

## مبانی و منطق آموزش فناوری

علی اکبر خسروی<sup>۱</sup>، کامبیز پوشنه<sup>۱</sup>، ابوالفضل کیانی بختیاری<sup>۲\*</sup>

### چکیده

توسعه آموزش فناوری در آموزش عمومی یکی از شاخص‌های مهم در راستای توسعه کشورها محسوب می‌شود. چندین دهه است که رشته ای بنام آموزش فناوری در مقاطع کارشناسی، کارشناسی ارشد و دکتری در برخی از کشورها با رویکردی بین رشته‌ای راه‌اندازی شده است. آموزش فناوری یک زمینه علمی و مطالعاتی است که توانایی انسان را در شکل‌دهی و تغییر دنیای فیزیکی در راستای تحقق نیازها از طریق دستکاری مواد و ابزار به کمک فن و تکنیک بالا می‌برد. به عنوان یک رشته آموزشی، هدف آموزش فناوری، یاد‌دهی دانش و فنونی است که توسعه سواد فناوری را از طریق ارتقاء فعالیت‌های عملی و آزمایشگاهی برای دانش‌آموزان ایجاد نماید. آموزش فناوری در بسیاری از کشورهای توسعه یافته در قالب یک درس همجوار در آموزش عمومی از مقطع پیش‌دبستان آغاز می‌شود و تا مراحل تحصیلات عالی ادامه می‌یابد. به کمک آموزش فناوری، روش‌های حل مسأله، روش‌های پرورش خلاقیت، ایجاد و تقویت ذهن تحلیل‌گر و تمامی عادات و مهارت‌های مفید و اثرگذار در زندگی آموزش داده می‌شود. آموزش فناوری بصورت درس مجزا و یا همجوار در آموزش عمومی از منطق و پشتوانه علمی فلسفی و روانشناختی برخوردار است. از نظر روانشناختی آموزش فناوری یک زمینه علمی هوشمند است که می‌باید از طریق درگیر کردن ذهن فراگیران و پرورش فنون حل مسأله، فن‌های خلاقیت، تفکر و یادگیری، آنها را وادار به انجام فعالیت نماید تا از طریق این فعالیت‌ها بتواند به شکل‌دهی محیط پیرامون و اثرگذاری بر محیط مبادرت ورزند. از نظر فلسفی نیز آموزش فناوری، مهارت‌آموزی صرف نیست. یکی از لوازم اساسی در ایجاد فهم و نگرش درست نسبت به رابطه متقابل فناوری با امور فرهنگی و اجتماعی است.

این مقاله بدنبال آن است تا با بیان این مبانی توجه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان فناوری را به اهمیت آموزش فناوری جلب نماید.

**واژگان کلیدی:** فناوری، آموزش فناوری، تاریخچه آموزش فناوری، مبانی روانشناختی فناوری، مبانی فلسفی فناوری، رفتار فناوری.

\*. عهده دار مکاتبات، کارشناس ارشد علوم تربیتی، تلفن/دورنگار: ۸۸۷۸۳۱۰۹ (۹۸۲۱+) پست الکترونیکی: info@fast-iran.ir

۱. دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.

۲. بنیاد پیشبرد علم و فناوری در ایران.

## مقدمه

امروزه فناوری نماد تلاش بشر در دستیابی به زندگی بهتر تلقی می شود و اهمیت آن چنان است که بخش اعظمی از توسعه کشورها نیز بر اساس دستاورد های علمی و فناوری آنها ارزیابی می شود. در واقع می توان گفت که امروزه فناوری نمادی از رفاه و قدرت ملی و بین المللی محسوب می شود. کشورهای پیشرفته جهان، توجه به تولید فناوری را در سرلوحه فعالیت های خود قرار داده اند، بگونه ای که این رویکرد در برنامه های درسی ملی آنها از مقاطع پایه تا پیشرفته مشهود است.

