

نقدی بر آموزش علوم پایه در ایران معاصر

یوسف یوسفی^۱، حمیده فخاری^۲

چکیده

در این مقاله، آموزش علوم پایه را در دوران معاصر ایران با قرون گذشته، مخصوصاً دوره شکوفایی علمی ایران که همزمان با قرون وسطی در اروپا و غرب است، مقایسه و نقاط قوت و ضعف آموزشی این دو دوره بیان گردید. اولین ضعف در حوزه علوم مربوط به حفظ و نگهداری داشته های علمی دانشمندان قدیمی ایران است. ضعف های مدل های آموزشی دوران معاصر که شامل سبک آموزش (اصوالگرایانه)، تخصص گرایی صرف، دید جزئی نگر به علم و عدم توجه به مفاهیم فیزیکی است، بیان شد. این ضعف ها باعث کاهش استقبال دانش پژوهان و علاقمندان از رشته های علوم پایه، خصوصاً رشته فیزیک شده است. عدم شناخت متقابل هدف و عدم مبادله اطلاعات بین دانشمندان علوم پایه و مهندسی علوم باعث کندی پیشرفت صنعت و تکنولوژی در کشور شده است. در این مقاله این ضعف ها را بیان و راه حل های پیشنهادی را ارائه نموده ایم.

کلمات کلیدی: آموزش، علوم پایه، فلسفه علم، پیشرفت، صنعت، تکنولوژی.

^۱. استادیار دانشگاه پیام نور، تهران، ایران، نویسنده مسئول، Y.Yousefi@pnurazavi.ac.ir

^۲. دبیر فیزیک، آموزش و پرورش شهرستان خواف، خراسان رضوی، ایران.

دریافت: ۹۷/۹/۱۵ پذیرش: ۹۷/۱۰/۱۲

مقدمه

امروزه کشورهای دنیا در معیارهای مختلفی مانند صنعتی، نظامی، منطقه‌ای، اعتقادی و ... دسته‌بندی می‌شوند. ملاک و معیار در این تقسیم‌بندی‌ها، موضوعات و مباحث کاملاً متفاوتی است. در تقسیم‌بندی کشورها در حوزه صنعت و تکنولوژی مهمترین معیاری که مد نظر بوده و هست، میزان پیشرفت کشورها در حوزه علم، صنعت و تکنولوژی، مخصوصاً امروزه تکنولوژی‌های جدید و نو مثل نانو می‌باشد و تعداد کشورهای صاحب چنین صنعت‌هایی در دنیا انگشت شمارند. سوالی که به ذهن می‌رسد این است که: در آن کشورها مسئولین امر و متخصصین علوم چگونه برنامه ریزی نموده و چگونه دانش پژوهان و متخصصین خود را آموزش داده اند که تا این سطح، صاحب علم و صنعت شده‌اند؟ آیا زیرساخت‌های علمی و تاریخی کشورهای پیشرفته در حوزه صنعت با کشورهایی که در این حوزه توفیق چندانی نداشته‌اند، متفاوت است؟

شواهد نشان می‌دهد که استقبال از رشته‌های علوم پایه روز به روز در جامعه ما رو به کاهش است. کارشناسان علوم اجتماعی، دلایلی مانند عدم استقبال بازار کار از فارغ‌التحصیلان این رشته‌ها و مسائلی از این دست را عامل آن معرفی می‌کنند. البته این موضوعات بسیار مهم است و قطعاً تاثیر مهمی در عدم استقبال از این رشته‌ها در جامعه ایران را دارد، اما به نظر نگارندگان این مقاله، آموزش و پرورش رشته‌های علوم پایه در کشور دارای ایرادات بنیادی‌تر می‌باشد.

در این مقاله تلاش شده است تا ضمن مقایسه و بررسی وضعیت آموزش در کشور از گذشته‌های دورتر تا دوره‌ی معاصر، دلایلی که باعث مشکلات آموزشی در رشته‌های علوم پایه و مخصوصاً فیزیک شده است را برشمارند و پیشنهادهای لازم را در پایان ارائه دهند.

