برای آموزش کارکنان جهت استفاده از ابزارهای جدید حاصل می شود جبران خواهد شد. امروزه تعداد کارگرانی که به طرف فعالیتهای تولید دانش می روند بیش از کارگرانی است که بطرف بخش تولیدی میروند. بنابراین بنظر میرسد آن بخشی از سرمایه گذاری در دانش که اندازه گیری نمی شود، بیشتر از کاهش تولید است که اندازه گیری می شود.

مسئله منسوخ شدن دانش قدیمی تا حدی بوسیله اثر مسئله سرمایه گذاری در دانش جبران می شود. اگر شتاب منسوخیت بدرستی محاسبه نشود افزایش ذخیره اجتماعی دانش و سرمایه منتج از انقلاب اطلاعات بیش از حد اندازه گیری خواهد شد. بنابراین اگر ما مشکل سرمایه گذاری در دانش را بدون ارتباط با مسئله منسوخیت حل نمائیم مسلماً در آمد ملی بیش از اندازه برآورد می شود.

۴-۱. ترقی سیستم بنیادی فعالیت اقتصادی

در هر زمان، فعالیت اقتصادی انسان را میتوان بعنوان یک سیستم در نظر گرفت و سیستم بنیادی فعالیت اقتصادی نام نهاد. این سیستم مانند هر سیستم دیگری دارای نهاده، فرایند و ستاده است. نیروی محرکه این سیستم نیاز و ارضای نیاز است که پایانی ندارد، نیاز را به دو نوع مادی و معنوی می توان تجزیه کرد که البته اثر متقابل بر یکدیگر دارند. انسان برای پاسخگویی به نیاز خود دو گونه تلاش می کند (فرایند) که عبارتند از تلاش فکری (یادگیری) و تلاش فیزیکی. این تلاشها نیز اثر متقابل بر یکدیگر دارند. انسان در این تلاشها از عوامل و نیروهای طبیعی و مصنوعاتش (نهاده ها) سود میجوید. حاصل این تلاشها محصول مادی و دانش است (ستاده). دانش در بازگشت موجب زایش نیاز جدید میشود. لذا دانش نیروی محرکه نیاز و نیاز نیروی محرکه فعالیتهای اقتصادی است. در واقع اساس ترقی و توسعه دانش است (تصویر ۱-۱).

سیستم بنیادی فعالیت اقتصادی انسانی همواره در طول تاریخ وجود داشته است اما با گذر زمان تغییر ماهیت داده است. این تغییر ماهیت را به ۴ مرحله تحت عناوین اقتصاد ابتدایی، اقتصاد کشاورزی، اقتصاد صنعتی و اقتصاد دانش می توان تقسیم کرد. در مراحل ابتدایی زندگی بشری انتقال و تغییر ماهیت از یک مرحله به مرحله دیگر و سرعت تغییر در هر مرحله بسیار آهسته صورت می گرفت. اما در مراحل اخیر هم انتقال از یک مرحله و هم تغییر در یک مرحله بسیار سریع اتفاق افتاده است. بطوریکه در نوشتها از آنها به عنوان انقلاب یاد شده است. مثل انقلاب صنعتی و انقلاب تکنولوژیک (تصویر ۲-۱).

:(-)



(-) :

سرعت تغییر ویادگیری	ستاده		نهاده ها		تلاش: فرآیند		نیروی محرکه سیستم: ارضاء نیاز	عناصر سیستم بنیادی فعالیت
	دانش	مادی	مصنوعی	طبیعی	تلاش فکری	تلاش فیزیکی		
بسیار اندک	بسیار اندک در حد صفر نا خودآگاه	مادی در حد غذا	بسیار اندک در حد صفر	خیلی بالا گیاهان حیوانات وسنگ	اندک در حد صفر وکاملاً انفرادی	بسیار بالا انفرادی وجمعی	نیاز بسیار اندک در حد غذا و پوشاک	اقتصاد ابتدایی
کم	کم بصورت محصول فرعی اما آگاهانه وقابل انتقال	در حد رفع نیازهای حال وآینده نزدیک - کمی - برای مبادله	کم در حد صنایع دستی و ابزارهای ابتدایی کشاورزی	بالا گیاهان حیوانات وزمین	کم انفرادی وتاحدی جمعی	بسیار بالا وانفرادی وجمعی	نیاز کم ، علاوه خوراک وپوشاک انباشت ثروت	اقتصاد کشاورزی
متوسط	بالا به صورت محصول فرعی اصلی	رفع نیازهای حال وآینده برای مبادله	بالا ماشین آلات وتجهیزات	متوسط منابع طبیعی زمین	بالا ، جمعی وسازمانی	بالا ، جمعی ، سازمانی	نیاز زیاد ، علاوه بر نیازهای اولیه ظاهر نیازهای ثانویه وانباشت سرمایه	اقتصاد صنعتی
زیاد	بسیار بالا به صورت محصول اصلی	برای تجارت	بسیار بالا ماشین الات اتوماتیک وتکنولوژی اطلاعات وارتباطات	از نظر مقدار : کم	بسیار بالا - سازمانی	کم - سازمانی	بسیار گسترده	اقتصاد دانش

در مرحله اقتصاد ابتدایی، نیاز مادی انسان بسیار ابتدایی و در حد غذا بود. وارضاء این نیاز چندان اندیشه بر نبود و تلاش عملی کفایت مینمود. عواملی که طبیعت در اختیار انسان قرار میداد عبارت بود از حیوانات، درختان، چوب و سنگ. محصول مادی حاصله، مقداری غذا برای خوردن بود. دانش حاصله بسیار اندک و نا چیز بود. در مرحله اقتصاد کشاورزی، نیاز در مقایسه با اقتصاد ابتدایی کمی تکامل یافته بود. انسان دیگر به مقدار غذا برای خوردن قناعت نمی کرد. بلکه به دنبال کسب ثروت و مالکیت بود. تلاش فکری فزونی گرفته بود اما در مقابل تلاش عملی همچنان کوچک بود. زمین را بعنوان عامل طبیعی مهم مورد استفاده قرار می داد. دانش بعنوان ستاده در کنار ستاده مادی نمود خاصی پیدا کرد و بطوریکه امکان انتقال اجتماعی یافته بود.

در مرحله اقتصاد صنعتی، نیازها گسترده شد و تلاشهای فکری و عملی متعادل گشت و تلاش فکری بعنوان یک فعالیت انسانی مجزا ظاهر شد، در این مرحله انسان مصنوعات خود را در کنار عوامل طبیعی بعنوان نهاد مورد استفاده قرار میدهد و دانش دیگر یک محصول فرعی فرآیند نبود بلکه بعنوان یک محصول اصلی درآمد که یکی از عوامل مهم تولید محصولات مادی شده است.

در مرحله اقتصاد دانش، نیاز بسیار گسترده و ترجیحات متحول شده است. تلاش فیزیکی متوسط اما سازمانی است. در مقابل تلاش فکری بسیار بالاست و سازمانی است. نهاد طبیعی از نظر مقدار کم و اما از نظر ماهیت بسیار قابل توجه است. نهاد مصنوعی بسیار بالاست که شامل ماشین آلات اتوماتیک و تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات است. ستاده مادی آن صرفاً برای تجارت است. در مقابل ستاده دانش بسیار بالاست و به صورت محصول اصلی ظاهر میشود. در واقع هدف تولید دانش است. بر خلاف اقتصاد صنعتی که دانش محصول فرعی فعالیتها اقتصادی است. در اقتصاد دانش عمده فعالیتها اقتصادی مبنی بر دانش هستند. بر این اساس سیستم اقتصادی در این فاز توسعه را اقتصاد مبتنی بر دانش نیز می گویند. [OECD, 1996]. (Fory and Lundvall 1996) سرعت تغییر در این فاز توسعه بسیار بالا است و علت این تغییر سریع، یادگیری سریع است. از این رو به این فاز توسعه، "اقتصاد در حال یادگیری" نیز می گویند. (Lundvall, 2000). در اقتصاد در حال یادگیری اساس تمام فعالیتها دانش است.

ماسکل و المبرگ (Maskell, and Malmberg, 1999) اقتصاد مبتنی بر دانش را با سه ویژگی ۱- تغییرات کیفی سریع در کالاها و خدمات، ۲- ایجاد تغییر در خود عواملان اقتصادی و روابط میان آنها، ۳- نزدیکی فضایی بنگاهها و ترقی رقابت بین آنها، بدین معنی که در اثر تغییر در اقتصاد بین الملل پایه های رقابت صنعتی از رقابت ایستای قیمتی به رقابت بر اساس نوآوری و بهبود دینامیک تبدیل شده است. بر پایه رقابت جدید صنعتی، بنگاهی ممتاز و دارای مزیت رقابتی تلقی میشود که قادر به ایجاد سریعتر دانش از رقبای خود باشد. به عبارتی ساده تر سریعتر یاد بگیرد و سریعتر فراموش کند (Lundvall, 2000). در فاز جدید توسعه یا اقتصاد مبنی بر دانش، فرایندهای تولید، توزیع، انتقال و مصرف دانش نقش بسیار اساسی بازی میکنند. در واقع عامل متمایز کننده اقتصاد دانش از اقتصاد صنعتی شاخصهای مربوط به این عوامل است.

ابراموویتز و دیوید (Abramowitz and David, 1996). نشان دادند که قرن جدید با رشد شدید استفاده از دانش در سیستم تولید مشخص میشود. تحلیلهای ساختاری OECD از این نتیجه حمایت میکند OECD;

(1996,1998) نشان داده شده که بخشهایی که نهاده های دانش (مانند نیروی انسانی تحصیل کرده و ماهر و R&D) بیشتر استفاده می کنند بطور فزاینده رشد می کنند .

۵- نظریه اقتصاد مبتنی بر دانش

نظریه سازگار با اقتصاد صنعتی، اقتصاد نئوکلاسیک است که امروز بعنوان نظریه اقتصادی استاندارد مطرح است . این سیستم فکری بر اصول موضوعه عقلانیت مبتنی است. طبق آن عوامل عقلایی از میان آلترناتیوهای معین، آلترناتیوی را انتخاب میکنند که مطلوبیت یا مطلوبیت انتظاری آنها را حداکثر کند . در این سیستم کانون تحلیلهای اقتصادی تخصیص بهینه منابع کمیاب است . لذا درالگوها و تحلیلهای آن نوآوری بعنوان یک واقعه فوق العاده ظاهر میشود که ازخارج وارد شده است؛ با ورود آن تعادل و تخصیص اولیه به هم می خورد . اما بعد از یک فرایند تعدیل وضعیت جدید تعادل مجدداً بوجود می آید (Lundvall 1992). اصول انتخاب عقلایی را می توان در تحلیل نوآوری و تخصیص منابع به فعالیتهای نوآوری نیز بکار گرفت . بعنوان مثال ، وجوه تخصیص داده شده به یک پروژه R&D رامیتوان بر مبنای نرخ بازدهی خصوصی تحت شرایط اطمینان وعدم اطمینان انجام داد. همچنین ممکن است یادگیری بطور مستقیم با مسأله تخصیص منابع و فرآیند بازار پیوند بخورد . تمام این کارها در شرایطی عملی است که نوآوری و یادگیری نا پیوسته باشد و به کندی صورت بگیرد و امکان تعادل مجدد وجود داشته باشد . اما وقتی یادگیری و نوآوری به سرعت انجام میشود و قبل از ایجاد تعادل و انتخاب ، نوآوری دیگری بوقوع می پیوندد (اقتصاد در حال یادگیری) سیستم فکری نئوکلاسیک کارایی تحلیل را از دست می دهد و یارای تحلیل رفتار عوامل اقتصادی تحت شرایط یادگیری و نوآوری شتابان را نخواهد داشت.

بحث بالا نشان میدهد که چارچوب تحلیلی نئوکلاسیک را نمیتوان به راحتی در اقتصاد دانش بکار برد . لذا باید دنبال یک چارچوب تحلیلی جدیدی گشت . از یک نظر نظریه اقتصاد ترقی جایگزین خوبی می تواند باشد . این چارچوب تحلیلی از این نظر مورد توجه است که بر تغییرات کیفی تأکید می کند و از مفاهیمی مانند تنوع ، گزینش ، تولید و غیره سود می جوید که مناسب تحلیل یادگیری و نوآوری هستند. ضعف این نظریه بعنوان یک چارچوب تحلیلی اقتصاد دانش این است که جایگاه اندکی برای قوه تشخیص انسانی در طراحی نهادها و ساختارها قائل است. ترکیبی از شانس و تقدیر پیامد های مدل ترقی را تعیین میکند. چالش مهم برای اقتصاد ترقی طراحی مدلهایی است که بطور آشکار اثر مسائل سیاسی و اجتماعی را منظور می کند. این سیستم فکری از این واقعیت غافل است که مردم بطور کورکورانه بر اساس قواعد معین شده از بالا بازی نمی کنند، آنها دائماً قوائد کشمکش دارند و درصدد تغییر آنها بر می آیند.

همچنان که لاندوال (Lundvall, 2000) بحث میکند سیستم فکری اقتصاد مبتنی بر دانش یا اقتصاد در حال

یادگیری از چند جنبه با سیستم فکری اقتصاد مرسوم متفاوت است :

۱- در شرایط تغییر شتابان پایه های تصمیم گیری و انتخاب عوامل اقتصادی (تکنولوژیها ، ترجیحات و نهادها) آشفته میشوند؛ آنها در گذر زمان یاد می گیرند و فراموش می کنند ، همچنین عوامل اقتصادی دارای مهارت متفاوت و متغیر در تصمیم گیری هستند و فرآیند یادگیری ممکن است این مهارتها را بهبود ببخشد.

۲- در اقتصاد مبتنی بر دانش توجه به ایجاد دانش و محصولات و خدمات جدید است نه بر تخصیص منابع موجود ، در اقتصاد یادگیری که با تغییرات سریع و در حال شتاب مشخص میشود ، برای افراد و بنگاهها و حتی سیستمهای ملی غیر

عقلایی خواهد بود اگر ظرفیت های فکری خود را جهت تخصیص مجدد منابع بکار بگیرند چرا که آنها می توانند از ظرفیتهای فکری خود جهت ایجاد ایده های جدید استفاده کنند. آنهایی که صرفاً به تخصیص منابع متمرکز میشوند در بلند مدت حیات اقتصادی خود را از دست میدهند *

بر این اساس لاندوال (Lundval, 1996) سیستم فکری "اقتصاد در حال یادگیری" را معرفی می کند وی این مفهوم را دو جانبه مورد استفاده قرار می دهد: ۱- سیستم مذکور یک چارچوب نظری را که بر تحلیل مفاهیم فرایند تغییر تکنولوژی، مهارت، ترجیحات و نهاد هاتأکید می کند، ایجاد می نماید. ۲- به روند تاریخی خاصی از سیستم اقتصادی مربوط میشود که دانش و یادگیری اهمیت فزاینده در تمام سطوح اقتصاد پیدا کرده است.

در اقتصاد مبنی بر دانش، یادگیری نهاد مهم و ضروری در فرآیند نوآوری است. یادگیری قابلیت ها و ظرفیت افراد و سازمانها را بهبود می بخشد و به آنها توانایی معرفی نوآوری اعطا می کند. فرآیند تغییر ایجاد شده بوسیله عواملان نوآور تغییرات بیشتری را بر عاملان دیگر اعمال می کند و یادگیری را بر تمام عوامل اقتصادی تحمیل می نماید. لذا اختصاص سهم قابل توجه و در حال رشد نیروی کار به یادگیری و ترفیع تغییر موجب تحمیل تغییر از بالا بر سایر افراد می شود. وقتی که رقابت کننده ای یک فرآیند بسیار کارا یا محصول بسیار جذاب را معرفی میکند، فشار به تغییر را تشدید میکند. مصرف کنندگان وقتی که با محصولات جدید مواجه میشوند مجبور میشوند رفتار خود را تغییر دهند این تغییر موجب یادگیری بیشتر و تقاضای جدیدتر میگردد. در این مفهوم یادگیری و تغییر دو طرف فرآیند خود تقویت کنندگی هستند.

در یک سیستم اقتصادی آزاد، انگیزه جهت ایجاد و بهره برداری از چیزهای جدید بسیار قوی و اساسی است. تولید کردن چیزهای یکسان با روشهای یکسان و قدیمی جاذبه و پاداش زیادی ندارد. یافتن روشهای تولید جدید و بسیار کارا و معرفی کردن محصولات جدید و بسیار جذاب در بازار برای بقا در بازارهای رقابتی بسیار ضروری است. در واقع اساس بقا و پیشرفت در بنگاه در اقتصاد ملی، و اقتصاد ملی در اقتصاد جهانی نوآوری است. در حوزه تولید، کنش متقابل با استفاده کنندگان اساس موفقیت در نوآوری فرآیند و محصول و یادگیری برای کشف، تعریف و حل مسائل است. توانایی به یادگیری از تجربه و استفاده، از تقاضای جدید حل مسأله نیز مهم تراست (Lundvall, 1985).

۶-۱- سیستم ملی نوآوری

یکی از ویژگیهای اساسی اقتصاد مبتنی بر دانش، شکل گیری شبکه های مبتنی بر دانش ملی و تکوین سیستم ملی نوآوری و نهادینه شدن آن در سیستم اقتصادی است. ظهور و تکوین سیستم ملی نوآوری در واقعیت اقتصادی ناشی از تغییر در فرایند نوآوری و تبدیل آن از خطی به غیر خطی است. پیدایش مفهوم سیستم ملی نوآوری نیز مدیون تغییر نگرش محققان به نوآور و فرایند نوآوری است بنابراین تعریف نوآوری وابسته به روشهای تئوریک است که توسط محققان مختلف توسعه یافته است. در ادبیات تعریفهای گوناگونی از سیستم ملی نوآوری ارائه شده است. در این میان فرد لیش لیست (Friedrich List)، فرمین (Friedman, 1982, 1987, 1995)، نلسون (Nelson, 1963)، پورتر (Porter, 1990) و لندوال (Lundvall, 1992) از جایگاه ویژه برخوردار است

اولین تلاش سیستماتیک و تئوریک روی سیستم نوآوری به فردریک لیست (۱۸۴۱-۱۹۰۹) بر می گردد. نظرات او از این جهت قابل توجه است که تئوری جایگزینی در مقابل آدام اسمیت و طرفداران معاصرش ارائه

می دهد. لیست در مقابل روش آدام اسمیت که بعنوان یک روش جهانی بر مبادله و تخصیص منابع تأکید می کرد. وی روش سیستم ملی را که بر روی توسعه نیروهای تولید درون کشور تأکید می کند ارائه داد.

بحث حمایت از صنایع نوزاد تنها بحث و تحلیلی قوی و پیچیده است که در لیست اقتصاد مدرن باقی مانده است. در این بحث او نشان داد که برای توسعه بلند مدت صنایع، بایستی آموزش و پرورش و بخشهای زیر بنایی دیگر را بیشتر مورد توجه و حمایت قرار داد. در واقع وی در این بحث به مهمترین عناصر سیستم ملی نوآوری اشاره کرده است.

اولین استفاده آشکار از مفهوم سیستم ملی نوآوری توسط فریمن (Freeman, 1987) صورت گرفته است که در رابطه با روش نوآوری در ژاپن بحث می کرد. او به تأثیر زیر سیستم ها و مفهوم سازمان ویژه ملی اشاره می کند. سازمان R&D، تولید در شرکتها، روابط بین شرکتها و نقش دولت در مرکز تحلیل او که بر دو پایه تحلیل تاریخی و استفاده از تئوری نوآوری مدرن استوار است، قرار دارند. وی اخیراً (Free man, 1995) سیستم ملی نوآوری را از چشم انداز تاریخی بطور دقیق تر مورد بحث قرار داده است.

تقریباً در همان زمان ریچارد نلسون (Nelson; 1987, 1988) مطالعاتی را در رابطه با سیستم ملی نوآوری آمریکا انجام داد. او بیشتر روی خصوصیات عمومی و خصوصی تکنولوژی و نقش شرکتها، خصوصاً دولتی و دانشگاهها در تولید تکنولوژی جدید متمرکز شد و نشان داد که بخشهای مختلف، روشهای متفاوتی را برای بدست آوردن سود از نوآوریها نشان بکار می گیرند. نگرش فریمن و نلسون از دو جهت با یکدیگر متفاوت است: ۱- در حالیکه نلسون روی تولید دانش، نوآوری و سیستم نوآوری تمرکز می کند فریمن روی تأثیر متقابل سیستم تولید و فرآیند نوآوری تأکید دارد؛ ۲- در حالیکه فریمن یک ترکیب از نظریه های سازمان و تئوری نوآوری را بکار می گیرد نلسون قوانین علم اقتصاد را بعنوان ابزار تئوریک مورد استفاده قرار می دهد.

میشل پورتر^(۱) (Porter, 1990) کتابی در زمینه سیستمهای ملی نوآوری نوشته است. او در این کتاب به چهار عامل تعیین کننده رقابت صنعت ملی، شرکتها، استراتژیک، شرایط نیروی کار، شرایط تقاضای صنایع حمایت شده اشاره می کند در حقیقت او به گروهی از عوامل مؤثر بعنوان یک سیستم اشاره می کند و بحث می کند که این سیستم در سطح ملی و محلی نسبت به سطح جهانی بهتر عمل می کند. او در واقع به دنبال ارائه یک سیستم ملی است که محیط زیستی مناسب برای صنایعی باشد که در عین حال در رقابت بین المللی حضور دارند.

بیشترین بحثهایی که روی سیستم ملی نوآوری صورت گرفته است عمدتاً یا روی یک مورد منحصر به فرد یا ترکیبی از حالتها خاص بوده اند.

لاندول (Lundvall, 1992) بنحوی به این بحث نظم بخشیده است و مفهوم سیستم ملی نوآوری را بطور اساسی بر مبنای یادگیری و تولید دانش تعریف کرده است. در چشم انداز لاندول، اولادانش منبع اساسی اقتصاد مدرن است و یادگیری یک فرآیند بسیار مهم است که بدون زمینه های نهادی و فرهنگی نهادینه شده در جامعه قابل فهم نیست؛ کمکهای دولت ملی در حمایت از فرایندهای یادگیری ملی در چالش با جهانی شدن و بین المللی شدن نقش اساسی بازی می کند.

(1) Michael Porter

در نظریه سنتی نوآوری، نوآوری یک نوع فرآیند کشف است که از زنجیره ای خطی و ثابت از مراحل شکل گرفته است. در این دید فرآیند نوآوری با تحقیق علمی جدید آغاز شده؛ بطور پیوسته بواسطه مراحل، توسعه محصول، تولید و بازار یابی پیشرفت میکند و در نهایت با فروش موفقیت آمیز محصول، فرآیند و خدمات جدید به پایان می رسد. در حالیکه امروزه معین شده که ایده های نوآوری از منابع بسیار متنوع میتواند جریان یابد که شامل تواناییهای ساخت و شناخت نیازهای بازار نیز میشود. از آن گذشته نوآوری میتواند صورت های گوناگونی داشته باشد؛ از جمله شامل بهبود افزایشی در محصولات موجود، کاربرد های تکنولوژی در بازار های جدید استفاده از تکنولوژی جدید در خدمت رساندن به بازارهای موجود و غیره می شود. نوآوری به ارتباطات مؤثر میان عاملان اقتصادی گوناگون متفاوت از جمله شرکتها، آزمایشگاهها، نهادهای علمی و مصرف کنندگان و همچنین به بارخوردهای بین علم، مهندسی، توسعه محصول، ساخت و بازاریابی نیاز دارد. لذا در نگرش جدید، نوآوری و پیشرفت فنی حاصل تلاش سه مجموعه از عاملین اقتصادی که در رابطه متقابل و پیچیده انواع دانش را تولید، توزیع و مورد استفاده قرار می دهند، است. عملکرد نوآوری یک کشور به در حد وسیعی به ماهیت و چگونگی رابطه بین عاملین بستگی دارد. این عاملان عبارتند از بنگاههای خصوصی و عمومی، دانشگاهها، مؤسسات تحقیقاتی عمومی و افراد درون آنهاست.

در اقتصاد مبتنی بر دانش، بنگاهها دنبال پیوندهایی جهت ترقی و ترفیع یادگیری متقابل در داخل بنگاه، بین بنگاهها و بین شبکه ها جهت فراهم کردن داراییهای جامع هستند. این روابط به بنگاهها کمک میکند تا: ۱- هزینه و ریسک همراه شده با نوآوری را میان تعداد بیشتری از سازمانها تقسیم کنند؛ ۲- به نتایج تحقیقات جدید دسترسی پیدا کنند؛ ۳- مؤلفه های تکنولوژیک کلیدی از محصولات و فرآیندهای جدید بدست آورده و در نهایت داراییها را در ساخت، بازار یابی و توزیع تقسیم نمایند. بنگاههای توسعه دهنده محصول و فرآیند جدید تعیین میکنند که چه فعالیتهای رابطور انفرادی و چه فعالیتهای را در مشارکت با دیگر بنگاهها و در مشارکت با دانشگاهها یا نهادهای تحقیقاتی و با کمک دولت انجام دهند

بنابراین یادگیری و نوآوری نتیجه کنش متقابل مجموعه قابل توجهی از عاملان و نهادهاست که با یکدیگر "سیستم ملی نوآوری" یا "سیستم دانش" را شکل میدهند امروزه دامنه این سیستم ها از محدوده ملی بیرون زده و بین المللی شده اند. اساساً آنها شامل جریانات و روابطی هستند که در میان صنایع، دولت و دانشگاه و دیگر نهادهای فعال در توسعه علوم و تکنولوژی بر قرار است. کنش های متقابل داخل این سیستم کارکرد نوآوری و یادگیری بنگاه در سطح فرد و اقتصاد را تحت تأثیر قرار میدهد. یکی از جنبه های مهم این سیستم ها، قدرت توزیع دانش، یا تواناییهایش به تضمین دسترسی آنی نوآوران به موجودی مناسبی از دانش است. سیستم ملی نوآوری نه تنها یک واقعیت عینی در سیستم اقتصادی است بلکه یک روش تحلیلی مناسب برای مطالعه عملکرد اقتصاد مبتنی بر دانش است.

سیستم ملی نوآوری بعنوان یک روش تحلیلی از سه نظردارای اهمیت تحلیلی بسیار بالایی دارد: ۱- شناخت اهمیت اقتصادی دانش؛ ۲- استفاده فزاینده از نگرش سیستمی؛ ۳- رشد روز افزون نهاده هایی که در ایجاد دانش بکار گرفته میشوند. یکی از محورهای تحلیل در روش سیستم ملی نوآوری مطالعه جریان دانش است. این نوع تحلیل بطور صعودی به منظور بهبود کارکرد اقتصاد مبتنی بر دانش صورت می گیرد. محور دوم تحلیل مطالعه سرمایه گذاری در دانش و نهادینه کردن آن در وجود انسان (سرمایه انسانی) و مصنوعات (تکنولوژی) و اثر آن بر رشد و توسعه اقتصادی بوده است. البته این محور از قبل مورد توجه بوده است. اما فقط طی چند سال اخیر است که اهمیت آن در

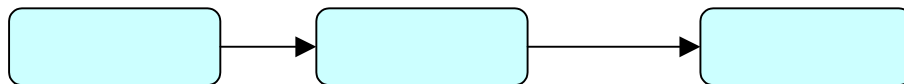
چارچوب سیستم ملی نوآوری بیشتر شناخته شده است. امروزه فعالیت های اقتصادی بسیار دانش بر شده اند رشد در صنایع با تکنولوژی بالا بسیار بالاست تقاضای صعودی برای افراد بسیار ماهر وجود دارد؛ سرمایه گذاری در دانش (سرمایه گذاری در تحقیق و توسعه، آموزش و کارآموزی و کار نوآورانه) موتور رشد اقتصادی شناخته شده است (OECD, 1998).

در تحلیل های سنتی عملکرد و سیاستهای تکنولوژی، محور توجه سرمایه گذاری در دانش است. اما در روش سیستم ملی نوآوری علاوه بر سرمایه گذاری در دانش، جریان دانش نیز مورد توجه قرار می گیرد. لذا اندازه گیری و رزשיابی سیستم ملی نوآوری بر چهار نوع جریان دانش و اطلاعات مبتنی است که عبارتند از: ۱- جریان دانش میان بنگاهها که با کنش متقابل بنگاهها صورت می گیرد. این نوع جریان دانش به کمک تحقیق و توسعه مشترک و دیگر مشارکتهای فنی صورت می گیرد؛ ۲- جریان دانش میان بنگاهها و دانشگاهها و مؤسسات دولتی که با کنش متقابل میان آنها صورت می گیرد. این نوع جریان دانش نیز به کمک تحقیق مشترک، اختراع مشترک، انتشارات مشترک و کانالهای غیر رسمی انجام میشود؛ ۳- جریان دانش نهادینه شده (تکنولوژی) در تجهیزات و ماشین آلات به درون بنگاهها؛ ۴- جریان دانش نهادینه شده در نیروی انسانی (سرمایه انسانی) که بوسیله حرکت نیروی انسانی با تجربه و تحصیل کرده در داخل و بین بخشهای عمومی و خصوصی صورت می گیرد. هدف تحلیل جریان دانش در سیستم ملی نوآوری بهبود عملکرد اقتصاد مبتنی بر دانش است در این رابطه در بخش فرآیندهای اساسی اقتصاد مبتنی بر دانش بیشتر بحث خواهد شد.

۱-۷. فرآیندهای اساسی در اقتصاد مبتنی بر دانش

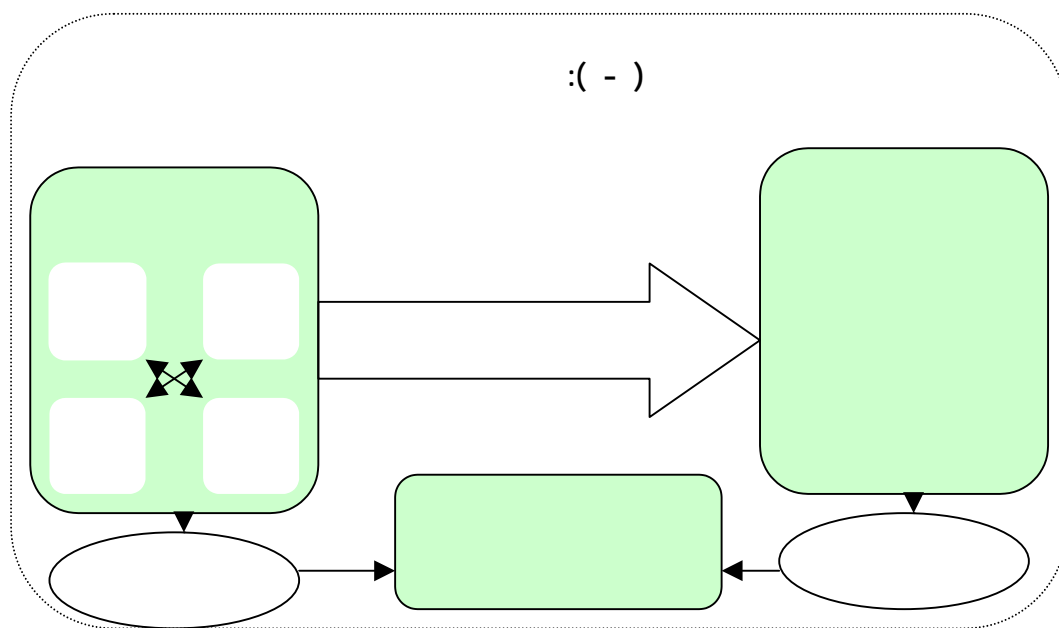
فرآیندهای تولید دانش، توزیع دانش، انتقال دانش و کاربرد دانش چهار فرآیند اساسی در اقتصادهای مبتنی بر دانش هستند حجم و چگونگی رابطه این فرآیندها با یکدیگر متمایز کننده اقتصادهای مدرن از اقتصادهای سنتی می باشند. در اقتصادهای سنتی حجم این فرآیندها اندک و رابطه بین آنها خطی است. یعنی، ابتدا دانش تولید میشود. آنگاه توزیع شده و منتقل میگردد و در نهایت مورد استفاده قرار می گیرد. (شکل ۳-۱) همچنانکه از شکل (۳-۱) مشهود است بین استفاده از دانش و تولید آن رابطه مستقیم وجود ندارد. بلکه یک رابطه غیر مستقیم یکطرفه بواسطه انتقال دانش شکل گرفته است که ضامن هیچگونه پویایی نیست.

تصویر (۳-۱): رابطه بین فرآیندهای تولید، توزیع و بهره‌برداری از دانش در نگاه سنتی



در اقتصاد مبتنی بر دانش سه فرآیند اول در رابطه متقابل با یکدیگر صنعت دانش را شکل می دهند. فرآیند چهارم مصرف دانش بیانگر پیوند این صنعت با سایر صنایع و بخشهای اقتصاد مدرن است. در واقع پویای این فرآیند و رابطه متقابل آن با سه فرآیند واقع در صنعت دانش ضامن ظهور و توسعه اقتصاد مبتنی بر دانش است. پیوند این فرآیندها و کارکرد های موجود در آنها را در اقتصاد مبتنی بر دانش، به صورت شکل (۴-۱) می توان نشان داد... دانش

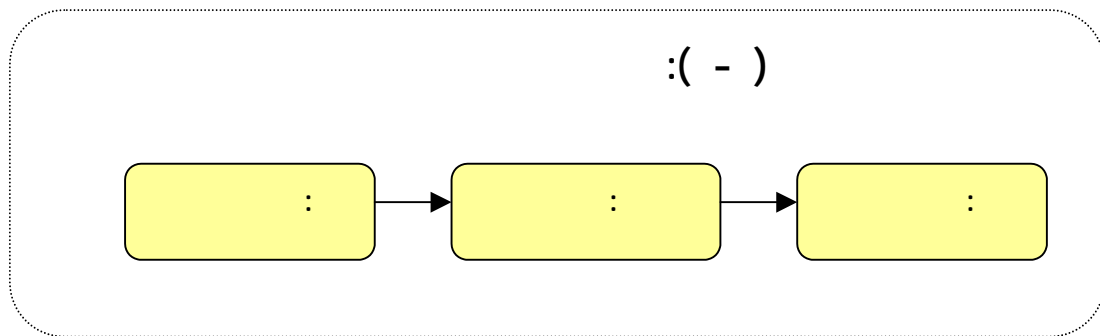
از طریق دو کانال از فرایند تولید دانش به فرایندهای توزیع و تبدیل دانش جریان می یابد. دانش جریان یافته به فرایند تبدیل بعد از غنی سازی به فرایند استفاده از دانش جریان پیدا می کند. دانش جریان یافته به فرایند توزیع طی سطوح مختلف آموزشی بین افراد جامعه منتشر می شود. اقتصاد مبتنی بر دانش دارای جرانهای باز خوردی از دانش است بدین معنی که دانش از سایر فرایندها به فرایند تولید دانش نیز جریان می یابد. در واقع یکی از کانالهای اساسی جریان دانش، جریان آن از فرایند استفاده به فرایند تولید است. دانشی که در این کانال جریان می یابد دانش چگونگی و در رابطه با مسائل فرایند استفاده می باشد این جریان موجب پویایی سیستم اقتصادی و متمایز کننده اقتصادهای سنتی از اقتصادهای مبتنی بر دانش است. جنبه دوم جریان دانش، جریان دانش در درون هر یک از فرایندهای فوق است. در فرایند تولید دانش، دانش بین دانشگاههای مختلف و فعالیتهای مختلف جریان می یابد، در فرایند انتقال دانش در مؤسسات تحقیقات صنعتی ورشته های مختلف تحقیقاتی جریان پیدا می کند، در فرایند استفاده، دانش بین بنگاهها، فعالیتهای بخش ها ورشته های مختلف صنعتی جاری می شود. در فرایند توزیع، دانش بین مؤسسات آموزشی، اساتید دانشجویان و غیره جریان می یابد. جنبه سوم جریان دانش، جریان دانش نهادینه شده در نیروی انسانی و جمعیت است، دانش نهادینه شده در نیروی انسانی و جمعیت در فرایند توزیع دانش، در قالب سرمایه انسانی به فرایندهای تولید، توزیع، انتقال و استفاده از دانش جریان می یابد. جنبه چهارم جریان دانش، جریان دانش نهادینه شده در ماشین آلات و تجهیزات از فرایند استفاده به سایر فرایندهاست ماشین آلات و تجهیزات مورد استفاده در فرایند های تولید، توزیع و انتقال دانش حاوی دانشی هستند که از بخشهای تولید کالا خریداری می شوند. با خرید تجهیزات و ماشین آلات جدید، دانش جدیدی به این فرایندها وارد می شود. جنبه پنجم جریان دانش جریان بین المللی آن است. هر سیستم اقتصادی، از جمله اقتصاد مبتنی بر دانش دایمأ در مبادله کالا و خدمات و نیروی انسانی با سایر اقتصادها قرارداد دارد، هر یک از این عوامل حمل کننده های دانش هستند لذا با انتقال هر یک عوامل فوق از کشوری به کشور دیگر دانش نیز جریان می یابد. بعنوان نمونه با انتقال ماشین آلات و تجهیزات پیشرفته به کشور های در حال توسعه، دانش نهادینه شده در آنها نیز منتقل می شود.



۸-۱. مفهوم دانش

تا بحال مفهوم "دانش" از چشم اندازه‌های مختلف، فلسفی، معرفت‌شناسی، جامعه‌شناسی، علوم تربیتی، روانشناسی، مدیریت، علوم اقتصادی و غیره تجزیه و تحلیل و تعریف شده است. در اینجا، این مفهوم از چشم انداز علوم اقتصادی و تا حدودی مدیریت بطور عینی و عملیاتی تعریف میشود. در این حوزه، اساس دانش "اطلاعات" و اساس اطلاعات "داده" است.

بنابراین لازمه تعریف دانش، تعریف اطلاعات و لازمه تعریف اطلاعات تعریف داده است. داده بیانگر مشاهدات یا واقعیتهای خارج از متن است که بطور مستقل و مستقیم معنی دار نیست. اطلاعات حاصل جایگذاری داده ها در بعضی از متن های معنی دار است که اغلب به صورت یک پیام ظاهر میشود. "دانش" مجموعه اطلاعات سازمان یافته با معیارهای عقلی و منطقی است که مورد باور و ارزش فرد و سازمان قرار گرفته است. بعنوان مثال "۱۰" بیانگر داده است، "۱۰ سانتیگراد" اطلاعات را نشان میدهد. وقتی که گفته میشود هوا سرد است مبین دانش است که از اطلاع "۱۰" سانتیگراد "استنتاج شده است. شکل (۱) رابطه خطی داده، اطلاعات و دانش را نشان میدهد، در این نمودار داده نهاده اطلاعات و اطلاعات نهاده دانش است. تبدیل داده به اطلاعات سنتز و تبدیل اطلاعات به دانش استنتاج و فهم نامیده میشود.



۹-۱. تقسیم بندی دانش

تا بحال تقسیم بندیهای زیادی از دانش ارائه شده است. از نظر معرفت‌شناختی دانش به مفهوم عام به چهار نوع خاص تقسیم شده است که عبارتند از:

- دانش چیستی (know-what)
- دانش چرایی (Know-why)
- دانش چگونه (Know-how)
- دانش چه کسی (Know-who)

این تقسیم بندی ریشه تاریخی و باستانی دارد که لاندوال و جانسون (Landvall and janson, 1994) آن را با الهام از تقسیم بندی اولیه ارسطو (Aristoteles) از خردمندی انجام داده و تشریح نموده اند. این تقسیم بندی را تقسیم بندی اصلی میتوان نامید. سایر تقسیم بندیها از دانش بر مبنای کارکردها و مشخصه های خاص دانش صورت گرفته است که رابطه تنگاتنگ با انواع دانش در تقسیم بندی اصلی دانش دارند. این رابطه بطور خلاصه در جدول (۲-۱) بیان شده

است، در این جدول تقسیم بندی اصلی در سطر اول و تقسیم بندی فرعی در ستون اول قرار داده شده است. محتوی درونی جدول رابطه بین دو نوع تقسیم بندی را بیان می کند. هدف این قسمت تحلیل و تشریح انواع تقسیم بندیهای فوق و رابطه بین آنها است. در ادامه ابتدا انواع دانش از نظر شناختی بطور خلاصه بررسی میشود، آنگاه تقسیم بندی های فرعی دانش و رابطه آنها با تقسیم بندی اصلی مورد مطالعه قرار می گیرد.

(-):

تقسیم بندی بر مبنای ویژگی	تقسیم بندی فرعی	دانش چپستی	دانش چرایی	دانش چگونگی	دانش چه کسی
تقسیم بندی بر اساس مالکیت	عمومی	خیلی زیاد	زیاد	کم	متوسط
	خصوصی	کم	متوسط	خیلی زیاد	زیاد
تقسیم بندی بر مبنای حمل کننده سازمانی	مولفه ای	خیلی زیاد	زیاد	کم	متوسط
	ساختاری	کم	متوسط	خیلی زیاد	زیاد
تقسیم بندی بر مبنای حمل کننده انسانی	فردی	زیاد	زیاد	زیاد	زیاد
	جمعی	کم	متوسط	زیاد	زیاد
تقسیم بندی بر مبنای تندیس مکانی	عام	خیلی زیاد	زیاد	خیلی کم	کم
	مکانی شده	کم	متوسط	خیلی زیاد	زیاد
تقسیم بندی بر مبنای قدرت انتقال و مبادله	ضمنی	کم	متوسط	خیلی زیاد	زیاد
	آشکار	خیلی زیاد	زیاد	متوسط	متوسط

۱-۱۰. انواع دانش

۱-۱۰-۱. تقسیم بندی اصلی

-دانش چپستی :

دانش چپستی به دانش درباره واقعیت‌های (Facts) موجود در جهان اطراف ما اطلاق میشود. بعنوان مثال، جواب سؤالات: ارتفاع قله دماوند چند متر است؟ جمعیت تهران چند نفر است؟ فاصله تهران تا اصفهان چند کیلومتر است؟ حکایت از دانش چپستی دارند. مفهوم این نوع از دانش نزدیک مفهوم اطلاعات است و آن را میتوان با واحد اطلاعات یعنی بایت بیان و اندازه گیری کرد. این نوع دانش در حافظه افراد و بانکهای اطلاعاتی ذخیره و مورد بهره برداری انفرادی و سازمانی قرار می گیرد.

-دانش چرایی

این نوع دانش به دانش علمی در مورد اصول و قوانین موجود در طبیعت، در فکر انسان و در جامعه مر بوط میشود. دانش چرایی برای توسعه تکنولوژیک در زمینه ها و محصولات مبتنی بر علمی مانند الکترونیک، برق، شیمی، بیو

تکنولوژی، هوا و فضا و غیره ضروری است، دسترسی به این نوع دانش موجب پیشرفت سریع در تکنولوژی و تقلیل خطاها در روشهای اولیه مبتنی بر آزمون و خطا میشود

-دانش چگونگی

این نوع دانش به مجموعه مهارتها (توانایی به انجام بعضی چیزها) وقابلیتها (توانایی به انجام بعضی چیزها به بهترین حالت ممکن) اطلاق میشود. ممکن است به مهارت وقابلیتهای کارکنان وسازمان در سطح کلان در رابطه با تولید، فرصتهای خرید مواد اولیه، فرصتهای فروش کالاها ی تولید شده مربوط شود. دانش چگونگی بوسیله بنگاه در سطح فرد و یک سیستم اقتصادی در سطح کلان، در فرآیند عمل وتجربه توسعه یافته ودر آنها حفظ میشود.