بنابراین بیان و تفکیک تعاریف و مفاهیم سیر تاریخی مطالعات مربوط به آموزش فناوری و نیز توجه به مبانی و رویکرد های روانشناختی و فلسفی آن می تواند اهمیت این موضوع را برای برنامه ریزان آموزشی کشور دو چندان نماید.

## تعاریف

### تعریف فناوری

فناوری یا تکنولوژی ترکیبی است از دو واژه یونانی: تخنه<sup>۱</sup> به معنای هر آنچه که در طبیعت بطور مستقیم وجود نداشته باشد و لوژی<sup>۲</sup> به معنای هر آنچه که مبتنی بر عقل و منطق باشد. واژه فناوری راهی بس طولانی را در طول تاریخ پیموده، تا بدین شکل در ادبیات مدرن امروزی مطرح گردیده است. در طول تاریخ واژه فناوری را می توان به انحاء مختلف در زبان های گوناگون مشاهده نمود. در یونان (Τέχνη) معمولاً به معنای « هنر »، « صنعت » یا « مهارت » ترجمه شده است. ریشه این کلمه در زبان هند و اروپایی تخن<sup>۳</sup> احتمالاً به معنای « کار چوبی » و یا « نجاری » بوده است. در زبان سانسکریت کلمه تکساتی<sup>۴</sup> به معنای « ساختمان » و یا « سازه » به کار رفته است که احتمالاً از کلمه تکن<sup>۵</sup> یونانی مشتق شده است [۱].

### تعریف فناوری آموزشی

جمیز براون و همکاران در کتاب فناوری رسانه ها و روش ها، فناوری آموزشی را چنین تعریف کرده اند: فناوری آموزشی فراتر از کاربرد ابزار و وسایل است. بدین ترتیب فناوری آموزشی بیشتر از مجموعه قسمتهای تشکیل دهنده آن است که عبارت است از روش منظم طراحی، اجرا و ارزیابی کل فرآیند تدریس و یادگیری با استفاده از هدفهای بخصوص و بهره گیری از یافته های پژوهش در روانشناسی و ارتباط انسانی و بکارگیری ترکیبی از منابع انسانی و غیر انسانی به منظور ایجاد یادگیری مؤثرتر، عمیق تر و پایدارتر. در تعریف دیگری که از سوی انجمن فناوری ارتباطات آمریکا ارائه شده است: «فناوری آموزشی فرایند ارائه نظریه، عمل طراحی، تهیه، استفاده، مدیریت و ارزشیابی فرایندها

و منابع یادگیری» تعریف شده است [۲]. تعاریف متعددی در زمینه فناوری آموزشی وجود دارد اما در مورد این دو تعریف صاحب نظران اشتراک نظر بیشتری دارند. فناوری آموزشی همچون یک علم کاربردی (فناوری) با بهره گیری از یافته های تمام علوم نسبت به حل مسائل آموزش اقدام می کند [۲].

در حال حاضر متخصصان فناوری آموزشی این فناوری را به عنوان یک راهکار عملی جدید و در قالب آموزش الکترونیکی، چندرسانه ها و فرارسانه ها مورد استفاده قرار می دهند.

### تعریف آموزش فناوری<sup>۶</sup>

آموزش فناوری که موضوع مورد نظر این نوشتار است یک زمینه علمی و مطالعاتی است که توانایی انسان در شکل دهی و تغییر دنیای فیزیکی در راستای تحقق نیازهای انسان از طریق دستکاری مواد و ابزار به کمک فن و تکنیک بالا می برد.

به عنوان یک رشته آموزشی، هدف آموزش فناوری، یاد دهی دانش و فنی است که توسعه سواد فناوری را از طریق ارتقاء فعالیت های آزمایشگاهی برای دانش آموزان منجر شود. آموزش فناوری یک رویکرد نوآورانه است که فراگیران را در متن نیازها درگیر می کند [۳].

