

# کاربرد روش سیستمها در آموزش و پرورش

نوشته مرتضی امین‌فر

## معرفی مقاله

در ارتباط با نظریه سیستمها و تکرار سیستمی در آموزش و پرورش، مقاله کاربرد روش سیستمها در آموزش و پرورش توسط دکتران عزیزان امین‌فر، عضو هیئت علمی دانشکده روان‌شناسی و علوم تربیتی مجتمع دانشگاهی گنبدکائون گنبدکائون انسانی، و عضو هیئت تحریریه فصلنامه نوشته شده است. این مقاله در واقع در ارتباط با مقاله سازمانهای اجتماعی و نظریه سیستمها تهیه گردیده است.

در این مقاله، نویسنده ابتدا تکرار سیستمی تجزیه‌گرای یا تحلیلی را با تکرار کل‌گرای یا سیستمی مقایسه نموده است، سپس با توجه به ارتباط مسائل آموزش و پرورش به یکدیگر، ارتباط و همبستگی عوامل و عناصر نظام آموزشی را از دیدگاه سیستمی بران برنامهریزی صحیح و بهبود کار این نظام آموزش و پرورش مورد بررسی دانسته است.

توجه به آموزش و پرورش به عنوان یک سیستم و همه عوامل دربرگیرنده آن، و همچنین چگونگی تعیین هدفها، منابع، ارتباط عوامل، محصولات و نتایج آموزشی و پرورش امر بسیار گسترده‌ای است که در یک مقاله محدود تنها به ذکر رئوس آن می‌توان پرداخت. امید است در آینده در باره هر یک از مسائلی مطرح شده، بیشتر از اسطوانات ایشان با دیگر صاحب نظران و نویسندگان بهره‌مند شویم.

بشر در راه کشف حقایق و تمیز راه صواب و خطا دارای چارچوبهای فکری معینی بوده است که در طول تاریخ جهان بینها، اندیشه انسان متفکر درباره جهان عمدتاً در دو مسیر عمومی جریان داشته است: یکی از این دو طرز تفکر درباره هستی، به نامهایی چون اتمیسم، عنصرگرایی، و تجزیه‌گرایی خوانده شده است، و مکتب دیگر بسته به نظر متفکرین آن، نامهای چندی مثل تفکر ارگانیکی یا کل‌گرایی و سیستمی به خود گرفته است.

## نگرش تجزیه‌گرایی یا تحلیلی

اصل مسلم طرز تفکر تجزیه‌گرایانه نسبت به جهان این بوده است که یک موجودیت را، هر قدر که پیچیده باشد، می‌توان به اجزایی تقسیم نمود، و از راه مطالعه در وجود و رفتار اجزای آن به شناخت موجودیت اصلی نایل آمد. تجزیه‌گرایی از قرن هفدهم میلادی، به ویژه در علوم فیزیک و شیمی، به عنوان مجرای واقعی و تنها راه درک واقعیات و کشف اسرار طبیعت توسط دانشمندان این علوم دنبال شد، و این طرز تفکر در اکثر محافل علوم طبیعی نیز راه یافت، و حتی علوم انسانی نیز در پرتو همین طرز تفکر مورد بحث و بررسی قرار گرفتند.

مکتب تجزیه‌گرایی، هر پدیده را متشکل از اجزایی می‌داند، و بر آن است که این پدیده از لحاظ تشکیلاتی و از لحاظ رفتاری مجموع آن اجزاست، و خاصیتی را در هیچ مجموعه‌ای نمی‌توان یافت که آن خاصیت به گونه‌ای در عناصر متشکله‌اش وجود نداشته باشد. از دیدگاه تجزیه‌گرایی، خواص موجودیتها از روی خواص عناصر تشکیل دهنده‌شان تعیین می‌شود، و خود موجودیت نیز بر اساس تعاریف و مشخصات مربوط به اجزایش تعریف می‌گردد. اجزای یک چیز، در طرز تفکر تجزیه‌گرایانه، دارای اصالت و اولویت هستند و بدون توسل به تعاریف و مشخصات مربوط به کل موجودیت، می‌توان آنها را تعریف و مشخص نمود.

چنین دیدی از جهان، مخصوصاً از قرن هفدهم به بعد به صورت یک دید مکانیکی درآمد که باور داشت هر چیز نهایتاً از اجزای غیر قابل تقسیم مادی موسوم به «اتمها» تشکیل یافته است، و اتمها نیز برخوردار از انرژی هستند. انرژی هم تصور می‌شد که نیروی انجام کار است. کار به نوبه خود، به عنوان محصول یک اثر روی ماده، از قبیل حرکت یا تغییر شکل، محسوب می‌شد. لذا، هر دانشی عناصر نهایی را می‌جست، و واقعیت نهایی یک امر فیزیکی تصور می‌شد. گمان می‌رفت که هر چیز یا هر حادثه‌ای را می‌توان به اجزای آن یعنی «ماده» و «حرکت» محدود کرد. یعنی شناخت کل از طریق شناخت خواص

فیزیکی عناصر میسر است، و هر پدیده‌ای را می‌توان در اصل به وسیله قوانین حاکم بر «ماده» و «حرکت» شناخت.