-دانش چه کسی

این نوع دانش به اطلاعات موجود در مورد "چه کسی چه چیزی را میداند" و "چه کسی چه چیزی را میتواند انجام دهد" اطلاق میشود. این نوع دانش به توانایی اجتماعی همکاری وبرقراری ارتباط با انواع مختلف افراد وکارشناسان وترکیب اطلاعات جهت کسب دانش از آنها مربوط میشود. کتابهای تلفن که حرفه ها وشغلها را فهرست می کنند وبانکهای اطلاعاتی که تولید کنندگان کالا ها وخدمات معینی را فهرست می کنند وغیره از جمله دانش چه کسی هستند.

علاوه بر تقسیم بندی اصلی فوق دسته بندیهای دیگری نیز از دانش ارائه شده است همچنانکه از جدول(۱-۲) دیده میشود تا بحال دانش بر مبنای مالکیت، حمل کننده غیر انسانی، حمل کننده انسانی، تندیس مکانی وقابلیت انتقال ومبادله تقسیم بندی شده است که در ادامه به اختصار در مورد آنها بحث می شود.

۲-۱۰-۱. تقسیم بندی بر مبنای مالکیت

از نظر مالکیت دانش، انرا به دو نوع عمومی یا خصوصی میتوان تقسیم کرد. این تقسیم را اقتصاددانان ارائه داده اند، طبق مطالعات اقتصاددانان، از چشم انداز اقتصادی، دانش و اطلاعات در دو نقش متفاوت در رفتار عاملان اقتصادی ودر نتیجه در نظریه ها والگوهای اقتصادی نمود پیدا می کند (OECD, 2000).

فرض اساسی اقتصاد خرد استاندارد آن است که سیستم اقتصاد نظری بر انتخاب عقلانی عاملان اقتصادی مبتنی است. انتخاب عقلانی واصولاً خود عقلانیت وابسته به اطلاعات ودانش عامل اقتصادی از جهان پیرامون خود است. در فرآیند انتخاب عقلانی میزان ونوع اطلاعاتی که عاملان اقتصادی از دنیا یی که در آن عمل میکنند ومیزان توانایی آنها در پردازش اطلاعات یک مسأله حیاتی است، این چشم انداز از دانش، به فرآیند انتقال که به موجب آن داده ها (مشاهده دنیای واقعی) میتواند ابتدا به اطلاعات (شاخصهایی که عاملان اقتصادی برای بازگویی حالت دنیای واقعی در دسترس دارند) آنگاه به دانش (بواسطه پردازش اطلاعات) بعنوان نهاده تصمیم عقلانی تعیین کننده شرایط تصمیم گیری تحت شرایط اطمینان کامل، تحت شرایط ریسک، تحت شرایط عدم اطمینان، تحت شرایط ابهام^(۱) (توانایی پردازش آن تعیین کننده نوع عقلانیت (عقلانیت ساختاری، عقلانیت رجحان، شبه عقلانیت وعقلانیت فازی) است.

در چشم انداز دیگر دانش بعنوان دارائی در نظر گرفته میشود. بدین معنی که دانش مالکیت پذیر ودارای بازدهی مادی است؛ ومالک آن از داشتن آن مطلوبیت کسب میکند. در این چشم انداز دارائی دانش به هر دو صورت نهاده (قابلیت

وستاده (نوآوری) در فرآیند تولید اقتصادی ظاهر میشود. (OECD, 2000) تحت شرایط خاصی بعضی از داراییهای دانش را میتوان به مالکیت خصوصی درآورد و آنرا در بازار واقعی خرید و فروش کرد توجه به دانش بعنوان دارایی در علم اقتصاد، سابقه ای به طول عمر علم اقتصاد دارد. آدام اسمیت، بطور ضمنی افزایش بهره وری را ناشی از دانش نهادینه شده در نیروی انسانی و ماشین آلات میدانند (Fransman, 1994).

آلفرد مارشال دانش را موتور قدرتمند تولید می نامد، مارکس دانش علمی را یک ضرورت برای کار با ماشینهای جدید، روشهای تولید جدید میدانند (Fransman, 1994). با این وجود بدلیل قابل لمس نبودن اثرات اقتصادی دانش تا اواخر دهه ۱۹۵۰، تحلیل دقیقی از این دارایی ارائه نشده بود. اما در سال ۱۹۵۹، نلسون در چارچوب مقاله ای تحت عنوان "اقتصاد ساده تحقیقات علمی پایه" به تحلیل این دارایی پرداخت. بدنبال بحثهای وی این سؤال مطرح شد که آیا دانش یک کالای عمومی است یا یک کالای خصوصی است؟

در چارچوب نظریه استاندارد اقتصاد خرد، آرو (Arrow, 1994) و جروسکی (Geroski, 1995) بحث کرده اند که دانش یک کالای عمومی است؛^(۲) آن را میتوان براحتی و با هزینه اندک آموخت و انتقال داد. تولیدکنندگان دانش توانایی تصرف پیوسته دانش خود را ندارند، با یک بار استفاده از تصرف او خارج میشود و استفاده های گوناگون پیدا میکند. همچنین نمیتوان آنرا بدون افشاء مبادله کرد.

بنابراین مشکل ارزشیابی و قیمت گذاری دارد. در این نظریه ایجاد دانش تکنولوژیک نتیجه زنجیره قیاس است که اکتشافات علمی و رویه های عمومی توسعه یافته در تحقیقات بنیادی را مورد استفاده قرار میدهد. جریان واقعی اطلاعات تکنولوژیک پدیده خود جوش از فعالیتهای اقتصادی است که اصطلاحاً یادگیری در فرآیند عمل نامیده میشود. این نظریه بین اطلاعات تکنولوژیک و دانش تکنولوژیک تفاوت چندانی قائل نیست. (Antonelli, 1999).

در مقابل، اقتصاددانان نئوشو پیترین بر این عقیده اند که دانش نه اکیداً عمومی و نه اکیداً خصوصی است. بلکه میتوان آنرا یک کالای شبه عمومی یا شبه خصوصی نامید. چرا که استفاده از آنرا میتوان با ابزارهای خاصی محدود کرد.

پشتوانه بحث نئوشو پیترین ها نظریه دانش تکنولوژیک محصور شده است.^(۳) طبق این نظریه بین دانش تکنولوژیک و اطلاعات تکنولوژیک تفاوت وجود دارد و اطلاعات نهاده تولید دانش است. بنابراین بین دانش عمومی و دانش فنی محصور شده تمایز وجود دارد. دانش محصور شده در فرآیند یادگیری ضمنی نوآور در متن ها و تجربیات نوآور نهادینه شده است که بطور قابل توجهی محدودیت پذیر و استفاده اش بطور جزئی رقابتی است، بویژه دانش فنی تمایل دارد در وضعیت های فنی خوب تعریف شده، نهادی، فرآیندی و منطقه ای و صنعتی محصور گردد. این دانش در هر صنعت، در هر ناحیه و در هر بنگاه، خاص است: در نتیجه استفاده اش محدودیت دارد. این ویژگی محصور شدگی دانش تکنولوژیک، قدرت تصاحبی آن را افزایش داد و برای آن ارزش مبادلاتی بوجود می آورد (Antonelli; 1995, 1996, 1997, 1999).

با توجه به بحثهای فوق و با توجه به اینکه دانش انواع گوناگون دارد. قبل از مشخص کردن نوع دانش و شرایطی ویژه ای که نوع خاصی از دانش قابلیت تصرف توسط عامل خصوصی و قابلیت انتقال پیدا می کند، نمیتوان در مورد

^(۲) لازم به یادآوری است که در تئوری اقتصاد یک کالای خصوصی با دو صفت رقابتی بودن زدر مصرف و استفاده و محدودیت پذیر بودن در مبادله تعریف میشود، اگر کالایی هیچیک از این دو صفت را نداشته باشد عمومی است و اگر فقط یکی از صفات را دارا باشند شبه عمومی یا نیمه عمومی خواهد بود.

خصوصی بودن، عمومی بودن یا شبه عمومی بودن آن بحث کرد. در ضمن در مورد نوع خاصی از دانش، فقط می توان درجه خصوصی بودن یا درجه خصوصی شدن را مشخص نمود. لذا بهتر است رابطه این تقسیم بندی با تقسیم بندی شناختی مطالعه شود.

حال این سؤال را میتوان مطرح کرد که هر یک از انواع دانش شناختی چه میزان عمومی یا خصوصی هستند. در این رابطه کا شناسان OECD (2000) (OECD) بحثهای قابل توجهی انجام داده اند که در ادامه به اختصار ارائه میشود. امروزه بانکهای اطلاعاتی دانش چپستی مورد نیاز استفاده کنندگان انفرادی و سازمانی را فراهم میکنند. تکنولوژی اطلاعات، اطلاعات بالقوه در دسترس عاملان انفرادی را بطور قابل توجهی گسترش داده است. اینترنت دسترسی سریع و آسان به دانش چپستی را ممکن ساخته است. حتی برای دست یابی به واقعتهای دلخواه و مورد نیاز میتوان از کانالهای دانش چه کسی یعنی تماس با کارشناسان برجسته در یک رشته خاص بهره جست. اما در بعضی از زمینه ها دانش چپستی کدگذاری و استفاده از آن محدود شده است. با توجه به این بحث می توان گفت که دانش چپستی در بیشتر زمینه ها یک کالای عمومی است اما در بعضی از زمینه ها کالای شبه عمومی می باشد.

هدف کار علمی تولید الگوها و مدلهای تئوریک دانش چرائی است. دانشمندان دوست دارند نتایج کارشان را منتشر کرده و در اختیار جامعه قرار دهند. جامعه نیز به منظور بسط و ترویج علم این امر را تشویق و تقویت می کند. امروزه اینترنت نیز امکانات جدیدی را برای انتشار الکترونیکی فراهم کرده است. از این نظر میتوان دانش چرائی را یک کالای عمومی نامید. اما دسترسی عمومی و آزاد به دانش چرائی نیز آنچنانکه بنظر میرسد ساده نیست، چرا که برای یادگیری و درک درست این نوع دانش سرمایه گذاری زیادی لازم است. از این نظر دانش چرائی را میتوان کالای شبه عمومی در نظر گرفت.

در رشته هایی که بوسیله رقابت شدید تکنولوژیک مشخص میشوند، روشهای تکنولوژیک مقدم بر دانش چرائی آکادمیک است. تکنولوژی مسائل را حل می کند یا وظایف را بدون فهم روشن از چرائی کارها انجام میدهد. در یک چنین وضعیتی دانش چگونگی بیشتر از دانش چرائی بکار میآید. دسترسی عمومی به دانش چگونگی بسیار محدود است. فضای مبادلاتی و انتقال آن سخت و بسیار پیچیده است. مسأله اساسی مشکل جداسازی قابلیت در عمل از شخص یا سازمان عمل کننده است. یک کارشناس برجسته (مانند یک مدیر) ممکن است کتابی بنویسد و چگونگی انجام چیزها را توضیح دهد. اما آنچه که بوسیله یک کارشناس مبتدی بر مبنای توضیحات فوق انجام میشود بخوبی کار کارشناس اصلی نیست.

کوشش به استفاده از تکنولوژی اطلاعات جهت توسعه سیستم های کارشناس نشان میدهد که انتقال مهارت کارشناسان به اطلاعات قابل استفاده دیگران بسیار مشکل و پرهزینه است و در جریان انتقالات دانش کارشناس به اطلاعات قابل استفاده دیگران محتوا و کیفیت دانش کارشناس تغییر میکند.

این بدان معنی است که دانش چگونگی یک کالای عمومی نیست و بنگاه آن را فقط بوسیله استخدام کارشناس یا با خرید آن از شرکتی که آنرا دارا است می تواند بدست آورد. بر این اساس استراتژی شرکتها در سطح خرد و سیستمهای اقتصادی در سطح کلان ایجاد دانش چگونگی در داخل بوسیله برنامه ریزی توسعه منابع انسانی و جلوگیری از خروج کارشناسان است.

در قلمرو اقتصاد بدست آوردن قابلیت تخصصی بسیار مهم است و جهت یافتن افراد متخصص و کارشناسان برجسته، رابطه شخصی خوب با افراد مهم میتواند بسیار تعیین کننده باشد. این روابط شخصی و اجتماعی دیگر یک کالای

عمومی نیست. چرا که برای استفاده از آن محدودیت وجود دارد و کسب آن احتیاج به فرآیند طولانی و قلبلیتهای خاص دارد.

در کل دانش خصوصی شامل دانش نهادینه شده در روتین ها، فرآیندها و اسناد و برنامه ریزیهای حاکم در یک بنگاه است. در مقابل دانش عمومی به یک بنگاه خاص منحصر نمیشود، بلکه در محیط خارجی جای گرفته و جریان می یابد. بعنوان نمونه، مدیریت کیفیت جامع، طراحی ساخت، موجودی به هنگام که بهترین اعمال حرفه ای و صنعتی هستند، در حال حاضر در حوزه دانش عمومی قرار گرفته، هر چند که زمانی دانش خصوصی بودند. همچنین، اعمال خاص حسابداری، مهارتهای برنامه نویسی کامپیوتر، یا توانایی استفاده از بعضی از نرم افزارهای کامپیوتری دانش عمومی می باشند (Matusik and Hill, 1998)

اصولاً اکثر دانش ها در ابتدای ایجاد و ظهور خصوصی هستند. اما بعد از مدتی بطور خودکار منتشر شده به صورت عمومی در می آیند، دانش خصوصی منشأ مزیت رقابتی^(۱) برای یک سازمان، یک بنگاه و یک فرد در سطح خرد و برای یک سیستم اقتصادی در سطح کلان است. اما دانش عمومی نمی تواند منشأ مزیت رقابتی باشد، چرا که آن منحصر به فرد، سازمان، بنگاه و حتی کشور خاصی نیست. این نوع دانش در اختیار همگان قرار دارد، به عبارتی با کمترین هزینه می توان آنرا بدست آورد. با وجود این، اگر بنگاه یا کشوری در بکارگیری آن موفق نباشد، منشأ نارسائی رقابتی خواهد شد. در واقع دانش عمومی شرط لازم (شرط حیات) و دانش خصوصی شرط کافی (شرط بالندگی برای توسعه مزیت رقابتی است).

۳-۱۰-۱. تقسیم بندی بر مبنای حمل کنندگی غیر انسانی

یک سازمان یا یک بنگاه بعنوان یک سیستم، شخصیت و خاصیت فراتر از شخصیت و خاصیت مجموع مؤلفه ها یا عناصر خود دارد. بر این اساس دانشهای متفاوتی نیز در آنها نهادینه شده است. دانش نهادینه شده در هر عنصر یا مؤلفه در سازمان دانش مؤلفه ای و دانش نهادینه شده در سازمان بعنوان کل را دانش ساختاری می گویند. دانش ساختاری در واقع دانشی است که مؤلفه های سازمان را با یکدیگر ترکیب می کند. بعنوان مثال فرآیند توسعه یک محصول جدید در یک بنگاه، فرآیند مدیریت موجودی، فرآیند کنترل کیفیت دانش مؤلفه ای هستند. در مقابل دانش چگونگی و چه کسی توسعه یافته در دوره حیات و فعالیت سازمان در حیطه مدیریت، دانش ساختاری است. انواع دانش شناختی با درجات مختلف مؤلفه ای و ساختاری هستند بعنوان مثال دانش چيستی صرفاً مؤلفه ای است در حالیکه دانش چگونگی عمدتاً ساختاری است. اصولاً دانش خصوصی هم می تواند ساختاری و هم می تواند مؤلفه ای باشد اما دانش عمومی صرفاً مؤلفه ای است. (Matusik and Hill, 1998).

۴-۱۰-۱. تقسیم بندی بر مبنای حمل کننده انسانی

یک سازمان یا یک بنگاه از مجموعه افراد و گروههای شغلی و تخصصی شکل گرفته است. دانش نهادینه شده در یک فرد دانش انفرادی، دانش نهادینه شده در یک گروه از افراد یا کل افراد و سازمان که فراتر از دانش تک تک گروه است دانش جمعی نامیده می شود. دانش جمعی تعیین کننده و سازمان دهنده روابط افراد و گروههای تخصصی در بنگاه و سازمان است. دانش فردی صرفاً مؤلفه ای است یعنی ساختاری نمی تواند باشد. اما هم عمومی و هم خصوصی

(^۱) Competitive advantage

میتواند باشد. در مقابل دانش جمعی هم مؤلفه ای وهم ساختاری است، اما عمومی نمی تواند باشد یعنی صرفاً خصوصی است. (Matusik and Hill, 1998).

۱۰-۵-۱. تقسیم بندی بر مبنای تندیس مکانی

در یک منطقه جغرافیایی، در یک کشور دانشی نهادینه شده که متفاوت از دانش نهادینه شده در مناطق و کشورهای دیگر است. این دانش، دانش محلی نامیده میشود. در مقابل این دانش "دانش عام" قرار دارد که مربوط به منطقه یا کشور خاصی نیست. بلکه به راحتی بین کشورها جریان می یابد. در حالیکه دانش محلی شده قابلیت انتقال از منطقه ای به منطقه دیگر یا از کشوری به کشور دیگر را ندارد. دانش محلی شده اصولاً به دانش نهادینه شده در سازمان صنعتی، شبکه های اجتماعی، روابط اقتصادی و اجتماعی بین سازمان اطلاق میشود. امروزه با توجه به توسعه تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات فقط دانش چگونگی است که قابلیت محلی شدن را دارد.

۱۰-۶-۱. تقسیم بندی بر مبنای مبادله و انتقال

این تقسیم بندی یکی از اصولی ترین و پر طرفدارترین تقسیم بندیها از دانش است که بنحوی تقسیم های دیگر را زیر پوشش قرار میدهد. طبق این تقسیم دانش بر دو نوع است که عبارتند از: دانش ضمنی و دانش آشکار یا کد گذاری شده، این تقسیم بندی را نوناکا (Nonaka; 1995, 1994) برای اولین بار با پیروی از تقسیم بندی پولانی (Polanyi, 1966) از دانش شخصی انجام داده است.

وی دانش قابل فرموله شدن و انتقال با ابزارهای رسمی و زبان سیستماتیک را دانش آشکار یا کدگذاری شده می نامند، در مقابل دانش غیر قابل فرموله شدن و غیره قابل بیان با ابزارهای رسمی و توسعه یافته را ضمنی می گویند. بنظر وی دانش ضمنی عمیقاً در عمل، تخصص و پیچیدگیها، در متن و زمینه خاص ریشه دارد. این دانش ضمنی خود شامل دو جنبه شناختی و فنی است جنبه شناختی مربوط به طرحها و الگوهای ذهنی و باورهای فردی است که افراد برای درک و تعریف دنیا، آن را با خود حمل میکنند. از این نظر دانش ضمنی بیانگر سیستم باورهای فردی است. در مقابل، جنبه، فنی به دانش چگونگی عینی، فنون و مهارتهای بکار رفته در زمینه های خاص اطلاق میشود که بعضی مواقع چشم انداز نامیده میشود. بعضی از تقسیم بندیهای مترادف با این تقسیم بندی نیز صورت گرفته است اما به جامعیت این تقسیم بندی نیست اما این تقسیم بندی را بیشتر تشریح میکند. این تقسیم بندیها عبارتند از (Nonaka and Takeuchi, 1998)

- دانش ضمنی مقابل دانش آشکار

- دانش تجربی مقابل دانش عقلی

- دانش توأم مقابل دانش توالی

- دانش آنالوگ مقابل دانش دیجیتالی

تمام تقسیم بندیهای بالا حکایت از آن دارند که دانش ضمنی را نمی توان به صورت اسناد در آورد و انتقال داد. آن فقط بوسیله کسی که از آن استفاده می کند و آن را کنترل میکند آشکار میشود. از میان انواع دانش شناختی، دانش چيستی و چرائی وجه آشکار بودنشان غالب است در مقابل دانش چگونگی و دانش چه کسی وجه ضمنی بودنشان غالب است. بعضی از دانشمندان، (Foray and David, 1995) بر این باورند که دانشی که ماهیتاً ضمنی باشد وجود ندارد. این فقدان انگیزه است که باعث ضمنی ماندن دانش میشود، اگر انگیزه کافی وجود داشته باشد هر دانش ضمنی قابل کد گذاری هست. در مقابل گوان و همکارانش (Govan, etal, 1998) دانش ضمنی را از نظر قابلیت تبدیل به دانش

آشکار به دو قسمت دانش ضمنی طبیعی و دانش ضمنی ظاهری تقسیم کرده اند: دانش ضمنی طبیعی را نمیتوان به دانش آشکار تبدیل کرد، اما دانش ضمنی ظاهری را در صورت وجود انگیزه کافی با کوشش و با استفاده از ابزارهای خاص میتوان به دانش آشکار تبدیل کرد و مهارت‌های نهادینه شده در اشخاص و قابلیت‌های نهادینه شده در سازمانها را تا حد معینی میتوان به دانش آشکار تبدیل کرد. در تبدیل دانش چگونگی به دانش آشکار محدودیت طبیعی وجود دارد، قابلیت آشکار سازی آن بسیار اندک است. در مقابل دانش چپستی را با وارد کردن در بانک‌های اطلاعاتی و دانش چرائی را با استفاده از قاعده و قانون براحتی میتوان آشکار و کد گذاری کرد.

بر این اساس کارشناسان برجسته که در فعالیتهای مبتنی بر دانش چگونگی انجام وظیفه میکنند و سازمانهایی که در فعالیتهای منحصر به فردی با قابلیت‌های خاص و نوآوری دائمی فعال هستند برای مدت طولانی رانتهای بالائی را دریافت میکنند (OECD, 2000)

۱۱-۱. پیام فصل

پیام این فصل را بشرح زیر می توان خلاصه کرد

۱. دانش به مفهوم "فهم رفتار و روابط بین پدیده های طبیعی، مصنوعی، انسانی و اجتماعی" هم بعنوان نهاده (قابلیت) و هم بعنوان ستاده (نوآوری) عامل بنیادی حصول مزیت رقابتی، اساس توسعه سیستم بنیادی فعالیت و موتور رشد و پیشرفت اقتصادی و اجتماعی در گذار زمان بوده است.

۲. فرایند توسعه جوامع به محوریت تولید دانش رابه چهار مرحله می توان تقسیم کرد که مرحله اخیر آن اقتصاد دانش است. در این مرحله از توسعه، یادگیری و تغییرات به سرعت اتفاق می افتد و اکثر فعالیت های اقتصادی مبتنی بر دانش می باشند. براین اساس سیستم های اقتصادی واقع در این مرحله ر اقتصاد های مبتنی بر دانش میگویند که عمدتاً به کشور های OECD اطلاق می شود.

۳. اساس اقتصاد های مبتنی بر دانش صنعت دانش (مجموعه بنگاههای دانش = بنگاههای که در زمینه های تولید و توزیع دانش فعالیت میکنند). است که در اثر ظهور بنگاههای دانش و بازارهای ویژه برای دانش، تکوین یافته است.

۴. اساس صنعت دانش، دانشکاران و دانشگران (افراد فعال در تولید و توزیع دانش = مهندسان و دانشمندان، تکنیسین ها و کارکنان دفتری و پشتیبانی) هستند.

۵. اولین چالش کشورهای در حال توسعه از جمله ایران برای ورود به مرحله اقتصاد دانش و حفظ حیات اقتصادی خودد آینده تربیت دانشکاران کارآمد است.

۱۲-۱. کتابشناسی

- ❖ **Abramoviz . M (1956)** "Reesource and out put Trends in the united states since 1870. New york :NBER
- ❖ **ABRAMOWITZ, M. and DAVID (1996)**, "Technological change and the rise of intangible investments: the us economy's growth path in the Twentieth Century" in D. Foray and B-A: Landvall (eds). Employment and Growth in the knowledge -base Economy. OECD, Paris.
- ❖ **Aghion, P. and Howitt, P. (1992)** "A model of Growth through G reation Destruction" "Econometrica 60, P. 323_ 51.
- ❖ **Antonelli, C. (1995)**. The Economics of Localized Technological Change and Industrial Dynamics, Norwell, MA, Kluwer.
- ❖ **Antonelli, c. (1996)**. Localized knowledge percolation processes and information networks, Journal of Evolutionary Economics vol. 6, 281-96.

- ❖ **Antonelli,c.(1997).**Localized technological change new information technology and the knowledge –based economy .The italian evidence ,Review of Industrial Organization,vol.12,593-607.
- ❖ **Antonelli,c.(1999)** “The evolution of the industrialorganisation of the production of knowledge”,Cambridge Journal of Economics 1999,23,243-260.
- ❖ **Arrow,K.(1962).**Economic welfare and the allocation of resources for invention,in Nelson,R.R.(ed),The Rate and Driection of Inventive Activity :Economic and Social Factors ,Princeton ,Princeton Univercity Press for NBER.
- ❖ **Arrow,K.(1969).**Classificatory notes on the production and transmission of technical knowledge,American Economic Review ,P&P 59,29-35.
- ❖ **Cohen ,W.M.and Levintal ,D.A.(1989).**Innovation and learning :the two faces of R&D,EconomicJornal,vol .99,569-96.
- ❖ **Dension ,E.**Why Growth Rates Differ ?Washington :Brookings Institutin,1967.
- ❖ **Foray,D and Daivd ,p(1995),**”Accessing and expanding the Science and tecnology Knowledge –base”,STI Review ,NO 16,OECD,Parise.
- ❖ **FORAY,D,and LUND VALL,B,-A.(1996)** “The knowledge-based economy:from the economics of knowledge to the learning economy ,” Employment and Growth in the knowledge-based Economy OECD,Paris.
- ❖ **FREEMAN ,C.(1995).**The “national system of innovation ,”inhistorical perspective ,cambridge Journal of Economics,vol.19,5-24.
- ❖ **Geroski,P.(1995).**Markets for tecnology:Knowledge innovation and appropriability,
- ❖ **Gross man ,G.M.and Help man ,E.(1991a)**”Innovation and G rowth in the Global Economy “Cambridge ,Mass :MIT Press,.
- ❖ in Stoneman ,P.(ed),Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change,Oxford,Basil,Blakwell.
- ❖ **Jones C.I.(1995),**”R&D-Based Models of E CONOMIC Growth “J.P.E Vol.103,N4 P.759-784.
- ❖ **Jorde,T.M.and Teece,D.J.(1990).**Innovation and cooperation :implications for competition and antitrust,Journal of Economic Perspective ,4,75-96.
- ❖ **Jorgenson D.W.etal (1987)**”Productivity and u.s.EconomicGrowth ,cambridge ,MA :Harvarduni:
- ❖ **Kendrick,j**”Research Productivity trends in the united States ,Princeton :Princeton univer sity press,1961.
- ❖ **Landvall ,B-A and Johnson,B.(1994),**the learning economy Journal of Industry studies,vol.1,No.2,Decomber,pp.23-42.
- ❖ **Landvall,B.,A;(1985),** “Product Innovation and User Producer Interaction”,Aalborg University Press,Aalborg.
- ❖ **Landvall,B.,A;(2000)** “The Learning Economy :Some Implications for the knowledge Base of Health and Education Systems . in knowledge Management in the learning Society.OECD Press 2000.
- ❖ **LUNDVALL,B.A(1992)** “National system of innovation in Towards a theory of Innovation and Interactive learning,Pinter publishers,London.
- ❖ **Maskell,P.and MALMBERG,A.(1999)** “Localised learning and industrial competitiveness”Cambridge Journalof Economics 23,1999,P.167-185.
- ❖ **Matusik,S.F.and HillC.W.L.(1998)**”The Utilization of contingent work knowledge creation ,and competitive Advantage .”Academy of Manage ment Review.1998 Vol .23.no .4.p.80-697.

- ❖ **Metcalf, J.S. (1995)**. Technology system and technology policy in historical perspective, *Cambridge Journal of Economics*, vol. 19, 25-47.
- ❖ **Nelson, R.R. (1982)**. The role of knowledge in R&D efficiency, *Quarterly Journal of Economics*, vol. 97, 453-70.
- ❖ **Nonaka, I. and Takeuchi, H. (1999)**. "A Theory of the Firm Knowledge Creation Dynamics" *In The Dynamics Firm*, Edited by Chandler, at OXFORD Uni. Press P. 215-241.
- ❖ **Nonaka, I. (1995)**. "Managing innovation as an Organizational Knowledge Creation Process" in "Technology Management and Corporate Strategies: A Tricontinental Perspective", edited by J. Alloway and G. Pogorel, Elsevier Science B.V. All rights reserved.
- ❖ **OECD (1998)**, "Technology, Productivity and Job Creation: Best Policy Practices", Paris.
- ❖ **OECD (1996)** "The knowledge-based economy" General Distribution, OECD/GD
- ❖ **Polanyi, M. (1966)**, *Tacit Dimension* (London: Routledge & Kegan Paul).
- ❖ **Romer, P.M. (1986)**. "Increasing Returns and Long-Run Growth" *J.P.E.*, Vol. 94, N. 5, P. 1003-1037.
- ❖ **Romer, P.M. (1990)**. "Endogenous Technological Change" *J.P.E.*, Vol. 98, N. 5, P. 572-5102.
- ❖ **Solow R.M. (1956)** "A Contribution to the Theory of Economic Growth", *Q.J.E.* 70, P. 65-94.

فصل دوم:

تولید دانش و تقاضا برای پژوهشگران

۲-۱. مقدمه

در این فصل نیز برای تحلیل تولید دانش از روش قیاس پیروی شده است. بدین معنی که ابتدا صنعت دانش بعنوان مجموعه بنگاههای تولید کننده دانش با دید کلان مورد مطالعه قرار گرفته است. آنگاه در رابطه با انواع سیستم های تولید دانش در درون صنعت دانش (سازمان صنعتی تولید دانش) بحث شده است. در نهایت تولید دانش از دید خرد در سطح بنگاه تجزیه و تحلیل و ضرایب تابع تولید بنگاه از دو طریق پارامتریک برآورد شده است. با استفاده از این برآورد ها میزان تقاضا برای دانشکاران در وضعیت بهینه (حداکثر کارایی اقتصادی) ارزشیابی شده است

۲-۲. صنعت دانش

طبق تعریف صنعت به مجموعه بنگاههایی اطلاق میشود که کالای مشابهی را تولید می کنند بنابراین اگر بتوان دانش را بعنوان کالای خصوصی یا نیمه خصوصی تعریف کرد و برای آن بازاری در نظر گرفت، میتوان برای دانش صنعتی قائل شد. بعضی از اقتصاددانان این نقش را به دانش داده اند، شاید مچلپ (Machlup, 1962) اولین اقتصاددانی باشد که مفهوم "صنعت دانش" را بکار گرفته باشد. وی مجموعه فعالیتهای تولید و توزیع دانش را صنعت دانش می نامند. در آن زمان این مفهوم چندان محسوس و قابل لمس نبود. در واقع عبارت با مسائلی به نظر نمی رسید. اما در سالهای اخیر با توسعه و انتشار شتابان تکنولوژیهای اطلاعات و ارتباطات که موجب ۱- بوجود آمدن بنگاههای خاص برای تولید دانش؛ ۲- ایجاد تقاضا برای قابلیتهای تکنولوژیک؛ ۳- توانایی حفظ نتایج فعالیتهای تولید دانش در درون بنگاههای مبتنی بر دانش (Antonelli, 1999)؛ ۴- کد گذاری دانش؛ ۵- تفکیک پذیری؛ ۶- تصرف و مالکیت پذیری؛ ۷- مبادله پذیری؛ ۸- تقسیم پذیری؛ ۹- انتقال پذیری، گردیده است. بازار واقعی برای دانش بطور نهادی تکوین یافته است. بنابراین با وجود بنگاههای مستقل تولید دانش و بازار واقعی برای دانش

وسیستمهای کارشناس است. در کشورهای OECD گرایش شدیدی به دانش آشکار شده (کدگذاری شده) و خوب بیان شده هست؛ و کوشش های دائمی در خود کاره کردن مهارتهای انسانی وجود دارد. کوشش های اخیر در توسعه سیستم های اطلاعات بازرگانی عمومی و سیستم های کارشناس در این راستا صورت می گیرد. البته ثابت شده که مهارتهای انسانی فقط در وظایف روتین و نسبتاً ساده و در محیطها و شرایط با ثبات قابلیت خودکاره شدن دارند و صنایع با فرآیند خود کاره ممکن است از نظر فرایند (کاهش هزینه) کارا باشند. اما در زمینه محصولات، بدلیل تحول سریع در محصولات جانشین و جذاب ممکن است چندان مفید نباشد. (Lundvall, 1997).

امروزه توسعه دانش تکنولوژی با توسعه دانش علمی و ترویج آن پیوند خورده است. کدگذاری دانش این پیوند را محکمتر کرده است. استفاده فزاینده از تکنولوژی اطلاعات، انگیزشها و امکانات کدگذاری دانش را بهبود می بخشد. این تکنولوژی نقش اساسی تری را در کدگذاری و انتقال دانش چگونگی و مهارتهای نهادینه شده در انسانها و سازمانها که بواسطه یادگیری بوسیله انجام، یادگیری بوسیله استفاده و یادگیری بوسیله کنش متقابل حاصل می شود، دارد.

دانشی که از فرآیندهای یادگیری ضمنی کسب می شود. بعنوان تجربه در وجود هر نوآور (فرد و سازمان) نهادینه میشود. بر این اساس بطور قابل توجهی محدودیت پذیر و استفاده اش بطور جزئی رقابتی است. همچنین دانش تکنولوژیک وقتی که در ساختارهای صنعتی، منطقه ای، نهادی خوب تعریف شده محصور میشود، محدودیت پذیر و استفاده اش بطور نسبی رقابتی است. چراکه این نوع دانش مربوط به هر صنعت، منطقه و شرکت خاص است و در نتیجه استفاده آن در جاهای دیگر هزینه بر است. ویژگی محصور شدگی دانش فنی قابلیت تصرف آن را افزایش می دهد، اما جریان خود جوشی آن را در سیستم اقتصادی تقلیل میدهد. انتقال و استفاده از دانش تحت تأثیر تکنولوژی اطلاعات و کیفیت کانالهایی ارتباطی بین عاملین یادگیری است. در حقیقت، هر واحد از دانش تکنولوژیک را میتوان فقط بوسیله مهارتها و قابلیتهای خاص کسب شده بوسیله بنگاهها، ایجاد، مبادله و استفاده کرد (Antonelli, 1999, 1997).

۲-۲-۲. اندازه گیری نقش دانش

برای اینکه بتوان عملکرد یک صنعت یا یک سیستم اقتصادی را بطور خلاصه و در یک نگاه اجمالی واری، اندازه گیری و سیاست گذاری نمود، بایستی شاخصهایی را تهیه و مورد تجزیه و تحلیل قرار داد. قدمت تهیه و تجزیه و تحلیل یک چنین شاخصهایی، و بطور کلی اندازه گیری عملکرد یک صنعت و یک سیستم اقتصادی به دهه ۱۹۳۰ و بخصوص به بعد از جنگ جهانی دوم بر میگردد. شاخصهایی که در این سالها تهیه و مورد تجزیه و تحلیل قرار می گرفت بسیار ساده و بر مبنای نظریه اقتصاد کلاسیک و نئو کلاسیک از بررسی تفصیلی فعالیتهای اقتصادی در سطوح بنگاه و سیستم اقتصادی در زمینه های تولید، سرمایه گذاری، مصرف، اشتغال، ارزش افزوده، بهره وری و نرخ تغییر آنها استخراج میشد. این شاخصهای سنتی دولتها را در تصمیم گیریهای اقتصادی راهنمایی می کرد.

اما با ظهور اقتصاد دانش و پیدایش صنعت دانش و در نتیجه حرکت سیستم های اقتصادی سنتی به اقتصادهای مبتنی بر دانش، شاخصهای سنتی دیگر توانایی باز نمایی ارزش واقعی کالاها و خدمات نوین و در نتیجه عملکرد سیستم اقتصادی را ندارند، به عنوان نمونه در شاخصهای سنتی، به کار زنان خانه دار، هزینه های حفاظت از محیط زیست، هزینه های آلودگی محیط زیست، هزینه های آموزشی و تغذیه نیروی انسانی و جمعیت، هزینه های تحقیق

و توسعه، تولید، توزیع و انتقال دانش و غیره توجه نمیشد. بنابراین برای پاسخ به این نارسائی‌ها و اندازه‌گیری درست و اساسی عملکرد سیستم‌های اقتصادی مدرن مطالعات وسیعتری صورت گرفت و شاخصهای جدیدتری توسعه یافت.

با این وجود اندازه‌گیری عملکرد اقتصاد مبتنی بر دانش بطور عام و صنعت دانش بطور خاص همچنان با چالشهای اساسی مواجه است. چرا که فعالیتهای صنعت دانش و سرمایه‌های فکری کمتر قابل لمس هستند. بر خلاف فعالیتهای سنتی و سرمایه‌های فیزیکی، برای ایجاد سیستم حسابداری جهت ارزشیابی فعالیتهای سرمایه فکری موانع ساختاری وجود دارد. فعالیتهای یادگیری و توسعه دانش که اساس اقتصاد مبتنی بر دانش هستند، در قیمت‌گذاری و کمی‌کردن با مشکل مواجه هستند. لذا امروزه تنها شاخصهای جزئی و غیر مستقیم برای تجزیه و تحلیل صنعت دانش و صنایع مبتنی بر دانش در رابطه با موجودی و رشد در پایه‌های دانش وجود دارد. حتی سهم هریک از انواع دانش ضمنی و کدگذاری شده که در مغز افراد و متن سازمانها ذخیره شده است، مشخص نیست. همچنین میزان دانش تولید شده در یک دوره معین، انباشته شده در یک منبع، توزیع شده، مصرف شده و جریان یافته از یک منبع به یک منبع دیگر نامشخص است و مهمتر اینکه رابطه بین ایجاد دانش و عملکرد اقتصادی تقریباً هنوز ناشناخته است. (OECD, 1996).

دانش هم بعنوان نهاد (قابلیت) و هم بعنوان ستاده (نوآوری) ظاهر میشود. دانش در مقام نهاد با نهاده‌های سنتی مثل سرمایه فیزیکی و نیروی کار تمایز اساسی دارد. وقتی که نهاده‌های سنتی به موجودی منابع اقتصادی اضافه میشود، مطابق با ساختار تابع تولید مرسوم اقتصاد رشد مییابد، بعنوان مثال بکارگیری فولاد بیشتر میتواند تولید اتومبیل را افزایش دهد. اما بر خلاف فولاد و نیروی کار، دانش با تغییر دادن خود شیوه و ساختار تولید عملکرد اقتصادی را تحت تأثیر قرار میدهد و شقوقی از محصولات و فرآیندها را بوجود می‌آورد که قبلاً وجود نداشت. علارغم اینکه دانش جدید عموماً ستاده بالقوه اقتصاد را تحت تأثیر قرار می‌دهد، کمیت و کیفیت اثر چندان دانسته شده نیست. تابع تولیدی که بتواند اثر واحد دانش را بر روی عملکرد اقتصادی (حتی به تقریب) نشان دهد توسعه نیافته است. بر خلاف کالاهای سرمایه‌ای سنتی، دانش ظرفیت ثابت ندارد. بسته به کار آفرینی، رقابت و دیگر شرایط اقتصادی، یک ایده معین می‌تواند تغییرات عظیمی را بر جای گذارد، تغییر متوسطی ایجاد کند یا اینکه اصلاً اثری نداشته باشد (OECD, 1996).

افزایش منابع تخصیص داده شده به ایجاد دانش، ظرفیتهای اقتصادی را افزایش میدهد. اما چگونگی و مقدار افزایش مشخص نیست. لذا رابطه بین نهاده‌های سنتی، دانش و ستاده‌های بدست آمده را نمیتوان بسادگی در تابع تولید استاندارد خلاصه کرد (OECD, 1996).

۳-۲-۲. شاخصهای دانش

همچنانکه از اقتصاد کلان سنتی میدانیم، GDP و دیگر شاخصهای اقتصاد کلان در چارچوب حسابهای ملی اندازه‌گیری میشود. اما در اقتصاد مبتنی بر دانش، چارچوب مفهومی حسابهای ملی مسأله‌دار میشود. چرا که در این چارچوب کوچکترین جایگاهی برای صنعت دانش در نظر گرفته نشده است. سرعت تغییر، عمل اندازه‌گیری ستاده کل را مشکل‌تر میسازد و مسائلی را دربارہ استفاده از اندازه نهاد به عنوان شاخص ستاده بوجود می‌آورد. اساساً عواملی مانند تغییر کیفی کالاها و خدمات، هزینه تغییر، و کهنگی سریع محصولات بطور مناسب و مؤثر در سیستم حسابهای ملی مشارکت داده نمیشود (OECD, 1996).

با توجه به بحث بالا با شاخصهای سنتی اقتصاد استاندارد نمی توان عملکرد اقتصاد مبتنی بر دانش و صنعت دانش را تحلیل کرد. لذا توسعه شاخصهای جدید ضروری می نماید. مسأله شاخصهای جدید در حال توسعه خودش نشانه ای از ویژگی منحصر به فرد اقتصاد مبتنی بر دانش بطور عام و صنعت دانش بطور خاص است. در کل شاخصهای بهبود یافته برای صنعت دانش و در نتیجه اقتصاد مبتنی بر دانش برای اندازه گیری دانش در سطح خرد و کلان به صورت زیرمورد نیاز است: ۱. اندازه گیری دانش نهادینه شده در هر فرد، هر سازمان و هر بخش، ۲. اندازه گیری نهاده های دانش، ۳. اندازه گیری موجودی و جریان دانش در سطح خرد و کلان، ۴. اندازه گیری ستاده های دانش، ۵- اندازه گیری شبکه های دانش، ۵- اندازه گیری دانش و یادگیری. عمده شاخصهای مرتبط با موارد فوق بوسیله OECD معرفی و برای کشورهای OECD تهیه گردیده است. شاخصهای نهاده ها در رابطه با مخارج تحقیق و توسعه، نیروی انسانی محقق، نیروی انسانی پشتیبانی تحقیق و تجهیزات سرمایه ای و تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات توسعه یافته است.

شاخص های مرتبط با اندازه گیری ستاده دانش در رابطه با تعداد کتب و مقالات چاپ شده، تعداد پروژهای تحقیقاتی اجرا شده، تعداد اختراعات و تعداد حق امتیاز توسعه یافته است. داده های حق امتیاز در کشورهایی که سیستم ملی حق امتیاز دارند از مزیت خاصی برخوردار است. این داده ها تقریباً تمام رشته های تکنولوژیک را تحت پوشش قرار می دهد، و اسناد حق امتیاز مقدار زیادی از اطلاعات مرتبط با اختراع، تکنولوژی، مخترع و غیره را شامل می شود. برای تحلیل داده های حق امتیاز چندین راه وجود دارد. یک راه گروه بندی حق امتیازها مطابق با ناحیه جغرافیایی و گروه محصولات صنعتی است. در این روش شاخص های مبتنی بر حق امتیاز میزان دانش تولید شده را بطور کامل منعکس نمی کند. چراکه، نه تمام کاربردهای جدید از دانش ثبت می شوند و نه تمام حق امتیازها اهمیت یکسانی دارند. همچنین حق امتیازها کاربردهای عملی ایده های خاص را به جای مفاهیم عمومی تر یا پیشرفت در دانش را بیان می کند.