### تاریخچه آموزش فناوری<sup>۷</sup>

آموزش فناوری در بسیاری از کشورها، زائیده و برخاسته از رشته هنرهای دستی و مهارت های فنی است. اساس و ماهیت آموزش فناوری به سال های ۱۹۶۴ بر می گردد و بطور مشخص در کارهای دور، اولسون، وارنر، و زیل و کار های سایر صاحب نظران آموزشی در این دهه این موضوع مشهود است. در گذشته برخی از افراد کلاس های کاری که در آموزش فناوری مطرح بودند را تحت عنوان شاپ<sup>۸</sup> می نامیدند، در حقیقت واژه کارگاه آموزشی<sup>۹</sup> نیز به همین منظور بکار برده می شود [۳-۶].

امروزه دانش آموزان آموزش فناوری عموماً در کارگاه ها کار می کنند و فعالیت های آزمایشگاهی انجام می دهند. البته در عصر کنونی در مدارس از واژه لب<sup>۱۰</sup> به معنی آزمایشگاه استفاده می شود. انگلستان نخستین کشوری است که مفهوم نوین فناوری را در برنامه درسی ملی مدارس گنجانده.

از سال ۱۹۸۹ آموزش فناوری برای اکثر فراگیران از مقاطع پایه اول (۵ تا ۱۱ سالگی) اجباری شد. همزمان، آموزش فناوری اطلاعات نیز از مقطع پایه اول یعنی ۵ سالگی تا ۱۳ سالگی اجباری گردید.

مواد درسی مدارس فناوری در بریتانیا در آغاز شامل حوزه های هنرهای سنتی، دستی، طراحی، کار با مواد، رسم فنی، کار با چرخ خیاطی و تهیه غذا و بطور خلاصه بر مبنای پرورش مهارت های

1. Techne
2. Logie
3. Tekhn
4. Taksat
5. Tekton

6. Educational Technology
7. Technology Education
8. Shop
9. Workshop
10. Lab

الگوی تکامل انسان را تغییر چشمگیری داد و آخرین گروه ابداعات انسان چیزهایی را شامل می‌شوند که به قول برنر، توانایی‌های عقلانی را تقویت می‌کنند. اینجا سیستم‌های نماد و نظریه‌ها هستند و زبانها و سیستم‌های کامپیوتری را شامل می‌شوند. [۱۴]. تقریباً همه فعالیت‌های انسان در حال حاضر با کمک فناوری انجام می‌گیرند. این فناوری، قابلیت‌های انسان را به مقدار زیاد غنی می‌سازند. دانش هر پدیده خاص تنها متکی به حقایق موجود نیست بلکه بستگی به مجموعه‌ای از وقایع و مجموعه‌ای از اصول مفهومی نهان در آن رشته است. بنابراین آموزش فناوری باید با در نظر گرفتن این مفاهیم و ایجاد مجموعه‌های بهم مرتبط صورت پذیرد [۳]. فناوری را می‌توان بعنوان یک زمینه علمی هوشمند معرفی کرد که منطبق بر ۳ معیار است:

۱. یک ساختار سامان یافته دانش که دارای انسجام است.
۲. به فعالیت‌های انسان بر می‌گردد و انسان را برای حل مسائل، مورد خطاب قرار می‌دهد.
۳. به انسان آینده توجه دارد شرایط را برای تحقق ایده‌های آنها فراهم می‌نماید.

از نظر روانشناختی فناوری یک زمینه علمی هوشمند است که می‌باید از طریق درگیر کردن ذهن فراگیران و پرورش فنون حل مساله، فن‌های خلاقیت، تفکر و یادگیری، آنها را وادار به انجام فعالیت نماید تا از طریق این فعالیت‌ها بتواند به شکل دهی محیط پیرامون و اثر گذاری بر محیط مبادرت ورزد. لذا در برنامه‌های درسی فناوری شکل ارائه و اجرای برنامه بسیار مهم است. هر گونه کوتاهی نسبت به نحوه اجرا و شکل فعالیت‌ها به کیفیت برنامه لطمه می‌زند؛ بنابراین، تدوین فعالیت‌ها و محتوای برنامه‌های درسی فناوری باید با در نظر گرفتن شکل و اجرای جذاب آن باشد. برای فراگیران هم محتوا و هم چگونگی ارائه آن مهم است.