۱. بررسی تاریخی آموزش و پژوهش در ایران قدیم

در ایران باستان، از ابتدا تا پایان دوره ساسانیان، پادشاهان امپراتوری ایران در قلمروی امپراتوری، به خاطر وجود اقوام و آیین‌های مختلف، در تسامح با اقوام و ادیان، در برقراری عدالت، در انضباط و قانونمداری از امپراتوری رم که در واقع نماینده دنیای غرب بود، پیشی داشتند. به لحاظ علمی در آن دوران، یونان و غرب مرکز فلسفه و علم دنیا بود و فلاسفه‌ی بزرگی همچون افلاطون و ارسطو در آنجا زیست کرده و فعال بودند. در دوره‌ی باستان، خصوصاً دوره ساسانیان، در ایران بخاطر علاقه خسرو، پادشاه ساسانی در تیسفون که تختگاه پادشاه بود و در جندی شاپور مدارس علمی ساخته شد و کتب فلسفی یونان به پهلوی برگردانده و در آنجا توسط اساتیدی که بیشتر یونانی بودند، تدریس می‌شد. در همین ایام وقتی آکادمی فلسفه یونان تعطیل شد، هفت تن از مشهورترین فلاسفه و عالمان یونان به ایران آمدند و خسرو به گرمی از آنها استقبال کرد و حتی وقتی خواستند به یونان برگردند ضمن امضای پیمانی با امپراتوری یونان به حفظ حیات و تامین آزادی آنها تاکید نمود. در همین دوران بود که کتاب کلیله و دمنه نیز از هندی به پهلوی ترجمه و ادبیات، شعر و هنر در ایران رواج یافت. صنعت چندانی در ایران باستان وجود نداشت و بیشتر امپراتورهای ایران به کشاورزی و شبانکاری علاقمند بودند و اگر جایی احتیاج به چنین مواردی بود از خارجی‌ها و بیشتر یونانی‌ها استفاده می‌کردند. بعنوان مثال در دوره ساسانیان، دوره پادشاهی شاپور سد کارون بوسیله مهندسین یونانی ساخته شد [1].

در قرون وسطی، هنگامی که اروپا در ظلمت و جهل و بی‌خبری بسر می‌برد، دانشمندان اسلامی و در راس آنها اندیشمندان ایرانی، اندوخته‌های علمی یونانیان باستان، چین و هند را جمع‌آوری و با دانش و اندیشه‌های ایرانیان باستان درآمیختند و خود نیز در باروری آن کوشیدند. کتب یونانی به عنوان یکی از شرایط صلح، از امپراتوری رم مصادره و در اختیار فضلالی جهان اسلام و ایران قرار گرفت. در این عصر فضلالی بسیاری به نوشتن آثاری در زمینه نجوم و ریاضیات پرداختند که می‌توان به محمدابن موسی خوارزمی، ابوالوفا بوزجانی، خواجه نصیرالدین طوسی، ابن هیثم و ... اشاره کرد. بنابراین حدود ده قرن

ایران مرکز علمی دنیا بود و اندیشمندان تمام دنیا آرزوی آن را داشتند که از علم و دانش دانشمندان ایرانی استفاده نمایند. به عبارت دیگر در آن زمان ایران الگوی جامعه علمی اروپا و غرب و شاید تمام دنیا بود [2].

تعریف بسیاری از اصول ریاضی و هندسه توسط دانشمندان ایرانی، اصلاح بسیاری از نظریات نجومی توسط منجمین، تالیف و تبیین تقویم جلالی، کشف قاره آمریکا و ... توسط دانشمندان ایرانی گواه بر پیشرفت های علمی شگرف دانشمندان ایرانی در گذشته را دارد. ساخت بسیاری از وسایل فنی و نجومی، ساخت بناهای حیرت انگیز با ویژگی های معماری خاص مانند مناره جنبان اصفهان، مسجد امام، حمامی در اصفهان که با یک شمع همواره روشن و دارای آب گرم بود، رصدخانهی مراغه، شهرک علمی ربع رشیدی و ... نشان دهندهی پیشرفت های بسیار عالی مهندسان ایرانی در آن عصرها بوده است [3].