حق امتیاز یک جزء کوچکی از اختراعات و نوآوری هارا شامل میشود. نسبتهای بین دانش تولید شده، اختراعات، نوآوریها و حق امتیازهای شکل گرفته در یک کشور در دوره معین را به صورت دایره های تصویر (۱- ۲) میتوان نشان داد. همچنانکه از این شکل مشهود است از دریای دانشی که در یک سال تولید میشود به میزان کمی از نظر اقتصادی سودمند می باشد که سرمایه دانش نامیده میشود و از سرمایه دانش ایجاد شده فقط اندکی منجر به اختراع میشود، همچنین از اختراعات بوجود آمده، میزان کمی تبدیل به نوآوریهای شده یا ثبت میشود. اختراعات ثبت شده بسیار اندک هستند و نوآوری ثبت شده بسیار ناچیز میباشند. بنابراین برای تحلیل عملکرد صنعت دانش نمی توان تنها از داده های حق امتیاز استفاده کرد و بایستی از شاخص های دیگر و جامع تر استفاده کرد. در ادامه این فصل سعی میشود چنین شاخصی معرفی و مورد استفاده قرار گیرد.

۲-۳. سیستمهای تولید دانش (سیستم نوآوری)

دانش نیز مانند هر کالای دیگر، در چارچوب یک سازمان صنعتی تولید می شود. سازمان صنعتی تولید دانش از انقلاب صنعتی تکوین یافته و در طول زمان توسعه یافته و پیشرفت کرده است. آنتونلی (Antonelli, 1999)، صورتهای مختلف سازمان صنعتی تولید دانش که از انقلاب صنعتی به این طرف تکوین و توسعه یافته اند را به چهار الگوی مختلف تفکیک کرده است. این الگوها عبارتند از: کارآفرینی^(۱)، ادغام عمومی^(۲)، تعاون تکنولوژیک^(۳) و تنوع نهادی^(۴).

۱-۳-۲. کار آفرینی

بدلیل اینکه فرآیند تولید دانش صرفاً یک پدیده اقتصادی نیست و از ابعاد اجتماعی و فرهنگی نیز بر خوردار است، در این گزارش بجای سازمان صنعتی تولید دانش از مفهوم سیستم نوآوری یا سیستم تولید دانش استفاده می شود. از آن گذشته مفهوم سیستم گویاتر و عمیق تر از مفهوم سازمان است.

فرآیند تولید دانش در مفهوم کار آفرینی یک فرایند انفرادی است و می توان آن را بعنوان یک سیستم بنیادی تولید دانش مورد مطالعه قرار داد. در این سیستم، دانش از طریق یادگیری و خلاقیت فردی تولید میشود. فرد تولید کننده دانش جدید کار آفرین نامیده میشود. تولید دانش در طراحی روشهای جدید برای محصولات قدیمی، تولید محصولات جدید، بکار گیری نهاده های میانی جدید، کشف بازارهای جدید و غیره که نوآوری نامیده میشود نمود عینی پیدا میکند. سلسله این نوآوریها موجب ایجاد بنگاههای صنعتی جدیدی میشود، ورود بنگاههای جدید به سیستم اقتصادی یک شیوه بنیادی معرفی دانش تکنولوژیک در آن است.

در واقع کار آفرینان عاملهای اقتصادی جدیدی هستند که دانش تکنولوژیک جدید را با تلاش فردی در فعالیتهای تجاری یا علمی تولید یا کسب می کنند. دانش علمی و تکنولوژیک بوسیله یادگیری رسمی و یادگیری ضمنی در فرآیند عمل و در فرآیند استفاده از ماشین آلات و تجهیزات جدید انتقال می یابد. انتقال دانش نیز با تلاش و کوشش های انفرادی صورت می گیرد. نوآوران عمدتاً در شغل هایی که انجام وظیفه می کنند یاد می گیرند. لذا بنگاههای موجود مبتکر و تکثیر کننده بنگاههای جدید هستند.

بنابراین طبق این صورت سازمان صنعتی، نرخ و جهت تغییر تکنولوژی به عرضه چنین کار آفرینان مبتکر که قادر به ایجاد ارزشهای تجاری و اقتصادی جدید از اندیشه های موجود در گوشه و کنار سیستم اقتصادی هستند، بستگی دارد (Antonili, 1999). اغلب محققان بر این باورند که کار آفرینی تنها الگوی (صورت سازمان صنعتی) مسلط در طی انقلاب صنعتی بود. شموکлер (Schmoockler, 1989) نشان داد که بسیاری از کشفهای علمی و کاربردهای تکنولوژیک آنها، در آن دوره بوسیله افراد صورت می گرفت.

(۱) Entrepreneurship

(۲) Vertical integration

(۳) Technological cooperation

(۴) Institutional variety

کار آفرینان در جریان عادی تولید و فعالیت اقتصادی و در برخورد با مشتریان ورقبایاد می‌گرفتند و لذا تولید دانش یک فعالیت اصلی محسوب نمی‌شد بلکه دانش محصول فرعی فعالیتهای عادی بود که مجدداً وارد فعالیتهای عادی اقتصادی می‌شد و ارزشهای اقتصادی و تجاری بوجود می‌آورد.

۲-۳-۲. ادغام عمودی

صورت سازمانی دیگر را که در آن بنگاهها در درون خود برای ایجاد دانش علمی و تکنولوژیک جدید و مورد نیاز خود مرکز تحقیقاتی ایجاد می‌کند، ادغام عمودی گفته می‌شود. طبق این الگو، فرآیند تولید دانش جدا از فرآیند تولید کالاهای عادی است، اما پیوند متقابل با یکدیگر دارند. مدیریت بنگاه مسائل نوآوری و بهبود مورد نیاز در فرآیند تولید و محصولات جاری را بواسطه فرآیند تولید دانش حل و فصل میکند.

منطق اقتصادی برای ادغام عمودی تولید دانش در داخل بنگاه پیچیده و برانواع شکست‌ها در بازار مبتنی است. فعالیتهای تحقیقات علمی و تکنولوژیک هزینه ثابت بسیار بالائی طلب می‌کند، در صورت شکست پروژه تحقیقاتی تمام هزینه‌های آن از بین می‌رود، لذا ریسک پروژه‌های تولید دانش بسیار بالاست. تأمین مالی چنین ران ک ریسک گریز بعید است و بنگاههای کوچک نیز توانائی تأمین مالی این نوع پروژه‌ها

تعاون تکنولوژیک موجب ترویج صنعتی دانش ضمنی وکد گذاری شده که توسط بنگاه‌های مختلف انباشت می شود، می گردد. در تعاون تکنولوژیک حوزه عملیات بنگاه و راه‌های تأمین مالی فعالیتهای تحقیقاتی وسیع تر می گردد. همچنین امکانات بیشتری برای استفاده از یافته‌های پروژه‌های تحقیقاتی محیا میشود. اخیراً استفاده سیستماتیک از تعاون تکنولوژیک بعنوان یک صورت مسلط سازمان صنعتی تولید دانش گسترش یافته است. این صورت سازمانی در صنایع و تکنولوژی‌هایی که در آن هزینه‌های مطلق و پیچیدگی تکنولوژیک بسیار بالاست، آزمایش‌های بزرگتری را تقاضا می کنند و دامنه بزرگتری از هر دو قابلیت و مهارت‌ها را طلب می نماید، از اهمیت بیشتری برخوردار است. مشارکت تکنولوژیک، در بین چنین بنگاه‌هایی (بویژه بنگاه‌های فعال در بازارهای مختلف) می تواند به تقسیم هزینه در سطح وسیع و استفاده از فرصتهای بهتر برای بهره برداری از نتایج تحقیقاتی منجر شود (Nonaka and Takeuchi, 1995).

۴-۳-۲. تنوع نهادی

مشارکت مجموعه نهادهای دانشگاه، بنگاه، آزمایشگاه‌های عمومی و دولت در تولید دانش را تنوع نهادی سازمان صنعتی تولید دانش گویند. یکی از ویژگی‌های اساسی این الگو تقسیم کار بین دانشگاه، بنگاه و دولت است (Antonelli, 1999). این صورت سازمان صنعتی تولید دانش، همان سیستم ملی نوآوری است. در واقع فرآیند تولید دانش، معادل فرآیند نوآوری است. فلسفه تکوین و توسعه این صورت سازمانی یا سیستم نوآوری، در ویژگی منحصر به فرد کالای دانش نهفته است. همچنانکه در فصل اول بحث شد دانش یک کالای شبه عمومی است. هماهنگی عرضه و تقاضای دانش از طریق مکانیسم بازار بدلیل پائین بودن مالکیت پذیرش، ریسکی است. از یک طرف وقتی که فروشندگان دانش خود را جهت فروش آشکار می کنند، دانش کالای عمومی می شود، بنابراین خریداران بالقوه تمایل کمتری به خرید آن پیدا می کنند، از طرف دیگر، خریداران بندرت آماده خرید دانش غیره آشکار هستند. در یک چنین وضعیتی تأمین مالی دانشگاه طریق مالیات‌ها (در ایران از طرق درآمدهای نفتی) برای تولید و انتشار دانش، ریسک ذاتی تولید دانش را تقلیل می دهد. دانشگاهها به کمک سایر نهادهای دولتی و خصوصی وظایف پایه انباشت و انتشار دانش جدید را دنبال می کنند و برنامه‌ها و پروژه‌های تولید دانش تکنولوژیک جدید را مورد ارزیابی قرار می دهند. وظایف اساسی افراد آکادمیک تحقیق و انتشار نتایج تحقیقات خود است. انتشارات بیشتر و با کیفیت بالاتر یک محقق و محققان بهترین کانال جذب وجوه و منابع مالی تحقیقات جدید است. از طرف دیگر، سیستم آکادمیک موجب جریان اطلاعات علمی و تکنولوژیک با حداقل قیمت از دانشگاه به صنعت می شود و باعث جذب منافع جانبی تکنولوژیک در سیستم اقتصادی می گردد. جریان دانش عمدتاً بواسطه نیروی انسانی آموزش دیده، انتشارات، سمینارها، کنگره‌ها و غیره صورت می گیرد.

۴-۲. تولید دانش در چارچوب سیستم نوآوری

برای مدت مدیدی فرآیند تولید دانش یا فرآیند نوآوری یک زنجیره ای خطی از سه مرحله، نتایج اکتشاف علمی جدید، اختراع تکنولوژیک جدید و معرفی نوآوری بعنوان محصول یا فرآیند جدید، در نظر گرفته می شد. اما، کارهای تاریخی و تجربی بسیار غنی وجود دارد که بیانگر نارسا بودن این برداشت از فرآیند نوآوری است [Rothwell, (1971) ; Vo Hippel, (1988) ; Lundvall, (1988)]. از کل پیشرفتهای علمی که اتفاق می افتد، فقط اندکی به نوآوری منجر می شود، و برعکس نوآوریها خیلی بندرت نشان از پیشرفتهای علمی جدید دارند. معهدا

فرآیند نوآوری یا تولید دانش به طرق مختلف بواسطه پیشرفتهای علمی تسهیل می شوند، گرچه عموماً بجای نتایج علمی جدید از نتایج علمی قدیمی تر بهره برداری میشود (OECD, 2000).

الگو هایی که اخیراً در رابطه با نوآوری توسعه یافته اند به غیر خطی بودن فرآیند تولید دانش و نوآوری تأکید دارند. در این الگوها فرآیند نوآوری از کنش متقابل بنگاهها، با مصرف کنندگان، عرضه کنندگان نهاده های دانش و غیره شکل گرفته است. تحلیل های تجربی نشان میدهد که امروزه بنگاهها بندرت به تنهایی نوآوری می کنند. این پیش زمینه ای برای روش سیستماتیک در حال توسعه برای تولید دانش است. سیستمهای نوآوری با عاملان فعال در نوآوری و روابط شان ساخته می شود. این عاملان عبارتند از: بنگاهها، نهادهای تکنولوژیک، دانشگاهها، سیستم های مهارت آموزی و سرمایه گذاران. این عاملان با روابط متقابل که با یکدیگر دارند، زمینه را برای تولید دانش و نوآوری فراهم می آورند. ساختار و کارکرد این عاملان در میان بخشها، مناطق و کشورهای مختلف متفاوت است. بنابراین برای هر بخش، منطقه و کشورهای خاص سیستم نوآوری متفاوت وجود دارد. سیستم های فکری متفاوتی نیز برای آن توسعه یافته است. این سیستم های فکری با پایه های دانش و مدل های خاص نوآوری که تفاوت های نهادی را منعکس می کند، مشخص می شود. این زمینه ای برای رشد ادبیات در مورد سیستم نوآوری [Freeman, (1987); Lundvall, (1992); Nelson, (1993); Edquist, (1997)] و سیستمهای تکنولوژیک (Carlsson and Jacobsson, 1997) بوده است. لذا سیستمهای نوآوری ممکن است منطقه ای، ملی، بخشی با تکنولوژی خاص باشد، اما تمام آنها از ایده مشترکی پیروی می کنند که مشخصه مکانیسم تولید دانش، ترکیب تخصص تکنولوژیک و ساختار نهادی است.

در سیستم نوآوری، دانش با دو شیوه متفاوت تولید می شود که عبارتند از: یادگیری و تحقیق و توسعه. در ادامه هریک از دو شیوه فوق به اختصار تشریح می شود.

۱-۴-۲. یادگیری

در شیوه یادگیری، ایجاد و انتشار دانش از فعالیتهای عادی در زندگی اقتصادی سرچشمه می گیرد و اساس آن تجربه انسانی و سازمانی است. در این شیوه، دانش تولید شده محصول فرعی فرآیند تولید کالاهای عادی است. تولید دانش به این شیوه را تولید دانش به صورت غیر فکری (Non deliberate) یا تولید دانش در خط تولید (line) نیز می نامند (OECD 2000, P.25)، پیامد فرآیند تولید دانش در این شیوه مهارت و قابلیت است.

مهارت و قابلیت بعنوان پیامدهای سیستم نوآوری با پنج نوع یادگیری ایجاد می شوند که عبارتند از یادگیری بوسیله تولید کالاهای پیچیده و ایجاد سیستم های پیچیده (Arrow, 1962a)، یادگیری بوسیله استفاده از کالاهای سیستم های پیچیده در طی زمان (Rosenberg, 1982)، یادگیری بوسیله کنش متقابل بین تولید کننده گان و مصرف کننده گان (Lundvall, 1988)، یادگیری در مواجهه با مسائل جدید در فرایند تولید (Von Hippel and Tyre, 1995)، و یادگیری سازمانی (Senge, 1990). در یک سیستم تولید دانش ممکن هریک از روشهای یادگیری بطور همزمان انجام شود.

قبل از بحث در مورد قابلیت، تعریف چند واژه ضروری می نماید. این واژه ها عبارتند از: عنصر دانش و حوزه دانش. کوچکترین جزء دانش را عنصر دانش می توان نامید، مانند قانون جاذبه در علم فیزیک. عناصر دانش ممکن است کمتر یا بیشتر قالب و ماهیت کامل داشته باشند.

مجموعه عناصر دانش که بطور متقابل با پیوندهای منطقی مرتبط شده اند، حوزه دانش نامیده می شود. در یک حوزه دانش یکسری عناصر دانش، بر روی عناصر دیگری از دانش ایجاد می شود و یک ساختار سلسله مراتبی از عناصر دانش بوجود می آید، بعنوان مثال در دانش ریاضی برای فهمیدن معادلات دیفرانسیل دانستن مشتق حیاتی است. اغلب حوزه های دانش از نظر تاریخی بوسیله قراردادهای اجتماعی تعیین می شوند. دسته بندی علوم مطابق با کدهای BCO، یونسکو بیانگر حوزه های مختلف دانش است.

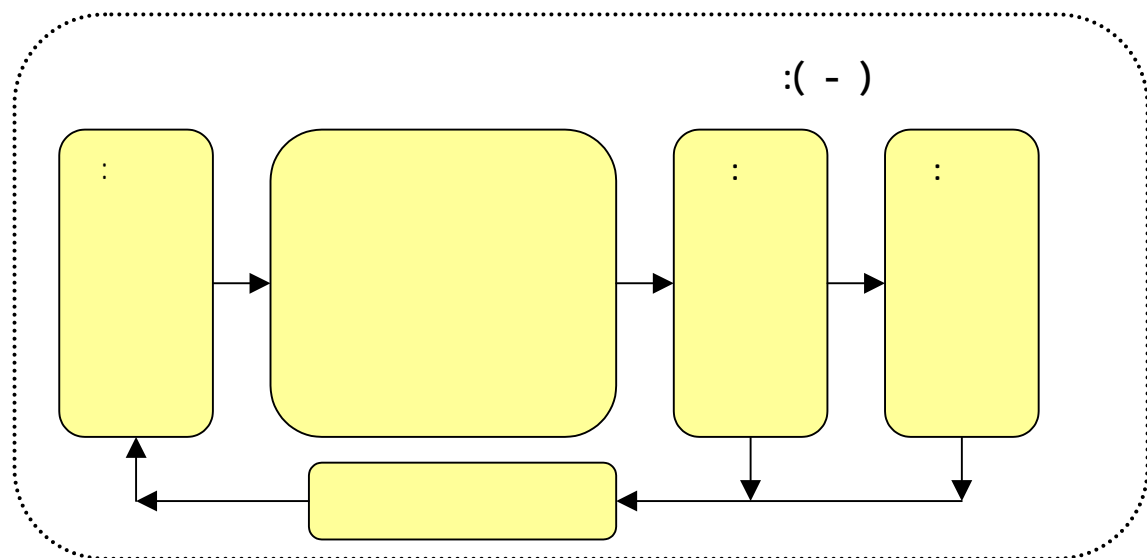
قابلیتها (ظرفیتهها) قسمتهائی از حوزه های دانش است که در کنار هم متوجه انجام وظیفه ای خاص در یک سازمان هستند: مشخصاً طراحی محصول، کنترل هزینه یا تعمیر و نگهداری ماشین آلات. به عبارت دقیق تر حوزه هایی از دانش که ارزش افزوده ایجاد میکند؛ مزیت رقابتی را بسط می دهد، یا انعطاف پذیری را بسط می دهد در شکل گیری قابلیت ها نقش اساسی دارند. قابلیت ها عموماً از ترکیب زیر مجموعه هائی از حوزه های دانش شکل گرفته است که خود حوزه دیگری از دانش هستند. هر توگ و هویزنگا (Hertong and Huizenga 2000, p.41) قابلیت ها را به سه نوع اساسی¹، قابلیت کلیدی² و قابلیت قابل مبادله تقسیم کرده اند.

بعضی از حوزه های دانش در سازمان اساسی و مهمتر از دیگر حوزه های دانش هستند؛ اینگونه از حوزه های دانش را قابلیت اساسی گویند. بنگاهی که دارای این نوع قابلیت ها است، کارها و اعمالی را می تواند انجام دهد که دیگر بنگاه ها نمی توانند. قابلیت اساسی باعث می شود بنگاه کالا و خدمات مورد تقاضای بازار را با بالاترین کیفیت، با کمترین هزینه و در کوتاهترین زمان ممکن تولید و به بازار عرضه نماید. به عبارت دیگر قابلیت اساسی عامل مزیت رقابتی و منشاء نوآوری در محصول، خدمات و فرایند است. این نوع قابلیت منحصر بفرد است و بنگاه دارنده آن را از دیگر بنگاهها متمایز می کند و متضمن موفقیت و بالندگی بنگاه در آینده است.

در مقابل، قابلیت کلیدی تنها موجب انجام فعالیت ها و ایجاد ارزش افزوده بصورت کارا می شود. این نوع قابلیت موفقیت بنگاه را در زمان حال تعیین می کند و معمولاً با مراحل مهمی از نوآوری (مانند تحقیق و توسعه، تولید و بازار یابی) پیوند خورده است. قابلیت کلیدی منحصر به بنگاه خاصی نیست و بنگاههای دیگر نیز می توانند آن را دارا باشند. لذا بنگاهی را از بنگاه دیگر متمایز نمی کند. در واقع این نوع قابلیت شرایط لازم را جهت ورود به بازار و ایجاد ارزش افزوده را فراهم می کند. این قابلیت با قابلیت اساسی بنگاه در ارتباط است. قابلیت اساسی بر قابلیت کلیدی استوار است. بدون قابلیت کلیدی نمی توان به قابلیت اساسی دست یافت.

دارا بودن دانش کارهای روتین و استاندارد شده را قابلیت مبادله پذیر گویند که بر خلاف دو قابلیت قبلی، قابل مبادله در بین بنگاه بدون تأثیر منفی بر رقابت و ارزش افزوده جاری، می باشد. دانش سازنده این نوع قابلیت زبدون پیامد منفی با نوع دیگر دانش قابل جایگزین است.

دیگر دارای نهاد، فرایند، محصول و ستاده است. ونهاده های آن، داده ها، اطلاعات و دانش موجود و وقت انسان است. محصول این سیستم کشف (=فهم رفتار پدیده های طبیعی، اجتماعی و فکری، همچنین فهم روابط منطقی بین پدیده ها) یا دانش جدید است و ستاده آن اختراع می باشد. (تصویر ۲-۲)



امروزه بندرت یک پروژه تحقیقاتی بطور انفرادی تعریف، تامین مالی و اجرا میشود بلکه این اعمال در چارچوب یک سازمان عمومی (مانند دانشگاه) یا خصوصی انجام میشوند. در واقع سیستم میانی و مبداء مکانی تولید دانش یک سازمان است. بر این اساس در عمل دو شیوه تولید دانش (یادگیری در عمل و تحقیق و توسعه) را نمی توان از هم جدا کرد. بدین معنی که یکدیگر را تحت تأثیر قرار داد و به یکدیگر کمک می کنند. لذا لازمه تحلیل واقعی توأم در نظر گرفتن دو شیوه تولید فوق است که، فرآیند تولید دانش جدید به فرآیند تولید مشترک تبدیل می شود که پیامد مشترک آن اختراع، نوآوری، قابلیت و مهارت است. قابلیت و مهارت سازمانی براحتی قابل اندازه گیری نیست و ابزارهای لازم نیز برای این منظور توسعه نیافته است. لذا در اینجا قابلیت و مهارت سازمانی سازمانهای تولید کننده دانش در ایران یکسان در نظر گرفته می شود. بنابراین این سازمانهای تولید کننده دانش در ایران فقط به شیوه تحقیق و توسعه دانش تولید می کنند.

۲-۵. سازمانهای تولید کننده دانش در ایران

سازمانهای تولید کننده دانش در ایران به شیوه تحقیق و توسعه را به دو دسته می توان تقسیم کرد: آکادمیک (مجموعه دانشگاهها و واحدهای تحقیقاتی عمومی) و اقتصادی (مجموعه واحدهای تحقیق و توسعه که در داخل بخشهای تجاری فعالیت می کنند). در سال ۱۳۷۶ حدود ۱۵۰۰ سازمان تولید کننده دانش در کشور وجود داشت که ۷۰,۳ درصد از آنها فعال و ۲۹,۷ درصد غیر فعال بودند. علت عدم فعالیت ۴,۷ درصد از بنگاههای تولید کننده دانش کمبود اعتبار، ۲ درصد کمبود نیروی انسانی ۴,۵ درصد نبود امکانات، ۳۰,۵ درصد ناشی از حداقل دو تا از دلایل فوق و ۵۸,۵ درصد به سایر دلایل، بود. از کل سازمانهای فعال ۵۲ درصد در بخش آکادمیک و مابقی در

بخشهای تجاری فعالیت می کردند. از کل بنگاههای تولید کننده دانش در سال ۱۳۷۶، ۵۷ درصد دارای مالکیت عمومی و مابقی دارای مالکیت خصوصی بودند جدول (۱-۲).

سازمان تولید کننده دانش (یا بنگاه دانش) مانند هر سیستم دیگری دارای نهاده ها، فرایند، محصول، ستاده و پیامد است (تصویر ۲-۲) که به اختصار در ادامه برای ایران بررسی میشود



. - -

نهاده های تولید دانش در سطح بنگاه دانش رابه دویخش عمده می توان تقسیم کرد که عبارتند از: سرمایه انسانی و سرمایه فیزیکی.

سرمایه فیزیکی:

سرمایه های فیزیکی که در یک بنگاه دانش مورد استفاده قرار می گیرد عبارتند از: ساختمان، کتاب و کتابخانه، تجهیزات آزمایشگاهی، خودرو، رایانه، سیستم اطلاع رسانی، تجهیزات عمومی، لوازم مصرفی و غیره. موجودی سرمایه بنگاه دانش در سال t از رابطه زیر بدست می آید.

در این رابطه

K_t = سرمایه بنگاه دانش در سال t

K_0 = موجودی اولیه سرمایه بنگاه دانش

I = سرمایه گذاری بنگاه دانش در سال t

D = میزان استهلاک سرمایه بنگاه دانش در سال t

.....

:(-)

524281	2065	522216	1489	645	844	221	623	261	136	19	9	21	446	742	315	1057	1503		
100	0/394	99/606	100	43/31	56/68	14/84	41/84	17/36	9/049	1/264	0/599	1/39	29/67	49/36	20/95	70/32	100		
28820	283	28792	685	444	241	169	72	112	50	6	3	11	182	506	0	506	688		
100	0/10	99/90	100	64/81	35/18	24/67	10/51	16/27	7/267	0/872	0/436	1/59	26/453	73/547	0/000	73/54	100		
236073	1782	234291	804	201	603	52	551	149	86	13	6	10	264	236	315	551	815		
100	0/75	99/25	100	25/00	75/0	6/468	68/53	18/28	10/55	1/595	0/736	1/22	32/39	28/95	38/65	67/60	100		

:

اکثر این کالاهای سرمایه ای دارای مصرف بلند مدت هستند. بعبارت دیگر برای تولید دانش در سالهای مختلف مورد استفاده قرار میگیرند. بنابر این اشتباه خواهد بود اگر تولید دانش در یک سال را تابعی از کل آنها بدانیم. در واقع تولید دانش در یک دوره معین تابع سرمایه بکارگرفته شده در همان دوره است. باتوجه به این بحث سرمایه مورد استفاده برای تولید دانش در سال ۱۳۷۶ را بشرح زیر محاسبه میشود:

در داده های مرکز آمار K_0 مجهول است. بنابراین نمی توان موجودی سرمایه بنگاه را در سال t محاسبه کرد. البته برای تحقق هدف این طرح لازم هم نیست. فقط دانستن میزان سرمایه مورد استفاده در سال جاری که متناسب با هزینه های غیر دستمزدی (هزینه سالانه سرمایه) است کفایت می کند. خوشبختانه هزینه های غیر دستمزدی در داده های مرکز آمار وجود دارد. با استفاده از آن می توان سرمایه مورد استفاده را محاسبه کرد. اگر رابطه $(1-2)$ را در نرخ بهره سالانه ضرب کنیم می توان به رابطه زیر دست یافت که بیانگر هزینه سالانه سرمایه است:

$$(-)$$

$$rKt = rK_0 + r(I-D)$$

در رابطه $(2-2)$:

$I =$ نرخ بهره سالانه

$rK_0 =$ ارزش پرداخت های غیر دستمزدی

$(I-D) =$ هزینه فرصت سرمایه گذاری خالص در سال جاری

$(I-D)$ و rK_0 از داده های مرکز آمار معلوم است و با داشتن نرخ بهره می توان rKt را محاسبه کرد و از روی آن kt را با استفاده از رابطه زیر بعنوان **نماینده** ارزش سرمایه فیزیکی بنگاه دانش پیدا کرد:

$$(-)$$

$$kt = C/r \quad C = rkt$$

$$kt < Kt$$

$C =$ هزینه سالانه سرمایه فیزیکی

$k =$ نماینده ارزش سرمایه فیزیکی در سال

$r =$ نرخ متوسط بهره در سال

با توجه به اینکه C تمام هزینه های سرمایه ای بنگاه دانش را منعکس نمی کند، kt نمی تواند بیانگر ارزش تمام سرمایه های فیزیکی بنگاه دانش باشد. اما می توان آن را بعنوان نماینده ارزش سرمایه های فیزیکی بنگاه در تحلیل رگرسیون مورد استفاده قرار داد.

(-):

		شبکه اطلاع رسانی			کتابخانه			
		خارج	داخل	تعداد رایانه	جلد کتاب	عنوان کتاب		
کارگاه صنعتی	آزمایشگاه						تعداد	دانشگاه
727	2372	169	445	8679	1015348 8	4474537		
50/31	77/04	76/82	79/18	86/96	96/70	95/36	درصد	صنعت
718	707	51	117	1301	346779	217869	تعداد	
49/69	22/96	23/18	20/82	13/04	3/30	4/64	درصد	کل
1445	3079	220	562	9980	1050026 7	4692406		

منبع: مرکز آمار، آمارگیری از واحدهای تحقیق و توسعه

(-):

(میلیون ریال)

شرح	ارزش کل	1 ارزش خارجی	ساخت یا ایجاد و تعمیر توسط واحد	تعمیرات اساسی توسط دیگران	فروش یا انتقال
ساختمان	68433/605	0/000	9745/397	15264/670	0/000
ماشین آلات	75559/607	0/856	4235/172	1375/052	0/000
وسایل نقلیه	10244/869	0/094	177/723	655/566	158/811
سایر	26683/378	0/388	1502/919	603/448	59/000
جمع	180921/459	0/000	15661/211	17898/736	217/811

منبع: مرکز آمار، آمارگیری از واحدهای تحقیق و توسعه

با توجه به بحث بالا نماینده هزینه سرمایه فیزیکی در سال ۱۳۷۶ از حاصل جمع هزینه فرصت سرمایه گذاری و پرداخت های جاری در این سال بدست می آید و با جمع این هزینه با دستمزد پرداختی به نیروی انسانی، هزینه کل تولید دانش بنگاه در سال ۱۳۷۶ حاصل می شود.

(-):

()

شرح مواد اولیه نوشت افزار سوخت اجاره
و مواد کم و لوازم ، آب و برق
دوام مصرف اداری
شده مصرفی

وتوسعه ۴,۷ درصد دارای تحصیلات دکترا، ۴۳ درصد دارای تحصیلات لیسانس و فوق لیسانس، ۲۵ درصد دارای دیپلم و فوق دیپلم ۱۶,۶ درصد دارای مدارک زیر دیپلم بودند.

در بخش آکادمیک، از ۳۴۴۰۹ نفر شاغل، ۳۷,۶ درصد محقق و ۱۷,۷ درصد کمک محقق، ۱۲,۷ درصد تکنیسین و ۳۱,۹ درصد کارکنان دفتری و پشتیبانی بودند. همچنین از کل شاغلان تحقیق و توسعه در بخش آکادمیک، ۱۶,۲ درصد دارای مدرک دکترا، ۴۲,۲ درصد دارای مدرک لیسانس و فوق لیسانس و ۲۴,۲ درصد دارای مدرک فوق دیپلم و دیپلم و در نهایت ۱۷,۳ درصد دارای مدرک زیر دیپلم بودند. این در حالی است که در تحقیق و توسعه صنعتی ۴۳,۶ درصد محقق، ۴ درصد کمک محقق، ۱۹,۸ درصد تکنیسین و ۲۲,۵ درصد کارکنان دفتری و پشتیبانی بودند. همچنین از کل شاغلان تحقیق و توسعه صنعتی ۵,۶ درصد دارای مدرک دکترا، ۴۹,۲ درصد دارای مدرک لیسانس و فوق لیسانس، ۳۳ درصد دارای مدرک دیپلم و فوق دیپلم و ۱۲ درصد دارای مدارک زیر دیپلم بودند.

(-):

13	134	4423	1239	5809			
96	237	3250	3565	7148			
211	834	4385	669	6099			
401	2704	1238	16	4359			
5248	4425	1243	78	10994			
5969	8334	14539	5567	34409			
12	74	1101	117	1304			
32	64	904	197	1197			
14	248	542	6	810			
73	974	87	2	1136			
567	534	188	0	1289			
698	1894	2822	322	5736			
25	208	5524	1356	7113			
128	301	4154	3762	8345			
225	1082	4927	675	6909			
474	3678	1325	18	5495			

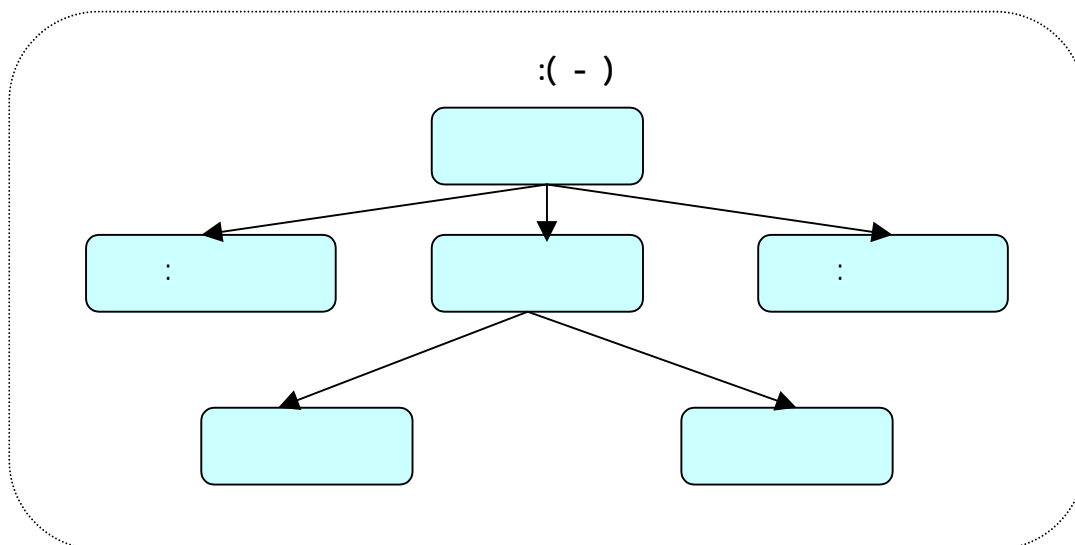
(-) :

0/0004	0/0039	0/1285	0/0360	0/1688		
0/0028	0/0069	0/0945	0/1036	0/2077		
0/0061	0/0242	0/1274	0/0194	0/1773		
0/0117	0/0786	0/0360	0/0005	0/1267		
0/1525	0/1286	0/0361	0/0023	0/3195		
0/1735	0/2422	0/4225	0/1618	1/0000		
0/0021	0/0129	0/1919	0/0204	0/2273		
0/0056	0/0112	0/1576	0/0343	0/2087		
0/0024	0/0432	0/0945	0/0010	0/1412		
0/0127	0/1698	0/0152	0/0003	0/1980		
0/0988	0/0931	0/0328	0/0000	0/2247		
0/1217	0/3302	0/4920	0/0561	1/0000		
0/0006	0/0052	0/1376	0/0338	0/1772		
0/0032	0/0075	0/1035	0/0937	0/2079		
0/0056	0/0270	0/1227	0/0168	0/1721		
0/0118	0/0916	0/0330	0/0004	0/1369		
0/1448	0/1235	0/0356	0/0019	0/3060		
0/1661	0/2548	0/4325	0/1467	1/0000		

۲-۵-۲. محصول بنگاههای دانش

هدف اصلی یک بنگاه دانش، اجرای پروژه های تحقیقاتی است. بنابراین محصول اصلی آن تعداد پروژه هایی است که در یک دوره معین اجرا کرده و به اتمام می رساند. البته به شرط اینکه هر پروژه دارای حداقل یک کشف باشد در اینجا برای سادگی تعداد اکتشافات معادل تعداد پروژه ها فرض می شود (بطور متوسط هر پروژه دارای یک کشف است). تعداد مقالات و کتابهایی که توسط نیروی انسانی شاغل در یک سال در یک بنگاه نوشته می شود محصولات فرعی بنگاه تولید کننده دانش هستند چرا که این محصولات معمولاً یا از پروژه های تحقیقاتی رسمی خاتمه یافته استخراج می شوند یا در قالب یک پروژه غیر رسمی به اجرا در می آیند بنابراین برای بدست آوردن ستاده کل بایستی وزنه های مناسبی به هر یک از محصولات بعنوان کتاب و مقاله داده شود .

آنچه که مسلم است ارزش اصلی کتاب و مقاله ای که بعنوان یک پروژه غیر رسمی ایجاد می شوند کمتر از یک پروژه رسمی است. چرا که در پروژه رسمی ارزیابی علمی کاملی هم قبل و هم بعد از اجرا صورت می گیرد در حالیکه در پروژه های غیر رسمی این کار فقط بعد از اجرا صورت می گیرد .



در مقابل ارزش اکتشافی مقاله و کتاب استخراج شده از یک پروژه تحقیقاتی بیشتر از پروژه مادر است چون در جریان تبدیل به کتاب و مقاله، کشف به عمل آمده در پروژه مادر دقیق تر و مؤثر تر بیان می شود . اما داده های مرکز آمار نشان نمی دهند که چه مقاله یا کتابی از پروژه تحقیقاتی استخراج شده و چه مقاله یا کتابی در یک پروژه غیر رسمی بوجود آمده اند. لذا برای محاسبه محصول کل یک بنگاه تولید کننده دانش بایستی به هر یک از مقالات و کتابها وزنی داده شود. در اینجا واحد محصول، یک پروژه تحقیقاتی (چه خاتمه یافته و چه در حال اجرا) در نظر گرفته می شود. بر این اساس ارزش مقاله استخراج شده از یک پروژه غیر رسمی (تعریف نشده) را می توان a_1 و کتاب استخراج شده از یک پروژه غیر رسمی را b_1 و مقاله استخراج شده از یک پروژه رسمی را a_2 و کتاب استخراج شده از یک پروژه رسمی را b_2 در نظر گرفت. در نتیجه ارزش یک کتاب و یک مقاله در مقایسه با یک پروژه رسمی را به صورت رابطه (۲-۳) می توان محاسبه کرد .

(-)

$$1 > a_1 > a_2, A = (a_1 + a_2) / 2$$

$$1 > b_1 > b_2, B = (b_1 + b_2) / 2$$

$$1 > a > b$$

و در نهایت محصول نهایی به صورت رابطه زیر می توان محاسبه کرد

(-)

$$= \quad + a \quad + b$$

در سال ۱۳۷۶ درصنعت دانش ۱۰۴۶۰ پروژه تحقیق و توسعه خاتمه یافته وجود داشت. از این پروژه ها ۱۷,۸ درصد توسعه ای، ۶۸ درصد کاربردی و ۱۴,۱ درصد بنیادی بودند. از کل پروژه های تکمیل شده ۷۶,۹ درصد توسط بخش آکادمیک و ۲۳,۱ درصد توسط بخش تولیدی انجام شده بود. در این سال، ۱۱۴۱۹ پروژه در دست اجرا بود که ۱۳,۷ درصد توسعه ای، ۷۴,۴ درصد کاربردی و ۱۲,۱ درصد بنیادی بود. همچنین از کل پروژه های در دست اجرا ۱۴,۷ درصد توسط بخش تولیدی و ۸۵,۳ درصد توسط بخش آکادمیک در حال اجرا بود. از ۸۰۴۰ پروژه اجرا شده در بخش آکادمیک، ۹۳ درصد در دانشگاه ها و ۷ درصد در مراکز غیر دانشگاهی انجام شده بود. همچنین از ۲۴۲۰ پروژه اجرا شده توسط بخش تولیدی ۹۵ درصد توسط مراکز دانشگاهی و ۵ درصد توسط بخش تولیدی انجام شده است. در بخش تولیدی ۱ طرح با مشارکت شرکتهای خارجی اجرا شده و ۷ طرح در دست اجرا است.

(-):

نوع پروژه	محل اجرا	نحوه مشارکت					
توسعه ای	بنیادی	مراکز غیره دانشگاهی	مراکز دانشگاهی			وضعیت اجرا	
کار بردی						خاتمه یافته	
		ایرانی	خارجی			در دست اجرا	آکادمیک
1775	5465	7943	0	224	7500	خاتمه یافته	
1486	7280	9639	0	318	8979	در دست اجرا	آکادمیک
216	255	523	0	18	502	رها شده	
3477	13000	18105	0	560	16981	جمع	
83	1663	2396	1	51	2308	خاتمه یافته	
76	1191	1634	7	55	1574	در دست اجرا	اقتصادی
14	140	209	4	4	208	رها شده	
173	2994	4239	12	110	4090	جمع	
1858	7128	10339	1	275	9808	خاتمه یافته	
1562	8471	11273	7	373	10553	در دست اجرا	کل
230	395	732	4	22	710	رها شده	
3650	15994	22344	12	670	21071	جمع	

۳-۵-۲. ستاده: اختراع

ستاده بنگاه دانش اختراع است، که ناشی از اکتشافات بوجود آمده از پروژه های تحقیقاتی و دانش انباشته شده از تجربه تحقیقاتی بنگاه بعنوان نماینده

در دنیای واقعی از انبوه اختراعات به عمل آمده فقط تعداد محدودی به نوآوری ختم می شود. نوآوری نقطه پایان فرآیند تولید دانش است.

رابطه بین نوآوری و اختراع و حق امتیاز^۱

اغلب اختراع و نوآوری یکسان در نظر گرفته می شوند. اما اینگونه نیست، ساخت و ایجاد هر چیز جدیدی اختراع است. یک اختراع تنها وقتی نوآوری است که به قیمت سودمندی در بازار فروخته شود. لذا مجموعه نوآوری ها در یک بنگاه، در یک صنعت یا در یک کشور، زیر مجموعه، مجموعه اختراعات در آن بنگاه، صنعت و کشور است. فقط یک قسمت کوچکی از اختراعات تبدیل به نوآوری می شوند، همچنین تنها تعداد اندکی از اختراعات ثبت می شود. تعداد نوآوری های ثبت شده از آن هم کمتر است (تصویر شماره ۱-۲).

علت اینکه اکثر اختراعات و نوآوری ها ثبت نمی شوند و بصورت راز تجاری باقی می ماند بصورت زیر ذکر شده است (Basbery, 1987)

۱- عدم ثبت اختراع ممکن است بدلیل محدودیت مشخص شده در قانون ثبت اختراع باشد. قانون از کشوری به کشور دیگر متفاوت است، در تکنولوژیهای جدیدی مانند میکرو الکترونیک و بیوتکنولوژی ممکن است بعضی عدم اطمینانی هایی در توانایی ثبت اختراعات جدید وجود داشته باشد، بنابراین مخترع ممکن است اختراع خود را پنهان کند.

۲- علت دیگر پنهان کاری در انتظارات اقتصادی نهفته است، اگر مخترع فکر کند که در آمد انتظاری او کمتر از هزینه است از ثبت اختراع اجتناب خواهد کرد.

۳- وقتی که تقلید اختراع برای رقبای مخترع ساده باشد، مخترع ترجیح می دهد، اختراع خود را ثبت نکند. همچنین زندگی اقتصادی اختراع نقش مهمی در ثبت اختراع بازی می کند. اگر عمر مورد انتظار طولانی تر از حداکثر عمر حق ثبت باشد مخترع ترجیح خواهد داد اختراع خود را پنهان کند.