جاندار و بی‌جان در این زمینه تفاوت نداشتند، لذا مسایل اجتماعی را بر اساس روان‌شناسی، و مسایل روانی را با استفاده از زیست‌شناسی، و مسایل زیست‌شناسی را بر پایه علم شیمی، و مسایل علم شیمی را بر اساس فیزیک قابل شناختن می‌دانستند، و تصور می‌شد که مفاهیم اساسی که در علوم دیگر به کار می‌رود، قابل اشتقاق از مفاهیم به کار رفته در فیزیک است.

چنین دیدی از جهان، یک جهان‌بینی مکانیکی و جبری است که بدون توجه به اثرات عوامل محیطی و اراده و اختیار انسانها در امور، پدیده‌ها و وقایع را رشته‌ای از علت و معلولهای زنجیره‌ای تصور می‌کند که در آن، معلول روی علت خود بی‌تأثیر است، و جبراً علت معلول دیگری به‌شمار می‌آید. بدین ترتیب، هدف، مقصود، وظیفه، مسوولیت، انتخاب، اختیار، آزادی، و مفاهیمی از این قبیل در این نوع جهان‌بینی جایی ندارد، و برای توضیح علمی رفتار آدمی مورد نیاز به‌شمار نمی‌رود، و مفاهیمی بی‌مورد و گاه تخیلی و بی‌معنی در نظر گرفته می‌شود.

## نگرش کل‌گرایی یا سیستمی

در برابر نگرش تجزیه‌گرایی یا تحلیلی، نگرش کل‌گرایی یا سیستمی قرار دارد. از نظر کل‌گرایان، جهان و هر آنچه در آن است از وحدت و ارتباط ذاتی برخوردار است. کلیه موجودات و پدیده‌ها در جهان به هم مرتبطند، و میان آنها پیوندهایی بس قوی برقرار است. پیدایش و زوال موجودات و وقوع حوادث در این جهان، موضعی و تصادفی نیست، بلکه از روندی کلی و عمومی پیروی می‌کند. یعنی هستی‌قانونمند است و بر هر چه هست قوانین عمومی و همه‌شمول حاکم است.

برخلاف روش تحلیلی یا تجزیه‌گرایی که در پی شناخت پدیده‌ها از طریق تجزیه به اجزا و شناخت صفات اجزا بود، روش سیستمی یا نگرش کل‌گرایی معتقد به وجود «کل» غیر قابل تجزیه به اجزا است. چه اگر یک «کل» را به اجزایش تجزیه کنیم، صفات کل را از دست می‌دهد. بنابراین، برای شناختن یک کل آن را جزئی از یک کل بزرگتر در نظر می‌گیرد، و برحسب نقشی که در کل یا سیستم بزرگتر ایفا می‌کند، آن را مطالعه می‌نماید. بدین لحاظ، روش سیستمی یک روش کل‌نگر، گسترده‌نگر و غایت‌نگر است. و سیستم عبارتست از مجموعه‌ای از عناصر که با وابستگی متقابل به یکدیگر یک هیئت یا منظومه واحدی را تشکیل می‌دهند.

از این نظر، اجزاء سیستم با یکدیگر در ارتباطند، و هرگونه تغییر در هر جزء و ارتباط بین اجزاء، تأثیری در رفتار و خصوصیات کل سیستم دارد. بدین جهت، هر تغییر در یک جزء باعث تغییر عملکرد کل مجموعه می‌گردد. و لذا کل عبارتست از مجموعه‌ای واحد که دارای ویژگی‌هایی متفاوت از اجزای خود است!

جهان‌بینی سیستمی اعتقاد دارد که سیستم عظیم و دربرگیرنده و با هدفی وجود دارد که دربرگیرنده سیستم‌های کوچکتر است، و سیستم‌های کوچکتر دارای نقش یا نقش‌هایی در جهت انجام مأموریت سیستم دربرگیرنده خود هستند. از این رو، هر سیستم با توجه به نقشی که در سیستم‌های دربرگیرنده‌اش دارد باید در نظر گرفته شود.

بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که رفتار یک سیستم معلول یک علت خاص نیست، بلکه حاصل ارتباط متقابل و عملکرد کلیه اجزاست، و اهداف خود را عموماً از سیستم‌های فراتر می‌گیرد. و بدین منظور برای شناخت یک کل، آن را جزئی از یک کل بزرگتر در نظر می‌گیرند، و نقش آن را در سیستم بزرگتر مورد توجه قرار می‌دهند.

لازم به تذکر است که روش سیستمی با نگرش تجزیه‌گرایی در تعارض نیست، بلکه تحلیل به اجزای در زمینه کل سیستم و در ارتباط با آن در نظر می‌گیرد و نه جدای از کل. زیرا که «کل» هر چند که از نظر «ساخت» تجزیه‌پذیر است، ولی از نظر «کارکرد» تجزیه‌پذیر نیست. لذا ملاحظه می‌گردد که به هنگام تجزیه سیستم به عوامل، بدون توجه به ارتباط سیستمی و تداخل و وابستگی عوامل که وحدت سیستم را به وجود می‌آورند، گسستگی اجزا باعث می‌شود که وحدت سیستم دچار اختلال گردد، و بهترین جواب برای هر یک از اجزا لزوماً با بهترین جواب برای جزء دیگر هماهنگی نکند، و در نتیجه با بهترین جواب برای کل سیستم یکسان و هماهنگ نباشد.