سوالی که به ذهن می رسد این است که آموزش علوم در آن زمان در ایران چگونه بوده است؟ چرا دانشمندان ایرانی در آن زمان به پیشرفت های علمی و فنی بسیار خوبی نائل شده بودند ولی در عصر حاضر این موضوع کم رنگ شده است؟ برای روشن شدن موضوع نگاهی گذرا به زندگی علمی چند دانشمند ایرانی شاخص در آن صدها می اندازیم:

۱. خوارزمی: در جهان اسلام و ایران، تاریخ ریاضیات با خوارزمی شروع شد. این دانشمند ایرانی نخستین بار در قرن نهم میلادی بسیاری از مسائل ریاضی را در جهان اسلام و ایران مطرح کرد و در این زمینه نخستین و کهن ترین کتب مفید را تالیف کرد. این آثار بعداً به زبان غربی ترجمه شد و باعث پیشرفت ریاضیات که پایه همه علوم است، در غرب گردید. اگر به زندگی علمی خوارزمی نگاهی انداخته شود، وی علاوه بر ریاضیات و نجوم، جغرافی دان و مورخ زبردستی بوده است.

۲. ابوعلی سینا: دانشمند و پزشک زبردست ایرانی قرن یازدهم میلادی که تحت تاثیر سه جریان فکری نیرومند، قرآن، علم و فلسفه قرار داشت. این سه حوزه فکری ابوعلی سینا را متفاوت از انسانهای عادی کرد. وی کتب شفا و قانون را به گونه ای نوشت که هنوز هم می تواند مرجع علمی بسیار خوبی برای پزشکان و دانشمندان در تخصص های مختلف باشد.

۳. ابوریحان بیرونی: ابوریحان هم عصر با ابوعلی سینا بود. در حوزه نجوم بر کرویّت زمین اعتقاد داشت و مشاهدات نجومی او از بطلمیوس جلوتر بود. در ریاضی، فیزیک و زمین شناسی سرآمد زمانه خود بود و در حوزه تاریخ و فلسفه توانایی بالایی داشت. وی اولین کسی بود که از روی اسناد تاریخی نشان داد که کانال سوئز توسط داریوش پادشاه هخامنشی ساخته شده است. وی اولین کاشف قاره آمریکا بود.

۴. خواجه نصیرالدین طوسی: دانشمند برجستهی ایران در قرن سیزدهم میلادی که اگر تدبیر وی نبود شاید فرمانروایان مغول علم و تمدن بشریت را در معرض خطر انهدام قرار می دادند و همه دستاوردهای علمی و فرهنگی اسلام و جهان را نابود می کردند. وی علاوه بر علوم ریاضی، نجوم و فیزیک در علم سیاست، فلسفه و اخلاق توانایی بسیار بالایی داشت و این همه جانبه نگری او باعث خدمت بسیار ارزشمندی به بشریت در حوزهی علمی شد. طرح خورشید مرکزی خواجه نصیرالدین طوسی بعد از تکمیل شدن توسط شاگردش قطب الدین شیرازی، دویست سال بعد توسط کپرنیک ارائه گردید.

این فقط چند نمونه از دانشمندان بزرگ ایرانی است که در قرون گذشته توانستند خدمات علمی بسیار با ارزشی به بشریت عرضه نمایند. بزرگان دیگری همچون زکریای رازی، ابونصر فارابی، ملاصدرا، شیخ بهائی و ... اگر در خدمات علمی و فنی به بشریت بالاتر از چهار دانشمند اشاره شده در بالا نباشند حتما هم سطح آنها می باشند.

