

## نقش سرمایه و نیروی انسانی در شرکتهای توزیع برق

شجاع محمودی عالمی

شرکت توزیع نیروی برق مازندران

### چکیده :

استفاده بهینه از امکانات در اختیار مهمترین عامل رشد و توسعه اقتصادی هر کشوری است آن چیزی که مسلم است ترکیب بهینه استفاده از نیروی انسانی انرژی مواد و مصالح، اطلاعات، زمان و تجهیزات موجب افزایش نرخ رشد کشورهای صنعتی پیشرفته امروزی است دقیقاً به همین دلیل است که تمام کشورها و مدیران لایق و سیاست گذاران اقتصادی به دنبال این هستند که بتوانند پیشرفتهایی در زمینه بهره وری عوامل تولید بدست آورند. بدین مفهوم که بتوانند با مصرف منابع کمتر تولید بیشتری بدست آورند یا با همین امکانات موجود تولید خود را بیشتر نمایند.

صنعت برق به عنوان یک صنعت سرمایه بر و زیر بنایی برای ادامه حیات خود هر سال سرمایه گذاری وسیع را انجام می دهد و نیروهای انسانی خود را آموزش می دهد، جایگزین می کند تا رشد خود را تضمین کند نکته اینجاست که باید دانست ترکیب بهینه و نیز نقش هر عامل در رشد اقتصادی چه مقدار می باشد دانش ترکیب بهینه و رشد بهره وری عوامل یکی از پویا ترین نیروهایی است که به رشد اقتصادی این صنعت دامن می زند.

در این مقاله ضمن بررسی تابع عرضه خدمات برق در بخش توزیع کوشش مقیاسی خدمات توزیع، بازدهی بکارگیری عوامل طرح و بررسی می شود و سپس پیشنهاداتی طرح و ارائه می گردد.

**واژه های کلیدی :** رگرسیون، کوشش تولید، کوشش مقیاسی، همگنی، بازدهی نسبت به مقیاس، عامل

تولید ، سرمایه ، سرمایه انسانی و نیروی کار

### 1-مقدمه :

امروزه به کارگرفتن نظریه های اقتصادی در تحلیلهای تجربی بسیار گسترش یافته است. چرا که این علم در بهتر فکر کردن پیرامون سیاست پولی و مالی دولت، کسب و کار ، یا موضوعات متنوع شخصی اقتصادی به انسانها کمک می کند. این علم در مورد به وجود آوردن بهترین چیزها صحبت می کند. و به مدیران کمک خواهد کرد که از منابع محدود چگونه استفاده شود تا حداکثر راندمان و بهره وری از آن حاصل شود؟! چگونه عوامل برای تولید محصولات تخصیص داده شود؟! مسائلی از این قبیل، مقوله هایی هستند که در علم اقتصاد طرح و بررسی می شوند، هدف استفاده بهینه از امکانات در اختیار از دغدغه های مدیران لایق و کاراست. مدیران صنعت برق نیز چنین انتظاری دارند، چرا که این صنعت در مسیر رشد خود منابعی از قبیل نیرو انسانی ، تکنولوژی، مدیریت، سرمایه مادی و سرمایه