مطالب کتاب درسی فناوری باید از طریق برنامه‌های خوش ساخت و با هدف و آگاهی از ویژگی‌های دانش آموز، بر او تاثیر بگذارد. بهبود کیفی برنامه‌های درسی فناوری به میزان دقت در طراحی آنها بستگی دارد. در صورتی که این برنامه‌ها اهداف روشنی داشته باشند و با توجه به ارتباط منطقی طولی و عرضی طراحی شوند (یعنی در طول دوره هدفی را به طور منسجم و طی مراحل منطقی دنبال کنند و در ضمن با بقیه برنامه‌های هم‌خوانی داشته باشند)، اجرای آنها موفق تر خواهد بود.

خلاصه کلام این که فناوری یک زمینه یا رشته هوشمند ذهنی است که براساس معیارهای خاص می‌تواند در راستای ایجاد فرصت برابر برای توسعه ذهنی فراگیران در برنامه‌های درسی لحاظ شود.

## مبانی فلسفی فناوری و آموزش فناوری

آموزش فناوری جایگاه مهمی در تعلیم و تربیت امروز جهان دارد

زندگی با تاکید بر اقتصاد خانگی<sup>۱</sup> بود و بتدریج به سوی رویکردها و استانداردهای نوین آموزش فناوری متمایل شد [۷].

آمریکا در سال ۱۹۹۰، فرانسه ۱۹۹۴، هلند و سوئد در سال ۱۹۹۸ در برنامه‌های درسی خود بر آموزش مفاهیم و محتوای آموزش فناوری تاکید نمودند. آمریکا همچنین بطور جدی و مصمم در سال ۲۰۰۴ برنامه درسی خود را متحول و موضوع آموزش فناوری در آموزش عمومی را تمام مقاطع تحصیلی با تاکید بر اشاعه شاخص‌های استاندارد محتوای آموزش فناوری که توسط انجمن بین‌المللی آموزش فناوری و بنیاد علمی آمریکا تدوین شده بود، مورد توجه ویژه قرار داد. [۷]. به هر حال انجمن آموزش علوم انجمن سلطنتی بریتانیا بیشترین تاثیر را در توسعه آموزش فناوری داشته است. در حال حاضر نیر انجمن طراحی و فناوری انگلستان یکی از مهمترین و موثرترین انجمن‌های انگلستان در زمینه آموزش فناوری به حساب می‌آید. در آمریکا نیز انجمن آموزش فنی و حرفه‌ای بزرگترین انجمن آموزش ملی است که از آموزش فناوری پشتیبانی می‌نماید و همه ساله نسبت به بهنگام سازی شاخص‌های استاندارد آموزش فناوری و سواد فناورانه اقدام می‌نماید.

## مبانی تربیتی و روانشناختی آموزش فناوری

در اواخر قرن هجدهم در آموزش و پرورش به فرد یادگیرنده توجه زیادی معطوف شد. نظریات کمینیوس و روسو اصالت مطالب درس جای خود را به اصلت فرد یادگیرنده داد. پیشتر برنامه‌های آموزشی و درسی بر محور اصالت مطالب درس بود. به تدریج و با گذشت زمان، علمای علوم تربیتی درباره مراحل رشد استعدادها و علاقه‌های فرد یادگیرنده مطالعاتی را انجام دادند و نظریات خود را مطرح کردند.