بنابراین همان طوری که در موارد بالا مشاهده کردیم، اگر زندگی نامهی علمی دانشمندان ایرانی قرون گذشته را بررسی نماییم، مشاهده می شود همه آنها علاوه بر تخصص خاصی که داشته‌اند در سایر علوم، مخصوصاً در تاریخ و فلسفه نیز حرفی برای گفتن داشته و تالیفاتی در این حوزه ها انجام داده‌اند. آنها دنیا را فقط از زوایای دید یک تخصص نگاه نکرده، بلکه حداقل جنبه های فلسفی و تاریخی آن را نیز لحاظ نموده‌اند. دانستن جنبه های فلسفی علم کمک شایانی به آموزش و یادگیری کامل و دقیق علم می کند و باعث می شود که زوایای تاریک و مبهم علم برای خواننده روشن شود. دانش فلسفه علم به پژوهشگر کمک می کند تا از زوایای مختلف به علم نگاه کرده، بنابراین نگرش او را از تخصصش وسیع تر می کند. وقتی نگرش متخصصین علوم وسیع باشد، کارهای بین رشته ای زیادی خلق خواهد شد و این منجر به پیشرفت علم، ایجاد رشته های بین رشته ای، پیشرفت صنعت و تکنولوژی خواهد شد. تکنولوژی و صنعت با یک رشته و دو رشته علمی ایجاد نمی شود، بلکه از همکاری تیمی رشته های مختلف بوجود می آید و این می طلبد دست‌اندرکاران علمی مربوطه، حداقل اطلاعاتی از چند رشته علمی مختلف داشته باشند.

البته نویسندگان این مقاله به این مطلب واقف هستند که امروزه علوم به اندازه ای گسترش یافته که امکان آموختن آن توسط یک فرد تقریباً غیرممکن است. در زمانهای گذشته علوم خیلی محدودتر بوده و امکان آموختن چندین رشته‌ی علمی توسط یک فرد وجود داشته است. اما مشکل اساسی که امروزه وجود دارد این است که متاسفانه متخصصان علوم، دنیا را از عینک تخصص خودشان نگاه می کنند و در بعضی موارد هر چیز غیر از تخصص خودشان را به عنوان علم قبول ندارند. بنابراین می طلبد که اندیشمندان امروزی اطلاعات بیشتری غیر از تخصص خاص خود داشته که بدانند راه های دیگری هم برای فهم طبیعت، اجتماع و ... وجود دارد. به عبارت دیگر، دانشمندان امروزی بجای یک نگاه جزئی نگر، باید یک نگاه کلی‌نگر نسبت به علوم و مسائل اجتماعی و ... داشته باشند. در آموزش قدیم علوم در غرب و ایران، خیلی مرز مشخصی بین فلسفه طبیعی و فلسفه نظری وجود نداشت و فلاسفه در موضوعات طبیعی مانند فیزیک، شیمی و ... اظهار نظرهای بسیار ارزشمندی می کردند که خیلی به نفع علوم طبیعی بود. به عنوان مثال اظهار نظر ملاصدرا در مباحث مربوط به مفهوم زمان و سایر موضوعات فیزیکی به دانشمندان علوم طبیعی کمک شایانی نمود و اظهار نظر ارسطو و افلاطون در حوزه فلسفه طبیعی سالها مورد پذیرش دانشمندان بود.

مسئله دیگری که باید مد نظر قرار داد این است که در زمانی که ایران و جهان اسلام بهترین شرایط علمی را داشتند، آن همزمان با دوران تاریک قرون وسطی در اروپا و غرب بود. با گذشتن اروپا از این دوره و مهیا شدن فضای جامعه برای دانشمندان، دوباره علم و به دنبال آن صنعت در اروپا و غرب رونق گرفت. به عنوان مثال در اواخر دوره صفوی و دوره قاجار، برای مجهز کردن ارتش خود به سلاح‌های جدید و توپ جنگی داشت از متخصصان انگلیسی کمک گرفتند. جالب است که اروپا و غرب در این دوران تقریباً تمام صنایع مادر را در اختیار داشتند ولی در کشور ایران از صنعت هیچ خبری نبود. [6]