بدین جهت، با قبول هدف و مقصود برای سیستم و نقش عوامل مختلف در کل سیستم، روش سیستمی در پی مطلوب‌ترین جواب برای کل سیستم است که با انتخاب صحیح عوامل و با توجه به ارتباط و نقشی که این عوامل در هدف نهایی سیستم دارند، جواب مطلوب برای هر جزء نیز به دست می‌آید.

محدوده و مرزهای یک سیستم قراردادی است. زیرا هر سیستم می‌تواند جزئی از یک سیستم بزرگتر باشد که در این صورت سیستم بزرگتر را سیستم اصلی و سیستم‌های تشکیل دهنده آن را سیستم‌های فرعی می‌نامند. به همین ترتیب، سیستم‌های فرعی می‌توانند خود از سیستم‌های کوچکتر به وجود آمده باشند. مثلاً انسان خود یک سیستم است که از سیستم‌های فرعی زیادی تشکیل یافته است، مانند: سیستم گردش خون، سیستم اعصاب، سیستم گوارش و... حال این انسان که یک سیستم اصلی است، ممکن است خود جزئی از

یک سیستم آموزشی به نام مدرسه باشد. بنابراین، انسان نسبت به سیستم گردش خون یک سیستم اصلی و نسبت به مدرسه یک سیستم فرعی است. همینطور، مدرسه خود جزئی از یک سیستم بزرگتر به نام منطقه آموزشی، و منطقه آموزشی خود جزئی از سیستم آموزش و پرورش کشور است، که در این زمینه نظام یا سیستم آموزش و پرورش کشور سیستم فراگیر یا محیط بر سیستمهای دیگر است.

سیستم فراگیر یا محیط سیستم مورد نظر شامل کلیه عواملی است که در کار سیستم مؤثر است ولی در خارج از محدوده کنترل آن سیستم قرار دارد.

باید توجه داشت که مسایل مربوط به نگرش سیستمی و روش سیستمها بسیار گسترده و پیچیده اند، و بحث کافی درباره آنها در اینجا به هیچوجه میسر نیست، و خوانندگان محترم می توانند به منابع ذکر شده در پایان مقاله، و سایر منابع مراجعه نمایند.

همچنین، باید دانست که مسایل آموزش و پرورش همه تارهایی از یک شبکه کلی هستند که اگر شخص بخواهد تغییری در هر یک از آنها به وجود آورد، این تغییر بازتابی بر روی مسایل دیگر خواهد داشت. لذا با نگرش به آموزش و پرورش از دیدگاه سیستمی، و در نظر گرفتن هر یک از عوامل آموزش و پرورش در ارتباط با عناصر دیگر، و با توجه به نقشی که آن عوامل در کل نظام آموزش و پرورش دارند، همچنین با در نظر گرفتن عوامل محیطی از قبیل ارزشهای حاکم بر جامعه، نیازهای مشاغل، و اجتماع، و غیره، در تعیین هدفها و عناصر و عوامل این نظام می توان تصور صحیحی از کارکرد نظام آموزشی و عناصر دربرگیرنده اش فراهم آورد تا زمینه ای باشد برای برنامه ریزی صحیح و بهبود کارایی آن نظام.

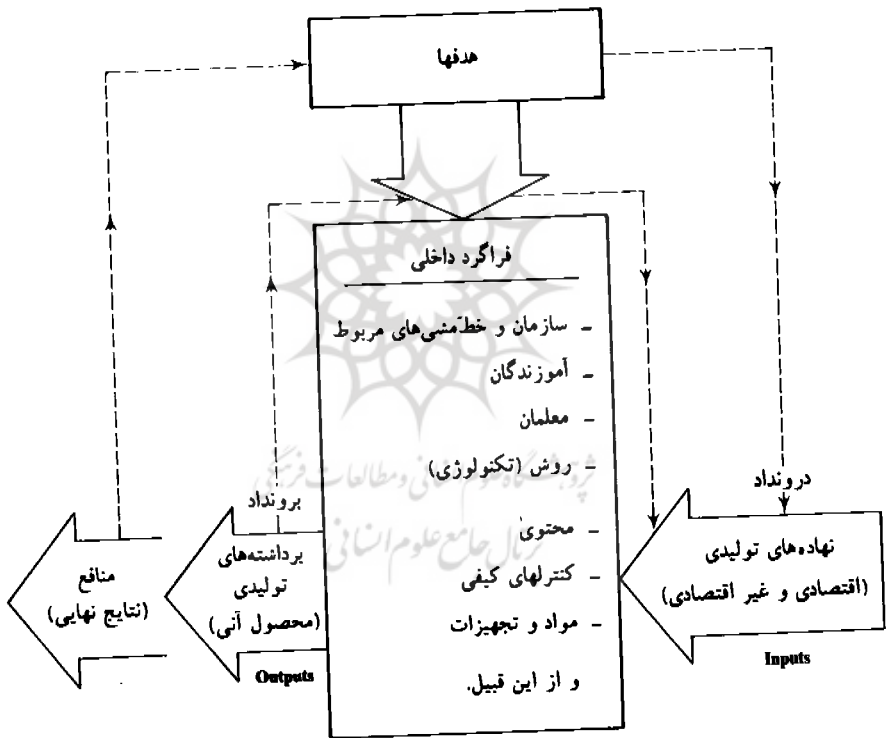
در اینجا از بحث بیشتر درباره تحلیل سیستمها و الگوهای پیچیده آنها اجتناب کرده و صرفاً به مشخصات اصلی یک سیستم آموزشی مختصراً اشاره می نماید تا ارتباط هدفها با هزینه ها و منابع تولیدی، روشها، محصولات، و نتایج آموزش و پرورش بیشتر مشخص شود.