۲-۶. فرآیند تولید دانش در سطح بنگاه: تابع تولید

مسائل مهم در فرآیند تولید دانش در سطح بنگاه، کارایی تخصیص و کارایی فنی اقتصادی و در کل تکنولوژی تولید است که با استفاده از تابع تولید تجزیه و تحلیل می شوند، در رابطه با تابع تولید بنگاه، دانش ادبیات قابل توجهی توسعه نیافته است، اما بعضی مدارک در رابطه با تابع تولید دانش در سطح اقتصاد کلان وجود دارد که در قالب الگوی رشد درونزا مطرح شده اند، در اکثر این الگوها تابع تولید دانش به صورت کاب و داگلاس در نظر گرفته شده است که نهاده ها عبارتند از سرمایه فیزیکی، مهندسان و دانشمندان، نیروی انسانی عادی و موجودی دانش (Diao, Roe and Yeldan, 1999).

با توجه به جدید بودن بحث تابع تولید دانش و استاندارد بودن تابع تولید کاب و داگلاس، قدر این گزارش نیز تابع تولید دانش در سطح بنگاه به صورت کاب - داگلاس با دو نهاده تولید متغیر: سرمایه فیزیکی و سرمایه انسانی و موجودی دانش بعنوان یک نهاده یکسان بین بنگاه ها (با این فرض که تمام بنگاه های دانش در کشور بطور یکسان به دانش موجود در کشور دسترسی دارد) در نظر گرفته می شود:

(-)

$$R = \gamma E^\alpha K^\beta$$

در این رابطه

R=محصول تحقیقاتی بنگاه تولید کننده دانش، آذر سال ۱۳۷۶

E=نیروی شاغل در بنگاه تولید کننده دانش آذر سال ۱۳۷۶

k=ارزش پولی سرمایه بکار گرفته شده توسط بنگاه آذر سال ۱۳۷۶

γ =ضریب کارائی بنگاه: شامل موجودی مشترک دانش

α =کشش نیروی انسانی نسبت به محصول دانش

β =کشش سرمایه نسبت به محصول دانش

همچنانکه قبلاً نیز اشاره شد، محصول بنگاه دانش، دانش جدید است که بوسیله اکتشافات بیان می شود، اکتشاف نیز در قالب پروژه تحقیقاتی ایجاد و نشان داده میشود. اما در عالم واقع بعضی از پروژه های تحقیقاتی ممکن است اکتشافی را بوجود نیاورند و در مقابل بعضی پروژه های دیگر دارای چندین اکتشاف باشند، بنابراین می توان فرض کرد که بطور متوسط هر پروژه تحقیقاتی به یک کشف منجر می شود و لذا مجموعه وزنی تعداد پروژه و کتاب و مقالات با توجه به بحثهای قبلی نماینده خوبی برای محصول دانش می تواند باشد.

۲-۷. تابع تقاضای نیروی انسانی برای تولید دانش در سطح بنگاه

طبق نظریه های اقتصاد خرد با بهینه یابی تولید در سطح بنگاه می توان به تابع تقاضای عوامل تولید دست یافت. در این گزارش هدف یافتن تابع تقاضای نیروی انسانی محقق و تخمین آن است و بحث در مورد تابع تقاضای سرمایه نمی شود.

یک بنگاه تولید کننده دانش با مسئله بهینه یابی زیر مواجه است.

(-)

$$M : R = \gamma E^\alpha K^\beta$$

$$s.t : C = WE + rk$$

با حل مسئله (۲-۹) به یک تابع تقاضای نیروی انسانی به شکل زیر می توان دست یافت. این تابع نشان می دهد که تقاضای نیروی انسانی در صنعت دانش برای تولید تابعی از هزینه کل (C)، نرخ دستمزد (W) و کشش نهاده ها است.

(-)

$$E = \frac{\alpha}{\alpha + \beta} * \frac{C}{W}$$

و با حل مسئله (۲-۹) و دست یابی به تابع هزینه و با استفاده از لم شقارد در اقتصاد خرد به یک تابع تقاضای نیروی انسانی به شکل زیر می توان رسید:

(-)

$$E = v \left(\frac{\alpha}{\alpha + \beta} \right) R^{\frac{1}{\alpha + \beta}} \left(\frac{r}{w} \right)^{\frac{\beta}{\alpha + \beta}}$$

$$v = (\alpha + \beta) (\gamma \alpha^\alpha \beta^\beta)^{\frac{1}{\alpha + \beta}}$$

این تابع نشان می دهد که تقاضای نیروی انسانی در صنعت دانش تابعی از متغیرهای تولید دانش، نرخ دستمزد، نرخ سود سرمایه، کششهای سرمایه و نیروی انسانی و ضریت کارائی فنی است.

۲-۸. تخمینها

تکنولوژی تولید دانش و تقاضای نهاد ه ها در قالب آن را به دو طریق پارامتریک (رگرسیون) و نان- پارامتریک (تحلیل پوششی داده ها=تحلیل مرزی) میتوان ارزشیابی کرد. در این قسمت پارامترهای تابع تولید دانش بطریق رگرسیون تخمین زده می شود.

تکنولوژی تولید در بنگاه دانش تکنولوژی محصول مشترک است بدین معنی که با چند نهاد معین چندین محصول تولید میشود لذا برای تخمین پارامترهای تابع تولید از طریق رگرسیون با یستی از تحلیل رگرسیون کانونیکال (CANONICAL REGRESSION ANALYSIS) استفاده کرد. اما بدلیل فقدان نرم افزار مناسب برای این کار، با اعمال فروض ساده کننده رگرسیون استاندارد مورد استفاده قرار می گیرد. نتایج تخمین به صورت جداول زیر نشان داده شده است.

(-):

Dependent Variable: LR				
Method: Least Squares				
Date: 10/16/00 Time: 23:25				
Sample(adjusted): 2 1051				
Included observations: 1029				
Excluded observations: 21 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-1.480043	0.327395	-4.520672	0.0000
LE	0.598902	0.026308	22.76479	0.0000
LK	0.095483	0.018376	5.196121	0.0000
R-squared	0.510841	Mean dependent var		1.963994
Adjusted R-squared	0.509888	S.D. dependent var		1.286687
S.E. of regression	0.900784	Akaike info criterion		2.631809
Sum squared resid	832.5090	Schwarz criterion		2.646201
Log likelihood	-1351.066	F-statistic		535.7389
Durbin-Watson stat	1.871539	Prob(F-statistic)		0.000000

(-):

Dependent Variable: LR				
Method: Least Squares				
Date: 10/16/00 Time: 23:33				
Sample(adjusted): 2 1051				
Included observations: 1029				
Excluded observations: 21 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
LE	0.652915	0.023659	27.59638	0.0000
LK	0.013897	0.003492	3.979643	0.0001
R-squared	0.501098	Mean dependent var		1.963994
Adjusted R-squared	0.500612	S.D. dependent var		1.286687
S.E. of regression	0.909268	Akaike info criterion		2.649588
Sum squared resid	849.0914	Schwarz criterion		2.659183
Log likelihood	-1361.213	F-statistic		1031.519
Durbin-Watson stat	1.849312	Prob(F-statistic)		0.000000

:(-)

Dependent Variable: LE				
Method: Least Squares				
Date: 02/15/01 Time: 15:53				
Sample(adjusted): 2 1051				
Included observations: 1014				
Excluded observations: 36 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3.157248	0.561194	5.625950	0.0000
LAW	0.127134	0.036374	3.495200	0.0005
LR	0.731728	0.022785	32.11487	0.0000
R-squared	0.504995	Mean dependent var		2.632457
Adjusted R-squared	0.504016	S.D. dependent var		1.315197
S.E. of regression	0.926242	Akaike info criterion		2.687592
Sum squared resid	867.3615	Schwarz criterion		2.702153
Log likelihood	-1359.609	F-statistic		515.7023
Durbin-Watson stat	0.946226	Prob(F-statistic)		0.000000

باتوجه به نتایج بالا شکل صریح توابع تولید و تقاضا را به صورت زیر می توان نوشت.

$$: R = 0.228E^{0.599}K^{0.0955}$$

رابطه بالا تابع تولید دانش در بنگاه های دانش ایران است. در این تابع مفهوم عملیاتی متغیر ها به شرح زیر است:

R=دانش تولید شده :جمع وزنی تعداد پروژه های انجام شده، مقالات نوشته شده و عنوان کتاب چاپ شده.

E=تعداد کل محققان شاغل در یک بنگاه دانش

K=نماینده ارزش سرمایه های فیزیکی بنگاه دانش

پارامترهای تابع بالا نشان می دهد که متوسط کارائی فنی تولید دانش در بنگاههای دانش ایران ۰/۲۲۸، کشش تولید دانش به نهاده محقق ۰/۵۹۹ و کشش تولید دانش به سرمایه مالی ۰/۰۹۵۵ است. همچنانکه مشهود است کارائی فنی در بنگاههای دانش ایران بسیار پایین است و تولید دانش عمدتاً به تعداد محقق وابسته می باشد. با ثابت ماندن کارائی فنی و سرمایه مالی در بنگاه دانش بطور متوسط با افزایش یک درصد تعداد محققان، تولید دانش ۰/۵۹۹ درصد افزایش می یابد.

$$: E = 23.5R^{0.7317}W^{-0.1271}$$

رابطه بالا تابع تقاضای محقق در ایران است. در این تابع مفهوم عملیاتی متغیر ها به شرح زیر است:

E=تعداد محققان در یک بنگاه دانش

R=تولید دانش:جمع وزنی تعداد پروژه ها، تعداد مقالات و تعداد عناوین کتاب

W=دستمزد متوسط در هر بنگاه دانش

همچنانکه از تابع تقاضا مشهود است. تقاضای محقق در صنعت دانش ایران تابع دستمزد متوسط در بنگاه دانش و میزان تولید دانش در آن بنگاه است و همچنین:

کشش میزان تقاضای محقق به میزان دستمزد متوسط = $0/1271$ -

کشش میزان تقاضای محقق به میزان تولید دانش = $0/7317$

اثرات سایر عوامل از جمله قیمت سرمایه مالی و نیروی انسانی پشتیبانی = $23/5$

کشش دستمزد نشان می دهد که با ثابت باقی ماندن سایر عوامل با افزایش درصد در دستمزد متوسط تقاضای محقق $0/1271$ درصد کاهش می یابد.

۹-۲. پیام فصل

پیام های این فصل را به شرح زیر می توان خلاصه کرد.

- ۱- امروزه با توسعه تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات قابلیت کدگذاری دانش بیشتر شده است.
- ۲- قابلیت کدگذاری دانش آن را بعنوان یک کالای شبه خصوصی درآورده است.
- ۳- برای دانش بعنوان یک کالای شبه خصوصی بازاری در حال تکوین است.
- ۴- با تکوین بازار برای دانش و ظهور بنگاههای مستقل دانش، صنعت دانش در حال تکوین است.
- ۵- در اقتصاد ایران نیز می توان صنعت دانش (مجموعه بنگاههای تولید، توزیع و انتقال و ترویج دهنده دانش) متصور شد.
- ۶- بنگاههای دانش در ایران کارائی فنی بسیار پائینی دارند.
- ۷- مهمترین عامل تولید دانش در ایران پژوهشگران هستند.
- ۸- عامل تعیین کننده تقاضا برای پژوهشگران ابتدا میزان تولید دانش و سپس متوسط دستمزد پرداختی به پژوهشگران است.
- ۹- بهترین راه برای توسعه تولید دانش در ایران، پرورش پژوهشگران بیشتر است.

۱۰-۲. کتاب شناسی

- ❖ **Antonelli, C. (1995).** The Economics of Localized Technological Change and Industrial Dynamics, Norwell, MA, Kluwer.
- ❖ **Antonelli, c. (1996).** Localized knowledge percolation processes and information networks, Journal of Evolutionary Economics vol. 6, 281-96.
- ❖ **Antonelli, c. (1997).** Localized technological change new information technology and the knowledge-based economy. The Italian evidence, Review of Industrial Organization, vol. 12, 593-607.
- ❖ **Antonelli, c. (1999)** "The evolution of the industrial organization of the production of knowledge", Cambridge Journal of Economics 1999, 23, 243-260.
- ❖ **Arrow, K. (1962).** Economic welfare and the allocation of resources for invention, in Nelson, R. R. (ed), The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors, Princeton, Princeton University Press for NBER.
- ❖ **Basberg, B. L. (1987)** "Patents and measurement of technology change: A survey of the literature". Research policy, No. 16, p. 131-141.
- ❖ **Carlsson, B. and Jacobsson, S. (1997).** Diversity creation and technological systems: A technology policy perspective, in c. Edquist (ed), systems of innovation, pinter publishers, London, Roe and Yeldan 1999

- ❖ **Edquist,C.(1997),**"Systems of innovation:Technologies, institutions and organizations", Pinter publishers,London
- ❖ **Freeman ,C.(1995),**"The national systems of innovation,inhistorical perspective, Cambridge Journal of Economics,vol.19,p.5-24.
- ❖ **Freeman,C.(1987),**"Technology policy and Economic Performance:Lessons from Japan", pinter publishers,London
- ❖ **Hippel,E.V. (1988)**The sources of Innovation,Boston(ma):MIT-PRESS.
- ❖ **Hippel,E.V. andTyrc,M.J. (1995);**How learning by doing is done :problem identification in noval process equipment;Research policy 24,1-12.
- ❖ **Lundvall ,B.-A.(1997)**"Information Technology in Learning Economy-Challenges for Developing Countries DRUID,Working Paper NO.97-12.
- ❖ **LUNDVALL,B.A(1992)** "National system of innovation in Towards a theory of Innovation and Interactive learning,Pinter publishers,London.
- ❖ **Machlup,F.(1962)**"The Production and Distribution of Knowledge in the United States ,Princeton, Princeton University Press.
- ❖ **Nelson ,R.R.(1982),**t he role of knowledge in R&D efficiency,Quarterly Journal of Economics,vol.97,453-70.
- ❖ **Nelson ,R.R.(1993)**"National Systems of Innovation",Oxford, Oxford University press
- ❖ **Nonaka ,I.and Takeuchi ,H.(1999)**"A Theory of the Firm Knowledge Creation Dynamics "In *The Dynamics Firm ,Edited by Chandler ,at al OXFORD uni.Press P.215241.*
- ❖ **Nonaka I.(1995)**"Managing innovation as an Organizational Knowledge Creation Process" in "Technology Management and Corporate Strategies:ATricontinental Perspective ,edited by J.Allowshe and GPogorel ,Elssevier Scienmcive B.U.All rights reserved
- ❖ **OECD(1996)** "The knowledge –based economy"General Distribution,OECD/GD
- ❖ **OECD,(2000)**' Knowledge Management in the Learning Society OECD P..
- ❖ **Rosenberg,N.(1982)**"How Exogenous is science? In inside the Black Box Cambridge : Cambridge University press.
- ❖ **Rothwell ,R.(1971)**"The characteristics of successful innovators and technically progressive firms"R&D Management,no.39,vol.7,pp.191-206.
- ❖ **Schmoockler ,J.(1989)**"Inventors past and present,Review of Economics and Statistics,vol.39.p.321-33.
- ❖ **Senge,P.(1990),**"The Fifth Discipline:The Art and Practice of Learning',Doubleday,New york.
- ❖ **Wright ,F(1990)**"The Origins of American Industrial Success,1879-1940", American Economic Rev

جداول ضمیمه:دانش تولید شده در رشته های مختلف

(-):

رشته	خاتمه یافته	در دست اجرا	اختراع	اکتشاف	ابتکار	تالیف	سایر	داخلی	خارجی	هر دو	گزارشهای علمی	برگزار شده	جمع
علوم پایه	زمین شناسی	182	126	0	97	30	5	129	21	48	4	83	42
	هواشناسی	14	44	0	1	8	5	8	0	0	0	11	1
	آمار	7	12	0	0	10	0	3	0	0	0	13	6
	بیمه	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	کامپیوتر	101	104	1	0	47	33	5	39	10	14	75	34
	ریاضی	145	98	0	0	27	65	18	65	43	12	51	35
	فیزیک	258	320	1	1	109	32	24	181	187	31	165	87
	شیمی	189	335	0	21	132	47	21	180	156	33	95	63
	زیست شناسی	64	84	1	17	10	13	3	62	30	4	46	35
	جمع	960	1123	3	137	373	200	92	667	474	98	539	303
فنی و مهندسی	نقشه برداری	31	24	2	0	5	2	12	0	2	2	19	17
	صنایع شیمیایی	301	349	10	22	55	9	335	8	114	229	150	107
	عمران	265	196	0	9	38	20	10	130	79	19	264	56
	برق	241	304	2	2	114	13	14	157	73	43	438	98
	صنایع	147	158	2	0	41	26	3	73	45	3	94	44
	فلزات	155	126	0	4	54	3	19	137	23	25	172	24
	معدن	96	107	0	48	11	7	2	110	21	0	74	27
	ماشین آلات	230	302	17	0	49	8	3	81	54	32	208	20
	رنگ و نساجی	68	41	0	0	40	5	3	19	10	0	62	9
	سایر	139	189	1	3	36	5	8	79	23	38	221	27
جمع	1673	1796	34	88	443	98	70	1133	444	391	1702	429	

488	81	542	5	49	289	19	51	257	11	0	1182	774	امور زراعی	علوم کشاورزی
167	116	89	3	20	127	32	2	22	6	0	199	119	دامپروری	
103	52	83	1	11	68	11	1	37	2	0	241	128	تغذیه	
30	8	37	0	1	4	0	0	11	0	0	91	68	آبادانی	
100	38	98	0	20	161	1	11	5	0	0	133	66	امور فنی و کشاورزی	
170	42	101	16	69	49	10	1	141	5	0	298	88	دامپزشکی	
276	99	119	1	5	102	16	7	63	8	0	412	77	منابع طبیعی	
105	36	31	0	19	160	0	1	6	11	1	78	15	نباتات	
93	22	29	2	0	70	3	2	7	2	0	212	40	باغبانی	
283	39	389	8	9	123	5	7	87	0	5	1115	953	سایر	
1815	533	1518	36	203	1153	97	83	636	45	6	3961	2328	جمع	
14	20	24	39	0	17	0	3	33	11	1	88	57	دارو سازی	علوم پزشکی و دارو سازی
3	4	1	0	0	14	1	1	13	0	2	44	22	داندانپزشکی	
54	56	76	0	1	51	5	4	14	4	0	91	46	پیراپزشکی	
1	24	34	0	2	27	2	1	5	2	0	50	30	مامائی	
3	13	2	0	1	30	3	3	17	1	0	18	14	جراحی و بیهوشی	
244	181	514	74	79	333	37	42	123	72	1	534	415	پزشکی	
24	13	42	0	3	28	3	6	16	5	0	44	46	روانپزشکی	
112	48	124	2	27	134	16	16	68	10	0	178	129	سایر	
455	359	817	115	113	634	67	76	289	105	4	1047	759	جمع	
112	22	57	1	4	47	15	42	63	0	0	146	316	جامعه شناسی	
34	20	212	2	3	100	12	24	11	2	0	86	69	روانشناسی	
74	38	168	0	9	63	13	36	20	0	0	99	98	اقتصاد	
20	14	151	0	4	71	3	30	24	0	0	37	28	حقوق	
18	14	101	0	5	47	10	64	31	1	0	8	57	زبان	
94	17	124	0	66	105	26	75	52	2	0	54	89	زبان و ادبیات	

137	35	69	2	4	26	3	3	154	2	8	133	106	جمع
3	10	20	0	0	1	1	0	6	0	0	4	4	نقشه برداری
111	24	41	30	26	80	12	9	203	3	2	306	243	صنایع شیمیایی
34	2	21	4	5	10	0	0	25	0	3	25	27	عمران
160	17	77	3	4	17	2	3	127	1	0	162	151	برق

ع

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	مامائی		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	جراحی و بیهوشی		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	پزشکی		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	روانپزشکی		
13	4	62	0	1	5	0	7	12	0	0	66	44	سایر		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	روانشناسی	علوم انسانی	
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	اقتصاد		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	حقوق		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	زبان		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	زبان و ادبیات		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	زبان‌شناسی		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	تاریخ		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	باستان‌شناسی		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	الهیات		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	فلسفه		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	جغرافیا		
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0		مدیریت و بازرگانی		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		معماری و شهرسازی		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	هنرهای زیبا		
2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	سایر		
20	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	2	جمع		
1275	315	1129	127	53	406	60	81	1720	28	35	1719	2458			جمع

فصل سوم:

تولید سرمایه انسانی و تقاضا برای مدرسان

در فصل سوم تولید دانش بعنوان یک فرایند پیشین از صنعت دانش مورد بحث و بررسی قرار گرفت. در فصل حاضر توزیع دانش که معادل با آموزش رسمی است. بعنوان فرایند دیگری از صنعت دانش (فرایند پسین) مطالعه میشود. در اینجا ارائه خدمات آموزشی معادل تولید سرمایه انسانی در نظر گرفته شده است. در واقع یک سازمان ارائه دهنده خدمات آموزشی یک بنگاه دانش و تولید کننده سرمایه انسانی در سطوح مختلف است. در این فصل ابتدا ضمن بیان تاریخچه و بررسی مفهوم سرمایه انسانی، چگونگی تشکیل آن در وجود یک فرد بطور کلی تحلیل میشود. آنگاه چگونگی تولید سرمایه انسان توسط یک بنگاه دانش (تولید کننده سرمایه انسانی) در سطوح مختلف آموزش و پرورش و دانشگاه مطالعه میشود. در نهایت توابع تولید مشخص شده در بحث های نظری، با استفاده از روش های مختلف اقتصادسنجی تخمین زده می شود.

۲-۳. تکوین و توسعه نظریه سرمایه انسانی

مطالعات مربوط به سرمایه انسانی در مفهوم دانش نهادینه شده در انسان در اثر آموزش رسمی و غیر رسمی رابه دو رویکرد خرد (اقتصاد خرد سرمایه انسانی) و کلان (اقتصاد کلان سرمایه انسانی) می توان تقسیم کرد. اقتصاد خرد سرمایه انسانی در رابطه با رفتار و روابط انفرادی عاملان اقتصادی در زمینه های عرضه و تقاضای آموزش بحث میکند. یک مثال در این مورد میتواند تحلیل بازدهی خصوصی آموزش باشد. در مقابل رویکرد کلان سرمایه انسانی در رابطه با اثرات ملی (اثر آموزش بر رشد و توسعه، توزیع در آمد و بازدهی اجتماعی) سرمایه انسانی و نقش دولت در تولید و توزیع آن و غیره بحث می کند. اقتصاد کلان سرمایه انسانی تاریخ طولانی تر از اقتصاد خرد آن دارد. تحلیل جنبه های کلان سرمایه انسانی به سیستم فکری مرکانتلیسم بر می گردد. طبق بررسی که بومن (Bowman, 1986) انجام داده، در چارچوب این مکتب یک سری دسته بندیهای از "سرمایه گذاری در اندیشه انسانی" انجام شده بود. حتی ویلیام پتی بعنوان یک اقتصاد دان مرکانتلیست سعی در اندازه گیری سرمایه انسانی نموده بود. در چهارچوب مکتب اقتصاد کلاسیک، آدام اسمیت، دیوید هیوم، ریکاردو، مالتوس، جان استورات میل و مکلوپ همگی به اثرات اقتصادی آموزش عنایت داشتند و تصور میکردند که آموزش باعث عادت احتیاط و خود بهبودی افراد جامعه میشود و پرهیزکاری و مسئولیت پذیری اجتماعی را در آنها قوت می بخشد.

شاید بتوان آدام اسمیت را بنیانگذار اقتصاد خرد سرمایه انسانی نامید و احتمالاً وی اولین فردی است که به رابطه اشتغال و بهره‌وری با آموزش توجه کرده است. بنظر وی اگر فردی که با صرف وقت زیاد آموزش دیده، وارد شغل متناسب و سازگار با مهارت و تخصص خود شود، با ارزش تر از یک ماشین گران قیمت است (Bowman, 1986). مالتوس به بعد کلان و اجتماعی آموزش توجه کرده بود. بنظر وی آموزش عامل اساسی بهبود ماهیت انسان است. و اثر مهم بر تحولات اقتصادی دارد؛ وقتی که مردم تحصیل می کنند، در اثر آگاهی از روشهای کنترل موالید و عواقب اسفبار از دید جمعیت، رشد جمعیت کاهش می یابد. این رو باعث رشد و توسعه اقتصادی میگردد.

در اواسط قرن نوزدهم، بعضی از اقتصاددانان نئوکلاسیک آموزش را در ارتباط با قشر بندی اجتماعی، تحرک اجتماع و تقسیم بندی بازار کار مد نظر قرار داده بودند. تا اواخر قرن نوزدهم این بحث های کلی همچنان ادامه داشت. اما در ۱۹۰۹ پروینگ فیشر در کتاب "ماهیت سرمایه و درآمد"، به منظور توسعه مفهوم سرمایه نوع دیگری از سرمایه را که ناشی از ماهیت یادگیری نوع بشر است و در تولید ملی نقش اساسی بازی می کند، تحت

عنوان سرمایه انسانی معرفی کرد. بنظر وی نوع دیگری از سرمایه وجود دارد که در اثر اقدامات آموزشی در طول زمان در وجود انسان تشکیل میشود (Fisher, 1909).

در ۱۹۲۰ آلفرد مارشال مجدداً مفهوم سرمایه انسانی را مطرح کرد. بنظر وی انسان کار آزموده نوعی سرمایه است. کسی که دارای آموزش عمومی است روش کار را زودتر و بهتر از کسی که فاقد آن است یاد می‌گیرد و انجام می‌دهد؛ و در نهایت عایدی بیشتری نیز بدست می‌آورد. از طرفی کسی که بعد از مدتی آموزش عمومی به آموزش فنی و تخصصی می‌پردازد، روش کار با ماشین آلات پیشرفته را سریعتر و بهتر از کسی که فقط آموزش عمومی دارد، یاد می‌گیرد و عایدی بیشتری نیز کسب می‌کند (Marshall, 1920).

همچنانکه مشهود است به مرور بحث در مورد اقتصاد آموزش و سرمایه انسانی دقیق‌تر شده است. با این حال تا سال ۱۹۳۵ هیچگونه کار تجربی در این مورد صورت نگرفته بود. در این سال و آلش (Walsh, 1935) در چهارچوب یک مطالعه تجربی مفهوم «سرمایه بکار رفته در انسان» را تجزیه و تحلیل کرد. و به این نتیجه رسید که تمام هزینه‌های که صرف آموزش و پرورش و بهداشت انسان خرج می‌شود یک نوع سرمایه گذاری است. وی سعی کرد بعضی از فرضیه‌های راکه اقتصاددانان پیشین مطرح کرده بودند آزمون کند.

در سال ۱۹۵۹، شولتز (Schultz, 1959) طی مقاله‌ای تحت عنوان «سرمایه گذاری در انسان» مفهوم سرمایه انسانی را توسعه داد و روشهای سرمایه گذاری در آن را مطرح نمود و تجزیه و تحلیل کرد. بدین ترتیب سیستم و چهارچوب تحلیلی اقتصاد کلاسیک را در هم ریخت و وفق و شاخه جدیدی تحت عنوان اقتصاد آموزش به علم اقتصاد افزود. وی در این مقاله سرمایه انسانی را جواب «معمای اصلی» رشد اقتصادی در سالهای ۱۹۲۹ تا ۱۹۵۹ دانسته است. بنظر وی رشد بیش از حد این سالها ناشی از سرمایه گذاری در سرمایه انسانی بود که اقتصاددانان از آن غافل بودند. بدین معنی که وقتی دولتها و افراد در سرمایه انسانی سرمایه گذاری می‌کنند، از یک طرف بهره‌وری آنها افزایش می‌یابد و باعث افزایش ظرفیتهای تولیدی می‌گردد؛ از طرف دیگر باعث افزایش تقاضای کل در زمان جاری می‌گردد.

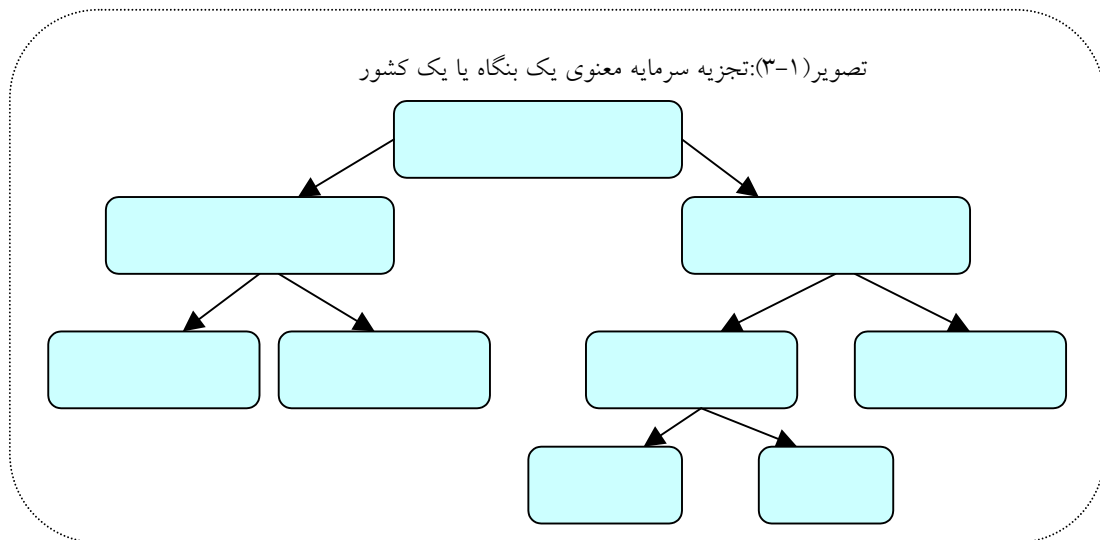
در سال ۱۹۶۲، شولتز (Schultz, 1962) با عنایت به این نکته که در کشورهای توسعه یافته در الگوی «نسبت سرمایه به محصول» اشکال وجود دارد و نمی‌توان رشد اقتصادی را صرفاً به سرمایه گذاری در سرمایه فیزیکی نسبت داد، به کارکرد اقتصادی آموزش توجه نمود و طی مقاله‌ای تحت عنوان «آموزش و رشد اقتصادی» بحث گذشته خود را تکمیل کرد. در همان سال، دنیسون (Denison, ۱۹۶۲) در مقاله «عامل باقی مانده و اندازه گیری کمک آموزش به رشد اقتصادی» نشان داد که آموزش از طریق اصلاح و توسعه مهارت و ظرفیت‌های تولیدی نیروی انسانی به رشد اقتصادی کمک می‌کند. وی در تلاش برای توصیف رشد اقتصادی ایالات متحده طی ۱۹۱۰ تا ۱۹۶۰ برحسب افزایش نیروی کار و سرمایه‌های فیزیکی به این نتیجه رسید که تعدادی «عوامل باقی مانده» وجود دارد که نمی‌توان آنها را از طریق الگوهای استاندارد رشد توضیح داد. از آن به بعد توجه محققان به عامل باقی مانده جلب شد و تلاش خود را برای تجزیه عامل باقی مانده و تعیین نقش آموزش در آن متمرکز کردند. بعد از انتشار آثار شولتز نظریه سرمایه انسانی به سرعت فراگیر شد و مورد قبول اکثر اقتصاددانان قرار گرفت. و به قول بومن (Bowman, 1986) انقلابی در تفکر اقتصادی بوجود آمد. امروزه سرمایه انسانی یک مفهوم جاافتاده و استاندارد شده در علوم اجتماعی بخصوص در علم اقتصاد است. کمتر اقتصاددانی بر نقش بنیادی آن در رشد و توسعه ملی شک می‌کند.

۳-۳. مفهوم سرمایه انسانی

چیسویک (Chiswick, 1974) سرمایه انسانی را قدرت بهره وری نهادینه شده در وجود انسان تعریف می کند. اگر در این تعریف دقت کنیم متوجه می شویم که تعریف دقیق و کاملی است. چرا که عوامل سازنده قدرت بهره وری انسان را به دو گروه می توان تقسیم کرد: عوامل داخلی و عوامل خارجی. بر این اساس قدرت بهره وری انسان به قدرت بهره وری داخلی و قدرت بهره وری خارجی می توان تجزیه کرد. قدرت بهره وری خارجی بدین معنی است که ظرفیت و قابلیت تولیدی فرد یا افراد با بکارگیری ابزار و ادوات سرمایه ای جدید، تکنولوژی جدید، و با کار در سازمان و تشکیلات مطلوب افزایش می یابد که مجزا از فرد است. اما قدرت بهره وری داخلی قدرت بهره وری نهادینه شده در وجود انسان است که ناشی از سلامتی جسم و تغییر در افکار و افعال در اثر نهادینه شدن دانش جدید در فکر و جسم انسان می باشد. سرمایه انسانی فقط به قدرت بهره وری نهادینه شده در وجود انسان اطلاق می شود.

بطور کلی تواناییها و قابلیت های نهادینه شده در وجود انسان (چه جسمی و چه فکری) سرمایه انسانی نامیده میشود. در این مفهوم سرمایه انسانی یک جزئی از مفهوم وسیعتر سرمایه غیر قابل لمس یا سرمایه معنوی (تواناییها و قابلیت های نهادینه شده در نیروی انسانی و ساختارهای یک بنگاه یا یک کشور) است. (Hertog and Huizenga, 2000, p.53) طبق تعریف بالا سرمایه انسانی دارای دو بعد جسمی (یا مادی) و معنوی (یا فکری) است تصویر (۱-۳). بعد مادی در اثر سرمایه گذاری در تغذیه، بهداشت و درمان و ورزش تشکیل میشود و بعد فکری در اثر نهادینه شدن دانش (بوسیله آموزش و یادگیری تجربی) در انسان حاصل می شود. در اینجا بعد جسمی سرمایه انسانی ثابت در نظر گرفته می شود. بحث صرفاً بر روی بعد فکری خواهد بود. لذا، در اینجا سرمایه انسانی بطور خلاصه دانش نهادینه شده در انسان تعریف می شود.

سرمایه ساختاری به دانش نهادینه شده و نهفته در کلیت یک سازمان و رابطه آن با محیطهای اقتصادی، اجتماعی، سیاسی و فرهنگی اطلاق می شود که بر نوع سرمایه اجتماعی و سرمایه سازمانی قابل تجزیه است. برای اطلاع بیشتر در این زمینه به (Hertog and Huizenga, 2000, p.53) مراجعه شود

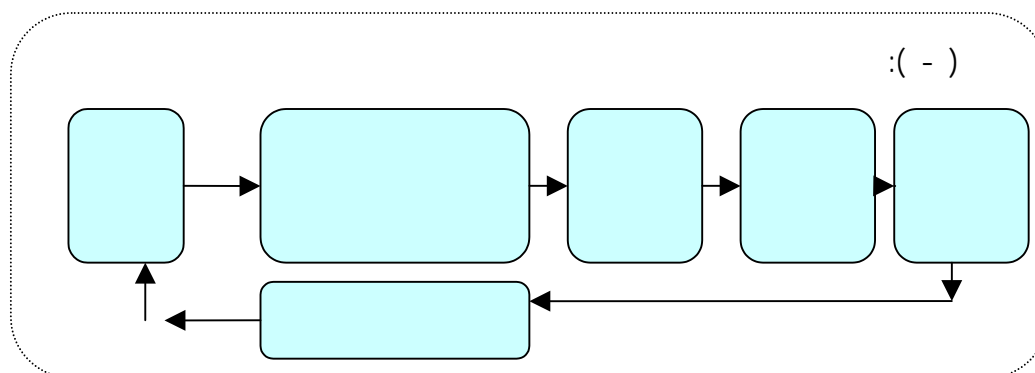


۳-۴. تولید سرمایه انسانی در سطح فرد

تولید سرمایه انسانی در سطح فرد را میتوان به عنوان یک سیستم مد نظر قرارداد که دارای نهادها، فرایندها، محصول، ستاده و پیامد است {تصویر شماره (۲-۳)}. در ادامه هر یک از مؤلفه های فوق به ترتیب تشریح میشوند.

۱-۴-۳. نهادها

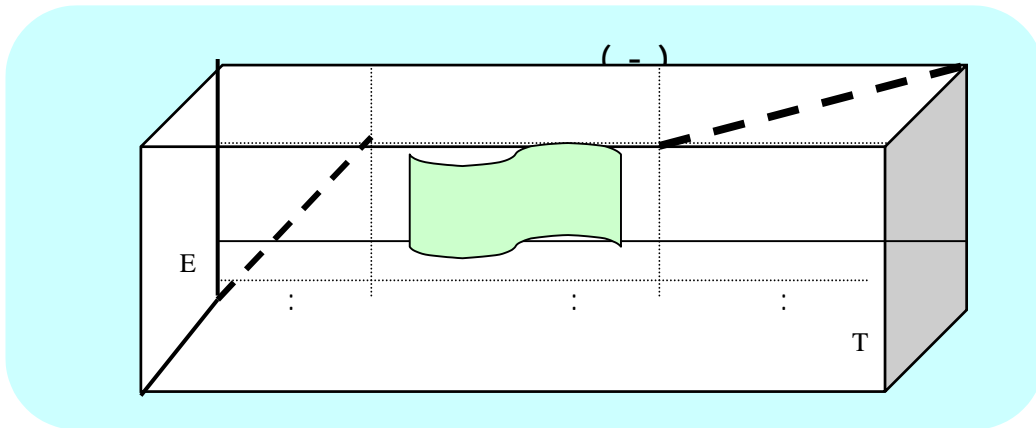
فرد برای تشکیل سرمایه انسانی در وجود خود از دو نهاد استفاده میکند. یکی از آنها هوش و استعداد طبیعی است که در اثر تغذیه مناسب و مطلوب بهبود پیدا میکند. این نهاد برای فرد ثابت است و با معیار آی.کیو (IQ) اندازه گیری می شود. نهاد دیگر میزان کوشش فرد برای یادگیری است. کوشش یادگیری فرد از دو بعد وسعت کوشش و شدت کوشش قابل بررسی است. وسعت کوشش به مدت تلاش برای یادگیری اطلاق می شود. اما شدت کوشش بیانگر کیفیت تلاش یادگیری در یک مدت معین یادگیری است. شدت کوشش یادگیری وابسته به کیفیت محیط یادگیری اعم از خانواده، مؤسسه آموزشی و مکان کار است.



۲-۴-۳. فرایند

سرمایه انسانی به مفهوم دانش نهادینه شده در وجود انسان از دو فرایند نیمه مکمل آموزش و یادگیری تجربی تشکیل می شود. تشکیل سرمایه انسانی بوسیله فرد را به سه دوره خرد سالی، جوانی و میانسالی می توان تقسیم کرد. محور تشکیل سرمایه انسانی در دوره خرد سالی یادگیری تجربی غیررسمی در خانواده و بطور رسمی در مراکز پیش دبستانی است. محور تشکیل سرمایه انسانی در دوره جوانی آموزش در سیستم آموزشی رسمی و غیر رسمی است. چه بسا یادگیری تجربی نیز در این مرحله وجود دارد. و در نهایت محور تشکیل سرمایه انسانی در مرحله سوم یادگیری تجربی در مکان و هنگام کار است. البته آموزش غیر رسمی نیز در این مرحله وجود دارد {تصویر (۲-۴)}. میزان تشکیل سرمایه انسانی در دوره اول صرفاً وابسته به عوامل خانواده است. اما میزان تشکیل سرمایه انسانی در دوره دوم علاوه بر نهاد های یادگیری به سرمایه انسانی تشکیل شده در دوره اول نیز بستگی دارد. همچنین میزان تشکیل سرمایه انسانی در دوره سوم علاوه بر نهاد های یادگیری در این دوره به سرمایه انسانی تشکیل شده در دوره دوم نیز وابسته است. با توجه به بحث بالا چگونگی تولید سرمایه انسانی در دوره زندگی یک فرد را به صورت زیر می توان فرموله کرد.

است.



که سطح اول مرحله دوم است تابع سرمایه تشکیل شده در مرحله اول می باشد. با توجه به این بحث فرایند تولید سرمایه انسانی در این مرحله را به صورت الگوی زیر که بیانگر سیستم توابع تولید است می توان فرموله کرد:

(-)

$$\begin{aligned} H21 &= H(H1, E21) \\ H22 &= H(H21, E22) \\ H23 &= H(H22, E23) \\ H24 &= H(H23, E24) \\ H25 &= H(H24, E25) \\ H26 &= H(H25, E26) \\ H27 &= H(H26, E27) \end{aligned}$$

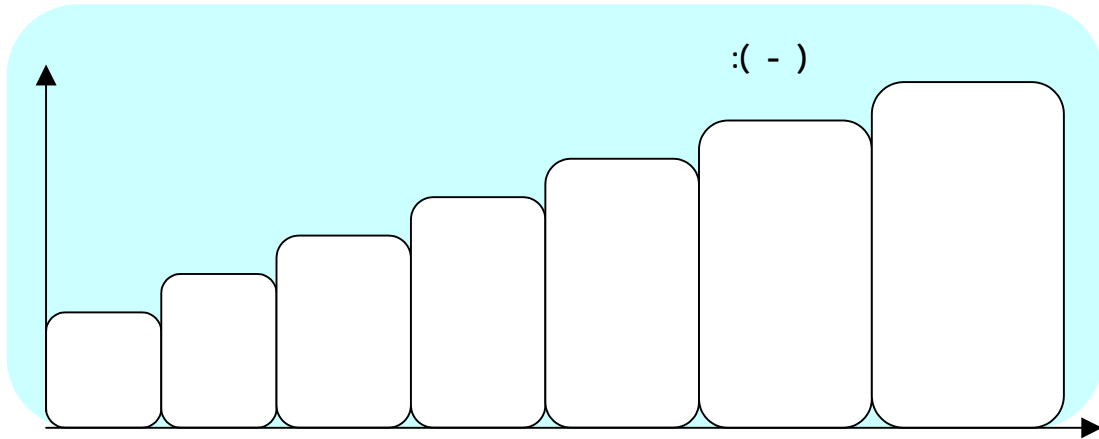
در سیستم معادلات فوق مفهوم متغیرها بشرح زیر است.