دیویی تحت تاثیر ویلیام جیمز که پایه‌های فلسفه تجربی را بنیاد نهاده بود - اعتقاد داشت که پایه و اساس آموزش باید تجربه باشد؛ بنابراین، وظیفه مربیان و برنامه‌ریزان درسی است که کار خود را استفاده از منابع و وسایل معنادار و مورد علاقه فراگیران شروع کنند. مجموعاً این طور تشخیص داده شده بود که در برنامه ریزی باید به نیازها و علایق فرد یادگیرنده توجه وافی مبذول شود. برنامه درسی باید به گونه‌ای تنظیم شود که به دانش آموزان کمک کند تا در حل مشکلات مربوط به زندگی خود موفق شوند.

از نظر روانشناختی، آموزش فناوری منطبق با نظریه کسب و تولید دانش است که این کار از طریق آموزش با رشته‌ها و زمینه‌های دارای ساختار منطقی محقق می‌شود. [۸-۱۳].

از منظر برنر ساماندهی و طراحی برنامه درسی بر اساس ساختار منطقی رشته‌های علمی صورت می‌پذیرد. وی معتقد است که تکامل ذهن مرهون ۳ دوره تکاملی مهم بوده است. در ابتداء انسانها در ساختن ابزارهایی که به تقویت توانایی‌های حرکتی آنها کمک می‌کرد، توفیق یافتند؛ قرن‌ها بعد گروه دوم ابداعات نمایان شد و بار دیگر

1 . Home Economy

از نتایج خنثی دانستن فناوری است [۱۷].

### رویکرد فرهنگی - تک ارزشی بودن فناوری

در مقابل دیدگاه اول، گرایش وجود دارد که در آن، فناوری نه به صورت امری طبیعی و خنثی، بلکه به منزله امری ارزشی در نظر گرفته می شود. بر اساس این دیدگاه توسعه فناوری تابعی از امور فرهنگی، اجتماعی و ارزشی است. [۱۸].

هابرماس از دو گونه علاقه و عمل در آدمی سخن می گوید: علاقه و عمل فنی یا ابزاری و علاقه و عمل ارتباطی، این دو گونه عمل آدمی را نه چون اجزای نظام اجتماعی بلکه چون دو چارچوب انتزاعی فراتجربی در نظر می گیرد که حاکی از ویژگی های پایدار انسانی است. عمل ابزاری در ارتباط با طبیعت و به صورت الگو برداری از طبیعت جلوه گر می شود و محمل آن نیز علم و فناوری است [۱۹].

### رویکرد طبیعی، فرهنگی، چند ارزشی بودن فناوری

هر چند فناوری ها توسط انسان تولید می شود اما کارکردها، آثار و نتایج آنها گاه از حدود انتظار و پیش بینی تولید کنندگان آنها نیز فراتر می رود. بنابراین، فناوری از خصیصه مهمی برخوردار است که همان بروز تدریجی و ویژگی های مصنوعات بشری است. [۱۹].

باتوجه به چنین روابط پیچیده ای میان فناوری و امور اجتماعی و فرهنگی، نمی توان برخلاف رویکردهای اول و دوم فناوری را خنثی و یا تک ارزشی و در تقابل با فرهنگ دانست. بر همین اساس است که ماهیت چند ارزشی فناوری مورد توجه قرار گرفته است.

### آموزش فناوری در پرتو فلسفه فناوری

از آنجا که رویکرد مورد قبول رویکرد فناوری چون امری طبیعی - فرهنگی - چند ارزشی است، بنابراین در آموزش فناوری باید ملاحظات زیر در نظر گرفته شود [۱۶]:

۱. آموزش فناوری، مهارت آموزی صرف نیست.

محدود نمودن آموزش فناوری به مهارت آموزی نشانگر بد فهمی نسبت به فناوری است. به علاوه، اکتفا کردن به آموزش مهارت های عملی صرف، نمی تواند آسیب ها و شکنندگی احتمالی فناوری نسبت به سایر بخش های فرهنگی و اجتماعی را کنترل کند.