انسانی را بکار می‌گیرد تا بتواند برق را تولید و توزیع کند، چونکه در بخش تولید برق با سه عامل سرمایه، کار و سوخت‌های فسیلی و... تولید می‌شود. و در بخش انتقال با نیروی انسانی و سرمایه تحویل سیستم توزیع می‌گردد و در ویتترین صنعت برق که همانا شرکت‌های توزیع باشند با دو عامل سرمایه و کار عرضه می‌شود. امروزه دست‌اندرکاران این صنعت حیاتی با این چالش روبرو هستند که چه ترکیبی از نیرو کار و سرمایه باید با هم ادغام شوند تا چرخ صنعت برق در بخش توزیع به گردش درآید این بخش به عنوان آخرین حلقه ارتباط صنعت برق با مشترکین عهده دار دریافت انرژی از بخش انتقال و فوق توزیع و پیوسته با مردم به عنوان مشترک برق و مصرف‌کننده، مسئولیت خطیر جلب رضایت مشترکان برق را عهده دار است. رشد مداوم و توسعه پایدار شهرها و افزایش روزافزون تعداد مشترکان برق ایجاب می‌کند که شبکه‌ها و تاسیسات برق رسانی هماهنگ و پیشاپیش با آن توسعه یابند تا بتوانند جوابگوی نیازهای جامعه در حال رشد باشند. طبق آخرین آمار تعداد مشترکین برق به 17153 هزار مشترک و مصرف انرژی الکتریکی به 105076 میلیون کیلووات ساعت رسیده است آمارها نشان می‌دهند در سال 1381 طول شبکه هوایی و زمینی به ترتیب 454064 کیلومتر و 32595 کیلومتر رسیده و تعداد ترانسفورماتور 271700 دستگاه و ظرفیت آنها به 52832 مگا ولت آمپر رسیده است و جمع کارکنان شاغل در بخش توزیع به 24608 بالغ گردیده است.

## 2- تابع تولید:

عبارت از رابطه فنی است که حداکثر مقدار محصولی را که با استفاده از مجموعه عوامل می‌توان بدست آورد مشخص می‌سازد در تابع تولید مقدار تولید کل بنگاه یا صنعت به عنوان یک متغیر وابسته و مقدار عوامل تولید به عنوان متغیرهای مستقل به کار گرفته می‌شوند.  $Q = F(X_1, X_2, \dots, X_n)$  در رابطه بالا  $Q$  مقدار تولید،  $X_1, X_2, \dots, X_n$  مقدار عوامل تولید می‌باشند و فرض شده است که  $n$  عامل در تولید مشارکت دارند. — برای برآورد پارامترهای تولید و اینکه هر عامل چه نقشی در تولید دارند باید فرم خاصی برای تابع تولید در نظر گرفت و این شکل بایستی مبنای نظری داشته باشد. تابع تولید از فرم کاب داگلاس، تابع تولید با کشش جانشینی ثابت، تابع تولید ترانزلوگ از جمله مهمترین فرم تابع تولید در مطالعات تجربی و اقتصادی هستند.

### سرمایه:

عبارت است از آن دسته از کالاهائی که در تولید به کار گرفته می‌شوند و خود نیز محصول و حاصل تولید می‌باشند سرمایه خود به دو نوع تقسیم میشود سرمایه ثابت و سرمایه جاری و بطور کلی عبارت از خدمات تولیدی که کالاهای با دوام در مراحل تولید ارائه می‌نمایند.

اقتصاددانان اعتقاد دارند سرمایه مستلزم تحمل رنج و فداکاری ملت هاست. سرمایه دارای بهره‌وری است و بهره‌وری سایر عوامل تولید یعنی کار و منابع طبیعی را افزون می‌سازد. در برق شبکه‌های در حال بهره‌برداری، ترانسفورماتورها و تجهیزات در حال کار جزء کالاهای سرمایه‌ای طبقه بندی می‌شوند.

### سرمایه انسانی:

نیروی کار پس از طرح تئوری سرمایه انسانی توسط تتودر شولتز برنده جایزه نوبل اقتصاد در سال 1979 دو شکل به خود گرفت. سرمایه انسانی عبارت از مهارتها، ظرفیتها و توانائی هائی که فرد دریافت میدارد و یا تحصیل می‌کند است. نیروی کار متجانس کاری است که نیروی انسانی بصورت ساعت کار انجام می‌دهد به عنوان عامل کار طبقه بندی میشود. در واقع کاری است تعریف شده که قابلیت جانشینی هم را دارند و نیاز به تخصص و توانمندی ویژه و متمایز هم را ندارند و تخصصها در خلال زمان دستخوش تغییرات آنچنان نخواهند شد.