## عوامل اصلی یک نظام آموزشی

اگر آموزش و پرورش را به صورت یک سیستم (نظام) در نظر گیریم، و آن را از دیدگاه تحلیل سیستمها (Systems Analysis) مورد تجزیه و تحلیل قرار دهیم، ملاحظه می گردد که هر نظام آموزشی دارای ۵ مشخصه زیر است که در شکل شماره ۱ نمایش داده شده است.

۱ - هدفها - دلیل وجودی هر سیستم، یا نظام، تحقق بخشیدن به هدفهای آن سیستم

است، و این هدفها هستند که اجازه می‌دهند آن سیستم سهمی از منابع کمیاب اجتماع را، چه خصوصی و چه دولتی، در اختیار گیرد. معمولاً برای هر آموزش و پرورش نیز، در هر موقعیتی، هدفهای متفاوتی وجود دارد که اغلب با یکدیگر در حال رقابتند، و بدین جهت لازم است که ترتیب توالی هدفهای نظام آموزشی از لحاظ تقدم روشن گردد تا از بروز کشمکش و مخالفت جلوگیری به عمل آید. این هدفها در زمینه آموزش و پرورش از هدفهای کلی و مبهم از قبیل: «فراهم آوردن شهروندان خوب»، «پرورش رهبران آزاد»، و «تقویت توسعه ملی» تا مقاصد مشخص تری از قبیل: «مهارت یافتن در تقسیم اعداد بزرگ، اعداد کسری و اعشاری»، «آموختن اصول بنیادی فیزیک»، «پرورش مهارتهای لازم برای تعمیر اتومبیل» و «پرورش مهارتهای لازم برای استفاده از یک زبان خارجی» تسغیر می‌یابند.



شکل شماره ۱، نمودار تصویری یک سیستم، (با یک سیستم فرعی)، آموزش.

چندان کمیاب نیستند نظامهای آموزشی که هدفهای اعلان شده آنها، به مقدار بسیار زیادی با هدفهای واقعی آنها، به طوری که از چگونگی رفتار روز بروز آنها می‌توان فهمید، متفاوت باشد. مثلاً در یک کشور در حال توسعه یک هدف آموزشی که رسماً اعلان شده،

ممکن است آن باشد که نوجوانان را با فرهنگ، تاریخ، و جغرافیای کشور و منطقه خودشان آشنا سازد. و حال آنکه در عمل، دانش‌آموزان ممکن است زمان بسیار زیادی را صرف یاد گرفتن زبان کنند، و یا دربارهٔ فرهنگ، تاریخ و جغرافیای کشور دیگری وقت خود را صرف نمایند که از کشور آنها فاصلهٔ خیلی زیادی دارد. یکی دیگر از هدفهای اعلان شده ممکن است پرورش استعداد نوجوانان برای بررسی منطقی مسایل باشد، به طوری که خود راه حل آن مسایل را بیابند. و حال آنکه در عمل ممکن است بیشتر وقت خود را صرف حفظ نمودن راه‌حلهایی کنند که دیگران ارائه نموده‌اند.

نکتهٔ مهم برای منظور فعلی ما آن است که اگر در یک نظام آموزشی، هدفهای آن نظام و ترتیب تقدّم آنها مشخص نباشند، آن نظام آموزشی فاقد هر گونه بنیاد منطقی و نقطهٔ آغازین برای هر گونه ارزیابی چگونگی انجام کار، و بهبود بخشیدن به کارکرد آن نظام و یا برنامه‌گذاری آیندهٔ آن نظام است. در این صورت، این نظام آموزشی همانند یک کشتی بدون قطب‌نما است که هیچ تصوّر آشکاری از موقعیت خود در دریای بی‌کران نداشته و نمی‌داند که به کجا می‌رود، یا چگونه به این ناکجا آباد برود.