مسئله مهم دیگری که باید مد نظر قرار داد این است که دانشمندان ایرانی و اسلامی که دستاوردهای علمی یونانیان باستان در طول قرون وسطی را حفظ کردند و خودشان نیز دارای کشفیات بزرگی بودند، اما نتوانستند در حفظ و ثبت آنها بگونه ای منسجم عمل کنند. مثلاً خیام نخستین کسی بود که اصل ترازوی اقلیدس را زیر سوال برد اما بعد از مدتی فراموش شد یا جمشید کاشانی و ملا باقر یزدی به اثبات قضیه ای در ریاضیات پرداختند که صدها سال قبل از ایشان توسط کمال‌الدین فارسی ثابت شده بود که نشانه بی اطلاعی مجامع ایرانیان از کارهای یکدیگر است. مورخین و نویسندگان غرب هم به عمد یا غیر عمد در ثبت تاریخ ایران دقت لازم را لحاظ نکردند. دکتر پرویز شهریاری که مطالعات زیادی در تاریخ علم در ایران انجام داده است می گوید: در قرون وسطی نزدیک به ده قرن که دوران علمی ایران بود، دانشمندان ایرانی بسیار خوش درخشیدند ولی اگر به تاریخ تمدن ویل دورانت مراجعه شود که یک مجموعه ۱۸ جلدی است، سهم ایران در تمدن جهان فقط به حدود ۱۰ صفحه خلاصه می شود. بنابراین در ایران برای شناساندن تاریخ و تمدن ایرانی کاری جدی و علمی انجام نشده است [3-2].

۲. آموزش و پژوهش علوم در عصر حاضر

بعد از دوره صفویه در ایران و همچنین دوره رنسانس در اروپا، جایگاه علمی جهان اسلام و خصوصاً ایران با غرب عوض شد و مدینه‌ی فاضله‌ی علمی علمای ایرانی اروپا و غرب شد. متأسفانه دانشمندان و عالمان در دوره قاجاریه مورد بی‌مهری حکومت‌ها قرار گرفتند و اگر کسی صاحب ایده‌ای در هر موضوع علمی، فنی و ... بود و به دربار مراجعه می‌کرد با سر خوردگی تمام مواجه می‌شد [3]. در دوره رنسانس دستاوردهای علمی دانشمندان ایرانی به وسیله بازرگانان به اروپا برده شد. از قرن یازدهم میلادی به بعد، بعضی از کشیشان به جامه طلاب مسلمان در می‌آمدند و کتبی را که با دقت و حساسیت محافظت می‌شد را با خود به غرب می‌بردند و ترجمه می‌کردند. در این دوران ایران در حال به خواب رفتن علمی و غفلت بود و غرب در حال بیدار شدن و به دانش و تحقیق روی آورد. اوضاع سایر کشورهای اسلامی، هند و چین هم از این بهتر نبود، بلکه بدتر بود و به تدریج آثار علمی ایرانیان زینت بخش کتابخانه‌ها غرب گردید.

بسیاری از کسانی که در آن دوران علاقمند به تحصیل و کسب دانش و فن بودند با هزینه شخصی به غرب رفتند که می‌توان با اساتیدی چون "میرزا محمد دکتر که به دکتر کفری معروف بود، میرزا رضا دکتر، میرزا علی دکتر همدانی و ... " اشاره کرد [3].

مشکل دیگری که در حوزه‌ی آموزش علوم پایه در دوران معاصر ایران وجود دارد مربوط به مدل آموزش است که این هم به نظر نگارندگان این مقاله هدیه‌ی غرب دوره رنسانس به ایران بود. البته غرب در دهه‌های گذشته (عصر جدید) مدل آموزشی خود را اصلاح نمود ولی ما هنوز در آن گیر کرده ایم. آموزش در مدارس و دانشگاه‌های ما امروزه اصول گرایانه است یعنی در علوم مختلف اصول را بیان می‌کنند و بعد بر اساس آن اصول درس و موضوع مربوطه را آموزش می‌دهند. اولین سوالی که برای دانش‌پژوه ایجاد می‌شود این است که این اصول از کجا آمده‌اند؟ اصولی مثل اصول مدل اتمی بور، اصول نظریه نسبیت انیشتین و ... که مولفان این مقاله در کلاسهای درس با سوالات زیاد دانشجویان و دانش‌آموزان در مورد این اصول مواجه شده‌اند.