عامل کار و سرمایه که بنیان و نهادی مولد دارند بهره‌وری و کارائی آنها به هیچ وجه در طول زمان ثابت نیست بلکه از صنعتی به صنعت دیگر، در سبکهای مدیریتی متفاوت در حال توسعه و گسترش می‌باشند. از ادوارد دنسیون نشان داد که بهبود کیفیت نیروی کار، پیشرفت فن در تکنولوژی، صرفه جویی‌های ناشی از مقیاس، تخصیص مطلوبتر منابع و نهایتاً آموزش و پرورش نقش مهمی در رشد و توسعه دارند.<sup>(1)</sup>

آمار نشان می‌دهد وزارت نیرو در بخش برق بیرون سپاری فعالیت گرایش پیدا نموده و در عوض به سمت سرمایه گذاری در سرمایه انسانی روی آورده و این یک گام مثبت بوده هست. در این تحقیق برآئیم نقش عامل کار و سرمایه در بخش توزیع را بسنجیم. پیشرفت بهره‌وری عامل تولید کار و سرمایه موجب می‌شود تا در مصرف و کمیاب برای هر واحد از تولید صرفه جویی‌هایی صورت پذیرد.

**سرمایه انسانی:** یک مفهوم اقتصادی است در حقیقت خصوصیات کیفی انسانی نوعی سرمایه است همین خصوصیات است که درآمد یک فرد را با یک فرد دیگر متمایز می کند در گذشته های دور نیروی انسانی با سرمایه انسانی یکی بوده است ولی امروزه برخی از منابع انسانی به واسطه ارتقاء و بهبود ظرفیت و قابلیت خود به اشکال مختلف می توانند بر تولید اثر بگذارند.

- 1) اثر کاری : به واسطه این اثر نیروی انسانی می تواند وظایف محوله را سریعتر و با کیفیت بهتر انجام میدهد. این اثر در نتیجه تجربه، آموزش ضمن خدمت، آموزش بلند مدت و تقسیم کار، در نیروی انسانی پدیدار میشود.
- 2) توانایی تخصصی: عبارت است از توانایی انتخاب بهترین متغیرهای مناسب و ممکن، این توانایی مستلزم قوه شناخت، دانش و مهارت و قضاوت است. تجربه و آموزش، چنین توانایی را در انسان بعنوان نیروی انسانی بوجود می آورند.
- 3) توانایی ابداع: در رشد بهره وری ابداع بسیار اثر گذار است تغییر روش، اختراعات، اصلاح فرآیندها، کشف علل عقب ماندگی، تفکر کایزنی مقوله هایی هستند که علاوه بر خصوصیات فردی در سایه آموزش در نیروی انسانی شکل می گیرد.<sup>(2)</sup>

### 3- سرمایه انسانی در شرکتهای توزیع برق

با بررسی از سیمای صنعت برق در آینه آمار سی و پنج ساله (46 تا 81) این حقیقت درک می شود که پس از شکل گیری شرکتهای توزیع برق استانی از لحاظ کمی آمار نیروی انسانی شاغل در بخش توزیع برق به کاهش است این در حالی است که آمار تاسیسات همراه از رشد مثبت برخوردار بوده است. در فاصله سال 72 (شکل گیری شرکتهای توزیع) تا پایان سال 81 صنعت برق در بخش نصب ترانس از رشد حدود 6/2 درصد، احداث خط بیست کیلوولت از رشدی معادل 6/7 درصد و در بخش احداث خط فشار ضعیف از رشدی حدود 5/1 درصد و در بخش فروش انرژی از رشدی معادل 5/3 درصد و در بخش جذب مشترکان برق از رشدی معادل 4/9 درصد برخوردار بوده است. ولی در فاصله سالهای مذکور در بخش نیروی انسانی، تعداد شاغلین از رشد منفی حدود 1/5 درصد در سال برخوردار بوده است. این موضوع دلالت بر توانمندی و بهره وری نیروی انسانی است که در این مقاله از آن به عنوان سرمایه انسانی نام برده شد.