۲- محصول - برداشته‌های تولیدی یا محصولات آموزشی شامل تمام مهارتها، نگرشها، بینشها، شیوه‌های فکری، کلیهٔ استعدادهای تواناییهای پرورش یافته، و آموخته‌های باقیمانده‌ای می‌گردد که یک محصول، علاوه بر آنچه که در آغاز از خانه و یا جایی دیگر آورده بود، با خود از نظام آموزشی به بیرون می‌برد. برداشته‌های تولیدی، به زبانی دیگر، «ارزش افزودهٔ آموزشی» محصلی است که در معرض فراگرد آموزشی خاصی قرار گرفته است.

بنابراین، منطقاً این محصولات را نمی‌توان، صرفاً با امتحانهای استاندارد شده که به طور یکسان در پایان فراگرد تحصیلی برای آزمایش محصلین به کار می‌روند، به درستی ارزیابی نمود، مخصوصاً اگر که آنها در آغاز این فراگرد با زمینه‌های خانوادگی و فرهنگی متفاوتی داخل شده باشند. بعضی از آنان که در امتحانات نهایی نسبتاً در حد متوسط هستند، ممکن است نسبت به جایی که از آنجا شروع کرده‌اند، خیلی بیشتر از کسانی که در حد بالاتر قرار می‌گیرند مطلب کسب کرده باشند. علاوه بر این، سؤال اصلی آن نیست که این دانش‌آموزان یا دانشجویان چقدر مطلب آموخته‌اند، که این امر ممکن است بوسیلهٔ امتحانات نهایی آشکار شده باشد، بلکه سؤال اصلی آن است که تا چه اندازه آموزش واقعی آنها با هدفهای نظام آموزشی همسان و هماهنگ است، و تا کجا خود این هدفها با نیازهای واقعی جامعه و محصلین همانند و همگامند؟ و تا زمانی که نظر روشن و آشکاری دربارهٔ این روابط به وجود نیامده است، تمام صحبت ما دربارهٔ کارآمدی یا تأثیر بخشی

هزینه‌ها و منابع، کیفیت، و بارخیزی یا قدرت تولیدی نظام آموزشی چیزی جز کلی‌گویی و بدیعه‌نگاری نخواهد بود.

۳ - منافع - منظور نهایی یک نظام آموزشی تنها فراهم آوردن محصولات آموزشی آنی و دارای ارزش افزوده آموزشی، به همان مفهومی که بیان گردید، نیست، بلکه مقصود آن است که از این محصولات آنی، منافع دراز مدت‌تر حاصل گردد. این منافع اشکال متفاوتی به خود می‌گیرند، یعنی هم جنبه اقتصادی دارند و هم جنبه غیر اقتصادی، و بهمین ترتیب، هم جنبه فردی خواهند داشت و هم جنبه اجتماعی.

مثلاً می‌توان گفت که فرد ممکن است با بدست آوردن شغل بهتر و درآمد بیشتر در دوران زندگی، و همچنین رفاه افزون‌تر در زندگی خانوادگی، و یا با افزایش ابعاد غنی‌تر فرهنگی و اجتماعی بر هستی‌اش، و با احساس تشریک مساعی بیشتر در امور جهان پیرامونش، از آموزش و پرورش بهره‌مند گردد. حال آنکه اجتماع به طور کلی ممکن است از تولید بیشتر و سطح زندگی بالاتر، که نتیجه ارائه رهبری کارآمد در تمام سطوح است، بهره‌مند شود؛ و یا از توسعه فرهنگ که از اشاعه قدرت خلاقیت بیشتر در میان مردم نشأت گرفته، برخوردار گردد. و از این قبیل.

اگر اجتماع یا افراد منطقیاً مطمئن نباشند که چنین منافعی از نظام آموزشی به دست می‌آید، در واقع نابخردانه خواهد بود اگر که این همه وقت، تلاش، کوشش، و پول را برای نظام آموزشی خرج نمایند. اما، این مطلب که این منافع در عمل چه خواهند بسود؟، البته موضوع دیگری است که تنها مربوط به کارکرد خود نظام آموزشی نمی‌گردد، بلکه به چگونگی عملکرد اقتصاد و اجتماع و دیگر امور نیز مربوط است.

۴ - فراگرد داخلی - چگونگی ارتباط عوامل در داخل نظام آموزشی را فراگرد داخلی آن نظام گویند. که به منظور تولید محصول آنی، و همچنین منافع دراز مدت‌تر، یک نظام آموزشی باید راههای مناسبی برای انجام امور خود داشته باشد. مثلاً این نظام باید روشهای آموزشی یا تکنولوژی آموزشی، ساخت سازمانی و خط مشی‌های مربوط به آن، راههایی برای هماهنگ کردن اجزای مختلف و بخشهای متغیر، وسایلی برای کنترل کیفیت محصول، وداوری درباره چگونگی انجام کار، و از این قبیل، داشته باشد. البته این نظام باید دارای برنامه‌ای باشد که محتوای آن بایستی کاملاً مربوط به هدفهای آن نظام و نیازهای حال و زندگی آینده محصلینی که در آن نظام به تحصیل اشتغال دارند، باشد که تمام این موارد، فراگرد داخلی سیستم آموزشی را تشکیل می‌دهند. بسیاری از مردم و از جمله بسیاری از مسئولین امور آموزش و پرورش اغلب به نظر می‌رسد که چنان عمل می‌کنند که گویی تنها یک فراگرد مناسب برای انجام امور آموزشی وجود دارد، و آن هم، همان روش



جاری انجام کارهاست. اما در حقیقت، فراگردهای مختلفی برای این امر وجود دارند که بعضی از آنها مطمئناً بهتر از دیگر فراگردها هستند.