- H21 = میزان سرمایه انسانی تشکیل شده در وجود یک فرد در سطح ابتدائی
- H22 = میزان سرمایه انسانی تشکیل شده در وجود یک فرد در سطح راهنمایی
- H23 = میزان سرمایه انسانی تشکیل شده در وجود یک فرد در سطح متوسطه
- H24 = میزان سرمایه انسانی تشکیل شده در وجود یک فرد در سطح کاردانی
- H25 = میزان سرمایه انسانی تشکیل شده در وجود یک فرد در سطح کارشناسی
- H26 = میزان سرمایه انسانی تشکیل شده در وجود یک فرد در سطح کارشناسی ارشد
- H27 = میزان سرمایه انسانی تشکیل شده در وجود یک فرد در سطح دکترا
- E21 = بردار کوشش یادگیری در سطح ابتدائی
- E21 = بردار کوشش یادگیری در سطح راهنمایی
- E21 = بردار کوشش یادگیری در سطح متوسطه
- E21 = بردار کوشش یادگیری در سطح کاردانی
- E21 = بردار کوشش یادگیری در سطح کارشناسی
- E21 = بردار کوشش یادگیری در سطح کارشناسی ارشد
- E21 = بردار کوشش یادگیری در سطح دکترا

طبق سیستم روابط (۲-۳)، تشکیل سرمایه انسانی در هر سطحی از آموزش تابع صعودی از سرمایه انسانی تشکیل شده در سطح قبل و کوشش یادگیری در این سطح می باشد در واقع با افزایش آنها تولید سرمایه انسانی در سطح جاری افزایش می یابد. در فرایند تولید این نهادها جانشین می باشند. بدین معنی که برای تولید

در فکر انسان است که در مجموعه
انسان در اثر آموزش دارای دو بعد
شده. وسعت دانش نهادینه شده بیانگر
شدت دانش نهادینه شده نشانه
(Kim an). میزان دانش نهادینه شده در
نهادینه شده است.
شده وهم شدت دانش نهادینه شده
شده در دانش نهادینه شده می

یک فرد در آن
انسانی انباشته شده
(بعنوان محصول) در
ب کرده بعنوان نماینده
شده ونمره بیانگر فهم
شده (جمع شود) (جمع نمرات



۴-۳-۳. ستاده سیستم انفرادی تولید سرمایه انسانی

ستاده سیستم تولید سرمایه انسانی در سطح خرد بهره وری نیروی انسانی در فرآیند تولید کالا و خدمات و دانش است. ستاده، حاصل ترکیب محصول آموزش با یادگیری تجربی است. در واقع ستاده سیستم تولید سرمایه انسانی تابعی از دانش نهادینه شده (چرائی و چیستی) در مرحله آموزش و دانش در حال نهادینه شدن (دانش چگونگی و چه کسی) در فرآیند عمل است. رابطه (۳-۳):

$$P_i = f(H_{2i}, T)$$

P_i = بهره وری نیروی انسانی با سطح تحصیل i
 H_{2i} = دانش نهادینه شده در وجود فرد در سطح آموزشی I (دانش چرای و دانش چیستی)
 T = کوشش یادگیری در فرآیند عمل (سالهای تجربه بعنوان یک متغیر نماینده)

۴-۳-۵. پیامد سیستم تولید سرمایه انسانی

یک زندگی توأم با عزت و سعادت پیامد سیستم تولید سرمایه انسانی انفرادی است که در علوم اقتصادی از آن تحت عنوان مطلوبیت یاد می شود. مطلوبیت را با صفت های مختلف می توان را باز گو کرد و اندازه گیری تمود عینی ترین آنها، میزان دستمزدی است که فرد در اثر کار در فرآیند تولید کالا، خدمات و دانش بدست می آورد، در یک سیستم اقتصادی سالم دستمزد دریافتی فرد تابعی است از بهره وری یا سرمایه انسانی که در فرآیند آموزش و کار کسب کرده است.

۴-۳-۵. تولید سرمایه انسانی در سطح بنگاه دانش

یک بنگاه دانش می تواند یک یا دو خط تولید داشته باشد که در یک خط دانش و در خط دیگر سرمایه انسانی تولید می شود. خط تولید سرمایه انسانی نیز دارای سطوح گوناگون است، البته در بعضی بنگاههای دانش، ممکن است تولید سرمایه انسانی فقط در یک سطح انجام شود. بنگاههای دانش با خط تولید سرمایه انسانی در ایران را به صورت زیر می توان تقسیم بندی کرد.

۱- آمادگی و کودکستان (تولید سرمایه انسانی در سطح ۱)

۲- دبستانها (تولید سرمایه انسانی در سطح ۲)

۳-مدارس راهنمایی (تولید سرمایه انسانی در سطح ۳)

۴-دبیرستانها (تولید سرمایه انسانی در سطح ۴)

۵-دانشگاهها [تولید سرمایه انسانی در سطوح فوق دیپلم (۵)، لیسانس (۶)، فوق لیسانس (۷) و دکتری (۸)].

در این قسمت، تابع تولید سرمایه انسانی در هر یک از گروه‌های بنگاه‌های دانش فوق بطور مجزا برآورد می‌شود. اما مبانی نظری بطور مشترک ارائه می‌گردد و در مورد بعضی از موارد خاص در گروهی از بنگاه دانش بحث می‌شود. در دانشگاهها سطوح مختلف سرمایه انسانی و دانش بطور همزمان توسط نهادهای مشترک تولید می‌شود در واقع فرآیند تولید در دانشگاهها یک فرآیند مشترک است که تابع تولید توصیف کننده این فرآیند، تابع تولید مشترک نامیده می‌شود. این تابع را با روشهای مرسوم اقتصاد سنجی نمی‌توان تخمین زد. روش تخمین این گونه توابع، تحلیل رگرسیون کانونیکال نامیده می‌شود که با استفاده از تکنیک همبستگی کانونیکال صورت می‌پذیرد. البته با اعمال فرضی ساده کننده میتوان تابع تولید مشترک را به تابع تولید عادی تبدیل کرد و آن را با استفاده از تحلیل رگرسیون استاندارد تخمین زد اما در اینجا سعی بر آن است هر دو روش بکار گرفته شود.

۱-۳-۵. ستاده سیستم تولید سرمایه انسانی در بنگاه دانش

ستاده سیستم تولید سرمایه انسانی، مقدار دانشی است که در طول یک سال در وجود تعدادی از افراد نهادینه می‌شود. طبق این تعریف ستاده بنگاه دانش در خط تولید سرمایه انسانی دارای دو بعد است. بعد اول تعداد افرادی است که دانش در وجود آنها نهادینه می‌شود و بعد دوم، مقدار دانشی است که در وجود یک فرد نهادینه می‌شود. به عبارت دیگر حاصل جمع مقدار دانش نهادینه شده در وجود افرادی که در طول یک سال در یک بنگاه دانش، دانش کسب می‌کنند، ستاده بنگاه دانش است: با فرض اینکه در یک بنگاه دانش N فرد در طول یک سال دانش کسب کنند ستاده بنگاه دانش از رابطه زیر بدست می‌آید.

$$\begin{aligned} H_{jt} &= \sum_{h=1}^n H_{jht} \\ j &= 1, 2, \dots, m \\ h &= 1, 2, \dots, n \end{aligned}$$

در رابطه (۳-۵) مفهوم متغیرها به شرح زیر است:

H_{jt} = مقدار کل دانش نهادینه شده از طریق بنگاه دانش t در سال

H_{jht} = مقدار دانش نهادینه شده در فرد h در زمان t در بنگاه j

m = تعداد بنگاههای دانش

n = تعداد افراد در حال کسب دانش در سال t در بنگاه j

اگر متوسط دانش نهادینه شده در هر فرد AH_{jt} باشد، کل دانش نهادینه شده از طریق بنگاه j از رابطه (۳-۶)

قابل محاسبه است:

$$\begin{aligned} H_{jt} &= n_t AH_{jt} \end{aligned}$$

همچنانکه در قسمت قبل بحث شد، H_{jt} (مقدار دانش نهادینه شده در یک فرد در مرحله آموزش) دارای دو بعد وسعت (تعداد موضوعات آموزش داده شده) و شدت (عمق یادگیری) می‌باشد. وسعت دانش نهادینه شده در تمام بنگاه‌های دانش ایران تعریف شده و یکسان است. اما شدت دانش نهادینه شده از فردی به فرد دیگر واز

بنگاهی به بنگاه دیگر متفاوت است و بستگی به دانش اولیه، کوشش فرد، کوشش بنگاه و کوشش خانواده دارد. از دید بنگاه، کوشش خانواده و دانش اولیه ثابت است (یا باید ثابت و یکسان در نظر گرفته شود). دو عامل متغیر کوشش فرد و بنگاه است. کوشش فرد دارای دو بخش است: کوشش در داخل بنگاه در چار چوب بر نامه های آموزشی و کوشش در خارج از بنگاه برای یادگیری بیشتر. کوشش نوع اول از نظر بنگاه ستاده محسوب می شود (خدمات آموزشی). در حالیکه کوشش نوع دوم از نظر بنگاه یک نهاده غیر اختیاری است. کوشش نوع اول متناسب با کل ساعاتی است که یک فرد در طول یک سال در بنگاه دانش می گذراند که وابسته به نیروی انسانی، سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی و تکنولوژی است که بنگاه بکار می گیرد. از این رو کوشش بنگاه نیز در قالب چهار نهاده سرمایه فیزیکی، مدرس، نیروی انسانی خدماتی و دانش سازمانی (تکنولوژی آموزشی) نمود پیدا می کند. از طرف دیگر تعداد افرادی که در یک بنگاه دانش برای کسب دانش ثبت نام می کنند تابعی از نهاده های سرمایه فیزیکی، مدرسان و نیروی انسانی خدماتی و دانش سازمان یافته است. با توجه به بحث بالا می توان گفت که ستاده سرمایه انسانی از دید یک بنگاه دانش، در یک سطح معین و در یک دوره معین (Het) تابعی از نهاده های سرمایه فیزیکی، مدرسان، نیروی انسانی خدماتی و دانش سازمانی است. در واقع انتظار می رود با افزایش سرمایه فیزیکی، تعداد مدرسان و نیروی انسانی خدماتی و بهبود دانش سازمانی، سرمایه انسانی تولید شده در یک بنگاه دانش افزایش یابد.

بحث بسیار مشکل در تولید سرمایه انسانی در سطح بنگاه دانش، تکنولوژی تولید است، تکنولوژی تولید مربوط به روش و چگونگی ترکیب نهاده های تولید است. با توجه به چگونگی ترکیب نهاده ها می توان در تولید سرمایه انسانی سه نوع تکنولوژی تولید تمیز داد: ۱- تکنولوژی تولید جانشین (تابع تولید ضرب پذیر): ۲- تکنولوژی تولید مکمل (تابع تولید باضرایب ثابت)؛ و ۳- تکنولوژی تولید نیمه جانشین (تابع تولید جمع و ضرب ناپذیر). بنظر می رسد تکنولوژی تولید سرمایه انسانی در کوتاه مدت مکمل و نیمه جانشین و در بلند مدت جانشین (با توجه به پیشرفت تکنولوژی) است. البته بحث بالا برای ایران یک فرضیه است و بایستی آزمون شود که در این فصل انجام خواهد شد.

با توجه به بحث بالا توابع تولید متفاوتی را می توان برای فرآیند تولید سرمایه انسانی مد نظر قرار داد. از جمله می توان از توابع زیر یاد کرد.

(-) :

$$H_t = \gamma l^{\alpha_1} f^{\alpha_2} k^{\alpha_3}$$

$$H_t = \text{Min} [\alpha_1 l, \alpha_2 f, \alpha_3 k]$$

در روابط فوق مفهوم متغیرها به شرح زیر است

l=نیروی انسانی خدماتی

f=مدرسان

k=سرمایه فیزیکی

Ht=بردار ستاده سرمایه انسانی (دانش نهادینه شده در سطوح مختلف تحصیلی)

بسته به اینکه بنگاه دانش چه سطحی از سرمایه انسانی را تولید می کند نهاده های تولید چه از نظر کمی و چه از نظر کیفی متفاوت خواهد بود. بعنوان مثال، عمده مدرسان در مدارس ابتدائی و راهنمائی دارای تحصیلات

دیپلم هستند، در حالیکه اکثر مدرسان در دبیرستانها دارای تحصیلات لیسانس هستند. در دانشگاهها اکثر مدرسان دارای تحصیلات فوق لیسانس و بالاتر می باشند.

بطور عمومی سرمایه فیزیکی مورد استفاده در بنگاههای دانش عبارت از ساختمان، وسایل نقلیه، تجهیزات آزمایشگاهی و لوازم مصرفی است. در سطوح ابتدائی، راهنمائی و دبیرستان کلاس درس نقش اساسی بازی می کند. اما در دانشگاهها علاوه بر ساختمان، تجهیزات آزمایشگاهی نیز از اهمیت بالائی برخوردار هستند. اگر برای هر یک از نهادها قیمت متغیر وجود داشت می شد با بهینه یابی تولید، برای نهاد مدرس تابع تقاضا بدست آورد اما بدلیل فقدان چنین داده هائی بر حسب سری زمانی یا مقطعی نمی توان این کار را انجام داد. بنابراین به اجبار بایستی از طریق تابع تولید بدست آورد.

۶-۳- اندازه گیری نهادها، ستاده و تخمین توابع تولید

در این قسمت تکنولوژی تولید (شکل تابع تولید) هر یک از بنگاههای دانش اشاره شده در بالا مشخص خواهد شد. برای این منظور چندین شکل تابع تولید آزمون خواهد شد. بهترین تخمین و نتیجه آزمون بعنوان تکنولوژی تولید سرمایه انسانی در گروههای مختلف بنگاه دانش در نظر گرفته می شود. شرط اولیه این کار، تعریف و اندازه گیری عملیاتی نهادها های تولید سرمایه انسانی و ستاده سرمایه انسانی بنگاه دانش است.

۱-۶-۳- ابتدائی و راهنمائی و دبیرستان

تولید سرمایه انسانی در سطوح ابتدائی، راهنمائی و دبیرستان تقریباً از تکنولوژی ونهادهای مشابهی پیروی می کند. بحث مشترک برای هر سه مشکلی را ایجاد نمی کند. بنابر این نهادها، ستاده و تکنولوژی تولید در سه سطح فوق را به صورت جدول (۱-۳) می توان تعریف کرد. همچنانکه از جدول (۱-۳) مشهود است، تابع تولید برای سطوح آمادگی، ابتدائی، راهنمائی و دبیرستان بطور نظری ضرایب ثابت فرض شده است. یک تابع تولید با ضرایب ثابت، فرایندی است که بوسیله آن یک یا چند محصول با نسبت های ثابت به کمک یک یا چند نهاد در نسبت های ثابت تولید می شود. این تابع همگن از درجه اول بوده و دارای بازدهی ثابت به مقیاس است. اگر تمام نهادها بطور متناسب افزایش یا کاهش یابند، تمام ستاده ها به همان نسبت افزایش یا کاهش می یابند (برای اطلاع بیشتر از تابع تولید با ضرایب ثابت به تئوری اقتصاد خرد پیشرفته مراجعه شود).

آزمونهای اقتصاد سنجی نیز این موضوع را تأیید می کند. بدین معنی که تکنولوژی تولید سازگار با فرایند تولید در سطوح مختلف آموزشی در آموزش و پرورش ضرایب ثابت است. در این تکنولوژی تولید هر نهاد می تواند عامل محدود کننده ستاده باشد.

تابع تقاضای نهادها در این تکنولوژی تولید خطی است که به صورت رابطه زیر بیان می شود:

رابطه (۸-۳): تابع تولید و توابع تقاضا

$$H = \text{Min}(ax_1, bx_2, cx_3);$$
$$x_1 = H/a; \quad x_2 = H/b; \quad x_3 = H/c$$

جدول (۳-۱): تعریف عملیاتی نهاده ها، ستاده ها، ستاده و تکنولوژی تولید در سطوح ابتدائی راهنمائی و دبیرستان

متغیرها	صفت ایده آل	صفت عملیاتی
نهاده ها: ۱. سرمایه فیزیکی ۲. سرمایه انسانی ۳. نیروی انسانی	ساعات استفاده از هر مترمربع ساختمان و... ساعات تدریس × کیفیت مدرسان ساعات کار نیروانسانی خدماتی	تعداد کلاس مورد استفاده تعداد مدرسان در سال تعداد نیروی انسانی خدماتی
ستاده:	سرمایه انسانی یا دانش نهادینه شده	تعداد دانش آموز ش
تکنولوژی تولید	$H_i = \text{Min}(ax_1, bx_2, cx_3)$	$H_i = \text{Min}(ax_1, bx_2, cx_3)$

همچنانکه از این رابطه (۳-۸) مشهود است. تابع تقاضا بدون توجه به قیمت نهاده از تقسیم ستاده به ضریب نهاده بدست می آید. تابع تقاضای هر نهاده خاص، مشروط است. بدین معنی که تقاضای نهاده x_1 معادل $X_1 = H/a$ است، مشروط بر اینکه تقاضای نهاده x_2 حداقل H/b و تقاضای نهاده x_3 حداقل H/c باشد.

در روابط بالا مفهوم خاص متغیرها بشرح زیر است

H = تعداد دانش آموز؛

X_1 = تعداد کلاس؛

X_2 = تعداد کادر آموزشی؛

X_3 = تعداد کارکنان خدماتی؛

برای تخمین پارامترهای تابع تولید مذکور از داده های مربوط به نهاده های تولید و ستاده تولید که بطور عملیاتی در جدول (۳-۱) تعریف شد، به صورت داده های ترکیبی استان-سال در سطوح آمادگی، ابتدائی، راهنمائی، دبیرستان و تربیت معلم استفاده شده است. نتایج تخمین ها بشرح جدول (۳-۲) ارائه شده است.

جدول (۳-۲) نشان می دهد که بطور متوسط در سطح آمادگی برای هر ۲۱ دانش آموز، در سطح ابتدائی برای هر ۲۰ دانش آموز، در سطح راهنمائی برای هر ۲۰ دانش آموز، در سطح متوسطه برای هر ۱۹ دانش آموز و در نهایت برای هر ۸ دانشجو در سطح تربیت معلم یک کادر آموزشی وجود دارد. جدول (۳-۲) واقعیت مهم دیگری را نیز نشان می دهد و آن این است که بعنوان مثال، در سطح متوسطه برای ۲۴۸ دانش آموز ۸ کلاس درس، ۱۳ کادر آموزشی و یک کادر خدماتی وجود دارد.

جدول (۲-۳): نتایج تخمین تابع تولید برای آموزش و پرورش: $H=MIN(ax1, bX2, cX4)$

R-squared	Prob.	t-Statistic	Std. Error	Coefficient	متغیر مستقل	
0.98664	0.0000	95.1939	0.23169	22.05536	تعداد کلاس	آمادگی
0.91991	0.0000	38.2638	0.55599	21.27438	تعداد کادر آموزشی	
0.51961	0.0000	13.8952	15.207	211.3044	تعداد کارکنان خدماتی	
0.95755	0.0000	63.5072	0.4174	26.50805	تعداد کلاس	ابتدائی
0.92922	0.0000	48.9491	0.4135	20.24042	تعداد کادر آموزشی	
0.83752	0.0000	31.8041	12.7083	404.1743	تعداد کارکنان خدماتی	
0.98507	0.0000	103.886	0.29842	31.00134	تعداد کلاس	راهنمایی
0.94438	0.0000	53.4348	0.36925	19.73056	تعداد کادر آموزشی	
0.85219	0.0000	32.2317	9.87117	318.1645	تعداد کارکنان خدماتی	
0.9585	0.0000	55.0205	0.51145	28.14047	تعداد کلاس	تربیت معام
0.66534	0.0000	18.066	0.41558	7.507837	تعداد کادر آموزشی	
0.57421	0.0000	15.3244	1.53275	23.48851	تعداد کارکنان خدماتی	
0.99518	0.0000	169.4	0.1842	31.20331	تعداد کلاس	متوسط
0.95104	0.0000	52.6551	0.36088	19.00199	تعداد کادر آموزشی	
0.7943	0.0000	24.8282	10.0097	248.5229	تعداد کارکنان خدماتی	

۲-۶-۳- دانشگاهها

داده های مربوط به نهاده های تولید و ستاده تولید به دو صورت سری زمانی برای کل آموزش عالی و مقطعی بر حسب دانشگاهها وجود دارد. با توجه به این داده ها، نهاده ها، ستاده ها و تکنولوژی تولید را بطور عملیاتی به صورت جدول (۳-۳) می توان تعریف کرد.

بعضی از محققان (Forsund and Kalhagen, ۱۹۹۹; Dolan and Schmit, 1994) بطور عمومی ستاده یک دانشگاه را به سه نوع خدمات آموزشی، تحقیق و ترویج دانش دسته بندی کرده اند که با بکارگیری نیروی انسانی و سرمایه فیزیکی توسط دانشگاه ایجاد می شوند. اما بنظر میرسد ترویج دانش پیامد تولید دانش و سرمایه انسانی باشد نه یک ستاده مستقل. لذا در اینجا ترویج دانش بعنوان پیامد تولید دانش و سرمایه انسانی در دانشگاه مد نظر قرار گرفته است. بنابر این ستاده عمومی دانشگاه را به دو گروه تحقیقاتی و آموزشی می توان تقسیم کرد که با استفاده از نهاده های مشترک سرمایه فیزیکی، سرمایه انسانی و نیروی انسانی تولید می شوند. از این رو فرایند تولید در دانشگاه یک فرایند تولید مشترک است. اما خطوط تولید در این فرایند تجزیه پذیر است. با توجه به داده های آماری که وجود دارد تنها با تجزیه وقت اعضاء هیئت علمی در دانشگاه به دو قسمت مساوی تحقیق و تدریس میتوان خط تولید سرمایه انسانی را از خط تولید دانش جدا کرد.

در فصل سوم خط تولید دانش مورد مطالعه قرار گرفت. بنابراین در این فصل فقط خط تولید سرمایه انسانی (بمفهوم سنتی خدمات آموزشی) مد نظر است. اما کماکان فرایند تولید یک فرایند مشترک است. چراکه

تولید سرمایه انسانی در سطوح مختلف تحصیلی، ستاده های مختلف برای دانشگاه هستند که نمی توان نهادها های مجزا از یکدیگر برای آنها تعریف کرد و بدون فروض ساده کننده نمی توان آنها را با یکدیگر جمع زد. با این حال در ادامه تابع تولید سرمایه انسانی در دانشگاه هم بصورت مشترک و هم با اعمال فروضی بصورت تک ستاده تخمین زده شده است نتایج تخمین برای تک ستاده در جدول (۳-۴) و ستاده مشترک در جدول (۳-۵) ارائه شده است

جدول (۳-۳): تعریف عملیاتی نهادها، ستاده و تکنولوژی تولید در دانشگاه

متغیرها	صفت ایده آل	صفت عملیاتی
<p>نهادها:</p> <p>۱. سرمایه فیزیکی</p> <p>۲. سرمایه انسانی</p> <p>۳. نیروی انسانی</p>	<p>ساعات استفاده از هر مترمربع ساختمان و ...</p> <p>ساعات تدریس × کیفیت استادان</p> <p>ساعات کار نیروی انسانی خدماتی</p>	<p>سرمایه مالی</p> <p>ساعات کار استادان در سال (۹۸۸ ساعت)</p> <p>تعداد نیروی انسانی خدماتی</p>
<p>ستاده:</p> <p>- کاردانی و کارشناسی</p> <p>- کارشناسی ارشد و دکترا</p>	<p>سرمایه انسانی یا دانش نادیده شده</p> <p>سرمایه انسانی یا دانش نادیده شده</p>	<p>تعداد دانشجو × ساعات گذرانده شده در دانشگاه (۹۸۸ ساعت)</p> <p>تعداد دانشجو × ساعات گذرانده شده در دانشگاه (۶۲۴)</p>
تکنولوژی تولید	ضرایب ثابت و غیره خطی	کاب - داگلاس و ضرایب ثابت

جدول (۳-۴): نتایج تخمین توابع تولید خطی و کاب - داگلاس برای خدمات آموزشی در دانشگاه

متغیر مستقل	ضریب	Std. Error	t-Statistic	Prob.	R-square	F-statistic	Prob(F-statistic)
سرمایه انسانی	9.308562	0.610517	15.247	0.00000	0.755		
دانشگاههای پزشکی	بودجه	0.022063	8.6558	0.00000	0.4102		
	لگاریتم سرمایه انسانی	0.845337	0.117857	7.1726	0.00000	0.8008	0.000
	لگاریتم بودجه	0.245123	0.091069	2.6916	0.01070		
دانشگاههای غیره پزشکی	سرمایه انسانی	15.02467	0.538564	27.898	0.00000	0.8971	
	بودجه	0.379699	0.01446	26.259	0.00000	0.8845	

نتایج آزمونهای اقتصادسنجی ارائه شده در جدول (۴-۳) نشان می دهد که تکنولوژی تولید در دانشگاههای پزشکی ضرایب ثابت است و قابلیت استفاده از تکنولوژی غیر خطی نیز وجود دارد. اما تکنولوژی تولید در دانشگاههای غیر پزشکی صرفاً با ضرایب ثابت است

طبق تکنولوژی حاکم در دانشگاه های پزشکی و غیر پزشکی نشان داده شده در جدول (۴-۳). تقاضای نهاده های تولید بدون توجه به قیمت نهاده از تقسیم ستاده (تعداد ساعات خدمات آموزشی) به ضریب نهاده حاصل می شود. یعنی: رابطه (۸-۳)

$$\begin{aligned} & (-) : \\ & HU = \min(a_1x_1, a_2x_2); \\ & x_1 = HU/a_1, x_2 = HU/a_2, \end{aligned}$$

بدست می آید. در رابطه بالا مفهوم علائم به شرح زیر است.

$$\begin{aligned} & = HU \\ & (\quad \times \quad) = X_1 \\ & = X_2 \end{aligned}$$

جدول (۴-۳) نشان می دهد که برای ارائه ۹ ساعت خدمات آموزش (۹ نفر یک ساعت) در دانشگاه های پزشکی یک ساعت خدمت کادر آموزشی و ۵۰ میلیون ریال بودجه لازم است. اما در دانشگاههای غیره پزشکی برای ارائه ۱۵ ساعت خدمات آموزش (۱۵ نفر در یک ساعت) یک نفر کادر آموزشی و ۴۰ میلیون ریال بودجه لازم است.

۳-۷. پیام فصل

در این فصل نشان داده شد که سیستم توزیع دانش در صنعت دانش یک سیستم تولید سرمایه انسانی (دانش نهادینه شده در وجود انسان) در سطح بنگاه دانش است. این سیستم، از زیرسیستم تولید دانش در سطح فرد که سیستم بنیادی تولید سرمایه انسانی نامیده می شود شکل گرفته است. در ایران در سیستم تولید سرمایه انسانی بنگاه های در سطوح مختلف آمادگی، ابتدائی، راهنمائی، متوسطه، تربیت معلم و دانشگاه وجود دارد که در تمام آنها تکنولوژی تولید از نوع ضرایب ثابت است و تقاضای آنها برای مدرسان به میزان تولید سرمایه انسانی بستگی دارد و مقید است. بدین معنی که تابع تقاضا برای مدرسان وقتی معنی دار می شود که مقدار تقاضا برای نهاد ه های دیگر معین شده باشد.

۳-۸. کتاب شناسی

- ❖ **Bowman-M.J.** "The Human investment Revolution in Economic Thought", Sociology of Education Vol.(1986)P.111-38.
- ❖ **Chiswich,B.(1974)**Income Inequality ,National Bureau of Economics Research New York 1974,p.16-18.
- ❖ **Denison E.F.(1962)**"Measuring the Contribution of Educational and the residual"to Economic Growth 1962,reading in the economics of education textes choisis,Unesco 1971P.315-3380
- ❖ **Fisher ,I.(1909)** The Nature of Capital and Income in AHAMAD and BULG(edit), Economics of Education
- ❖ **Forsund ,F.R.andKalhagen K. O.(1999)**Efficiency and Productivity of Norwegian Colleges Department of Economics University of Oslo

- ❖ **Hertog ,F. D.and Huizzenga.E.(2000)** The Knowledge Enterprise,Imperial College Press, P.53
- ❖ **Kim and Lee(1999)**
- ❖ **Marshall A.**”General and technical education”.Reading in the economics of education teateschoisis.Unesco 1971 PP.609-612.
- ❖ **Schults T. W.** “Investment in man”The Sociol Service Review,Vol 33,No 37,1959 P.109-117.
- ❖ **Schultz T.W.1965**,The Economic Value of Education”,New york Columbia University Press..Chapter,2.
- ❖ **Schultz T.W. (1961)**.”Education and Economic growth:return to Education”in the reading in the economic of education textes choisis.Unesco 1971.P.298-313.
- ❖ **Walsh J.R.**,”Capital concep Applied to man”Quarterly Journal of Economic Vol.XLIX.February 1935 P.255-280.

فصل چهارم: بهره برداری از دانش

مقدمه

یکی داز ویژگیهای مهم نمایز کننده اقتصاد مبتنی بر دانش از سایر سیستم اقتصادی، توانائی فوق العاده آن در بهره برداری از دانش است. بر خلاف فعالیت های تولید، تبدیل، توزیع و ترویج دانش که در یک سیستم اقتصادی محدود هستند، فعالیت بهره بر داری از دانش بسیار وسیع و گسترده است. و گستره آن به وسعت سیستم اقتصادی است و بهره برداران دانش معادل کل نیروی کار در آن سیستم اقتصادی است. در سه فصل گذشته فعالیت های تولید، تبدیل، توزیع و ترویج دانش کم و بیش تشریح گردید. در این فصل سعی می شود فعالیت بهره برداری از دانش بررسی شود. لازم به ذکر است که تولید کنندگان، تبدیل کنندگان، توزیع کننده گان و ترویج دهندگان دانش خود بهره برداران دانش نیز هستند. لذا اگر وضعیت بهره برداران دانش در یک کشور تجزیه و تحلیل و پیش بینی شود، در واقع وضعیت تولید کنندگان، تبدیل کنندگان، توزیع کننده گان و ترویج دهندگان دانش نیز مطالعه گردیده است.

۱-۴. سیستم بهره بر داری از دانش

همچنانکه در قسمتهای قبل بحث شد، در دو دهه اخیر، با افزایش فرآیند نوآوریهای تکنولوژیک بطور عام و نوآوریها در حوزه تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات بطور خاص و انتشار آنها در سراسر جهان از یک طرف و جهانی شدن اقتصاد بطور عام و جهانی شدن بازارهای سرمایه های انسانی، فیزیکی و مالی بطور خاص؛ در اکثر کشورهای جهان، اقتصادهای سنتی و مبتنی بر سرمایه مادی به اقتصادهای مبتنی بر دانش تبدیل شده اند. به همراه دگرگونی بوجود آمده در سیستمهای اقتصادی، سازمان تولید و ساختار سیستم اشتغال نیز متحول شده اند. در چشم انداز اقتصاد مبتنی بر دانش، اساس اشتغال دانش و هدف اشتغال بهره برداری از دانش است. از این رو، این نوع سیستم اشتغال را سیستم اشتغال مبتنی بر دانش یا سیستم بهره برداری از دانش نیز می توان گفت. این سیستم با سه مؤلفه محصول بهره برداری (فعالیت ها در چشم انداز مرسوم)، فرایند بهره برداری (شغل ها در چشم انداز مرسوم) و توان بهره برداری (سطوح تحصیلی در چشم انداز مرسوم) مشخص می شود که بیانگر موفقیت پیوند صنعت دانش و صنایع مبتنی بر دانش هستند. در واقع سیستم اشتغال مبتنی بر دانش، بخشهای مختلف اقتصاد مبتنی بر دانش را به هم پیوند می دهد.

در اقتصاد سنتی، نیروی انسانی همگن در نظر گرفته می شود که در یک بازار واحد عرضه و تقاضا می شوند. اما در اقتصاد مبتنی بر دانش نیروی انسانی کاملاً همگن است و برای هر سطح مشخص از دانش و مهارت یک بازار خاص وجود دارد. بر خلاف سیستم اشتغال سنتی که بر اساس تعداد نیروی انسانی شاغل در شغل های مختلف ورشته های مختلف فعالیت مشخص می شود، در سیستم اشتغال بر مبتنی دانش نیروی کار یک سیستم اقتصادی یادگیرندگان و بهره برداران از دانش موجود در جامعه در رشته های علمی و اقتصادی هستند. پتانسل یادگیری و قدرت بهره برداری از دانش توسط کارکنان به دانش اولیه کسب شده توسط آنها در سیستم آموزشی وابسته است.

در اقتصاد مبتنی بر دانش باید از بازار یادگیرندگان و بهره برداران از دانش صحبت کرد که در اینجا به اختصار سرمایه انسانی نامیده خواهد شد، نه از بازار نیروی انسانی یا نیروی انسانی متخصص. عامل پویای بازار سرمایه انسانی. دینامیک نیاز سیستم اقتصادی به دانش از یک طرف (تقاضا) و دینامیک تولید، تبدیل و توزیع دانش از

طرف دیگر (عرضه) است. آنچه در طرف عرضه مهم جلوه می کند، تولید سرمایه انسانی خلاق و کارآفرین است. این نوع سرمایه انسانی موجب توسعه درونزای دانش تکنولوژیک و نوآوریهاست. سیستم اشتغال در اقتصاد مبتنی بر دانش، سیستم بهره برداری از دانش است که در آن یک شاغل بهره بردار دانش است. هر چقدر سطح دانش فرد شاغل بیشتر باشد، بهتر می تواند از پایه های دانش موجود در سیستم اقتصادی بهره برداری نماید و تنها افرادی با تحصیلات عالی می توانند از دانش علمی و تکنولوژیک آشکار استفاده کنند. افرادی با تحصیلات دیپلم و پایین تر از آن، توانایی بهره برداری از دانش دانش آشکار را ندارند. این افراد فقط می توانند از دانش ضمنی که توسط خودشان انباشته شده است استفاده کنند. بر این اساس در یک سیستم اقتصادی مبتنی بر دانش کل نیروی انسانی بوجود آورده ظرفیت بهره برداری از دانش هستند. در حالی که دانش آموختگان آموزش عالی، ظرفیت بهره برداری از دانش آشکار را می سازند. در ادامه سعی می شود، ظرفیت بهره برداری از دانش کل (ضمنی و آشکار) و ظرفیت بهره برداری از دانش آشکار، پیش بینی و اندازه گیری شود.

۲-۴. اندازه گیری و پیش بینی ظرفیت بهره برداری از دانش

ظرفیت بهره برداری از نوع و سطح معینی از دانش در فعالیت های اقتصادی مشخص دارای دو بعد است: توان بهره برداری و وسعت بهره برداری از دانش. در واقع ظرفیت بهره برداری از دانش از ضرب توان و وسعت بهره برداری حاصل می شود. توان بهره برداری از نوع و سطح معینی از دانش وابسته به دانش نهادینه شده از همان نوع و همان سطح وجود یک فرد است. در مقابل وسعت بهره برداری از دانش به تعداد افرادی بستگی دارد که در یک زمینه اقتصادی مرتبط فعالیت می کنند. در ادامه ابتدا روش محاسبه شدت بهره برداری از دانش ارائه می شود. آنگاه وسعت بهره برداری از دانش اندازه گیری و پیش بینی می شود و در نهایت ظرفیت بهره برداری از دانش ارزشیابی می گردد.

۱-۲-۴. اندازه گیری توان بهره برداری از دانش

در اینجا دانش نهادینه شده در وجود یک فرد به اختصار سرمایه انسانی نامیده می شود. با این تعریف در واقع سرمایه انسانی نماینده توان بهره برداری از دانش است و میتوان بجای اندازه گیری آن سرمایه انسانی را اندازه گیری کرد. تابحال برای اندازه گیری سرمایه انسانی در سطح ملی روشهای مختلفی توسعه یافته است که عبارتند از ۱. روش مبتنی بر هزینه، ۲. روش مبتنی ستاده، ۳. روش مبتنی بر درآمد، ۴. روش موجودی دائمی، این روشها در کشورهای توسعه یافته با توجه به موجودی داده و اطلاعات فرموله شده اند. جدیدتر و جامع ترین این روشها روش موجودی دائمی است که به اطلاعات زیادی احتیاج دارد و در عین حال دارای نقطه ضعف های است. مهمترین نقطه ضعف آن این است که از نظریه سرمایه و سرمایه گذاری استفاده نمی کند. بر این اساس در اینجا از روش جدیدی تحت عنوان روش بازدهی استفاده می شود. در این روش موجودی ملی سرمایه انسانی از حاصل ضرب متوسط سرمایه انسانی نهادینه شده در یک فرد و تعداد افراد در سن فعالیت بدست می آیند. اما در اینجا

هدف محاسبه موجودی سرمایه انسانی بطورکل نیست. بلکه هدف محاسبه وپیش بینی شدت بهره برداری از دانش و ظرفیت بهره برداری از دانش بر حسب سطوح تحصیلی، گروههای شغلی، گروههای فعالیت ورشته های تحصیلی است.

دانش به دو طریق کسب ودر وجود انسان نهادینه می شود: تحصیل در سیستم آموزشی وتجربه و یادگیری درهنگام کار وفعالیت اجتماعی. بنابراین میزان دانش نهادینه شده در یک فرد شاغل در یک زمینه اقتصادی معین (H) تابعی ازمدت زمان تحصیل (s) و مدت زمان تجربه (n) است. یک فرد بیسواد که تازه مشغول به کارشده است دارای کمترین میزان دانش ویک فرد بامدرک دکترا وحداکثر تجربه دارای بیشتری میزان دانش می توانند باشند. رابطه (1-4)، تابع سرمایه انسانی یا شدت بهره برداری از دانش در یک زمینه اقتصادی را نشان می دهد. اگر این تابع در تعداد نیروی انسانی شاغل (N) در آن زمینه اقتصادی (وسعت بهره برداری از دانش) ضرب شود، ظرفیت بهره برداری از دانش در آن زمینه اقتصادی بدست می آید. رابطه (2-4).

H(2)
H(3)=
.....
H(s)=H(s-

$$H(s) = H(s-1) + rH(s-1)$$

H(s), خواهد بود. اگر نرخ
بود وی در اثر یادگیری بوسیله

$$H(s+1) = H(s) + rH(s) = H(s)[1+r]$$

...، ۳، n به صورت زیر محاسبه می شود.

$$H(s+2) = H(s+1) + rH(s+1) = H(s+1)[1+r] =$$

$$H(s+3)=H(s+2)+r_2H(s+2)=H(s+2)[1+r_2]=H(s)[1+r_1][1+r_1][1+r_1]$$

$$H(s+n)=H(s+n-1)+r_2H(s+n-1)=H(s+n-1)[1+r_2]=H(s)[1+r_1]^n$$

این رابطه در حد به صورت زیر در می آید

با جایگزین معادل $H(s)$ در رابطه بالا می توان تابع نمائی (ξ) را بعنوان تابع انباشت سرمایه انسانی در وجود یک فرد بدست آورد. با استفاده از این رابطه وبا توجه به مقادیر مختلف نهاده های سالهای تحصیل و سالهای تجربه می توان بعنوان متغیر های مستقل و نرخ بازدهی آموزشی و نرخ بازدهی یادگیری بعنوان پارامتر، میتوان متوسط سرمایه انسانی نهاده شده در وجود یک فرد با تجربه کاری و طول تحصیل معین را محاسبه کرد. بنابراین این برای محاسبه میزان سرمایه انسانی نهاده شده ابتدا بایستی میزان مقادیر فوق را تعیین کرد.

$$H(t) = H(0)e^{r_1 s + r_2 n}$$

=H(t)
=s
=n
=r1
=r2

در سیستم اشتغال اقتصاد ایران طول تحصیل مشخص است. با داشتن طول تحصیل، مدت متوسط تجربه کاری در سیستم اشتغال را می توان محاسبه کرد. برای این منظور فرض کنید M_{ji} تعداد نیروی انسانی در گروه سنی i و M_i سطح تحصیلی i باشد. در این صورت $M_i = \sum M_{ij}$ تعداد نیروی انسانی در سطح تحصیلی i خواهد بود. با تقسیم M_{ji} بر M_i سهم هر یک از گروههای سنی در نیروی انسانی شاغل با سطح تحصیلی i حاصل می شود. حال با ضرب $m_j = M_{ji}/M_i$ در طول تجربه بالقوه (نماینده گروه سنی منهای ۱۲) و جمع آن در هر سطح تحصیلی متوسط تجربه کاری در هر سطح تحصیلی بدست می آید که در اینجا با n نشان داده می شود.

(-) :

گروه سنی	نماینده گروه سنی	بیسواد	زیر دیپلم	علوم دینی	دیپلم	فوق دیپلم	لیسانس	فوق لیسانس	دکتر	جمع
10-14	12	46449	218031	77	0	0	0	0	0	264557
15-19	17	101075	1029023	627	46005	1852	2970	0	28	1181580
20-24	22	144611	1320186	2101	276516	75131	59708	1933	516	1880702
25-29	27	205791	1387008	3890	340654	119792	183857	15006	12527	2268525
30-34	32	260688	1132401	3878	391291	97208	152950	20139	12737	2071292
35-39	37	356827	892798	3340	400322	104932	116485	17460	9505	1901669
40-44	42	369493	657958	2682	257367	86481	91481	15348	7446	1488256
45-49	47	329942	413783	2182	124349	40013	56629	11968	6172	985038
50-54	52	321013	262329	2130	50878	13666	24159	7177	4280	685632
55-59	57	365314	180043	2152	20390	3688	8528	3376	3034	586525
60-64	62	411670	113772	2439	8810	1157	3483	1267	2201	544799
65+	65	584046	104315	4117	6367	706	2672	797	2152	705172
		3496919	7711647	29615	1922949	544626	702922	94471	60598	14563747

(-) :

تجربه	بیسواد	زیر دیپلم	علوم دینی	دیپلم	فوق دیپلم	لیسانس	فوق لیسانس	دکتر
1	0.013283	0.028273	0.0026	0	0	0	0	0
5	0.028904	0.133438	0.021172	0.023924	0.0034	0.004225	0	0.000462
10	0.041354	0.171194	0.070944	0.143798	0.13795	0.084943	0.020461	0.008515
15	0.058849	0.179859	0.131352	0.177152	0.219953	0.261561	0.158842	0.206723
20	0.074548	0.146843	0.130947	0.203485	0.178486	0.217592	0.213177	0.210188
25	0.10204	0.115773	0.112781	0.208181	0.192668	0.165715	0.184819	0.156853
30	0.105662	0.08532	0.090562	0.13384	0.15879	0.130144	0.162463	0.122875
35	0.094352	0.053657	0.073679	0.064666	0.073469	0.080562	0.126684	0.101852
40	0.091799	0.034017	0.071923	0.026458	0.025092	0.034369	0.07597	0.070629
45	0.104467	0.023347	0.072666	0.010604	0.006772	0.012132	0.035736	0.050068
50	0.117724	0.014753	0.082357	0.004582	0.002124	0.004955	0.013412	0.036321
55	0.167017	0.013527	0.139017	0.003311	0.001296	0.003801	0.008436	0.035513
	1	1	1	1	1	1	1	1

(-) :

تجربه	بیسواد	زیر دیپلم	علوم دینی	دیپلم	فوق دیپلم	لیسانس	فوق لیسانس	دکتر
1	0.013283	0.028273	0.0026	0	0	0	0	0
5	0.14452	0.667188	0.105859	0.119621	0.017002	0.021126	0	0.00231
10	0.413538	1.711938	0.709438	1.437979	1.379497	0.849426	0.204613	0.085151
15	0.882738	2.697883	1.970285	2.657278	3.299292	3.923415	2.382636	3.100845
20	1.490958	2.936859	2.618943	4.069697	3.569716	4.351834	4.263531	4.203769
25	2.55101	2.894317	2.819517	5.204532	4.8167	4.142885	4.620466	3.921334
30	3.169873	2.559601	2.716866	4.015192	4.763691	3.904317	4.873877	3.68626
35	3.302327	1.877991	2.578761	2.263302	2.571407	2.81968	4.433953	3.564804
40	3.671952	1.36069	2.87692	1.058333	1.003698	1.374776	3.038816	2.825176
45	4.701033	1.05061	3.269965	0.477158	0.304723	0.54595	1.608113	2.253045
50	5.886182	0.737663	4.117846	0.229075	0.10622	0.247752	0.670576	1.816067
55	9.185952	0.743982	7.645956	0.182108	0.071297	0.20907	0.464005	1.9532
متوسط تجربه	35.41337	19.26699	31.43296	21.71428	21.90324	22.39023	26.56058	27.41196

نرخ بازدهی کسب دانش از طریق آموزش r_1 و نرخ بازدهی یادگیری r_2 در سالهای اخیر برای کارگاه های صنعتی ایران محاسبه شده است که مقادیر آنها به ترتیب عبارتند از: $r_1=8.5$ و $r_2=1.7$ (انتظاری ۱۳۸۰). با استفاده از این نرخ ها متغیر های طول تحصیل و مدت متوسط تجربه کاری در هر سطح تحصیل میزان دانش نهادینه شده در وجود یک فرد را به صورت جدول (۴-۴) می توان محاسبه کرد.