دوباره به آموزش در ایران قدیم برمی‌گردیم، در گذشته دانشمندان ایرانی تاریخ و فلسفه علم را به طور کامل و دقیق می‌دانستند و بجای اینکه اصولگرایانه به موضوع بپردازند، جنبه‌های فلسفی و تاریخی موضوع را بیان و سپس آن را آموزش می‌دادند و این چیزی است که امروزه بخاطر تخصص‌گرایی صرف، مدنظر قرار نمی‌گیرد. شاید خیلی از متخصصان علوم، فلسفه و تاریخ علمی موضوعات تخصصی خود را به خوبی درک نکنند و این باعث عمق بخشیدن به آموزش و در نتیجه کاربردی شدن آن در سایر رشته‌ها و در نهایت در صنعت و تکنولوژی نخواهد شد. بنابراین بنظر می‌رسد آموزش فلسفه و تاریخ علم را در هر تخصص باید از دروس اجباری آن تخصص قلمداد کرد تا آموزش، مفهومی‌تر و پایدارتر گردد و این را باید در کتب دبیرستان به یک نحو مساعدی وارد نمود.

البته در بین رشته‌های علوم پایه، وضعیت رشته فیزیک یک مقدار خاص‌تر است. چون هم مشکلات سایر رشته‌های علوم را دارد و هم اینکه به زبان ریاضی بیان می‌شود و فهم فیزیکی روابط ریاضی خود یک مسئله است.

ریاضی برای علوم پایه و خصوصاً فیزیک ابزار و زبان است و دانشمندان ناچار به استفاده از این ابزار برای نمایش معادلات حاکم بر فرضیه‌ها و متغیرهای فیزیکی هستند. اما چیزی که اهمیت بالایی دارد فهم فیزیکی متغیرها در معادلات ریاضی فرضیه‌ها است. متأسفانه هنوز بسیاری از فیزیکدانان ما در تفکر کپنهاگی^۱ حلقه وین مکانیک کوانتمی گیر کرده‌اند و فقط به معادلات ریاضی اکتفا می‌کنند بدون آنکه فهم فیزیکی را خیلی جدی مد نظر قرار دهند

^۱ . تعبیر کپنهاگی اصطلاحی است که برای اولین بار هایزنبرگ در سال ۱۹۳۰ بکار برد. برای این گروه، فرمالیزم ریاضی نظریه کوانتمی و سازگاری منطقی آن بسیار اهمیت داشت و فهم فیزیکی مسائل خیلی مورد توجه نبود.

[4]. چیزی که در غرب به آن رسیده اند و الان در مقاطع مختلف دوره های مشترک بین مثلاً فیزیک و فلسفه و ... برگزار می نمایند. به عنوان مثال می توان چنین دوره هایی را که در دانشگاه آکسفورد و کلمبیا و ... برگزار می شود را نام برد. این کار باعث می شود که فهم فیزیکی معادلات و متغیرهای تعریف شده در آنها راحتتر و برای دانش پژوهان ملموس تر باشد.

عدم فهم فیزیکی مطالب باعث می شود که جویندگان علوم پایه، چون به درک درستی از علوم بواسطه ی معادلات ریاضی نمی رسند، نسبت به آن بی علاقه و یا کم علاقه شوند و این موضوع در عدم استقبال داوطلبین از رشته های علوم پایه و مخصوصاً فیزیک در ایران تاثیر مهمی داشته و دارد. آموزش دقیق و کامل همراه با فهم فیزیکی برای اساتید و معلمان می تواند در آینده ی رشته های علوم پایه و خصوصاً فیزیک در ایران نقش بسزایی داشته باشد.