۵- **نهادهای تولیدی** - این نهادهای تولیدی از منابع و اجزای مختلفی تشکیل یافته‌اند که برای اجرای امر آموزش و پرورش مورد نیازند. این نهادها از شاگردان و معلمان شروع می‌شوند، و مواد آموزشی، امکانات و تجهیزات مادی، و ملزومات و تدارکات مختلف را نیز در برمی‌گیرند. کمیت، کیفیت، و ترکیب این نهادهای تولیدی مورد نیاز نه تنها وابسته به تعداد محصولی است که از آنها بهره‌مند می‌گردند، بلکه با چگونگی گردش کار، ماهیت هدفهای نظام آموزشی، و همچنین با هدفهای خود محصولین، و اینکه این محصولین در چه مقطعی از تحصیل هستند نیز مربوطند.

این نهادهای تولیدی، هزینه‌های سیستم را تشکیل می‌دهند، خواه آنها براساس منابع عینی (یا منابع حقیقی) بیان گردند، و خواه برحسب منابع مالی (یا منابع پولی و برحسب قیمت).

### کارایی و بارخیزی در آموزش و پرورش

یادآوری این ۵ مشخصه نظام آموزشی، و روابطی که بین آنها جریان دارد، اکنون به ما اجازه می‌دهد تا اصطلاحهای «کارایی»، (Efficiency) و «بارخیزی» یا قدرت تولیدی (Productivity)، آموزش و پرورش را که بارها به طور مبهم و ناشناخته به کار رفته‌اند، دقیقاً تعریف نماییم.

**کارایی داخلی:** «کارایی داخلی عبارتست از رابطه بین محصولهای یک نظام و نهادهای تولیدی مربوط که برای تولید این محصولها به کار رفته‌اند». از این نظر، و بنا به تعریف، کارایی داخلی هر نظام آموزشی برحسب نسبت «هزینه اثر بخشی»، یا «هزینه کارآمدی»، (Cost-effectiveness)، آن نظام بیان می‌گردد. (این نسبت، اثر بخشی یا کارآمدی هزینه‌ها را در جهت تهیه محصول آنی نظام، که با منافع نهایی نظام متفاوت است، اندازه‌گیری می‌کند.) در واقع می‌توان گفت که کارایی داخلی یک نوع ارزشیابی داخلی است که عملکرد عوامل نظام آموزشی را در تولید محصول نظام آموزشی ارزیابی می‌کند.

راههای متفاوتی وجود دارد که بدان طریق می‌توان کارایی یک نظام آموزشی را بهبود بخشید. به طور کلی این راهها را می‌توان برحسب تغییراتی که در سیستم کنونی به وجود می‌آورند، به سه گروه تقسیم کرد:

۱ - کارایی ممکن است با تغییر در مقدار، نسبت، و کیفیت نهادهای تولیدی بهبود یابد، یا به وسیله بهتر استفاده کردن از نهادهای تولیدی کنونی، بدون تغییر اساسی در

ساخت موجود آن سیستم، و یا تغییر در روش و فنون تولیدی آن نظام. مثالهای این مورد شامل: تغییر در نسبت تعداد دانش‌آموزان برای هر معلم، یا تغییر در نسبت ترکیب معلومات و مدارک تحصیلی معلمان، افزایش مواد آموزشی برای هر محصل، و استفاده بهتر از وسایل و امکانات موجود است.

۲- اگر یک مرحله بالاتر رویم، ملاحظه می‌گردد که کارآیی یک نظام آموزشی را می‌توان با تغییر و اصلاح طرح اصلی آن نظام آموزشی بهبود بخشید. این مورد شامل ارائه وسائل و روشهای جدید می‌شود، از قبیل: آموزش گروهی به وسیله تعدادی از معلمان که هر یک در رشته‌ای خاص مهارت دارند (Team Teaching)، تلویزیون آموزشی، استفاده از آزمایشگاه زبان، و یا وسایل خودآموز برنامه‌بندی شده دیگر.

۳- یک طریقه اساسی دیگر برای بهبود کارآیی نظام آموزشی می‌تواند شامل ارائه یک نوع جدید از آموزش گردد که اساساً با نظام مرسوم متفاوت است، و می‌توان آن را یک «نظام خودآموز» (Teaching-Learning System) نامید. در این زمینه می‌توان تصور نمود که ایجاد نظام جدید آموزش در منزل و یا آموزش در ضمن انجام کار، از طریق مکاتبه، رادیو، مواد و مطالب خودآموز، و همچنین استفاده از وسایل و ابزار کار آزمایشگاهی که فرد خود رأساً با آنها به انجام آزمایش یا اجراء کار و یادگیری می‌پردازد، مثالهای این نظامند.