همچنانکه از جدول (۴-۴) مشهود است، توان بهره برداری از دانش توسط افراد بی سود بسیار پایین است. در واقع این افراد صرفاً توان بهره برداری از دانش ضمنی که توسط خودشان تولید شده است را دارند. مسلم است که دانشی که توسط این افراد تولید می شود، سطح بسیار پایین دارد. در مقابل افرادی با مدرک دکتر حداکثر توان بهره برداری را دارند. بطوریکه توان آنها ۱۰ برابر توان افراد بیسواد است. افراد با مدرک دکتر علاوه بر دانش ضمنی بسیار بالای که خود در فرایند کار تولید می کنند، از دانش آشکار با سطح بسیار بالا نیز بهره برداری می نمایند. در

کل افرادی که از دانش آشکار نیز بهره برداری می کنند، دانش آموخته آموزش عالی هستند. افرادی با مدرک دیپلم وزیر دیپلم نمی توانند. از دانش آشکار استفاده کنند.

(-):

سهم بهره برداری	ظرفیت بهره برداری از دانش	تعداد شاغلان	توان بهره برداری از دانش	طول تحصیل سال	متوسط تجربه سال	
0.15	6384732	3496919	1.83	0	35.4	بیسواد
0.49	21121061	7711647	2.74	8	19.3	زیر دیپلم
0.00	166108.5	29615	5.61	14	31.4	علوم دینی
0.18	7713736	1922949	4.01	12	21.7	دیپلم
0.06	2597889	544626	4.77	14	21.9	فوق دیپلم
0.09	4007327	702922	5.70	16	22.4	لیسانس
0.02	685276.8	94471	7.25	18	26.6	فوق لیسانس
0.01	626573	60598	10.34	22	27.4	دکتر
1.00	43302704	14563747				

۲-۲-۴. پیش بینی بهره برداران دانش (تعداد شاغلان)

لازمه پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز و در نتیجه بهره برداران از دانش، دسته بندی فعالیت های اقتصادی است. بنابراین ابتدا چگونگی دسته بندی فعالیت های اقتصادی ذکر می شود و آنگاه پیش بینی ها بر حسب ماتریس های مختلف انجام می شود.

۱-۲-۲-۴. دسته بندی فعالیتهای اقتصادی و شغلی

فعالیت های اقتصادی در هر کشوری را به دو روش می توان دسته بندی کرد. این روش عبارتند از: ۱- دسته بندی بر مبنای وظایف و فعالیت نیروی انسانی که روش شغلی نامیده می شود؛ ۲- دسته بندی بر مبنای فعالیتهای صنعتی (کالا و خدمات) که روش صنعتی نامیده می شود. دسته بندی نوع اول تابحال به وفور مورد استفاده قرار گرفته و بعنوان یک روش استاندارد مطرح است در حالیکه روش دوم چندان مورد استفاده قرار نگرفته است. لذا به عنوان یک روش استاندارد مطرح نیست. بنظر محققان (Volf and Bau mol 1989, Lavoie and Roy 1998) روش شغلی مزیت بسیار زیادی به روش صنعتی در مطالعه اشتغال دارد. بعضی از این مزیتها را بصورت زیر می توان خلاصه کرد.

۱- برخلاف روش صنعتی که مرزهای بین صنایع حتی بنگاهها را نمی توان به دقت مشخص نمود، در روش شغلی با توجه به اینکه شغلها دقیقاً تعریف شده هستند، مرزهای فعالیتها را می توان به دقت مشخص نمود و استقلال میان بخشهای صنعتی را بهتر متوجه شد.

۲- برای بررسی مهمترین مزیت دیگر روش شغلی بر روش صنعتی ابتدا بایستی توضیح مختصری در مورد سازمان تولید در بخشهای صنعتی ارائه داد. طبق تعریف یک صنعت مجموعه ای از بنگاههای اقتصادی است که محصول همگن را تولید می کنند. معهذاً، در دنیای واقعی، بنگاه در یک صنعت معین، علاوه بر محصول اصلی، محصولات دیگری را نیز تولید می کنند. بعضی از این محصولات در بازار فروخته نمی شوند بلکه بعنوان نهاده های واسطه ای مجدداً در تولید محصول اصلی مورد استفاده قرار می گیرند.

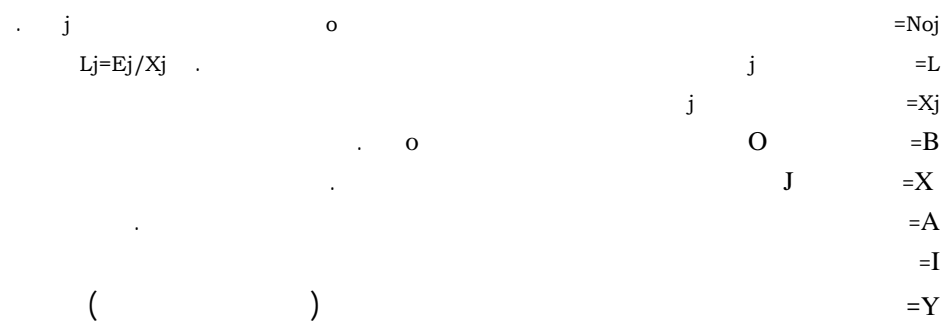
ترکیب نیروی کار این بنگاه تمام محصول فروخته شده را منعکس می کند. تصمیم بنگاه به تولید نهاده میانی یا خرید آن از دیگر بنگاهها بستگی به تفاوت هزینه تولید و خرید نهاده های میانی دارد، در واقع اگر هزینه تولید بیشتر از هزینه خرید باشد، بنگاه فقط محصول اصلی را تولید خواهد کرد. محصول میانی را از بنگاههای دیگر خریداری می کند و برعکس اگر هزینه خرید بیشتر از هزینه تولید باشد بنگاه هم محصول نهایی و هم محصول

در هزینه نسبی (بعنوان مثال در اثر پیشرفت

نسبی α β در α β

با پیروی از الگوی ارائه شده توسط بامول و همکارانش (Baumol et al, 1989) و توسعه یافته بوسیله لاوی و روی (Lavoie and Roy, 1998) الگوی زیر را برای پیش بینی نیروی انسانی برحسب گروههای شغلی می توان ارائه داد. اساس این الگو یک ماتریس با ابعاد $O \times J$ است که لبیانگر گروههای فعالیت و O لبیانگر گروههای شغلی است. در این ماتریس گروههای شغلی در سطرها و گروههای فعالیت در ستونها قرار می گیرند. ماتریس M ، ماتریس ضرایب تبدیل، ستاده X به اشتغال B است که در معادله آخر رابطه ۵ نشان داده شده است. با استفاده از این رابطه می توان نیروی انسانی مورد نیاز در گروههای مختلف شغلی را در سالهای هدف پیش بینی کرد.

$$\begin{aligned}
 & (-) \\
 M_{oj} &= N_{oj} \times L \\
 B &= M \cdot X \\
 X &= (I - A)^{-1} Y \\
 B &= NL(I - A)^{-1} Y
 \end{aligned}$$



همچنانکه مشهود است، لازمه این کار داشتن اطلاعات در مورد رشد ارزش افزوده، رشد بهره‌وری نیروی انسانی، تغییر در ضرایب شغل-فعالیت و ضرایب فنی است. در ادامه روش محاسبه و کسب آنها باختصار تشریح می شود.

۱. رشد بهره‌وری، ارزش افزوده و تعیین میزان بهره‌وری و ارزش افزوده در سالهای هدف در اینجا ابتدا، بهره‌وری و ارزش افزوده با استفاده از نرخهای رشد در گروه‌های فعالیت در سال هدف محاسبه می شود. اما ضرایب شغل-فعالیت و ضرایب فنی ثابت در نظر گرفته می شود.

جدول (۶-۴) میزان رشد هدف ارزش افزوده، ارزش افزوده تحقق یافته و پیش بینی شده و جدول (۷-۴) میزان متوسط رشد بهره‌وری، بهره‌وری در سال پایه و بهره‌وری محاسبه در سال‌های هدف را بر حسب گروه‌های فعالیت نشان می دهد. با استفاده از دو جدول (۶-۴) و (۷-۴) بعنوان بردارهای ارزش افزوده (y) و بهره‌وری، ماتریس ضرایب فنی و ماتریس‌های ضرایب فعالیت-وضعیت اشتغال، فعالیت-شغل، فعالیت-سطح تحصیل، شغل-وضعیت اشتغال، سطح تحصیل-وضعیت اشتغال و شغل-رشته تحصیلی در سال ۱۳۷۵ (در پیوست ۱ این فصل نشان داده شده است)، کل نیروی انسانی و نیروی انسانی متخصص مورد نیاز کشور بر حسب فعالیت-وضعیت اشتغال، فعالیت-شغل، فعالیت-سطح تحصیل، شغل-وضعیت اشتغال، سطح تحصیل-وضعیت اشتغال

وشغل -رشته تحصیلی در سال های ۱۳۸۳، ۱۳۸۵ و ۱۳۸۸ پیش بینی شده است و نتایج پیش بینی در جداول پیوست
 ۲ این فصل نشان داده شده است.

:(-)

فعالیت ها	نرخ متوسط رشد ارزش افزوده*	+y1375	y1378=X0 +	++y1383	++y1385	++y1388
کشاورزی، شکار و جنگلداری	0.051	3822.9	4320.6	5540.61	6120.16	6760.34
استخراج معدن	0.055	88.2	98.4	128.60	143.14	159.32
صنعت (ساخت)	0.08	2320.1	2624.5	3856.25	4497.93	5246.39
تامین برق، گاز و آب	0.0475	424.9	490.1	618.09	678.21	744.17
ساختمان	0.099	707.8	687	1101.40	1330.27	1606.70
بازرگانی	0.095	1467.5	1645	2589.62	3105.02	3723.00
حمل و نقل و انبارداری و ارتباطات	0.056	1167.2	1372	1801.66	2009.10	2240.42
واسطه گریهای مالی	0.103	135	151.2	246.85	300.32	365.37
خدمات عمومی	0.023	1765.4	1875.5	2101.33	2199.11	2301.43
فعالتهای نامشخص و اظهار نشده	0.023	1804	2214.2	2480.82	2596.25	2717.05

." * .++ .+

:(-)

Q1388++	Q1385++	Q1383++	Q1378=Q0	Q1375	*	
1.4857	1.4005	1.3201	1.1387	1.1387	0.03	
0.7291	0.7306	0.7320	0.7357	0.7357	-0.001	
0.9010	0.9028	0.9046	0.9091	0.9091	-0.001	()
3.3711	3.2402	3.1144	2.8208	2.8208	0.02	
0.4903	0.4760	0.4620	0.4288	0.4288	0.015	
0.8863	0.8569	0.8285	0.7615	0.7615	0.017	
1.6070	1.5060	1.4113	1.1998	1.1998	0.033	
0.5203	0.5031	0.4864	0.4471	0.4471	0.017	
0.6259	0.6052	0.5851	0.5378	0.5378	0.017	
8.1685	7.8977	7.6359	7.0187	7.0187	0.017	

." * .++ .+

برای مرور سریع، نتایج پیش بینی نیروی انسانی مورد نیاز در شاخه‌های مختلف، فعالیت های مختلف و سطوح تحصیلی مختلف در سال های ۱۳۷۵، ۱۳۷۸، ۱۳۸۳ و ۱۳۷۸ در جدول (۴-۸)، (۴-۹)، (۴-۱۰) و (۴-۱۱) و نمودار سهم آنها در نمودار های (۴-۱)، (۴-۲)، (۴-۳) و (۴-۴) نشان داده شده است.

همچنانکه از جداول فوق مشهود است. اگر رشد ارزش افزوده مطابق جدول (۴-۶) و رشد بهره وری مطابق (۴-۷) صورت پذیر و ضرایب فنی بدون تغییر بماند، پیش بینی می شود، نیاز کشور به نیروی انسانی در سال ۱۳۸۳، حدود ۱۹،۵ میلیون نفر، در سال ۱۳۸۵، ۲۱،۱۸ میلیون نفر و در سال ۱۳۸۸، ۲۳،۱ میلیون نفر باشد. همچنین پیش بینی می شود نیاز کشور به نیروی انسانی متخصص در سال های فوق به ترتیب ۱،۷۱ میلیون نفر، ۱،۸ میلیون نفر و ۱،۹ میلیون نفر باشد.

جدول (۴-۸) و نمودار (۴-۱) نشان می دهند که سهم اشتغال در فعالیت های صنعت ساخت، ساختمان، حمل و نقل، واسطه گری مالی و بازرگانی دارای روند افزایشی است و افزایش در سهم اشتغال در صنعت ساخت بیشتر از همه خواهد بود؛ سهم اشتغال در خدماتی عمومی روند کاهشی خواهند داشت و سهم اشتغال در فعالیتهای کشاورزی، استخراج معدن و تامین آب، برق و گاز تقریب بدون تغییر خواهند ماند.

جدول (۴-۹) و (۴-۲) نشان می دهد که سهم اشتغال در شغل های صنعتگری، کارکنان خدماتی و فروشندگان و کارگران ساده افزایش، در مقابل سهم شاغلان در شغل های متخصصان، کارکنان دفتری و اداری و کارکنان ماهر کشاورزی کاهش خواهد یافت و سهم شاغلان در شغل های مدیران و قانونگذاران، تکنیسین ها و متصدیان ماشین آلات تقریباً بدون تغییر خواهد ماند.

جدول (۴-۱۰) و نمودار (۴-۳) نشان می دهد که سهم اشتغال افرادی با مدرک دیپلم، فوق دیپلم و لیسانس کاهش، در مقابل سهم اشتغال افرادی با مدرک زیر دیپلم افزایش خواهد یافت و سهم اشتغال افرادی با مدرک فوق لیسانس، دکترا و افراد بی سواد تقریباً بدون تغییر خواهد ماند. این امر نشان می دهد که سیستم اشتغال در کشور به سوی دانش بری کمتر به پیش می رود.

اما با توجه به اینکه اقتصاد جهانی بطرف دانش بری بیشتر در حال تغییر است و اقتصاد ایران نیز تحت تأثیر مستقیم آن قرار دارد. این امر نمی تواند درست باشد. نمود این پدیده به احتمال زیاد ناشی از ثابت نگه داشتن ضرایب فنی و ضرایب اشتغال است. اگر هم مصداق داشته باشد، پدیده بسیار نامطلوبی است که بایستی با اعمال سیاست های مناسب بر طرف شود. سیستم اقتصادی به طرف دانش بری بیشتر سوق داده شود.

- (-)

سهام	L1388	سهام	1385	سهام	1383	سهام	1378	سهام	L1375=L0
0.209	4811700	0.215	4559200	0.222	4325800	0.235	3815000	0.230	3357263
0.010	232300	0.010	205400	0.009	182000	0.008	135600	0.008	119884
0.221	5085000	0.211	4476700	0.202	3950600	0.180	2921600	0.175	2551962 ()
0.010	228100	0.010	214300	0.010	201600	0.011	174100	0.010	150631
0.129	2971000	0.123	2606900	0.118	2294600	0.104	1693800	0.113	1650481
0.162	3728600	0.156	3298800	0.150	2924500	0.135	2185500	0.132	1927067
0.060	1377300	0.062	1315100	0.064	1257400	0.070	1130800	0.067	972792
0.024	547800	0.023	491400	0.023	442200	0.021	344500	0.021	301962
0.162	3728200	0.173	3673800	0.185	3621200	0.216	3496800	0.225	3282502
0.015	341700	0.016	334700	0.017	328000	0.019	313000	0.018	257028
1	23051700	1	21176300	1	19527900	1	16210700	1	14571572

- (-)

سهام	1388	سهام	1385	سهام	1383	سهام	1378	سهام	1375
0.022	501832.4	0.022	461796.6	0.022	426776.8	0.022	356899.8	0.022	324643
0.068	1575258	0.072	1519124	0.075	1468512	0.084	1361676	0.087	1263347
0.030	690632.5	0.030	640129.1	0.031	595721.2	0.031	506253.9	0.031	457458
0.039	898817.5	0.040	839462.7	0.040	787044.9	0.042	680578	0.042	614037
0.115	2650189	0.112	2376438	0.109	2137598	0.103	1664256	0.102	1480333
0.189	4361607	0.195	4130998	0.201	3918288	0.213	3454304	0.209	3042751
0.244	5622385	0.235	4969125	0.226	4403841	0.203	3297915	0.202	2942272
0.087	2011465	0.088	1871657	0.089	1747223	0.092	1491409	0.089	1303350 ()
0.140	3232439	0.137	2908359	0.135	2627230	0.128	2074835	0.132	1930681
0.065	1507076	0.069	1459212	0.072	1415665	0.082	1322574	0.083	1212700
1	23051700	1	21176300	1	19527900	1	16210700	1	14571572

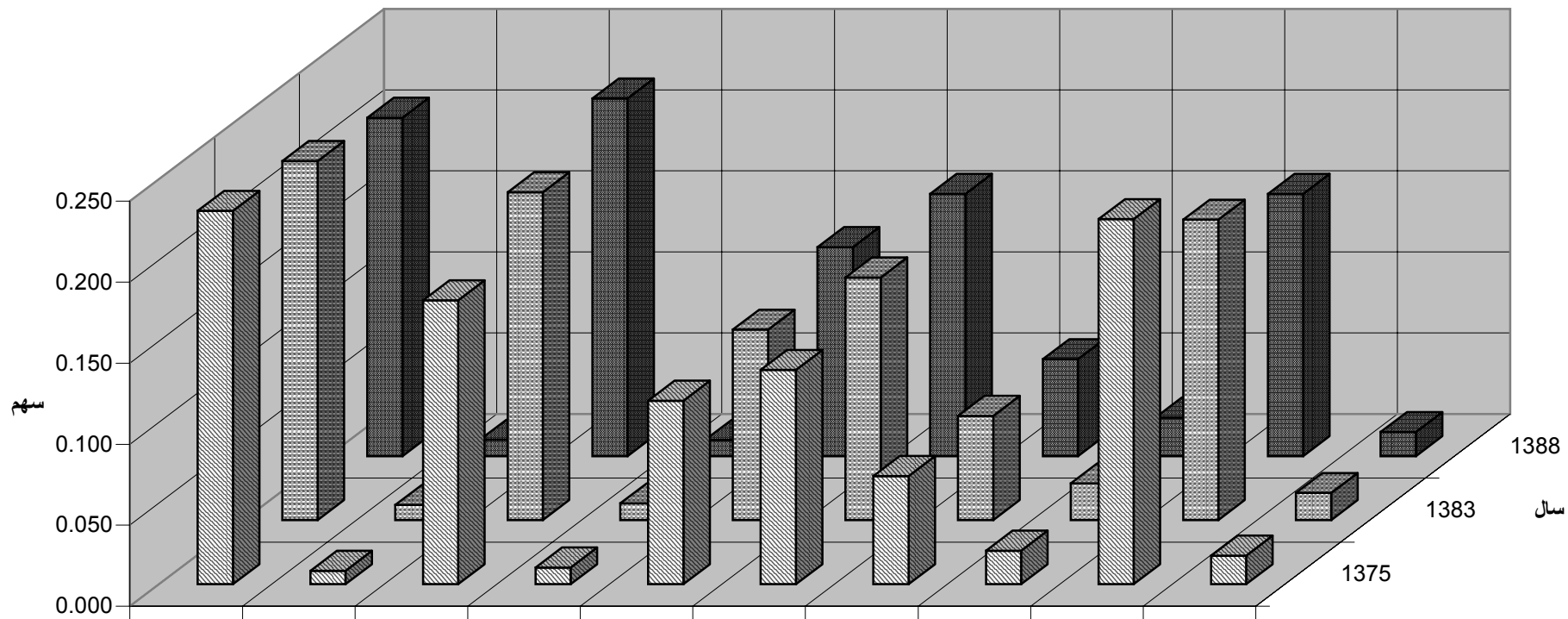
(-)

سهام	1388	سهام	1385	سهام	1383	سهام	1378	سهام	1375
0.240	5521946.	0.240	5086159.	0.241	4700583.	0.242	3915653.	0.240	3503384
0.552	12713471.	0.547	11590404.	0.543	10606628.	0.533	8639169.	0.531	7742622
0.127	2917088.	0.128	2700732	0.129	2510568.	0.131	2127856.	0.132	1922949
0.032	739282.	0.033	699904.	0.034	664981.	0.037	593475.	0.037	544626
0.041	954255.	0.043	903464.	0.044	858414.	0.047	766165	0.048	702922
0.006	128091	0.006	121268.	0.006	115220.	0.006	102846.	0.006	94471
0.003	77562.	0.004	74365.	0.004	71502.	0.004	65533.	0.004	60598
1	23051700	1	21176300	1	19527900	1	16210700	1	14571572

(-)

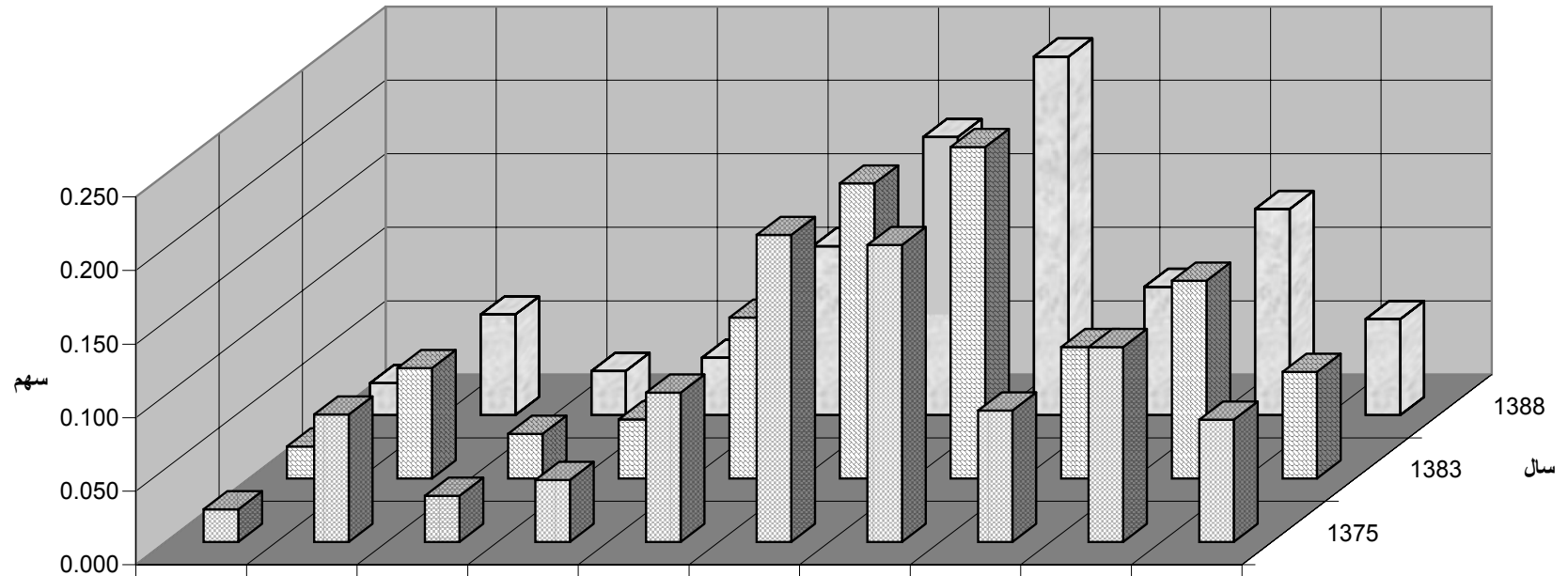
سهام	1388	سهام	1385	سهام	1383	سهام	1378	سهام	1375
0.113	215268	0.113	202553	0.112	191314	0.110240	168449	0.10978	153985
0.095	181127	0.096	171886	0.096	163675	0.096077	146808	0.09615	134857
0.001	1542	0.001	1466	0.001	1398	0.000824	1259	0.00083	1160
0.136	258971	0.138	247788	0.139	237795	0.142041	217041	0.14301	200590
0.008	14275	0.007	13452	0.007	12725	0.007359	11245	0.00735	10304
0.023	43073	0.023	40782	0.023	38749	0.022633	34584	0.02260	31696
0.002	3486	0.002	3277	0.002	3093	0.001779	2719	0.00176	2473
0.000	485	0.000	446	0.000	412	0.000225	344	0.00022	311
0.074	140682	0.074	133257	0.074	126670	0.074065	113173	0.07405	103860
0.126	239393	0.127	228255	0.128	218328	0.129457	197813	0.12998	182315
0.053	101030	0.053	95935	0.053	91408	0.053732	82104	0.05380	75463
0.077	145601	0.077	138394	0.077	131987	0.077749	118802	0.07791	109284
0.003	4797	0.003	4560	0.003	4348	0.002561	3913	0.00256	3596
0.038	72642	0.038	68384	0.038	64614	0.037249	56917	0.03704	51946
0.034	65121	0.035	62163	0.035	59524	0.035381	54063	0.03554	49856
0.006	10570	0.006	9922	0.005	9351	0.005362	8194	0.00535	7502
0.163	309099	0.161	289131	0.159	271538	0.154416	235951	0.15329	215014
0.017	31514	0.017	29902	0.017	28469	0.016707	25528	0.01671	23433
0.006	12158	0.006	11512	0.006	10939	0.006391	9766	0.00640	8971
0.025	48360	0.026	45937	0.026	43782	0.025752	39349	0.02567	36001
1	1899193	1	1799003	1	1710120	1	1528021	1	1402617

نمودار (۱-۴): مقایسه سهم نیروی شاغلان در گروه‌های عمده فعالیت در سال‌های مختلف



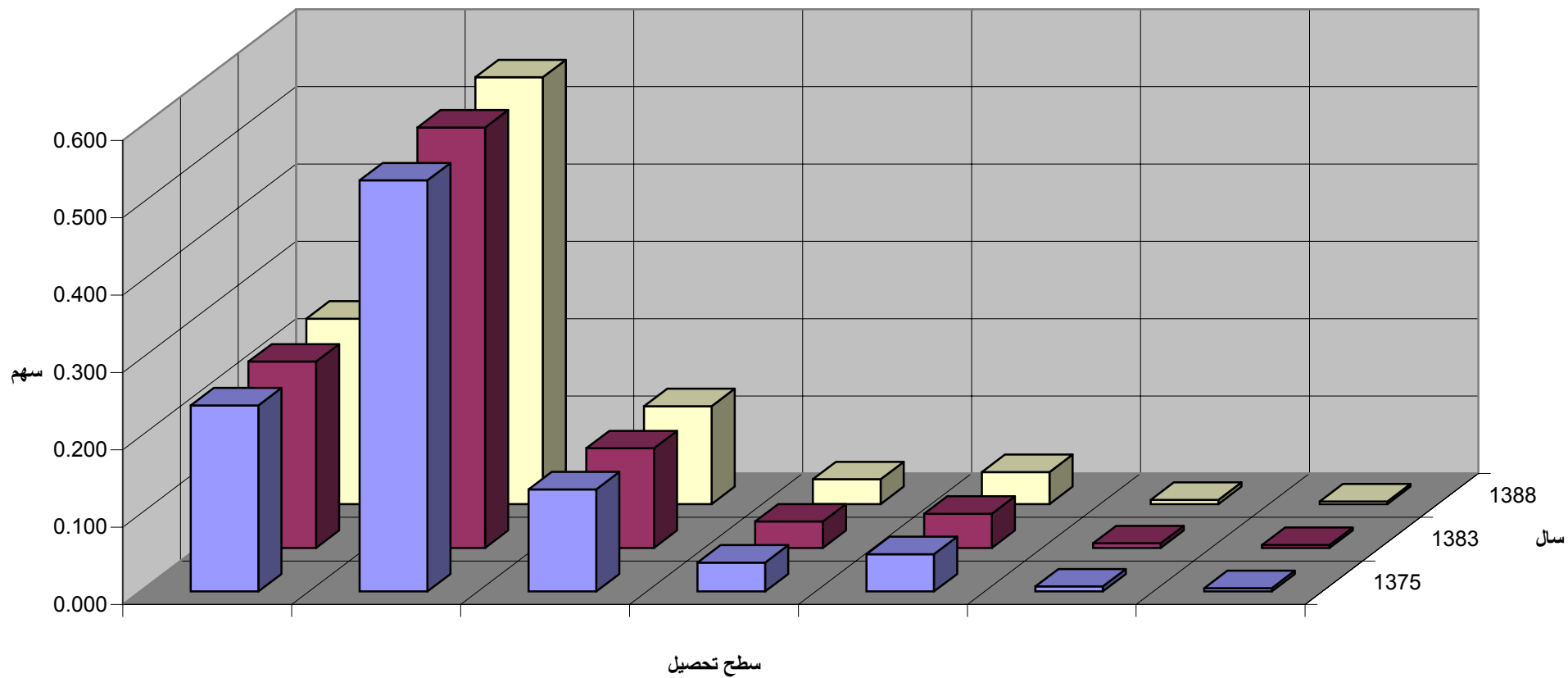
گروه فعالیت‌ها

نمودار (۲-۴): مقایسه سهم اشتغال در شغل ها و در سال های مختلف

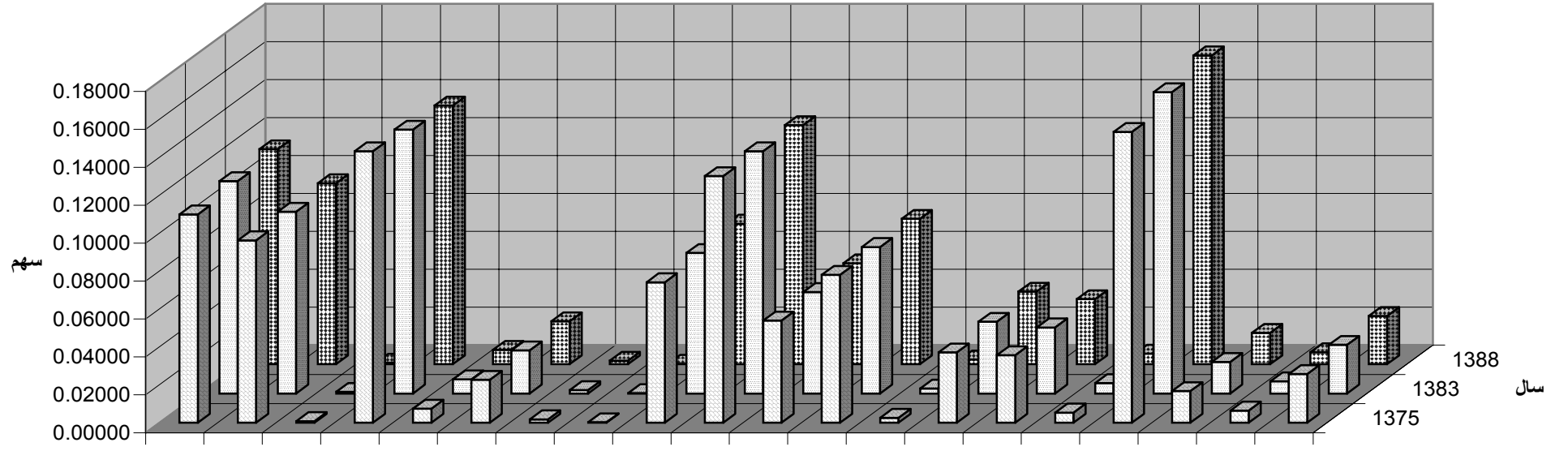


گروه های شغلی

نمودار (۳-۴): مقایسه سهم سطوح تحصیلی در سالهای مختلف



نمودار (۴-۴) مقایسه سهم اشتغال در رشته های تحصیلی



رشته های تحصیلی

۳-۲-۴. محاسبه ظرفیت بهره برداری از دانش در اقتصاد ایران

با استفاده از محاسبه و پیش بینی های شاره شده در بالا میتوان میزان پتانسیل بهره برداری از دانش آشکار را در گروه های شغلی، گروه های فعالیت، رشته های تحصیلی، یک بخش اقتصادی و حتی کل سیستم اقتصادی را محاسبه کرد

الف. ظرفیت بهره برداری از دانش آشکار در سال های مختلف

همچنانکه قبلاً نیز اشاره شد دانش آموختگان آموزش عالی بهره برداران دانش آشکار هستند. با ضرب دانش نهاده شده در یک فرد دانش آموخته (متوسط سرمایه انسانی) در کل دانش آموختگان شاغل، می توان ظرفیت بهره برداری از دانش را در سیستم اقتصادی بدست آورد. با تقسیم ظرفیت بهره برداری هر سطح تحصیلی به کل ظرفیت بهره برداری، سهم هر سطح تحصیل حاصل می شود. مجموع سهم های سطوح تحصیلی فوق دیپلم، لیسانس، فوق لیسانس و دکترا درجه ظرفیت بهره برداری از دانش آشکار شده را نشان می دهد. جدول (۱۲-۴) نشان می دهد که اولاً، درجه ظرفیت بهره برداری از دانش آشکار بسیار پایین است (۱۸۳، ۰ در مقایسه با حداکثر ۱)، ثانیاً، در آینده کاهش خواهد یافت. بطوریکه از ۱۸۳، ۰ در سال ۱۳۷۵ به ۱۵۹، ۰ در سال ۱۳۸۸ خواهد رسید

(-):

1388			1383			1375				
سهم	ظرفیت بهره برداری از دانش	تعداد شاغلان	سهم	ظرفیت بهره برداری از دانش	تعداد شاغلان	سهم	ظرفیت بهره برداری از دانش	تعداد شاغلان	توان بهره برداری از دانش	سطح تحصیل
0.1501	10105163	5521947	0.1499	8602068	4700583	0.148	6411193	3503384	1.83	پیسواد
0.5173	34834912	12713471	0.5066	29062162	10606628	0.490	21214784	7742622	2.74	زیر دیپلم
0.1737	11697525	2917089	0.1755	10067380	2510569	0.178	7711025	1922949	4.01	دیپلم
0.0524	3526379	739282.8	0.0553	3171962	664981.5	0.060	2597866	544626	4.77	فوق دیپلم
0.0808	5439257	954255.6	0.0853	4892965	858414.9	0.093	4006655	702922	5.7	لیسانس
0.0138	928665	128091.8	0.0146	835351	115220.8	0.016	684915	94471	7.25	فوق لیسانس
0.0119	802000	77562.89	0.0129	739334	71502.37	0.014	626583	60598	10.34	دکترا
1	67333902	23051700	1	57371221	19527900	1	43253022	14571572	5.24*	جمع
0.159			0.168			0.183				درجه ظرفیت بهره برداری از دانش آشکار

*

ب. محاسبه درجه ظرفیت بهره برداری از دانش در فعالیت های اقتصادی

برای محاسبه ظرفیت بهره برداری از دانش در فعالیتهای اقتصادی فرض کنید W_j بیانگر میزان سرمایه انسانی نهاده شده در فردی با مدرک j و E_{ij} بیانگر سهم تعداد نیروی انسانی شاغل با همان مدرک در فعالیت i به کل افراد شاغل با مدرک j ، E_i کل تعداد نیروی انسانی شاغل در فعالیت i و TK_i کل ظرفیت بهره برداری باشد. سرمایه انسانی متوسط، ظرفیت بهره برداری از دانش و درجه ظرفیت بهره برداری از دانش در هر فعالیت را از رابطه زیر میتوان محاسبه کرد.

رابطه (۹-۴)

$$EK_i = \sum W_j E_{ij}$$

سرمایه انسانی متوسط

$$TK_i = E_{ki} \cdot E_i$$

ظرفیت بهره برداری از دانش در فعالیت i

$$DTK_i = TK_i / TK$$

درجه ظرفیت بهره برداری از دانش در فعالیت i

نتایج محاسبات در جدول (۱۳-۴) نشان داده شده است. همچنانکه از این جدول مشهود است، خدمات عمومی با رقم ۲۳،۳۳ دارای بالاترین رتبه دانش بری و فعالیت استخراج معدن با رقم ۰،۳۴ دارای کمترین رتبه دانش بری است. خدمات عمومی دارای بیشترین سهم ظرفیت بهره برداری از دانش نیز می باشد. اما پیش بینی می شود سهم آن در آینده کاهش یابد و در مقابل به سهم سایر فعالیت ها افزوده شود.

(-):

1388			1383			1375				
سهم	ظرفیت بهره برداری از دانش	تعداد شاغلان	سهم	ظرفیت بهره برداری از دانش	تعداد شاغلان	سهم	ظرفیت بهره برداری از دانش	تعداد شاغلان	شدت بهره برداری از دانش	گروه فعالیت
0.07	9010428	4811700	0.068	8100528	4325800	0.06	6286838	3357263	1.87	کشاورزی، شکار و جنگلداری
0.00	83822	232300	0.001	65672	182000	0.00	43258	119884	0.36	استخراج معدن
0.11	14790437	5085000	0.097	11490875	3950600	0.07	7422740	2551962	2.91	صنعت (ساخت)
0.00	107357	228100	0.001	94884	201600	0.00	70895	150631	0.47	تامین برق، گاز و آب
0.04	4824116	2971000	0.031	3725822	2294600	0.03	2679943	1650481	1.62	ساختمان
0.08	10211101	3728600	0.068	8009002	2924500	0.05	5277443	1927067	2.74	بازرگانی
0.01	1617455	1377300	0.012	1476649	1257400	0.01	1142415	972792	1.17	حمل و نقل و انبارداری و ...
0.01	800849	547800	0.005	646469	442200	0.00	441450	301962	1.46	واسطه گریهای مالی
0.68	86963967	3728200	0.714	84468086	3621200	0.76	76567618	3282502	23.33	خدمات عمومی
0.00	240092	341700	0.002	230466	328000	0.0018	180598	257028	0.70	فعالتهای نامشخص و اظهار
1	128649624	23051700	1	118308452	19527900	1	100113199	14571572	3.663*	جمع

× متوسط

برای محاسبه درجه دانش بری یک شغل معین فرض کنید W_j بیانگر میزان دانش نهادینه شده در فردی با مدرک Z و O_{ij} بیانگر سهم تعداد نیروی انسانی شاغل با همان مدرک و شغل Z از کل نیروی انسانی شاغل با مدرک Z باشد. میزان دانش بری شغل i را از رابطه زیر می توان محاسبه کرد.

رابطه (۱۰-۴)

$$OK_z = \sum W_j O_{zj}$$

رتبه دانش بری

$$TOK_z = OK_z \cdot O_z$$

ظرفیت بهره برداری از دانش در شغل Z

$$DTOK_i = TOK_z / TK$$

درجه ظرفیت بهره برداری از دانش در فعالیت i

مفهوم سایر علائم به شرح زیر است

O_z = نیروی انسانی شاغل در شغل Z

TK = کل ظرفیت بهره برداری از دانش

نتایج محاسبات در جدول (۱۴-۴) نشان داده شده است. همچنانکه از این جدول مشهود است، گروه شغلی متخصصان با رقم ۱۹،۵، گروه شغلی مدیران و قانونگذاران با رقم ۳،۲۲ و گروه شغلی تکنسین ها با رقم ۲،۱ به ترتیب دارای بالاترین رتبه دانش بری هستند. اما بیشترین سهم ظرفیت بهره برداری از دانش به ترتیب مربوط به گروه

های شغلی متخصصان، صنعتگران و کارکنان مشاغل مربوط و کارکنان ماهر کشاورزی است. پیش بینی می شود. سهم ظرفیت بهره برداری از دانش توسط متخصصان کاهش، و سهم ظرفیت بهره برداری از دانش توسط گروه های شغلی مدیران و صنعت گران افزایش یابد.

جدول (۱۴-۴): ظرفیت بهره برداری از دانش در گروه های شغلی

1388			1383			1375				
سهم	ظرفیت بهره برداری از دانش	تعداد شاغلان	سهم	ظرفیت بهره برداری از دانش	تعداد شاغلان	سهم	ظرفیت بهره برداری از دانش	تعداد شاغلان	شدت بهره برداری از دانش	
0.024	1616296.388	501832	0.023	1374558	426776.8	0.022	1045607	324643	3.22	قانونگذاران و مدیران
0.459	30718170.93	1575258	0.483	28636591	1468512	0.520	24635787	1263347	19.50	متخصصان
0.021	1428535.323	690633	0.021	1232216	595721.2	0.020	946227	457458	2.07	تکنسین ها و دستیاران
0.024	1612301.998	898818	0.024	1411804	787044.9	0.023	1101462	614037	1.79	کارمندان امور اداری و دفتری
0.068	4549193.66	2650189	0.062	3669305	2137598	0.054	2541073	1480333	1.72	کارکنان خدماتی و فروشندگان
0.104	6957493.27	4361607	0.106	6250325	3918288	0.103	4853697	3042751	1.60	کارکنان ماهر کشاورزی
0.158	10565332.01	5622385	0.140	8275499	4403841	0.117	5528985	2942272	1.88	صنعتگران و کارکنان مشاغل مربوط
0.029	1915892.922	2011465	0.028	1664206	1747223	0.026	1241423	1303350	0.95	متصدیان (اپراتورهای ماشین آلات)
0.047	3137037.271	3232439	0.043	2549691	2627230	0.040	1873699	1930681	0.97	کارگران ساده
0.066	4434873.029	1507076	0.070	4165878	1415665	0.075	3568614	1212700	2.94	سایر و اظهار نشده
1	66935126.81	23051700	1	59230073	19527900	1	47336572	14571572	3.664*	جمع کل

x. متوسط

ح. محاسبه میزان ظرفیت بهره برداری از دانش در رشته های علمی

رشته های علمی در هر بنگاه دانش در سطح خرد و در هر کشور در سطح کلان بیانگر واقعیت های از دنیای اطراف ما هستند که دانش در مورد آنها تولید، تبدیل، توزیع، ترویج می شود. در مفهوم اقتصادی، رشته های تحصیلی، شاخه های مختلف از صنعت دانش می باشد. نیروی انسانی شاغل در هر رشته علمی در بنگاه های اقتصادی بهره برداران از دانش در آن رشته هستند. ظرفیت بهره برداری از دانش در یک رشته علمی از حاصل ضرب تعداد شاغلان رشته در میزان دانش نهادینه شده در یک فرد در آن رشته بدست می آید.