اگرچه درصدی از نیروهای انسانی در بخش توزیع در سالهای اخیر بازنشست یا بازخرید شدند ولی در سایه آموزشهای بلند مدت، کوتاه مدت، ضمن خدمت، برگزاری همایشها و کنفرانسهای بین المللی و داخلی، چاپ و تکثیر نشریات و مقالات توان علمی نیروهای موجود ارتقاء یافت. چون بهبود بهره وری نیروی انسانی همزمان با تولد شرکتهای توزیع و اقدام ساختار شکن وزارت نیرو در دستور کار متولیان بخش توزیع قرار گرفته است و خوشبختانه این روند نیز رو به افزایش است. بطوریکه در سال 1372 سهم نیروی انسانی زیر دیپلم در شرکتهای توزیع کشور 58/2 درصد و در همین سال سهم نیروی لیسانس حدود 6/7 درصد از کل شاغلین در بخش توزیع را تشکیل می داده است. این در حالیست که در پایان سال 81 سهم نیروی انسانی زیر دیپلم 51/12 و سهم نیروی لیسانس از کل شاغلین به 14/2 درصد اصلاح شده است. چرخش نیروی انسانی و ارتقاء مدرک تحصیلی از دیپلم به فوق دیپلم در قالب طرح رشد ارتقاء از جمله مواردی است که پس از تشکیل شرکتهای توزیع در این صنعت جاری شده است.

همه این هزینه ها سرمایه گذاری بوده است که بر نیروی انسانی صورت پذیرفته است تا قابلیت و کیفیت نیروی انسانی موجود را ارتقاء بخشد. در این مقاله قصد بر این است که اثر این کیفیت و ارتقای قابلیت و نیروی انسانی و دانایی را در عرضه خدمات صنعت برق مورد بررسی قرار گیرد.

### 4- بررسی موضوع:

این مطالعه که با هدف بررسی روابط بین عامل سرمایه و نیروکار در بخش توزیع انجام شد، مقدار عرضه انرژی برق (S) به کیلووات ساعت تعداد نیروی انسانی (L) به نفر و مقدار شبکه فشار ضعیف و فشار قوی به کیلومتر ( $K_1$ ) و نیز تعداد ترانس منصوبه ( $K_2$ ) برای 10 سال شرکتهای توزیع از کتابچه 35 سال صنعت برق ایران در آینه آمار جمع آوری گردیده است. برای انجام این بررسی لازم بود شکل تابع عرضه خدمات توزیع انتخاب شود که شکل کاب داگلاس برای تشریح انتخاب شده است.

$$S = AL^{\alpha} K_1^{\beta} K_2^{\theta} U^{\epsilon}$$

- در این رابطه S میزان انرژی توزیع شده در بخش توزیع به کیلووات ساعت L تعداد نیروی انسانی شاغل در بخش توزیع و  $K_1$  طول شبکه فشار ضعیف و فشار قوی به متر و  $K_2$  تعداد و ظرفیت ترانسفورماتورهای منصوبه به مگاوات آمپر می باشد. U جمله پسماند میباشد.

- کل شکل عمومی تابع به منظور برآورد از روش اقتصادی سنجی عبارت خواهد بود از :

$$\text{Logs} = A + \alpha \text{Log } L + \beta \text{Log } K_1 + \theta \text{Log } K_2 + U$$