باید دانست که هر تغییر و نوآوری باعث بهبود کارآیی نمی‌شود، بعضی از این تغییرات و یا نوآوریها ممکن است کاملاً برعکس عمل کند. مثلاً اگر برای هر دانش‌آموز ۱۰٪ نهاده‌های تولیدی افزایش یابد، و یادگیری او ۳٪ بهبود یابد، ممکن است به نظر رسد که تغییر مطلوبی صورت گرفته است، و حال آنکه کارآیی واقعی کاهش یافته است. چون هزینه‌ها نسبت به محصول افزایش بیشتری داشته‌اند، و در نتیجه «نسبت هزینه به محصول» (Cost-Output Ratio) را بدتر کرده‌اند.

## بارخیزی خارجی یا قدرت تولیدی آموزش و پرورش

بارخیزی خارجی مربوط به کارآیی داخلی می‌گردد، ولی مفهومی است مجزای از آن. تفاوت بین این دو مفهوم مربوط به تمایزی است که قبلاً بین محصول آبی و منافع نهایی قابل گردیدیم.

بارخیزی (یا قدرت تولیدی)، خارجی یک نظام آموزشی عبارتست از: رابطه بین منافع نهایی حاصل از آن نظام در خلال یک دوره معین و نهاده‌های تولیدی مربوط (یعنی هزینه‌ها و سرمایه‌های خرج شده) که قبلاً برای ایجاد این منافع به کار رفته‌اند. این رابطه همان چیزی است که به عنوان «نسبت هزینه به سودمندی» (Cost-Benefit Ratio)، یا «نسبت

سودمندی به هزینه» (Benefit-Cost Ratio)، یک نظام آموزشی می‌شناسیم.

در واقع می‌توان گفت که بارخیزی یا قدرت تولیدی خارجی، یک نوع ارزشیابی خارجی نظام است که عملکرد نظام آموزشی را در ارتباط با عوامل محیطی آن نظام و نتایجی که این نظام برای سیستمهای فراگیر دارد، مورد ارزیابی قرار می‌دهد.

برخلاف آنچه که به ظاهر ممکن است تصور شود، یک نظام آموزشی می‌تواند دارای کارآیی داخلی بسیار مناسبی باشد، و در این زمینه بسیار خوب عمل نماید ولی از لحاظ بارخیزی خارجی وضع رضایتبخشی نداشته باشد. این امر در موقعی اتفاق می‌افتد که مثلاً یک نظام آموزشی وقت و منابع خود را به طرز صحیحی به کار می‌برد اما مطالب غلط و ناروایی را یاد می‌دهد. یعنی مطالبی را یاد می‌دهد که مطابق با نیازهای فرهنگی و محیطی، یا مشاغل آینده دانش‌آموزان یا دانشجویان مشخصی نیست.

این امر (کارآیی داخلی خوب و بارخیزی خارجی نامناسب)، همچنین به هنگامی که یک نظام آموزشی، تعداد زیادی از متخصصان گران قیمتی را تربیت می‌نماید که نمی‌توانند جذب اقتصاد گردند، رخ می‌دهد. یعنی نظام آموزشی افرادی را پرورش می‌دهد که تقاضای چندانی برای تخصص آنها وجود ندارد، و حال آنکه از نیروی انسانی مورد نیاز اقتصاد جامعه، تعداد خیلی کمتری تربیت می‌کند. متخصصان گروه اول ممکن است به خوبی تربیت شده باشند، اما اگر مشاغلی برای تخصص آنها موجود نباشد، سرمایه‌گذارهای به کار رفته در پرورش آنها منافع خیلی کمی ایجاد خواهند نمود. همین منابع اگر برای تربیت تعداد بیشتری از متخصصان کمیاب به کار می‌رفت، بسیار بیشتر قدرت تولیدی داشت. از این نظر، «مناسب بودن» و مربوط بودن مطالبی که یک نظام آموزشی در یک زمان و مکان مشخصی به محصلین یاد می‌دهد، اثر مستقیمی بر قدرت تولیدی آن نظام آموزشی دارد. البته عوامل تعیین کننده دیگری نیز در این امر دخالت دارد، که بسیاری از آنها در خارج از نظام آموزشی قرار دارد. از آن جمله می‌توان به توانایی اقتصاد جامعه در استفاده نمودن ثمربخش از نیروی انسانی تحصیلکرده آن جامعه، و وجود یا عدم وجود نیروهای مکمل توسعه اقتصادی اشاره نمود. برای مثال می‌توان گفت که منابع انسانی برای پیشرفت امر کشاورزی یک عامل اساسی است، ولی اگر دیگر عناصر و عوامل مربوط از قبیل: منابع آب، بذرهای مرغوب، کودهای شیمیایی، اعتبارات کشاورزی، و قیمت‌های حمایتی وجود نداشته باشند، کوششهای آموزشی نیز که برای پرورش منابع انسانی مورد نیاز بهبود امور کشاورزی و توسعه روستایی به عمل می‌آیند، ممکن است به طور کلی هدر رفته باشند. در این صورت تواناترین فارغ‌التحصیلان مدارس روستایی ممکن است به جای آنکه در روستای خود رهبر تحولات روستایی و کشاورزی باشند، به سادگی روی به جانب شهر

نمایند، تا در آنجا به صفوف تحصیلکردگان بیکار پیوندند. آموزش و پرورش یک بخش بسیار مهم از هر امر توسعه‌ای است، ولی باید دانست که تنها یک بخش از این امر است، و به تنهایی نمی‌تواند معجزه نماید.