برای محاسبه ظرفیت بهره برداری از دانش در هر رشته علمی فرض کنید W_j بیانگر میزان دانش نهادینه شده در فردی با مدرک j و N_{sj} بیانگر سهم نیروی انسانی با همان مدرک در رشته تحصیلی s باشد. میزان دانش نهادینه شده در رشته s را از رابطه (۱۱-۴) می توان محاسبه کرد.

رابطه (۱۱-۴)

$$K_s = \sum W_j N_{sj} \quad \text{دانش نهادینه شده در رشته } S$$

$$TK_s = K_s * E_s \quad \text{ظرفیت بهره برداری از دانش در رشته } S$$

$$TK = \sum TK_s \quad \text{کل ظرفیت بهره برداری}$$

$$DTK_s = TK_s / TK \quad \text{سهم ظرفیت بهره برداری}$$

نتایج محاسبات در جدول (۱۵-۴) نشان داده شده است. همچنانکه از این جدول مشهود است، رشته های بهداشت و علوم پزشکی با رقم ۸,۷۷، رشته های فنی و مهندسی با رقم ۳,۵۳ و رشته های بازرگانی و مدیریت تجاری با رقم ۲,۵۱ به ترتیب دارای بالاترین رتبه دانش دانش نهادینه شده در یک فرد شاغل، هستند. همچنین بیشترین سهم ظرفیت بهره برداری از دانش به ترتیب مربوط به رشته های بهداشت و علوم پزشکی، مهندسی و علوم انسانی است. پیش بینی می شود سهم ظرفیت بهره برداری از دانش در رشته های بازرگانی و مدیریت تجاری، رشته های کشاورزی و رشته های مهندسی افزایش، و رشته های تربیت معلم و علوم تربیتی، علوم ریاضی و کامپیوتر، علوم طبیعی کاهش خواهد یافت و سهم ظرفیت بهره برداری از دانش در سایر رشته ها تقریباً ثابت باقی خواهد ماند.

جدول (۱۵-۴) ظرفیت بهره برداری از دانش در رشته های علمی

1388			1383			1375			شدت بهره برداری از دانش	رشته علمی
سهم	ظرفیت بهره برداری از دانش	تعداد شاغلان	سهم	ظرفیت بهره برداری از دانش	تعداد شاغلان	سهم	ظرفیت بهره برداری از دانش	تعداد شاغلان		
0.1058	539984	215268	0.1046	479897	191314	0.1029	386260	153985	2.5084	رشته های بازرگانی و مدیریت تجاری
0.3114	1588841	181127	0.3130	1435751	163675	0.3153	1182959	134857	8.7719	رشته های بهداشت و علوم پزشکی
0.0000	19	1542	0.0000	17	1398	0.0000	14	1160	0.0124	رشته های تدبیر منزل و خانه داری
0.0965	492288	258971	0.0986	452035	237795	0.1016	381310	200590	1.9009	رشته های تربیت معلم و علوم تربیتی
0.0003	1598	14275	0.0003	1425	12725	0.0003	1154	10304	0.1119	رشته های حرفه و صنعت و فن
0.0056	28530	43073	0.0056	25665	38749	0.0056	20994	31696	0.6623	رشته های حقوق و علوم قضائی
0.0000	155	3486	0.0000	137	3093	0.0000	110	2473	0.0443	رشته های حمل و نقل و ارتباطات
0.0000	2	485	0.0000	2	412	0.0000	1	311	0.0040	رشته های خدمات تجاری
0.0511	260635	140682	0.0512	234677	126670	0.0513	192417	103860	1.8526	رشته های علوم اجتماعی و رفتاری
0.1104	563289	239393	0.1120	513722	218328	0.1143	428985	182315	2.3529	رشته های علوم انسانی
0.0199	101399	101030	0.0200	91743	91408	0.0202	75739	75463	1.0036	رشته های علوم ریاضی و کامپیوتر
0.0495	252716	145601	0.0499	229087	131987	0.0505	189682	109284	1.7356	رشته های علوم طبیعی
0.0001	310	4797	0.0001	281	4348	0.0001	232	3596	0.0645	رشته های کتابداری و ارتباط جمعی
0.0171	87384	72642	0.0169	77726	64614	0.0167	62488	51946	1.2029	رشته های کشاورزی - جنگل داری
0.0093	47589	65121	0.0095	43500	59524	0.0097	36434	49856	0.7307	رشته های مذهب و الهیات
0.0008	4185	10570	0.0008	3703	9351	0.0008	2971	7502	0.3959	رشته های معماری و شهرسازی
0.2138	1090959	309099	0.2090	958385	271538	0.2022	758886	215014	3.5294	رشته های مهندسی
0.0033	17049	31514	0.0034	15402	28469	0.0034	12677	23433	0.5409	رشته های نامشخص و اظهار نشده
0.0003	1687	12158	0.0003	1517	10939	0.0003	1244	8971	0.1387	رشته های هنرهای زیبا
0.0047	23940	48360	0.0047	21674	43782	0.0047	17822	36001	0.4952	سایر رشته ها
1.0000	5102559	1899193	1.0000	4586344	1710120	1.0000	3752379	1402617	1.403*	جمع

*

همچنانکه از جداول بالا مشهود است شدت بهره برداری از دانش در فعالیتهای اقتصادی، در گروههای شغلی

با EAL ، - آدی، در گروههای ایران با

۷-۴. تحلیل نیاز به افزایش ظرفیت بهره برداری از دانش

قبل از پرداختن به تحلیل نیاز اقتصاد ایران به افزایش ظرفیت بهره برداری از دانش، چند نکته باید مورد توجه قرار داد: ۱. با پیروی بامول و وولف (Baumol, w.j., Blackman, s. and E.N. Wolff (1989)) شغل های موجود در یک سیستم اقتصادی را به پنج گروه، شغل های مدیریت، شغل های دانش، شغل های داده و اطلاعات، شغل های کالا و شغل های خدماتی می توان تقسیم کرد. ۲. در یک نظام اقتصادی که سرمایه های انسانی خود را به نحو مطلوب تخصیص می دهد، دانش آموختگان آموزش عالی صرفاً بایستی در شغل های دانش، اطلاعات و مدیریت بکار گرفته شوند؛ ۳. در یک نظام اقتصادی که با ساختار مطلوب فعالیت می کند، بایستی نیروی انسانی فاقد تحصیلات عالی در شغل های دانش، اطلاعات و مدیریت بکار گرفته شوند. با توجه به سه نکته بالا و با توجه به موجودی دانش، توانایی تولید، توزیع، ترویج و بهره برداری از دانش، اقتصاد کشورهای دنیا را بطور تقریب به چهار دسته می توان تقسیم کرد: ۱- اقتصاد های مبتنی بر دانش (KNOWLEDGE-BASED ECONOMY) اقتصاد های که تمام دانش آموختگان آموزش عالی در شغل های دانش، اطلاعات و مدیریت شاغل می شوند و شغل های دانش نیروی انسانی بدون تحصیلات عالی را بکار نمی گیرند ۲- اقتصاد های در حال حرکت به طرف اقتصاد مبتنی بر دانش: اقتصاد های که تمام دانش آموختگان آموزش عالی در شغل های دانش، اطلاعات و مدیریت شاغل می شوند. اما نیروی انسانی بدون تحصیلات عالی نیز در آنها وجود دارد. ۳- اقتصاد های مبتنی بر منابع مادی، اقتصاد های که تمام دانش آموختگان آموزش عالی در شغل های دانش، اطلاعات و مدیریت شاغل نمی شوند و اشتغال نیروی انسانی بدون تحصیلات عالی در آنها عادی است. ۴- اقتصاد های سنتی، اقتصاد های که سهم اشتغال دانش آموختگان آموزش عالی در شغل های دانش، اطلاعات و مدیریت در بسیار اندک است. بحث بالا را به صورت جدول زیر می توان نشان داد.

جدول (۱۶-۴): دسته بندی انواع نظام اقتصادی بر مبنای چگونگی استفاده از نیروی انسانی تحصیل کرده

نوع اقتصاد				
شغل ها	اقتصاد مبتنی بر دانش	حرکت به طرف اقتصاد مبتنی بر دانش	اقتصاد مبتنی بر منابع	اقتصاد سنتی
دانش ×	۹۰-۱۰۰ درصد	۷۰-۹۰ درصد	۵۰-۷۰ درصد	۳۰-۵۰ درصد
مدیریت ××	۷۰-۱۰۰ درصد	۴۰-۷۰ درصد	۲۰-۵۰ درصد	۱-۲۰ درصد
داده و اطلاعات ×××	۶۰-۱۰۰ درصد	۳۰-۶۰ درصد	۱۰-۳۰ درصد	۰-۱۰ درصد

× گروه های شغلی متخصصان و تکنسینها

×× قانون گذاران، مقامات عالی رتبه و مدیران

××× کارمندان امور اداری و دفتری

در اقتصاد ایران در سال ۱۳۷۵ حدود ۵۵ درصد از شاغلان شغل های دانش، حدود ۲۰ درصد از شاغلان شغل های مدیریت و حدود ۱۵ درصد از شاغلان شغل های داده و اطلاعات دانش آموخته آموزش عالی بودند. مقایسه این ارقام با محتوای جدول (۲۰-۴) نشان می دهد که اقتصاد ایران یک اقتصاد مبتنی بر منابع است و تخصیص دانش و سرمایه انسانی در آن

نامطلوب است. در یک سیستم اشتغال با تخصیص مطلوب دانش، شغل های دانش و مدیریت نباید تقاضای برای نیروی انسانی با سطوح تحصیلی دیپلم و زیر دیپلم داشته باشند. در حالی که در سیستم اشتغال فعلی ایران حدود ۴۳ درصد از متصدیان شغل های دانش و حدود ۷۸ درصد متصدیان شغل های مدیریتی دارای مدرک تحصیلی دیپلم و زیر دیپلم بودند. همچنین در یک سیستم اشتغال مطلوب متصدیان شغل های داده و اطلاعات بایستی مدرک بین دیپلم و لیسانس داشته باشند. در حالی که در ایران ۳۸ درصد از متصدیان این شغل های خارج از دامنه فوق قرار دارند. در نهایت، در یک سیستم مطلوب اشتغال متصدیان شغل های کالا و خدمات نباید مدرک بالاتر از دیپلم داشته باشند، در حالی که در سیستم اشتغال فعلی ایران حدود ۶ درصد از متصدیان این شغل ها دارای مدرک بالاتر از دیپلم دارند. این بحث در شکل (۱-۴) که بیانگر سیستم اشتغال ایران است نشان داده شده است. در این شکل پیکان های پیوسته تقاضای مطلوب و پیکان های ناپیوسته تقاضای اضافی و نا مطلوب هر یک از شغل ها از سطوح تحصیلی را نشان می دهد.

اگر اقتصاد ایران بخواهد وضعیت خود را از نظر تخصیص سرمایه انسانی و استفاده از دانش بهبود بخشد و در نتیجه وارد فاز های جدید توسعه شود، بایستی سهم اشتغال دانش آموختگان آموزش عالی را در شغل های دانش، اطلاعات و مدیریت رابه شرح جدول (۱۹-۴) افزایش داده و تقاضای اضافی را حذف کند. این کار را به دو روش می توان انجام داد. ۱. جابجای نیروی انسانی موجود، ۲. تربیت دانش آموخته جدید و هدایت آنها به یکی از شغل های فوق. با توجه به ساختار اقتصادی ایران روش اول تقریباً غیره ممکن است. به اجبار بایستی روش دوم را در پیش گرفت. در این روش بایستی هدف بلند مدت سیستم اشتغال ایران رسیدن ساختاری به شرح جدول (۲۱-۴) باشد. اما در کوتاه مدت نیز در تشکیل سرمایه انسانی جدید بایستی از ساختار فوق تبعیت کرد. یعنی علاوه بر اینکه به نیاز رشد اقتصادی توجه میکند، درصدد این باشد که برای ۴۳٫۵ درصد نیروی انسانی دیپلم و زیر دیپلم در شغل های دانش و برای ۷۸ درصد نیروی انسانی دیپلم و زیر دیپلم در شغل های مدیریتی نیروی انسانی جایگزین با مدرک عالی تربیت کند. این کار را می توان با حرکت به سوی اقتصاد یادگیری و اقتصاد مبتنی بر دانش دنبال کرد .

با توجه به این بحث ها نیاز اقتصاد ایران به دانش آموختگان آموزش عالی را در سال ۱۳۸۵ به شرح سناریو های زیر می توان برآورد کرد.

جدول (۱۷-۴): سهم تقاضای شغل های مختلف از نیروی انسانی با سطوح تحصیلی مختلف (وضع موجود)

کروه شغلی	علوم دینی	دکتر	فوق لیسانس	لیسانس	فوق دیپلم	دیپلم	زیر دیپلم	جمع
دانش	1/07	3/10	3/46	25/58	22/35	30/83	12/73	100/0
مدیریت	0/19	0/45	1/89	11/06	6/05	23/25	55/37	100/0
داده و اطلاعات	0/15	0/07	0/66	9/26	5/12	45/86	37/96	100/0
خدمات	0/11	0/06	0/18	2/06	1/51	22/45	69/56	100/0
کشاورزی	0/22	0/01	0/03	0/32	0/19	4/65	85/45	100/0
صنعت	0/06	0/01	0/05	0/50	0/52	8/85	87/14	100/0
کل	0/26	0/53	0/83	6/14	4/76	16/80	67/37	100/0

جدول (۱۸-۴): سهم تقاضای شغل های مختلف از نیروی انسانی با سطوح تحصیلی مختلف (وضع موجود)

کروه شغلی	علوم دینی	دکتر	فوق لیسانس	لیسانس	فوق دیپلم	دیپلم	زیر دیپلم	جمع
دانش	1/07+n5	3/10+n4	3/46+n3	25/58+n2	22/35+n1	0	0	100/0
مدیریت	0/19+m5	0/45+m4	1/89+m3	11/06+m2	6/05+m1	0	0	100/0
داه و اطلاعات	0	0	0	9/26+l3	5/12+l2	45/86+l1	0	100/0
خدمات	0	0	0	0	0	22/45+s2	69/56+s1	100/0
کشاورزی	0	0	0	0	0	4/65+v2	85/45+v1	100/0
صنعت	0	0	0	0	0	8/85+w2	87/14+w1	100/0
کل	0/26	0/53	0/83	6/14	4/76	16/80	67/37	100/0

$$n1+n2+n3+n4+n5=N=\%43.5$$

$$m1+m2+m3+m4+m5=M=\%7,$$

$$l1+l2+l3=L=\%38$$

$$s1+s2=S=\%8$$

$$v1+v2=V=\%9$$

$$w1+w2=W=\%3$$

سناریوی اول :

اگر اقتصاد ایران سالانه ۵ درصد رشد داشته باشد و در وضعیت اقتصاد مبتنی بر منابع مادی باقی بماند به ۱,۷۵ میلیون نفر دانش آموخته آموزش عالی نیاز خواهد داشت.

سناریوی دوم:

برای اینکه اقتصاد ایران با رشد ۵ درصد در سال به سمت اقتصاد مبتنی بر دانش حرکت کند حداقل ۳,۵ میلیون نفر دانش آموخته آموزش عالی نیاز خواهد داشت

- -

- ❖ Baumol,w.j.,Blackman,s.and E.N. Wolff(1989),”Productivity and American Leadership:The Long View,MIT.
- ❖ Drucker P.F.(1994)”The age of Social Transformation. The Atlantic Monthly 53-80
- ❖ Lavoie,M. and Roy R.(1998),”Employment in the Knowledge- Based Economy:Agrowth Accounting Exercise for canada” Applied Research Branch,R-98-8E
- ❖ Mc Mullen,K.(1997),Skill and Employment Effects of Computer- Based Technologies:The Results of the Working WITH Technology Survey III,Canadian Policy Research Networks Inc.

نتیجه گیری و پیشنهادات

در این پروژه نشان داده شد که با توسعه شتابان تکنولوژی بطور عام و تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات بطور خاص، کشورهای صنعتی وارد فاز جدیدی از توسعه اقتصادی شده اند که اصطلاحاً اقتصاد دانش، و سیستم های اقتصادی واقع در این فاز اقتصاد مبتنی بر دانش نامیده میشود. ظهور اقتصاد های مبتنی بر دانش از یک طرف و جهانی شدن از طرف دیگر، موجب تحول در در ماهیت رقابت اقتصادی شده و اقتصاد ایران را بعنوان یک اقتصاد در حال توسعه به چالش جدید و بنیادی تر فرا می خواند.

پاسخ نظری و منطقی پروژه حاضر به این مسأله استراتژیک، "توسعه صنعت دانش از یک طرف و گسترش مصرف دانش در سایر فعالیت های اقتصادی از طرف دیگر در اقتصاد ایران است". جهت گیری ویژه پروژه جاری بر بحث توسعه متوازن صنعت دانش می باشد. توسعه متوازن این بخش به معنی، توسعه همزمان و همسان و متناسب، سیستم های تولید، توزیع، انتقال و ترویج دانش است. لازمه توسعه اصولی هر یک از سیستم های فوق اصلاح و بهبود نهادها، فرایندها، ستاده های آنها است. شرط لازم (اما نه لزوماً کافی) برای اصلاح و بهبود مؤلفه های فوق پیمایش قدم های ریر است:

۱. سازماندهی دانش موجود و توسعه دانش جدید در رابطه با مؤلفه های فوق در هر یک از سیستم های واقع در صنعت دانش؛

۲. سیاستگذاری و تصمیم گیری بر مبنای دانش سازمان یافته و دانش جدیداً توسعه یافته؛

۳. اجراء سیاست های تعیین شده .

وظیفه پروژه جاری بر داشت قدم اول بود که بر داشته شده و ماحصل آن را به شرح زیر می توان خلاصه کرد.

الف. دانش سازمان یافته

۱- دانش به مفهوم "فهم رفتار و روابط بین پدیده های طبیعی، مصنوعی، انسانی و اجتماعی که در انجام کاری مورد استفاده قرار می گیرد" هم بعنوان نهاد (قابلیت) و هم بعنوان ستاده (نوآوری) عامل بنیادی حصول مزیت رقابتی، اساس توسعه سیستم بنیادی فعالیت و موتور رشد و پیشرفت اقتصادی و اجتماعی در گذار زمان بوده است.

۲- فرایند توسعه جوامع به محوریت تولید دانش رابه چهار مرحله می توان تقسیم کرد که مرحله اخیر آن در گذار زماقتدواکثر فعالیت های

و حتی سیستم‌های ملی غیر عقلایی خواهد بود اگر ظرفیت های فکری خود را جهت تخصیص مجدد منابع بکار بگیرند چرا که آنها می توانند از ظرفیتهای فکری خود جهت ایجاد ایده های جدید استفاده کنند. آنهایی که صرفاً به تخصیص منابع متمرکز میشوند در بلند مدت حیات اقتصادی خود را از دست میدهند *

◀ ۵- در اقتصاد مبتنی بر دانش، یادگیری نهاد مهم و ضروری در فرآیند نوآوری است. یادگیری قابلیت ها و ظرفیت افراد و سازمانها را بهبود می بخشد و به آنها توانایی معرفی نوآوری اعطا می کند. فرآیند تغییر ایجاد شده بوسیله عوامل نوآور تغییرات بیشتری را بر عاملان دیگر اعمال می کند و یادگیری را بر تمام عوامل اقتصادی تحمیل می نماید. لذا اختصاص سهم قابل توجه و در حال رشد نیروی کار به یادگیری و ترفیع تغییر موجب تحمیل تغییر از بالا بر سایر افراد می شود. وقتی که رقابت کننده ای یک فرآیند بسیار کارا یا محصول بسیار جذاب را معرفی میکند، فشار به تغییر را تشدید میکند. مصرف کنندگان وقتی که با محصولات جدید مواجه میشوند مجبور میشوند رفتار خود را تغییر دهند این تغییر موجب یادگیری بیشتر و تقاضای جدیدتر میگردد. در این مفهوم یادگیری و تغییر دو طرف فرآیند خود تقویت کنندگی هستند.

◀ ۶- یکی از ویژگیهای اساسی، اقتصاد مبتنی بر دانش، شکل گیری شبکه های مبتنی بر دانش ملی و تکوین سیستم ملی نوآوری و نهادینه شدن آن در سیستم اقتصادی است. ظهور و تکوین سیستم ملی نوآوری در واقعیت اقتصادی ناشی از تغییر در فرآیند نوآوری و تبدیل آن از خطی به غیر خطی است. پیدایش مفهوم سیستم ملی نوآوری نیز مدیون تغییر نگرش محققان به نوآور و فرآیند نوآوری است.

◀ ۷- فرآیندهای تولید دانش، توزیع دانش، انتقال دانش و کاربرد دانش چهار فرآیند اساسی در اقتصادهای مبتنی بر دانش هستند حجم و چگونگی رابطه این فرآیند ها با یکدیگر متمایز کننده اقتصادهای مدرن از اقتصادهای سنتی می باشند. در اقتصادهای سنتی حجم این فرآیند ها اندک و رابطه بین آنها خطی است. یعنی، ابتدا دانش تولید میشود. آنگاه توزیع شده و منتقل میگردد و در نهایت مورد استفاده قرار می گیرد. در سیستم سنتی بین استفاده از دانش و تولید آن رابطه مستقیم وجود ندارد. بلکه یک رابطه غیر مستقیم یکطرفه بواسطه انتقال دانش شکل گرفته است که ضامن هیچگونه پویایی نیست.

◀ ۸- در اقتصاد مبتنی بر دانش سه فرآیند اول در رابطه متقابل بایکدیگر صنعت دانش را شکل می دهند. فرآیند چهارم مصرف دانش بیانگر پیوند این صنعت با سایر صنایع و بخشهای اقتصاد مدرن است. در واقع پویای این فرآیند و رابطه متقابل آن با سه فرآیند واقع در صنعت دانش ضامن ظهور و توسعه اقتصاد مبتنی بر دانش است.

◀ ۹- امروزه با توسعه تکنولوژی اطلاعات و ارتباطات قابلیت رمز گذاری دانش بیشتر شده است. قابلیت رمز گذاری دانش آن را بعنوان یک کالای شبه خصوصی درآورده است. لذا برای دانش بعنوان یک کالای شبه خصوصی بازاری در حال تکوین است. با تکوین بازار برای دانش و ظهور بنگاههای مستقل دانش، صنعت دانش در حال تکوین است.

◀ ۱۰- اساس اقتصاد های مبتنی بر دانش، صنعت دانش (مجموعه بنگاههای دانش = بنگاههای که حداقل در یکی از زمینه های تولید، توزیع، انتقال و ترویج دانش فعالیت میکنند). است که در اثر ظهور بنگاههای دانش و بازارهای ویژه برای دانش، تکوین یافته است.

◀ ۱۱- دانش نیز مانند هر کالای دیگر، در چارچوب یک سازمان صنعتی تولید می شود. سازمان صنعتی تولید دانش از انقلاب صنعتی تکوین یافته و در طول زمان توسعه یافته و پیشرفت کرده است. صورتهای مختلف سازمان صنعتی تولید دانش که از انقلاب صنعتی به این طرف تکوین و توسعه یافته اند را به چهار الگوی مختلف می توان تفکیک کرد. این الگوها عبارتند از: کارآفرینی، ادغام عمومی، تعاون تکنولوژیک و تنوع نهادی.

◀ ۱۲- مناسبترین الگوی تولید دانش در کشورهای در حال توسعه تنوع نهادی است که در آن دانش از مشارکت مجموعه نهادهای دانشگاه، بنگاه، آزمایشگاههای عمومی و دولت حاصل می شود. یکی از ویژگیهای اساسی این الگو تقسیم کار بین دانشگاه، بنگاه و دولت است. این صورت سازمان صنعتی تولید دانش، همان سیستم ملی نوآوری است. در واقع فرآیند تولید دانش، معادل فرآیند نوآوری است. فلسفه تکوین و توسعه این صورت سازمانی یا سیستم نوآوری، در ویژگی منحصر به فرد کالای دانش نهفته است.

✓ ب. دانش جدید تولید شده در رابطه صنعت دانش ایران

◀ ۱- در اقتصاد ایران نیز می توان صنعت دانش (مجموعه بنگاههای تولید، توزیع و انتقال و ترویج دهنده دانش) متصور شد.

◀ ۲- الگوی مناسب برای تولید دانش و تبدیل دانش در ایران، الگوی تنوع نهادی یا سیستم ملی نوآوری است
◀ ۳- فرایند تولید دانش در صنعت دانش ایران دارای بازدهی نزولی و تکنولوژی تولید در آن کاب-داگلاس است.

◀ ۳- بنگاههای دانش در صنعت دانش ایران کارائی فنی بسیار پائینی دارند.
◀ ۴- مهمترین عامل تولید دانش در صنعت دانش ایران پژوهشگران هستند.
◀ ۵- عامل تعیین کننده تقاضا برای پژوهشگران ابتدا میزان تولید دانش و سپس متوسط دستمزد پرداختی به پژوهشگران است.

◀ ۶- بهترین راه برای توسعه سیستم تولید دانش در ایران، پرورش و بکارگیری پژوهشگران کارآمد و بیشتر است.

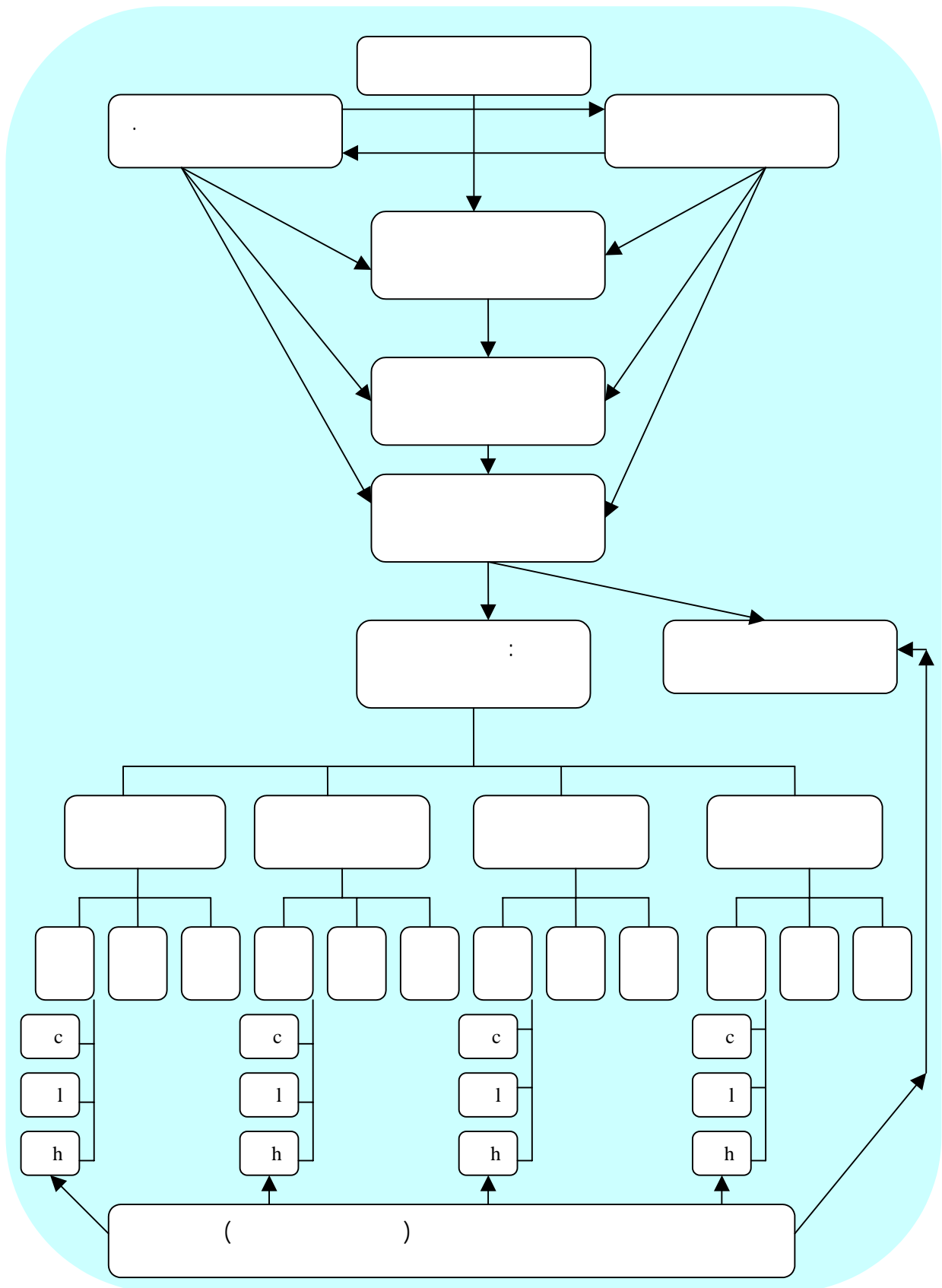
◀ ۷- سیستم توزیع دانش در صنعت دانش یک سیستم تولید سرمایه انسانی (دانش نهادینه شده در وجود انسان) در سطح بنگاه دانش است. این سیستم، از زیرسیستم تولید دانش در سطح فرد که سیستم بنیادی تولید سرمایه انسانی نامیده می شود شکل گرفته است.

◀ ۸- تکنولوژی تولید سرمایه انسانی در بنگاه های دانش در صنعت دانش ایران (مدارس آمادگی، ابتدائی، راهنمایی، متوسطه مراکز تربیت معلم و دانشگاه) از نوع ضرایب ثابت است

◀ ۹- تقاضای بنگاه های دانش برای مدرسان به میزان تولید سرمایه انسانی بستگی دارد و مقید است. بدین معنی که تابع تقاضا برای مدرسان وقتی معنی دار می شود که مقدار تقاضا برای نهاد ه های دیگر معین شده باشد.

◀ ۱۰- یکی از ویژگیهای مهم اقتصاد مبتنی بر دانش، تکثر در بازار کار است. بدین معنی که نیروی انسانی کاملاً ناهمگن است و برای هر نوع خاص از دانش و مهارت یک بازار ویژه وجود دارد. در اقتصاد مبتنی بر دانش، معیار مشخصه و تمایز بازارهای نیروی انسانی از یکدیگر دانش است. از این جهت سیستم اشتغال در این اقتصاد ها، سیستم اشتغال مبتنی بر دانش نامیده می شود.

- ◀ ۱۱- نیروی انسانی در یک سیستم اقتصادی بهره برداران دانش هستند که تعداد و ساختار تحصیلی آنها ظرفیت بهره برداری از دانش را ایجاد می آورد.
- ◀ ۱۲. شدت و ظرفیت های بهره برداری از دانش در شغلها و فعالیتهای اقتصادی در اقتصاد ایران بسیار پایین است. از این رو اقتصاد ایران نه اقتصاد مبتنی بر دانش است و نه سیستم اشتغال آن مبتنی بر دانش می باشد. اما می توان گفت: اقتصاد ایران در حال بر داشتن قدمهای اولیه بسوی اقتصاد مبتنی بر دانش است.
- ◀ ۱۳. اگر اقتصاد ایران در مرحله اقتصاد مبتنی بر منابع باقی بماند، در سال ۱۳۸۸ به حدود ۲۳ میلیون نفر نیروی کار احتیاج خواهد داشت که حدود ۹،۹ میلیون نفر (۳،۸) از آن دانش آموخته آموزش عالی خواهند بود. اما اگر اقتصاد ایران بخواهد در مسیر اقتصاد مبتنی بر دانش قرار بگیرد. بایستی تا ۱۰ سال آیند سهم دانش آموختگان آموزش عالی از کل اشتغال افزایش یابد و به ۱۵ درصد (۳،۵ میلیون نفر) برسد.
- ◀ ۱۴. وظیفه تربیت سرمایه انسانی کارآفرین با سیستم آموزش عالی است. برای این منظور آموزش عالی در اقتصاد مبتنی بر دانش بایستی دارای سه ویژگی انعطاف پذیری ساختاری پویای و عرضه سریع ستاده را داشته باشد. در یک اقتصاد مبتنی بر دانش که بطور سریع و پیوسته یاد می گیرد و فراموش می کند. سیستم آموزش عالی بایستی هم یادگیرنده باشد و هم یادگیرنده تربیت کند.



۲- پیشنهادات

الف. پیشنهادات سیاستی

با توجه به مسأله مطرح شده و نتیجه بدست آمده پیشنهاد می شود.

۱- تبدیل اقتصاد ایران به یک اقتصاد یادگیرنده (Learning economy) و اقتصاد مبتنی بر دانش (Knowledge-based economy) بعنوان هدف استراتژیک مدنظر باشد.

۲- درسنجش نیاز به دانش آموختگان آموزش عالی و تصمیم گیری و سیاست گذاری برای توسعه منابع انسانی نباید صرفاً رشد کمی و ساختار موجود سیستم اقتصادی (اقتصاد کم دانش) را معیار قرار داد بلکه بایستی تبدیل سیستم اقتصادی کم دانش به سیستم اقتصادی یادگیرنده و مبتنی بر دانش را بعنوان معیار در نظر گرفت و مبنای سیاست گذاری را اقتصاد مبتنی بر دانش (وضعیت مطلوب) قرار داد. چراکه اساس تبدیل اقتصاد مبتنی بر منابع ایران به اقتصاد مبتنی بر دانش، دانش آموختگان آموزش عالی هستند.

۳- در برنامه ریزی و سیاست گذاری برای توسعه سیستم آموزش عالی بایستی هدف تربیت افراد یادگیرنده (دانشجوی در دوران زندگی) و دانشکار (Knowledge Worker) باشد نه متخصص.

۴- سیستم آموزش عالی بعنوان توزیع کننده و ترویج دهنده دانش، خود، یادگیرنده باشد. یعنی جدیدترین دانش را بطور سازمانی (هم به عنوان فرایند و هم به عنوان نهاد) کسب و در تولید سرمایه انسانی کارآفرین استفاده کند.

ب. پیشنهادات پژوهشی

در پژوهش حاضر اقتصاد مبتنی بر دانش از لحاظ نظری مورد بررسی قرار گرفت و نیازمندی آن به دانش آموختگان آموزش عالی به اختصار بیان شد. اما با توجه به حرکت سیستم های اقتصادی بسوی اقتصاد مبتنی بر دانش، مطالعه عمیقتر مسأله نیازمندی اقتصادهای مبتنی بر دانش به دانش آموختگان آموزش عالی ضروری است.

پیوست ۱: ماتریس های ضرایب

ماتریس ۱-۴: ضرایب فنی

10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	
0.029773	0.000023	0.000636	0.000233	0.153936	0.005758	0.000655	0.212987	0.000038	0.345634	1
0.000193	0.000000	0.000000	0.000382	0.000001	0.013221	0.012844	0.017752	0.000602	0.000919	2
0.746889	0.063868	0.086265	0.129141	0.409232	0.395702	0.109427	0.264128	0.014085	0.218598	3
0.04445	0.000411	0.008222	0.003358	0.019945	0.000202	0.149887	0.009138	0.005051	0.01006	4
0.070049	0.0536	0.009032	0.003721	0.004709	0.000000	0.002562	0.002079	0.005685	0.001234	5
0.064101	0.006519	0.018846	0.035052	0.025595	0.015765	0.030942	0.057708	0.004681	0.021992	6
0.107895	0.016841	0.033942	0.112302	0.03466	0.045867	0.037302	0.038509	0.008772	0.025369	7
0.02465	0.001013	0.128647	0.014555	0.014508	0.01714	0.008564	0.010709	0.010582	0.011479	8
0.003518	0.002671	0.011735	0.001378	0.001549	0.000517	0.012129	0.000997	0.000387	0.000957	9
0.016071	0.010857	0.003442	0.031278	0.001253	0.000485	0.008676	0.007905	0.000008	0.002063	10

- : -

جمع	کارفرمایان	کارکنان مستقل	بخش خصوصی		مزد و حقوق بگیران بخش عمومی	مزد و حقوق بگیران بخش تعاونی	اظهار نشده	
			کارکنان فامیلی بدون مزد	مزد و حقوق بگیران				
0.420237	0.154671	0.117735	0.145853	0.001978	0.544838	0.010766	0.024159	
0.113425	0.009847	0.032884	0.070219	0.000475	0.846026	0.004839	0.035710	
0.368709	0.026042	0.184225	0.155308	0.003135	0.596516	0.004188	0.030586	
0.152102	0.005470	0.016271	0.129474	0.000886	0.803595	0.008959	0.035345	
0.820148	0.059612	0.562719	0.180711	0.017105	0.143788	0.004046	0.032018	
0.956701	0.040161	0.696726	0.081766	0.138048	0.016272	0.001975	0.025052	
0.851542	0.062536	0.358095	0.347241	0.083670	0.110731	0.003263	0.034464	
0.712187	0.022833	0.416701	0.266008	0.006645	0.253533	0.007064	0.027216	
0.788088	0.007027	0.207425	0.531881	0.041756	0.175109	0.002451	0.034353	
0.141866	0.009743	0.061672	0.059607	0.010844	0.815749	0.003425	0.038960	
0.672142	0.036201	0.356790	0.224442	0.054709	0.292211	0.003892	0.031755	

- : -

بخش خصوصی					مزد و حقوق بگیران بخش عمومی	مزد و حقوق بگیران بخش تعاونی	اظهار نشده	
جمع	کارفرمایان	کارکنان مستقل	مزد و حقوق بگیران	کارکنان فامیلی بدون مزد				
0.95487	0.03693	0.64985	0.12249	0.14560	0.01696	0.00206	0.02611	کشاورزی، شکار و جنگلداری
0.16554	0.01205	0.03412	0.11746	0.00191	0.80178	0.00490	0.02778	استخراج معادن
0.75703	0.04838	0.25246	0.36138	0.09483	0.20486	0.00498	0.03313	صنعت (ساخت)
0.14532	0.01022	0.02880	0.10567	0.00062	0.82308	0.00436	0.02724	تامین برق، گاز و آب
0.92757	0.05050	0.28471	0.58804	0.00432	0.03801	0.00113	0.03330	ساختمان
0.92041	0.06977	0.58948	0.24379	0.01735	0.04069	0.00538	0.03352	بازرگانی
0.75354	0.02063	0.51209	0.21291	0.00792	0.20962	0.00855	0.02829	حمل و نقل و انبارداری و ارتباطات
0.36573	0.03394	0.16521	0.16331	0.00326	0.59672	0.00615	0.03140	واسطه گریهای مالی
0.09516	0.00557	0.04646	0.04165	0.00149	0.86709	0.00331	0.03443	خدمات عمومی
0.60034	0.04157	0.22630	0.28608	0.04639	0.33718	0.00999	0.05249	فعالیتهای نامشخص و اظهار نشده
0.67214	0.03620	0.35679	0.22444	0.05471	0.29221	0.00389	0.03176	جمع

- : -

بخش خصوصی					مزد و حقوق بگیران بخش عمومی	مزد و حقوق بگیران بخش تعاونی	اظهار نشده	
جمع	کارفرمایان	کارکنان مستقل	مزد و حقوق بگیران	کارکنان فامیلی بدون مزد				
0.906488	0.034440	0.566712	0.242878	0.062457	0.064075	0.002471	0.026967	بسی سواد
0.749777	0.037727	0.374215	0.263835	0.073999	0.213788	0.004010	0.032425	زیر دیپلم
0.434893	0.038829	0.214917	0.164304	0.016842	0.524948	0.005469	0.034690	دیپلم
0.103423	0.014478	0.042038	0.045778	0.001129	0.860818	0.003410	0.032349	فوق دیپلم
0.170678	0.028279	0.044913	0.095836	0.001650	0.790580	0.003830	0.034913	لیسانس
0.238189	0.053297	0.054292	0.130029	0.000572	0.728096	0.003758	0.029956	فوق لیسانس
0.336810	0.088963	0.147002	0.100531	0.000314	0.625796	0.002673	0.034721	دکتری
0.672142	0.036201	0.356790	0.224442	0.054709	0.292211	0.003892	0.031755	جمع

- : -

سایرو اظهار نشده	کارگران ساده	متصدیان (اپراتورهای) ماشین آلات و	صنعتگران و کارکنان مشاغل	کارکنان ماهر کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری	کارکنان خدماتی و فروشندگان	کارمندان امور اداری و دفتری	تکنسین ها و دستیاران	متخصصان	قانونگذاران، مقامات عالیرتبه و مدیران	
0.009997	0.097759	0.010067	0.001938	0.871864	0.001291	0.001994	0.001909	0.001815	0.001365	کشاورزی، شکار و جنگلداری
0.027810	0.144348	0.201687	0.226961	0.011419	0.070243	0.129125	0.072287	0.082138	0.033983	استخراج معدن
0.021681	0.057499	0.108417	0.688886	0.010931	0.022137	0.031131	0.021537	0.021009	0.016773	صنعت (ساخت)
0.031096	0.128207	0.190598	0.217492	0.007827	0.035849	0.140157	0.118389	0.085600	0.044785	تامین برق، گاز و آب
0.010218	0.590260	0.020077	0.323939	0.000628	0.002742	0.007864	0.008602	0.012420	0.023250	ساختمان
0.012069	0.079889	0.011569	0.232207	0.003042	0.580077	0.013648	0.029879	0.011876	0.025744	بازرگانی
0.021132	0.036118	0.757069	0.029948	0.006175	0.020994	0.072981	0.024143	0.018717	0.012723	حمل و نقل و انبارداری و ارتباطات
0.037034	0.054878	0.025189	0.056994	0.003438	0.028275	0.287698	0.218567	0.194561	0.093366	واسطه گریهای مالی
0.279092	0.066898	0.038785	0.018384	0.018769	0.073394	0.085695	0.060989	0.318391	0.039602	خدمات عمومی
0.497249	0.076505	0.051228	0.112680	0.037653	0.052267	0.050037	0.031627	0.060052	0.030701	فعالیتهای نامشخص و اظهار نشده
0.083224	0.132496	0.089445	0.201919	0.208814	0.101590	0.042139	0.031394	0.086699	0.022279	جمع

- : -

دکتر	فوق لیسانس	لیسانس	فوق دیپلم	دیپلم	زیر دیپلم	بیسواد	
0.00007	0.00036	0.00282	0.00143	0.02490	0.44838	0.52205	کشاورزی، شکار و جنگلداری
0.00256	0.01263	0.07733	0.03207	0.21336	0.56393	0.09812	استخراج معدن
0.00055	0.00300	0.02185	0.00989	0.10639	0.70099	0.15734	صنعت (ساخت)
0.00067	0.01364	0.09282	0.05882	0.22273	0.52186	0.08946	تامین برق، گاز و آب
0.00031	0.00360	0.01420	0.00570	0.05013	0.58847	0.33760	ساختمان
0.00202	0.00232	0.01716	0.01017	0.17162	0.61668	0.18002	بازرگانی
0.00021	0.00268	0.02334	0.01746	0.15048	0.65840	0.14742	حمل و نقل و انبارداری و ارتباطات
0.00427	0.02232	0.13421	0.03984	0.38790	0.36361	0.04786	واسطه گریهای مالی
0.01578	0.01816	0.14588	0.13298	0.24206	0.39016	0.05497	خدمات عمومی
0.00330	0.01042	0.06168	0.02849	0.14469	0.43408	0.31734	فعالیتهای نامشخص و اظهار نشده
0.00416	0.00648	0.04824	0.03738	0.13197	0.53135	0.24043	جمع