ملاحظه می شود که هر دو طرف تابع لگاریتمی است و مقدار S به عنوان متغیر وابسته و L و K<sub>1</sub> و K<sub>2</sub> به عنوان متغیر مستقل و اثر گذار A و α و β و θ پارامترهای نامعلوم هستند که باید به روشهای اقتصادسنجی برآورد گردند. در واقع فرض بر این است که در توزیع برق دو عامل کار و سرمایه دخالت دارند. با چنین فرض از طریق روش حداقل مربعات معمولی<sup>(1)</sup> و با اتکاء به تحلیل اقتصادسنجی (که در واقع عبارت از مطالعه وابستگی یک متغیر (متغیر وابسته) به یک یا چند متغیر دیگر (متغیر توضیحی) به منظور برآورد و یا پیش بینی میانگین یا مقدار متوسط ریالی بر حسب مقادیر معلوم یا ثابت متغیرهای بعد است) برآورد گردید که نتایج آن بشرح ذیل است.

$$S = 9/7 L^{0/55} K_1^{0/27} K_2^{0/94}$$

تمام پارامترها معنی دار بوده و 0/99 از تغییرات در توزیع انرژی برق توسط عامل کار و طول شبکه فشار ضعیف و شبکه فشار قوی و تعداد ترانسفورماتور توضیح داده میشود. و علامت ضرایب متغیرهای مستقل موافق نظریه های اقتصادی است و از نظر اقتصادسنجی خط رگرسیون برآورد شده بسیار خوب بر داده ها بر ارزش شده است مقدار R<sup>2</sup> بالا بدین معنی است که تقریباً 99 درصد تغییرات (لگاریتم) عرضه انرژی برق در بخش توزیع بوسیله لگاریتم نیروی کار، طول شبکه فشار ضعیف و فشار قوی و نیز تعداد ترانس منصوبه توضیح داده می شود.

از برآورد چنین بر می آید که کشش تولید نسبت به کار و سرمایه و طول شبکه توزیع تعداد ترانس به ترتیب برابر 0/55 و 0/26 و 0/94 درصد می باشد.

به عبارت دیگر از برآورد چنین بر می آید با ثابت بودن بقیه عوامل یک درصد افزایش در عامل کار (نیروی انسانی) تقریباً 0/55 درصد افزایش بطور متوسط در توزیع انرژی برق حاصل شده است. به همین ترتیب با فرض ثابت بودن دو عامل کار و تعداد ترانسفورماتور توزیع یک درصد افزایش در نهاده خط فشار قوی و فشار ضعیف 0/26 درصد به مقدار توزیع انرژی الکتریکی اضافه شده است و با این نگاه با فرض ثابت بودن عامل کار و طول خط فشار ضعیف یک درصد تغییر در نهاده مقدار ترانس موجب حدود 0/94 درصد در توزیع انرژی برق شده است.

بنابراین اثر افزایشی در تعداد و ظرفیت ترانس نسبت به دو عامل دیگر بیشتر بوده و نقش مؤثر بعدی بر توزیع را نیروی انسانی داشته است.

- با جمع کردن کششهای تولیدی کشش مقیاسی تولید بدست خواهد آمد که حاصل آن 1/75 خواهد شد. که پارامتر بازده نسبت به مقیاس است. برآورد نشان می دهد که صنعت برق در بخش توزیع در دوره ده ساله عمر خود با بازده افزایشی نسبت به مقیاس روبرو بوده است. یعنی واکنش توزیع برق نسبت به تغییر نسبی در نهاده ها افزایشی است یعنی دو برابر کردن نهاده ها توزیع برق را بیشتر از دو برابر افزایش داده است.

$$S = - 9/22 L^{0/55} K_1^{0/26} K_2^{0/94}$$

و از لحاظ ریاضی ثابت می شود که تابع برآورد شده از بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس برخوردار است.

$$S = - 9/22 (tL)^{0/55} (tK_1)^{0/26} (tK_2)^{0/94} \stackrel{0/55+0/26+0/94}{=} t S^{1/75} \quad S = t S^{1/75}$$

اگر تمام عوامل را به اندازه t درصد افزایش دهیم توزیع انرژی به اندازه t<sup>1/75</sup> افزایش می یابد.