با توجه به مطالبی که گذشت می‌توان بیان نمود که توجه به نظام آموزش و پرورش از دیدگاه سیستمی می‌تواند ما را یاری دهد تا عناصر و عوامل آموزش و پرورش را در ارتباط با هم و به صورت یک کل واحد نگریسته، وحدت نظام آموزشی را در ایفای نقشهایی که در کلی نظام اجتماعی دارد در نظر گرفته، و هماهنگیهای لازم را بین عناصر درونی این نظام برقرار سازیم. همچنین، رسالت‌های نظام آموزش و پرورش را در نظام‌های فراگیر بشناسیم و در تغییر و تحول و برنامه‌ریزی صحیح آموزش و پرورش، به کارآیی و بارخیزی این نظام، در رابطه با ارزشهای اسلامی حاکم بر جامعه، نیازهای مشاغل و اجتماع و دیگر نیازها و ضرورت‌های جامعه انقلابی‌مان توجه نموده، تا بتوانیم تواناییهای انسانها را در جهت ارزشهای اسلامی و در هماهنگی و وحدت با هستی در یک مسیر توحیدی و الهی شکوفا سازیم. ان شاءالله.



۱ - این امر در داستان مولوی دربارهٔ تصویر هندیان از فیلی که در محل تاریکی بوده و هر یک جزئی از فیل را لمس می‌کرده و سپس آن جزء را به جای کل قرار می‌داده، چنین آمده است:

پیل اندر خانه‌ای تاریک بود	عَرَضَه را آورده بسودنش هنود
از برای دیدنش مردم بسی	اندر آن ظلمت همی شد هر کسی
دیدنش با چشم چون ممکن نبود	اندر آن تاریکی کف می‌ببُود
آن یکی را کف به خرطوم او فتاد	گفت همچون ناودان است این نهاد
آن یکی را دست بر گوشش رسید	آن بَر او چون بادبزن شد پدید
آن یکی را کف چو بس‌پایش بسود	گفت شکل پیل دیدم چون عمود
آن یکی بس‌پشت او بنهاد دست	گفت خود این پیل چون تختی بُدست
همچنین هر یک به جزوی که رسید	فهم آن می‌کرد، هر جا می‌شنید
از نظرگه گفتشان شد مختلف	آن یکی دالشی لقب داد این الف
در کف هر یک اگر شمع می‌بُدی	اختلاف از گفتشان بیرون شدی
چشم حس همچون کف دستت و بس	نیست کف را بر همهٔ او دسترس
چشم دریا دیگرست و کف دگر	کف پهل و ز دیدهٔ دریا نگر

منابع به زبان فارسی:

توحید و تفکر سیستمیک، م - شیرزاد، از انتشارات مؤسسه خدمات و فرهنگی

رسا.

سیستم توحیدی، سید محمدعلی کامروا، «چاپ لین».

کاربرد روش سیستمها، راسل اکف، ترجمه محمد جواد سهلانی، از انتشارات آثار

بعثت.

نگرش سیستمی، دکتر مهدی فرشاد، از انتشارات امیرکبیر.

مدیریت و آنالیز سیستمها، جمشید قرچه‌داغی، سازمان مدیریت صنعتی.

مدیریت و سازماندهی - درس دوم سیستمها، تألیف دکتر جاسبی، از انتشارات

اوج.

چند مقاله - نظریه سیستمها در مدیریت، ابوالفضل صادقی‌پور، مرکز آموزش

مدیریت.

پیش‌فرضهای بنیانی در طراحی نظامهای سازمانی، جمشید قرچه‌داغی، سازمان

مدیریت صنعتی

پلی کیپی «اقتصاد آموزش و پرورش»، مرتضی امین‌فر، از انتشارات مجتمع

دانشگاهی ادبیات و علوم انسانی

پلی کیپی «هدف تعلیم و تربیت»، مرتضی امین‌فر، جزوات ۳ و ۴ گروه تربیتی

از انتشارات دفتر همکاری حوزه و دانشگاه

منابع به زبان انگلیسی:

A Systems Approach to Teaching and Learning Procedures, UNESCO 1981.

A Systems Approach to Education and Training, by Romiszowski, Kogan Page Ltd. 1977.

Systems in Teaching and Learning, by Robert Fillbeck, Professional Educators Publications, Inc, 1974.

Educational Systems Analysis, by Frank W. Banghart MacMillan Co. 1969.

Educational System Planning, by Roger A. Kaufman, Prentice Hall Inco. 1972.

Management in Education, Edits, Dobson, Gear & Westoby, Open University Press, 1975.

The System Approach, by C. West Churchman, Dell Publishing Co. Inco. 1968.