رشته	قانونگذاران، مقامات عالیرتبه و مدیران	متخصصان	تکنسین ها و دستیاران	کارمندان امور اداری و دفتری	کارکنان خدماتی و فروشنندگان فرو...	کارکنان ماهر کشاورزی ،جنگلداری وماهیگیری	صنعتگران و کارکنان مشاغل مربوط	متصدیان(اپراتور رهای) ماشین ...	کارگران ساده	سایر و اظهار نشده
	0.204855	0.074252	0.097083	0.244956	0.140027	0.101699	0.0844	0.10134	0.155281	0.134109
	0.027768	0.102079	0.261419	0.039151	0.074283	0.025134	0.024665	0.032021	0.041354	0.063262
	0.000678	0.001081	0.000557	0.000291	0.000373	0.000465	0.001394	0.000296	0.001014	0.000157
	0.124501	0.207404	0.029264	0.056757	0.022965	0.034792	0.017535	0.046786	0.055139	0.025764
	0.00577	0.007281	0.009921	0.004566	0.006777	0.006516	0.023985	0.01435	0.009528	0.004386
	0.018788	0.019337	0.014109	0.038352	0.043525	0.025948	0.011214	0.012927	0.027772	0.039888
	0.000992	0.000233	0.007661	0.000939	0.001928	0.001047	0.001588	0.001957	0.003243	0.007317
	0.000582	6.57E-05	9.97E-05	0.00041	0.002093	0.000116	0.000162	0.000356	0	7.86E-05
	0.084783	0.071134	0.044852	0.114852	0.091527	0.072725	0.041649	0.04815	0.087168	0.082338
	0.095186	0.166723	0.041246	0.1132	0.097144	0.095299	0.049784	0.084915	0.106832	0.074227
	0.038528	0.0599	0.033269	0.066601	0.056541	0.042471	0.047775	0.053724	0.04176	0.044439
	0.065379	0.090398	0.061005	0.052094	0.067008	0.058878	0.052183	0.094639	0.066896	0.057816
	0.001376	0.002759	0.001471	0.005473	0.00228	0.000698	0.001264	0.001423	0.002027	0.002326
-	0.047022	0.025042	0.060614	0.047074	0.057909	0.290552	0.030726	0.043287	0.070748	0.046356
	0.029151	0.045583	0.010278	0.024622	0.020415	0.024087	0.008848	0.014231	0.024123	0.027344
	0.009042	0.004589	0.007727	0.003508	0.004643	0.003724	0.017535	0.002135	0.004662	0.002892
	0.21721	0.086866	0.275561	0.16184	0.208672	0.1707	0.553042	0.411943	0.251368	0.222067
	0.013764	0.015931	0.012605	0.013579	0.018177	0.028392	0.017535	0.019035	0.029191	0.028821
	0.005496	0.006932	0.009522	0.003681	0.005969	0.003142	0.007876	0.004625	0.006081	0.003317
	0.009131	0.012412	0.021736	0.008053	0.077744	0.013614	0.006839	0.01186	0.015812	0.133095

- :-

رشته	فوق ديپلم	ليسانس	فوق ليسانس	دكترا
	0.181212	0.709796	0.102783	0.006208
	0.274669	0.339256	0.063771	0.322304
	0.731897	0.242241	0.021552	0.00431
	0.719712	0.268533	0.010758	0.000997
	0.737869	0.232919	0.0263	0.002911
	0.049028	0.802404	0.121309	0.027259
	0.188435	0.684998	0.115649	0.010918
	0.633441	0.324759	0.025723	0.016077
	0.263403	0.624668	0.091951	0.019979
	0.379448	0.565735	0.04642	0.008398
	0.465486	0.476445	0.048448	0.009621
	0.412137	0.508647	0.057181	0.022034
	0.342603	0.531146	0.115962	0.010289
-	0.224425	0.629019	0.094964	0.051592
	0.320423	0.601211	0.068116	0.01025
	0.153826	0.289389	0.48907	0.067715
	0.401565	0.498075	0.088036	0.012325
	0.507276	0.373576	0.050228	0.06892
	0.418237	0.493368	0.077583	0.010813
	0.442821	0.48707	0.064332	0.005778
	0.388293	0.50115	0.067353	0.043204

() :

جمع کل									
	جمع	کارفرمایان	کارکنان مستقل	مزد و حقوق بگیران	کارکنان فامیلی بدون مزد	مزد و حقوق بگیران بخش عمومی	مزد و حقوق بگیران بخش تعاونی	اظهار نشده	
356900	149982	55202	42020	52055	706	194453	3842	8622	
1361676	154448	13408	44777	95616	647	1152014	6589	48625	
506254	186661	13184	93264	78625	1587	301989	2120	15484	
680578	103517	3723	11074	88117	603	546909	6097	24055	
1664256	1364936	99210	936509	300750	28467	239300	6733	53287	
3454304	3304737	138728	2406705	282445	476859	56209	6822	86536	
3297915	2808314	206238	1180968	1145171	275937	365181	10760	113660	
1491409	1062162	34054	621471	396726	9911	378121	10535	40590	
2074835	1635152	14579	430372	1103565	86636	363322	5085	71276	
1322574	187628	12885	81566	78834	14343	1078889	4529	51528	
16210700	10957537	591212	5848727	3621904	895694	4676385	63114	513664	

() :

جمع	جمع	بخش خصوصی				مزد و حقوق بگیران بخش عمومی	مزد و حقوق بگیران بخش تعاونی	اظهار نشده	
		کارفرمایان	کارکنان مستقل	مزد و حقوق بگیران	کارکنان فامیلی بدون مزد				
426777	179347	66010	50247	62246	844	232524	4595	10310	
1468512	166566	14460	48291	103117	697	1242400	7106	52440	
595721	219648	15514	109746	92520	1867	355357	2495	18221	
787045	119711	4305	12806	101902	697	632465	7051	27818	
2137598	1753147	127427	1202868	386288	36563	307361	8648	68443	
3918288	3748631	157362	2729975	320383	540911	63759	7738	98160	
4403841	3750057	275399	1576995	1529193	368470	487641	14369	151775	
1747223	1244349	39895	728069	464775	11611	442978	12343	47552	
2627230	2070488	18460	544953	1397373	109702	460051	6439	90252	
1415665	200835	13792	87307	84383	15352	1154827	4848	55155	
19527900	13452779	732626	7091257	4542182	1086715	5379364	75631	620126	

() :

جمع	بخش خصوصی					مزد و حقوق بگیران بخش عمومی	مزد و حقوق بگیران بخش تعاونی	اظهار نشده	
	جمع	کارفرمایان	کارکنان مستقل	مزد و حقوق بگیران	کارکنان فامیلی بدون مزد				
461797	194064	71427	54370	67354	913	251605	4972	11156	قانونگذاران، مقامات عالیرتبه و مدیران
1519124	172306	14959	49955	106671	721	1285219	7351	54248	متخصصان
640129	236022	16670	117928	99417	2007	381847	2681	19579	تکنسین ها و دستیاران
839463	127684	4592	13659	108689	744	674588	7521	29671	کارمندان امور اداری و دفتری
2376438	1949030	141665	1337267	429449	40649	341703	9614	76090	کارکنان خدماتی و فروشندگان فروشگاهها و
4130998	3952132	165905	2878176	337776	570275	67220	8158	103488	کارکنان ماهر کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری
4969125	4231420	310749	1779421	1725483	415767	550235	16213	171257	صنعت گران و کارکنان مشاغل مربوط
1871657	1332970	42736	779921	497875	12438	474526	13222	50939	متصدیان، مونتاژکارها و رانندگان وسایل نقلیه
2908359	2292042	20436	603266	1546900	121441	509279	7128	99910	کارگران ساده
1459212	207013	14217	89993	86979	15824	1190351	4997	56851	سایر و اظهارنشده
21176300	14694681	803356	7703954	5006594	1180778	5726573	81857	673189	جمع

() :

	جمع	کارفرمایان	کارکنان مستقل	مزد و حقوق بگیران	کارکنان فامیلی بدون مزد	مزد و حقوق بگیران بخش عمومی	مزد و حقوق بگیران بخش تعاونی	اظهار نشده	
501832	210889	77619	59083	73194	992	273418	5403	12124	
1575258	178673	15511	51801	110613	748	1332710	7622	56252	
690633	254643	17985	127231	107261	2165	411973	2893	21124	
898818	136712	4917	14625	116374	796	722285	8052	31769	
2650189	2173547	157984	1491312	478919	45331	381065	10722	84855	
4361607	4172755	175167	3038847	356632	602110	70973	8614	109266	
5622385	4787698	351602	2013350	1952322	470425	622571	18345	193771	
2011465	1432540	45929	838179	535065	13367	509973	14209	54744	
3232439	2547445	22713	670488	1719272	134973	566028	7923	111043	
1507076	213803	14683	92945	89832	16343	1229396	5161	58716	
23051700	16108704	884109	8397861	5539482	1287251	6120390	88943	733663	

() :

جمع	بخش خصوصی					مزد و حقوق بگیران بخش عمومی	مزد و حقوق بگیران بخش تعاونی	اظهار نشده	
	جمع	کارفرمایان	کارکنان مستقل	مزد و حقوق بگیران	کارکنان فامیلی بدون مزد				
4325800	4130565	159763.7	2811105	529863.2	629833.3	73361.47	8909.909	112963.2	کشاورزی، شکار و جنگلداری
182000	30128.89	2193.704	6210.687	21376.85	347.6527	145923.1	892.6629	5055.387	استخراج معدن
3950600	2990740	191117.8	997354	1427652	374616	809309.2	19668.15	130882.6	صنعت (ساخت)
201600	29295.58	2061.09	5805.849	21302.83	125.8068	165933.8	879.309	5491.332	تامین برق، گاز و آب
2294600	2128391	115872.7	653290.8	1349306	9922.296	87209.71	2590.057	76408.77	ساختمان
2924500	2691726	204055.3	1723946	712975	50749.77	118998.9	15748.04	98027.29	بازرگانی
1257400	947505.5	25935.38	643900.6	267716.7	9952.775	263577.9	10749	35567.6	حمل و نقل و انبارداری و ارتباطات
442200	161725	15010.33	73057.12	72216.54	1440.992	263869.9	2719.433	13885.66	واسطه‌گریهای مالی
3621200	344607.9	20156.25	168244.2	150821.6	5385.739	3139911	11991.6	124689.5	خدمات عمومی
328000	196911.3	13634.13	74227.12	93834.79	15215.25	110595.4	3275.814	17217.49	فعالیت‌های نامشخص و اظهار نشده
19527900	13651597	749800.4	7157141	4647066	1097590	5178690	77423.97	620188.8	جمع

() :

جمع	بخش خصوصی					مزد و حقوق بگیران	مزد و حقوق بگیران	اظهار نشده	
	جمع	کارفرمایان	کارکنان مستقل	مزد و حقوق بگیران	کارکنان فامیلی بدون مزد	بخش عمومی	بخش تعاونی		
4559200	4353431	168383.9	2962779	558452.1	663816.1	77319.71	9390.646	119058.2	کشاورزی، شکار و جنگلداری
205400	34002.61	2475.752	7009.204	24125.3	392.3509	164684.6	1007.434	5705.365	استخراج معدن
4476700	3389016	216568.8	1130171	1617772	424503.4	917084.6	22287.35	148312.2	صنعت (ساخت)
214300	31141.08	2190.93	6171.594	22644.83	133.7321	176386.9	934.702	5837.264	تامین برق، گاز و آب
2606900	2418070	131643.3	742205.1	1532949	11272.74	99079.14	2942.569	86808.16	ساختمان
3298800	3036234	230171.9	1944590	804227	57245.11	134229.3	17763.6	110573.6	بازرگانی
1315100	990984.9	27125.51	673448.1	280001.8	10409.49	275673.1	11242.25	37199.74	حمل و نقل و انبارداری و ارتباطات
491400	179718.8	16680.41	81185.59	80251.49	1601.319	293228.6	3022.002	15430.6	واسطه گریهای مالی
3673800	349613.5	20449.04	170688.1	153012.4	5463.97	3185520	12165.78	126500.6	خدمات عمومی
334700	200933.6	13912.63	75743.34	95751.54	15526.04	112854.5	3342.729	17569.18	فعالیت‌های نامشخص و اظهار نشده
21176300	14983145	829602.1	7793991	5169188	1190364	5436061	84099.07	672994.9	جمع

() :

	بخش خصوصی						مزد و حقوق بگیران		اظهار نشده	
	جمع	کارفرمایان	کارکنان مستقل	مزد و حقوق بگیران	کارکنان فامیلی بدون مزد	بخش عمومی	بخش تعاونی			
4811700	4594535	177709.4	3126866	589380.6	700579.9	81601.87	9910.724	125651.9	کشاورزی، شکار و جنگلداری	
232300	38455.72	2799.986	7927.157	27284.84	443.7348	186252.3	1139.371	6452.562	استخراج معادن	
5085000	3849520	245996.5	1283741	1837597	482185.5	1041699	25315.79	168465.1	صنعت (ساخت)	
228100	33146.44	2332.017	6569.018	24103.06	142.3439	187745.5	994.8928	6213.159	تامین برق، گاز و آب	
2971000	2755797	150029.6	845867.2	1747053	12847.18	112917.3	3353.551	98932.47	ساختمان	
3728600	3431824	260160.9	2197950	909009.6	64703.57	151718	20078.02	124980.2	بازرگانی	
1377300	1037855	28408.46	705300.1	293245	10901.83	288711.5	11773.97	38959.17	حمل و نقل و انبارداری و ارتباطات	
547800	200345.9	18594.89	90503.59	89462.28	1785.109	326883.6	3368.85	17201.63	واسطه گریهای مالی	
3728200	354790.4	20751.84	173215.5	155278.2	5544.878	3232690	12345.93	128373.8	خدمات عمومی	
341700	205135.9	14203.6	77327.46	97754.11	15850.76	115214.8	3412.639	17936.63	فعالتهای نامشخص و اظهار نشده	
23051700	16501406	920987.2	8515266	5770168	1294985	5725434	91693.73	733166.6	جمع	

-

():

جمع	بخش خصوصی					مزد و حقوق بگیران بخش عمومی	مزد و حقوق بگیران بخش تعاونی	اظهار نشده	
	جمع	کارفرمایان	کارکنان مستقل	مزد و حقوق بگیران	کارکنان فامیلی بدون مزد				
4700583	4261021	161890	2663878	1141667	293585	301188	11615	126759	بی سواد
10606628	7952604	400159	3969163	2798403	784879	2267572	42528	343925	زیر دیپلم
2510569	1091829	97484	539564	412497	42284	1317918	13730	87092	دیپلم
664982	68775	9627	27955	30442	751	572428	2267	21511	فوق دیپلم
858415	146512	24275	38554	82267	1417	678646	3287	29970	لیسانس
115221	27444	6141	6256	14982	66	83892	433	3452	فوق لیسانس
71502	24083	6361	10511	7188	22	44746	191	2483	دکتری
19527900	13572267	705937	7255879	4487446	1123004	5266390	74052	615192	جمع

-

():

جمع	بخش خصوصی					مزد و حقوق بگیران بخش عمومی	مزد و حقوق بگیران بخش تعاونی	اظهار نشده	
	جمع	کارفرمایان	کارکنان مستقل	مزد و حقوق بگیران	کارکنان فامیلی بدون مزد				
5086160	4610541	175169	2882389	1235315	317668	325894	12568	137157	بی سواد
11590404	8690216	437274	4337306	3057958	857677	2477892	46473	375824	زیر دیپلم
2700733	1174530	104868	580433	443741	45487	1417744	14770	93689	دیپلم
699904	72386	10133	29423	32040	790	602491	2386	22641	فوق دیپلم
903464	154201	25549	40577	86584	1491	714260	3460	31542	لیسانس
121269	28885	6463	6584	15769	69	88295	456	3633	فوق لیسانس
74366	25047	6616	10932	7476	23	46538	199	2582	دکتری
21176300	14755806	766072	7887644	4878884	1223206	5673114	80311	667069	جمع

() :

جمع	بخش خصوصی					مزد و حقوق بگیران بخش عمومی	مزد و حقوق بگیران بخش تعاونی	اظهار نشده	
	جمع	کارفرمایان	کارکنان مستقل	مزد و حقوق بگیران	کارکنان فامیلی بدون مزد				
5521947	5005577	190178	3129355	1341158	344886	353817	13644	148909	بی سواد
12713471	9532266	479644	4757575	3354263	940783	2717990	50976	412240	زیر دیپلم
2917089	1268621	113269	626932	479290	49131	1531320	15953	101195	دیپلم
739283	76459	10703	31078	33843	835	636388	2521	23915	فوق دیپلم
954256	162870	26985	42858	91452	1575	754415	3655	33316	لیسانس
128092	30510	6827	6954	16656	73	93263	481	3837	فوق لیسانس
77563	26124	6900	11402	7798	24	48539	207	2693	دکتری
23051700	16102427	834507	8606154	5324459	1337307	6135732	87437	726104	جمع

() :

جمع کل	سایر و اظهار نشده	کارگران ساده	متصدیان (اپراتورهای) ماشین آلات و	صنعتگران و کارکنان مشاغل مربوط	کارکنان ماهر کشاورزی،	کارکنان خدماتی و فروشندهگان	کارمندان امور اداری و دفتری	تکنسین ها و دستیاران	متخصصان	فانونگذاران، مقامات عالیرتبه و مدیران	
4325800	43247	422884	43548	8384	3771510	5584	8628	8259	7853	5903	کشاورزی، شکار و جنگلداری
182000	5061	26271	36707	41307	2078	12784	23501	13156	14949	6185	استخراج معدن
3950600	85651	227157	428311	2721513	43185	87455	122984	85085	82998	66262	صنعت (ساخت)
201600	6269	25847	38425	43846	1578	7227	28256	23867	17257	9029	تامین برق، گاز و آب
2294600	23445	1354411	46069	743310	1440	6292	18046	19739	28499	53349	ساختمان
2924500	35296	233635	33835	679090	8896	1696436	39913	87380	34732	75288	بازرگانی
1257400	26571	45414	951939	37656	7764	26398	91766	30357	23535	15998	حمل و نقل و انبارداری و ارتباطات
442200	16377	24267	11138	25203	1520	12503	127220	96650	86035	41286	واسطه گریهای مالی
3621200	1010649	242251	140448	66572	67966	265774	310320	220854	1152957	143408	خدمات عمومی
328000	163098	25094	16803	36959	12350	17143	16412	10374	19697	10070	فعالیتهای نامشخص و اظهار نشده
19527900	1415665	2627230	1747223	4403841	3918288	2137598	787045	595721	1468512	426777	جمع

() :

جمع کل	سایر و اظهار نشده	کارگران ساده	متصدیان (پراتورهای) ماشین آلات و	صنعتگران و کارکنان مشاغل مربوط	کارکنان ماهر کشاورزی،	کارکنان خدماتی و فروشندگان	کارمندان امور اداری و	تکنسین ها و دستیاران	متخصصان	مقامات عالیرتبه و مدیران	قانونگذاران، مقامات عالیرتبه و مدیران	
4559200	45580	445701	45898	8837	3975003	5886	9093	8705	8277	6221	کشاورزی، شکار و جنگلداری	
205400	5712	29649	41426	46618	2346	14428	26522	14848	16871	6980	استخراج معادن	
4476700	97057	257407	485349	3083936	48936	99101	139362	96415	94051	75086	صنعت (ساخت)	
214300	6664	27475	40845	46608	1677	7682	30036	25371	18344	9597	تامین برق، گاز و آب	
2606900	26636	1538749	52339	844476	1636	7149	20502	22425	32378	60609	ساختمان	
3298800	39814	263537	38165	766005	10035	1913559	45021	98563	39177	84924	بازرگانی	
1315100	27791	47498	995622	39384	8121	27609	95977	31750	24615	16732	حمل و نقل و انبارداری و واسطه گریهای مالی	
491400	18199	26967	12378	28007	1689	13894	141375	107404	95607	45880	خدمات عمومی	
3673800	1025329	245770	142489	67539	68953	269635	314827	224062	1169705	145491	فعالیتهای نامشخص و اظهار نشده	
334700	166429	25606	17146	37714	12603	17494	16748	10586	20099	10276	جمع	
21176300	1459212	2908359	1871657	4969125	4130998	2376438	839463	640129	1519124	461797		

ef28 6.86 3.83 28600 72152 621 85038 81093 24087 2582

86780 590 26508 62532 2726.62 15282 6.86586 35682 70.78 0.72 14702 373.02 13.428 0.72 ref6 0 05988

- () :

total								
4325800	296	1542	12206	6204	107700	1939581	2258271	
182000	466	2298	14075	5837	38831	102635	17858	
3950600	2166	11855	86315	39089	420285	2769321	621569	()
201600	135	2749	18712	11858	44902	105208	18036	
2294600	719	8258	32574	13075	115023	1350297	774654	
2924500	5908	6784	50199	29734	501907	1803490	526478	
1257400	260	3374	29352	21959	189215	827873	185367	
442200	1889	9869	59347	17617	171529	160786	21162	
3621200	57157	65763	528253	481558	876562	1412852	199056	
328000	1083	3416	20232	9344	47459	142377	104088	
19527900	70079	115908	851263	636276	2513414	10614420	4726540	

- () :

total								
4559200	312	1626	12864	6539	113511	2044232	2380117	
205400	526	2594	15884	6588	43823	115831	20154	
4476700	2454	13434	97810	44294	476255	3138110	704343	()
214300	144	2922	19891	12605	47731	111836	19172	
2606900	817	9382	37007	14855	130678	1534075	880086	
3298800	6664	7652	56624	33540	566145	2034315	593861	
1315100	272	3528	30699	22967	197898	865863	193873	
491400	2099	10967	65950	19577	190614	178676	23517	
3673800	57987	66718	535926	488553	889294	1433374	201948	
334700	1106	3486	20645	9535	48429	145286	106215	
21176300	72381	122309	893300	659052	2704377	11601597	5123285	

-

() :

total									
4811700	330	1716	13577	6901	119797	2157446	2511933		
232300	595	2934	17964	7450	49563	131001	22793		
5085000	2788	15259	111101	50313	540969	3564521	800051	()	
228100	153	3110	21171	13417	50805	119037	20407		
2971000	931	10692	42176	16930	148930	1748336	1003005		
3728600	7532	8649	64001	37910	639908	2299365	671235		
1377300	285	3695	32150	24053	207258	906815	203043		
547800	2340	12225	73520	21824	212492	199183	26216		
3728200	58846	67706	543861	495787	902462	1454599	204938		
341700	1129	3559	21077	9734	49441	148324	108436		
23051700	74928	129546	940599	684319	2921624	12728628	5572057		

-

() :

) (
4700583	168370	1009713	242986	728958	2098622	383647	8745	31751	11462	16327	
10606628	834352	1529100	1276984	3297356	1715481	1273843	299312	191292	102176	86732	
2510569	264417	81704	204645	331347	93118	410438	360245	215952	417053	131650	
664982	48771	3037	11247	22644	3844	27657	40239	80105	370528	56908	
858415	86251	3361	10377	21166	6462	37735	72760	67110	446047	107147	
115221	9907	275	842	2133	631	3266	5165	7560	61723	23718	
71502	3597	39	141	236	130	1012	578	1952	59522	4295	
19527900	1415665	2627230	1747223	4403841	3918288	2137598	787045	595721	1468512	426777	

- () :

) (
5086160	173550	1117758	260291	822529	2212548	426513	9328	34118	11857	17667	
11590404	860017	1692723	1367928	3720610	1808609	1416173	319246	205551	105697	93849	
2700733	272550	90447	219219	373879	98173	456297	384237	232050	431427	142452	
699904	50272	3362	12048	25551	4053	30747	42919	86076	383298	61578	
903464	88904	3721	11116	23882	6813	41951	77606	72112	461420	115939	
121269	10212	304	902	2407	665	3631	5509	8123	63851	25664	
74366	3707	44	151	267	137	1125	617	2098	61573	4647	
21176300	1459212	2908359	1871657	4969125	4130998	2376438	839463	640129	1519124	461797	

- () :

) (
5521947	179242	1242310	279735	930661	2336062	475645	9987	36810	12296	19199	
12713471	888226	1881344	1470110	4209736	1909573	1579307	341818	221769	109603	101986	
2917089	281490	100525	235595	423031	103654	508860	411405	250358	447369	154802	
739283	51921	3737	12948	28910	4279	34289	45954	92867	397462	66916	
954256	91820	4135	11947	27022	7193	46783	83093	77802	478470	125990	
128092	10547	338	969	2723	702	4050	5899	8764	66210	27889	
77563	3829	49	162	302	145	1255	660	2263	63848	5050	
23051700	1507076	3232439	2011465	5622385	4361607	2650189	898818	690633	1575258	501832	

() :

رشته	قانونگذاران، مقامات عالی‌رتبه و مدیران	متخصصان	تکنسین ها و دستیاران	کارمندان امور اداری و دفتری	کارکنان خدماتی و فروشنده‌گان فروشگاهها و بازارها	کارکنان ماهر کشاورزی ،جنگلداری وماهیگیری	صنعتگران و کارکنان مشاغل مربوط	متصدیان(پراتورها ی) ماشین آلات و دستگاهها،	کارگران ساده	سایر و اظهار نشده	جمع کل
رشته های بازرگانی و مدیریت تجاری	39346.08	69634.62	15215.4	29086.86	9755.653	1125.489	3897.533	2291.022	1042.357	19918.77	191313.8
رشته های بهداشت و علوم پزشکی	5333.346	95731.62	40971.15	4648.925	5175.29	278.153	1139.026	723.904	277.5989	9396.129	163675.1
رشته های تدبیر منزل و خانه داری	130.1457	1013.611	87.25024	34.60738	25.99197	5.150981	64.36018	6.702815	6.803895	23.34732	1397.972
رشته های تربیت معلم و علوم تربیتی	23912.64	194507.6	4586.498	6739.467	1599.95	385.0358	809.7409	1057.704	370.1319	3826.626	237795.3
رشته های حرفه و صنعت و فن	1108.211	6827.926	1554.877	542.1823	472.1875	72.11373	1107.594	324.4163	63.95661	651.3902	12724.85
رشته های حقوق و علوم قضائی	3608.587	18134.57	2211.208	4554.075	3032.396	287.1672	517.8749	292.2427	186.4267	5924.383	38748.93
رشته های حمل و نقل و ارتباطات	190.6175	218.5308	1200.668	111.5127	134.2918	11.58971	73.34067	44.23858	21.77246	1086.818	3093.38
رشته های خدمات تجاری	111.7413	61.6071	15.62691	48.70669	145.8438	1.287745	7.483742	8.043378	0	11.67366	412.0143
رشته های علوم اجتماعی و رفتاری	16283.99	66711.19	7029.505	13637.87	6376.697	804.8407	1923.322	1088.537	585.1349	12229.33	126670.4
رشته های علوم انسانی	18282.19	156356.5	6464.331	13441.76	6768.02	1054.663	2299.006	1919.686	717.1305	11024.6	218327.9
رشته های علوم ریاضی و کامپیوتر	7399.903	56175.21	5214.179	7908.428	3939.227	470.027	2206.207	1214.55	280.3205	6600.288	91408.34
رشته های علوم طبیعی	12557.09	84777.18	9561.064	6185.749	4668.447	651.5991	2409.765	2139.539	449.057	8587.145	131986.6
رشته های کتابداری و ارتباط جمعی	264.2353	2587.498	230.4969	649.8497	158.8398	7.726471	58.37319	32.17351	13.60779	345.5403	4348.341
رشته های کشاورزی - جنگل داری و ماهیگیری	9031.326	23485.09	9499.859	5589.733	4034.531	3215.5	1418.917	978.611	474.9118	6885.125	64613.6
رشته های مذهب و الهیات	5598.896	42748.35	1610.874	2923.683	1422.338	266.5633	408.6123	321.7351	161.9327	4061.266	59524.25
رشته های معماری و شهرسازی	1736.591	4303.198	1211.085	416.5704	323.4556	41.20785	809.7409	48.26027	31.29792	429.5907	9350.998
رشته های مهندسی	41718.94	81464.34	43187.57	19217.35	14538.18	1889.122	25539.02	9312.891	1687.366	32982.76	271537.5
رشته های نامشخص و اظهار نشده	2643.668	14940.3	1975.502	1612.448	1266.387	314.2098	809.7409	430.3207	195.9522	4280.731	28469.26
رشته های هنرهای زیبا	1055.627	6501.292	1492.37	437.0784	415.8715	34.76912	363.7099	104.5639	40.82337	492.6285	10938.73
سایر رشته ها	1753.681	11640.25	3406.666	956.1892	5416.438	150.6662	315.8139	268.1126	106.1408	19768.18	43782.14
جمع	192067.5	937820.4	156726.2	118743.1	69670.03	11066.88	46179.18	22607.26	6712.722	148526.3	1710120

() :

رشته	قانونگذاران، مقامات عالی‌رتبه و مدیران	متخصصان	تکنسین ها و دستیاران	کارمندان امور اداری و دفتری	کارکنان خدماتی و فروشندهگان فروشگاهها و بازارها	کارکنان ماهر کشاورزی ،جنگلداری وماهیگیری	صنعتگران و کارکنان مشاغل مربوط	متصدیان(اپراتورها ی) ماشین آلات و	کارگران ساده	سایر اظهار نشده	جمع کل
رشته های بازرگانی و مدیریت تجاری	42574.68	72034.55	16349.63	31024.07	10845.68	1186.588	4397.826	2454.184	1153.895	20531.48	202552.6
رشته های بهداشت و علوم پزشکی	5770.982	99030.97	44025.34	4958.547	5753.538	293.2529	1285.233	775.459	307.3036	9685.161	171885.8
رشته های تدبیر منزل و خانه داری	140.825	1048.545	93.75429	36.91226	28.89612	5.43061	72.62155	7.180176	7.531952	24.0655	1465.762
رشته های تربیت معلم و علوم تربیتی	25874.82	201211.2	4928.397	7188.321	1778.717	405.9381	913.6804	1133.032	409.7382	3944.336	247788.2
رشته های حرفه و صنعت و فن	1199.147	7063.248	1670.785	578.2921	524.9461	76.02853	1249.766	347.5205	70.80035	671.4275	13451.96
رشته های حقوق و علوم قضائی	3904.694	18759.57	2376.042	4857.38	3371.214	302.7565	584.3502	313.0557	206.3755	6106.621	40782.06
رشته های حمل و نقل و ارتباطات	206.2589	226.0624	1290.171	118.9395	149.2966	12.21887	82.75479	47.38916	24.10225	1120.249	3277.443
رشته های خدمات تجاری	120.9104	63.73036	16.79181	51.95059	162.1393	1.357652	8.444366	8.616212	0	12.03275	445.9735
رشته های علوم اجتماعی و رفتاری	17620.2	69010.36	7553.518	14546.16	7089.181	848.5327	2170.202	1166.061	647.7478	12605.51	133257.5
رشته های علوم انسانی	19782.36	161745.3	6946.214	14336.99	7524.228	1111.917	2594.109	2056.403	793.8677	11363.73	228255.1
رشته های علوم ریاضی و کامپیوتر	8007.112	58111.27	5602.869	8435.135	4379.367	495.5431	2489.399	1301.048	310.3164	6803.317	95935.38
رشته های علوم طبیعی	13587.48	87698.99	10273.79	6597.725	5190.064	686.9721	2719.086	2291.912	497.1088	8851.291	138394.4
رشته های کتابداری و ارتباط جمعی	285.9175	2676.675	247.6793	693.1302	176.5874	8.145914	65.86606	34.46485	15.0639	356.1694	4559.7
رشته های کشاورزی - جنگل داری و ماهیگیری	9772.404	24294.5	10208.02	5962.013	4485.32	3390.058	1601.052	1048.306	525.7302	7096.916	68384.32
رشته های مذهب و الهیات	6058.321	44221.66	1730.956	3118.402	1581.26	281.034	461.0624	344.6485	179.2604	4186.194	62162.8
رشته های معماری و شهرسازی	1879.09	4451.506	1301.366	444.3142	359.5961	43.44488	913.6804	51.69727	34.64698	442.8052	9922.146
رشته های مهندسی	45142.25	84271.98	46406.98	20497.24	16162.56	1991.676	28817.24	9976.137	1867.924	33997.33	289131.3
رشته های نامشخص و اظهار نشده	2860.597	15455.21	2122.765	1719.838	1407.883	331.2672	913.6804	460.9673	216.9202	4412.41	29901.54
رشته های هنرهای زیبا	1142.248	6725.357	1603.618	466.1882	462.3379	36.65661	410.3962	112.0108	45.19171	507.7821	11511.79
سایر رشته ها	1897.582	12041.43	3660.615	1019.872	6021.63	158.8453	356.3523	287.2071	117.4984	20376.26	45937.29
جمع	207827.9	970142.1	168409.3	126651.4	77454.44	11667.66	52106.81	24217.3	7431.024	153095.1	1799003

() :

رشته	قانونگذاران، مقامات عالی‌رتبه و مدیران	متخصصان	تکنسین ها و دستیاران	کارمندان امور اداری و دفتری	کارکنان خدماتی و فروشندگان فروشگاهها و بازارها	کارکنان ماهر کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری	صنعتگران و کارکنان مشاغل مربوط	متصدیان (اپراتورها (ی ماشین آلات و	کارگران ساده	سایر اظهار نشده	جمع کل
رشته های بازرگانی و مدیریت تجاری	46265.73	74696.32	17639.54	33217.65	12095.03	1252.828	4975.981	2637.507	21204.94	215268	
رشته های بهداشت و علوم پزشکی	6271.301	102690.3	47498.75	5309.144	6416.31	309.6235	1454.194	833.3842	10002.85	181127.4	
رشته های تدبیر منزل و خانه داری	153.034	1087.29	101.1511	39.52217	32.22477	5.733768	82.16866	7.716521	24.85488	1542.067	
رشته های تربیت معلم و علوم تربیتی	28118.06	208646.2	5317.227	7696.576	1983.614	428.5991	1033.796	1217.667	4073.715	258970.9	
رشته های حرفه و صنعت و فن	1303.107	7324.245	1802.603	619.1806	585.4167	80.27275	1414.065	373.4796	693.4511	14274.51	
رشته های حقوق و علوم قضائی	4243.215	19452.77	2563.501	5200.824	3759.557	319.6576	661.1711	336.4403	6306.926	43073.43	
رشته های حمل و نقل و ارتباطات	224.1407	234.4157	1391.96	127.3492	166.4947	12.90098	93.63406	50.92904	1156.995	3485.607	
رشته های خدمات تجاری	131.3928	66.08529	18.11662	55.62379	180.8168	1.433442	9.554495	9.259825	12.42744	484.7105	
رشته های علوم اجتماعی و رفتاری	19147.8	71560.39	8149.457	15574.66	7905.811	895.9012	2455.505	1253.163	13018.99	140681.6	
رشته های علوم انسانی	21497.41	167722	7494.24	15350.7	8390.973	1173.989	2935.141	2210.012	11736.47	239393.2	
رشته های علوم ریاضی و کامپیوتر	8701.295	60258.56	6044.911	9031.547	4883.843	523.2063	2816.665	1398.234	7026.474	101029.6	
رشته های علوم طبیعی	14765.46	90939.59	11084.35	7064.221	5787.927	725.3216	3076.548	2463.113	9141.625	145600.7	
رشته های کتابداری و ارتباط جمعی	310.7053	2775.582	267.2201	742.1385	196.9292	8.600652	74.52506	37.0393	367.8522	4797.335	
رشته های کشاورزی - جنگل داری و ماهیگیری	10619.63	25192.21	11013.39	6383.562	5002.001	3579.305	1811.532	1126.612	7329.704	72642.26	
رشته های مذهب و الهیات	6583.553	45855.71	1867.521	3338.891	1763.411	296.7225	521.6755	370.393	4323.506	65120.62	
رشته های معماری و شهرسازی	2041.999	4615.995	1404.038	475.7298	401.0194	45.87014	1033.796	55.55895	457.3298	10569.84	
رشته های مهندسی	49055.89	87385.95	50068.29	21946.51	18024.39	2102.859	32605.67	10721.33	35112.49	309099.4	
رشته های نامشخص و اظهار نشده	3108.599	16026.31	2290.242	1841.44	1570.063	349.7598	1033.796	495.4006	4557.142	31513.84	
رشته های هنرهای زیبا	1241.276	6973.868	1730.137	499.1503	515.5964	38.70293	464.3485	120.3777	524.438	12158.12	
سایر رشته ها	2062.094	12486.38	3949.422	1091.983	6715.284	167.7127	403.1997	308.6608	21044.63	48359.95	
جمع	225845.7	1005990	181696.1	135606.4	86376.71	12319	58956.97	26026.28	158116.8	1899193	

() :

رشته	فوق دیپلم	لیسانس	فوق لیسانس	دکتر	total
رشته های بازرگانی و مدیریت تجاری	34668.44	135793.8	19663.75	1187.752	191313.8
رشته های بهداشت و علوم پزشکی	44956.44	55527.72	10437.77	52753.21	163675.1
رشته های تدبیر منزل و خانه داری	1023.171	338.6466	30.1287	6.02574	1397.972
رشته های تربیت معلم و علوم تربیتی	171144.1	63855.86	2558.265	237.0959	237795.3
رشته های حرفه و صنعت و فن	9389.273	2963.864	334.6696	37.0483	12724.85
رشته های حقوق و علوم قضائی	1899.793	31092.3	4700.582	1056.256	38748.93
رشته های حمل و نقل و ارتباطات	582.9013	2118.959	357.7463	33.77325	3093.38
رشته های خدمات تجاری	260.9866	133.8053	10.59844	6.624025	412.0143
رشته های علوم اجتماعی و رفتاری	33365.32	79126.93	11647.43	2530.725	126670.4
رشته های علوم انسانی	82844	123515.8	10134.71	1833.42	218327.9
رشته های علوم ریاضی و کامپیوتر	42549.34	43551.08	4428.513	879.4039	91408.34
رشته های علوم طبیعی	54396.6	67134.63	7547.166	2908.237	131986.6
رشته های کتابداری و ارتباط جمعی	1489.754	2309.603	504.2431	44.741	4348.341
رشته های کشاورزی - جنگل داری و ماهیگیری	14500.93	40643.16	6135.966	3333.548	64613.6
رشته های مذهب و الهیات	19072.93	35786.66	4054.564	610.0949	59524.25
رشته های معماری و شهرسازی	1438.423	2706.081	4573.289	633.2054	9350.998
رشته های مهندسی	109039.8	135245.9	23905.11	3346.64	271537.5
رشته های نامشخص و اظهار نشده	14441.77	10635.42	1429.963	1962.099	28469.26
رشته های هنرهای زیبا	4574.978	5396.816	848.6633	118.2764	10938.73
سایر رشته ها	19387.65	21324.96	2816.573	252.9564	43782.14
جمع	661026.7	859202	116119.7	73771.13	1710120

() :

رشته	فوق دیپلم	لیسانس	فوق لیسانس	دکتر	جمع
رشته های بازرگانی و مدیریت تجاری	36705.05	143771.1	20818.91	1257.527	202552.6
رشته های بهداشت و علوم پزشکی	47211.65	58313.23	10961.37	55399.54	171885.8
رشته های تدبیر منزل و خانه داری	1072.786	355.0683	31.58971	6.317941	1465.762
رشته های تربیت معلم و علوم تربیتی	178336.1	66539.26	2665.77	247.0593	247788.2
رشته های حرفه و صنعت و فن	9925.783	3133.221	353.7929	39.16526	13451.96
رشته های حقوق و علوم قضائی	1999.474	32723.69	4947.218	1111.677	40782.06
رشته های حمل و نقل و ارتباطات	617.5852	2245.042	379.033	35.78283	3277.443
رشته های خدمات تجاری	282.4977	144.8338	11.47199	7.169991	445.9735
رشته های علوم اجتماعی و رفتاری	35100.37	83241.66	12253.12	2662.327	133257.5
رشته های علوم انسانی	86610.86	129131.9	10595.52	1916.784	228255.1
رشته های علوم ریاضی و کامپیوتر	44656.61	45707.97	4647.837	922.9567	95935.38
رشته های علوم طبیعی	57037.49	70393.94	7913.572	3049.429	138394.4
رشته های کتابداری و ارتباط جمعی	1562.166	2421.865	528.7527	46.91571	4559.7
رشته های کشاورزی - جنگل داری و ماهیگیری	15347.18	43015.01	6494.049	3528.086	68384.32
رشته های مذهب و الهیات	19918.38	37372.99	4234.292	637.1387	62162.8
رشته های معماری و شهرسازی	1526.281	2871.365	4852.62	671.8809	9922.146
رشته های مهندسی	116104.9	144009	25454	3563.48	289131.3
رشته های نامشخص و اظهار نشده	15168.34	11170.49	1501.904	2060.811	29901.54
رشته های هنرهای زیبا	4814.65	5679.541	893.1226	124.4726	11511.79
سایر رشته ها	20342	22374.67	2955.217	265.4081	45937.29
جمع	694340.1	904615.8	122493.2	77553.93	1799003

() :

رشته	فوق دیپلم	لیسانس	فوق لیسانس	دکتر	جمع
رشته های بازرگانی و مدیریت تجاری	39009.24	152796.5	22125.84	1336.469	215268
رشته های بهداشت و علوم پزشکی	49750.03	61448.49	11550.72	58378.15	181127.4
رشته های تدبیر منزل و خانه داری	1128.634	373.5525	33.2342	6.646841	1542.067
رشته های تربیت معلم و علوم تربیتی	186384.4	69542.18	2786.077	258.2091	258970.9
رشته های حرفه و صنعت و فن	10532.72	3324.809	375.4263	41.56011	14274.51
رشته های حقوق و علوم قضائی	2111.816	34562.3	5225.181	1174.137	43073.43
رشته های حمل و نقل و ارتباطات	656.8107	2387.634	403.107	38.05555	3485.607
رشته های خدمات تجاری	307.0353	157.414	12.46844	7.792773	484.7105
رشته های علوم اجتماعی و رفتاری	37055.91	87879.27	12935.77	2810.652	140681.6
رشته های علوم انسانی	90837.2	135433.2	11112.55	2010.318	239393.2
رشته های علوم ریاضی و کامپیوتر	47027.92	48135.1	4894.641	971.9666	101029.6
رشته های علوم طبیعی	60007.44	74059.37	8325.633	3208.213	145600.7
رشته های کتابداری و ارتباط جمعی	1643.581	2548.084	556.3094	49.36079	4797.335
رشته های کشاورزی - جنگل داری و ماهیگیری	16302.77	45693.33	6898.4	3747.762	72642.26
رشته های مذهب و الهیات	20866.13	39151.26	4435.767	667.455	65120.62
رشته های معماری و شهرسازی	1625.913	3058.802	5169.389	715.7399	10569.84
رشته های مهندسی	124123.4	153954.6	27211.92	3809.582	309099.4
رشته های نامشخص و اظهار نشده	15986.22	11772.81	1582.887	2171.931	31513.84
رشته های هنرهای زیبا	5084.971	5998.422	943.2675	131.4611	12158.12
سایر رشته ها	21414.8	23554.67	3111.071	279.4053	48359.95
جمع	731856.9	955831.7	129689.7	81814.87	1899193