- این روش خط و مسیری را انتخاب می کند مجموع مجنورات انحرافات نقاط از آن کمتر از سایر خطوط باشد یعنی  $\sum (y - \hat{y})^2 = \sigma^2$  کمترین باشد  $\hat{y}$  خط برآوردی از Y است.

## 5- نتایج تحقیق:

- شرکت های توزیع بعد از شکل گیری از بازدهی فزاینده نسبت به مقیاس برخوردار بوده و افزایش در حجم سرمایه و نیرو کار بیش از تعدادی که اضافه شده اند بر حاصل فعالیتهای توزیع اثر می گذارند.

- اثر افزایشی تعداد ترانس منصوبه و ظرفیت آن بیشتر از سایر عوامل بر عرضه انرژی برق اثر گذاشت.

- نقش عامل نیروی انسانی از درجه دوم اهمیت برخوردار است و با توجه به روند کاهش نیروی انسانی در شرکت های توزیع اثر افزایشی یک درصد در سرمایه انسانی، علیرغم محاسن نیروگاه در عرضه انرژی اثری مثبت داشته است.

به طور قطع با توجه به کاهش نیروی انسانی در شرکت توزیع و نقش مثبت این عامل در تابع تولید میشود ادعا کرد اعتلای کیفیت نیروی انسانی یکی از علت‌های اصلی افزایش بهره‌وری و تسریع رشد کمی بخش توزیع در سال‌های اخیر بوده است.

- پیشنهاد می‌شود شرکتهای توزیع در سایه آموزش هدفمند نسبت به هماهنگ نمودن ترکیب بکارگیری نیروی انسانی، سرمایه اقدام نماید اگر چه با وجود کاهش نیروی انسانی در شرکت توزیع هنوز این عامل مثبت است ولی با پیشرفت تکنولوژی در شبکه‌های توزیع، صرفه‌جویی ناشی از مقیاس، تخصیص امر مطلوب تر منابع در اختیار و ارتقاء سطح کیفی نیروی کار می‌شود نقش بیشتری را در رشد اقتصادی این صنعت ایفاء نمود.

- پیشنهاد می‌شود سرمایه‌گذاری در پژوهش و توسعه به منظور سرمایه‌گذاری در نیروی انسانی و نیز آموزشهای آکادمیک و ضمن خدمت، جابجایی، پویایی نیروی کار، بهداشت و تندرستی کارگران گسترش یابد به صورتی که توانایی آنها را پیوسته افزایش دهد تا بر توان، دانایی و قدرت تولیدی نیروی انسانی افزوده شود.

- پیش بینی می‌شود با آموزش و تغییر ترکیب نیروی انسانی و بکارگیری نیروهای با کیفیت و تحصیل کرده نقش عامل انسانی بیشتر گردد.

- توصیه می‌شود که مدیریت بر اطلاعات و داده‌ها به ترتیبی صورت گیرد تا انبوه اطلاعات تولید شده تبدیل به دانایی در نیروی انسانی و مالاً سرمایه انسانی گردد.

## منابع و ماخذ

- [1] تئوری اقتصادی خرد، جیمز - هندوراسون - ریچارد ای کوانت
- [2] مبانی از اقتصاد خرد پیشرفته، دکتر محمد طیبیان
- [3] اقتصاد آموزش و پرورش، دکتر مصطفی عماد زاده
- [4] تئوری اقتصاد خرد، پی آر جی - لیارد - ا.ا. والترز - ترجمه عباس شاکری
- [5] اقتصاد سنجی عمومی، دکتر عباس عرب مازار
- [6] نظریه اقتصاد خرد، فرگوسن - ترجمه محمود روزبهان
- [7] آمار تفصیلی صنعت برق ایران در سال 1381 وزارت نیرو معاونت منابع اطلاعات مدیریت امور برق
- [8] سی و پنج سال صنعت برق در آینه آمار وزارت نیرو معاونت منابع اطلاعات مدیریت امور برق