۳. دلایل عدم پیشرفت صنعت و تکنولوژی در ایران معاصر

پیشرفت در سایه شناخت بنیادی و استفاده عملی از پدیده ها در علوم مختلف حاصل می شود. شناخت بنیادی عناصر و مواد به وسیله دانشمندان علوم پایه انجام می شود و استفاده عملی آنها به وسیله مهندسين علم اتفاق می افتد. پیشرفت در صنعت و تکنولوژی وقتی اتفاق می افتد که شناخت متقابل هدف و مبادله ی اطلاعات بین پژوهش گران مسائل بنیادی و مهندسان علوم مختلف وجود داشته باشد [5]. اگر این دو گروه با یکدیگر تبادل خوب داشته باشند و از همه مهمتر مهندسين شناخت مناسب و کافی از علوم پایه داشته باشند می تواند منجر به صنعت و تکنولوژی در کشور شود. متأسفانه در کشور در دوره معاصر این شناخت متقابل و مبادله ی اطلاعات بخوبی بین این دو گروه حاصل نمی شود. همان طوری که در قسمت قبل گفته شد، شناخت و مبادله اطلاعات بین دانشمندان علوم پایه و علوم فلسفی نیز باعث پیشرفت علم و نظریات علمی می شود. این می طلبد که دانشمندان علوم طبیعی شناخت و آشنایی کافی با فلسفه علم و تاریخ علم داشته باشند و فلاسفه نیز از نظریات علمی دانشمندان علوم طبیعی آگاهی کافی داشته باشند. بنابراین مهندسين علم باید علوم طبیعی را بدانند تا بتوانند به درستی از آنها استفاده نموده و کاربردی نمایند. این می طلبد که دانشگاهها در حوزه علوم پایه و فنی و همچنین علوم پایه و فلسفه، دوره های مشترک برگزار نمایند.

۴. نتیجه گیری

در بررسی آموزش در ایران قدیم و مقایسه آن با دوران معاصر مشاهده شد که اواسط دوره صفویان که همزمان با پایان دوره رنسانس و شروع عصر نوین در غرب بود، آموزش علوم پایه و فنی در ایران خیلی مورد توجه قرار نگرفت و در طرف مقابل در اروپا و غرب خیلی جدی مورد توجه قرار گرفت. این موضوع باعث شد که مشتاقان علوم در ایران برای آموزش و پژوهش با هزینه شخصی به غرب بروند و بسیاری از آنها بعد از فارغ التحصیلی به کشور برنگردند.

علاوه بر این تغییر سبک آموزش، تخصص گرایی صرف، دید جزئی نگر به مسائل علمی مختلف و عدم توجه به مفاهیم فیزیکی منجر به عدم درک درست علوم پایه و مخصوصاً فیزیک گردید و در نهایت باعث کم شدن علاقمندان به علوم پایه و فیزیک در ایران شد. همچنین عدم شناخت متقابل هدف و همچنین عدم تبادل اطلاعات بین دانشمندان علوم پایه و مهندسين در ایران مانع از پیشرفت تکنولوژی و صنعت در کشور ایران شده است.

۱. عبدالحسین زرین کوب، روزگاران ایران، جلد اول (ایران باستان)، نشر ۱۳۷۵
۲. حسین جوادی، افسانه جوادی، فیزیک از آغاز تا امروز، نشر اندرز، ۱۳۸۷
۳. علی معصومی، چهره های برتر علمی و فنی تاریخ ایران، به نشر، ۱۳۸۵
۴. مهدی گلشنی، تحلیلی از دیدگاه های فلسفی فیزیکدانان معاصر، پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی، ۱۳۹۴
۵. اچ. پی. مایرز، ناصر تجبر (مترجم)، مبانی فیزیک حالت جامد، دانشگاه فردوسی، ۱۳۸۷
۶. عبدالحسین زرین کوب، روزگاران ایران، جلد سوم (از صفویه تا عصر حاضر)، نشر ۱۳۷۵