۲. آموزش فناوری، مستلزم فراهم آوردن نگرشی جامع نسبت به ماهیت فناوری است.

یکی از لوازم اساسی آموزش فناوری ایجاد فهم و نگرش درست نسبت به ماهیت فناوری است. آنچه در رویکرد سوم در مورد خصایص فناوری، جایگاه آن در طبیعت آدمی، رابطه متقابل آن با امور فرهنگی و اجتماعی، چند ارزشی بودن آن، و خصیصه بروز تدریجی آن، مطرح شد اموری است که می توان آنها را در فراهم آوردن چنین نگرشی مورد استفاده قرار داد.

در ارتباط با دانش آموزان نیز تأمین این نگرش بخش لازمی از آموزش فناوری است تا به موازات آموختن ذهنیت و رفتار فن محور، فهم

و این امر ناشی از جایگاه انکارناپذیری است که فناوری در عرصه زندگی کنونی بشر یافته است [۱۵]. اما، همچنان که اندیشیدن و تصمیم گیری در باب هر عنصر جزئی از تعلیم و تربیت، بدون قراردادن آن در چارچوب بنیادی فلسفه تعلیم و تربیت میسر نیست، سخن گفتن از آموزش فناوری نیز بدون نگرستن به آن در چارچوب فلسفه تعلیم و تربیت ممکن و مطلوب به نظر نمی رسد.

آموزش فناوری باید در پرتو فلسفه فناوری یعنی از منظر فلسفه تعلیم و تربیت نگرسته شود. سطحی ترین فهم از «آموزش فناوری» این است که کسی گمان کند مقصود از آن آموختن مهارت های معین به فراگیران است.

نگرستن به آموزش فناوری، از منظر فلسفه فناوری، آن را در گستره ای قرار می دهد که نخستین نتیجه آن بی اعتبار ساختن تصورات ساده انگارانه ای از نوع است، درحالی که مفهوم فناوری فراتر از مهارت آموزی است.

### مفهوم فلسفه فناوری

فناوری پدیده ای بشری است و همچون سایر پدیده های بشری و طبیعی، موضوع پرسش و اندیشه فلسفی قرار می گیرد. سابقه این گونه پرسش ها، به آغاز ظهور اندیشه فلسفی، یعنی به اندیشه های فیلسوفان یونانی، باز می گردد. بویژه، ارسطو با تقسیم عقل به نظری و عملی جایگاه معرفت شناختی فناوری را به نحوی معین ساخته بود. تفکیک عقل نظری و عملی تصنعی و غیر قابل توجیه است، اما براساس این تقسیم، فناوری در عرصه عقل عملی قرار می گیرد. باتوجه به جایگاه برتری که ارسطو برای عقل نظری قائل بود، فناوری - نسبت به اندیشه های نظری - منزلی فروتر می یابد. البته، ارسطو میان مهارت محض (تخنه) و عقل عملی (فرونسیس) تفاوت قائل می شد. در حالی که «تخنه» تنها ناظر به خود فعالیت ها و مهارت های عملی در جریان یک حرفه است، «فرونسیس» ناظر به نوع معینی از بهره وری از مهارت هاست که در آن، فرد استفاده ای معقول از مهارت هایش را در پیش می گیرد. از نظر فلسفی ۳ دیدگاه نسبت به فناوری وجود دارد که در ادامه بدان پرداخته می شود [۱۶].

### رویکرد خنثی بودن فناوری

یکی از تصورات عمده در فلسفه فناوری، این است که فناوری را امری طبیعی، خنثی در نظر می آورد. طبق این تصور، فناوری بخشی از طبیعت آدمی است. انسان، همچنان که برای رفع نیازهای خود از اندام های خویش استفاده می کند. ابزارها و وسایلی را نیز به کار می گیرد یا می آفریند تا بهتر و موثرتر به این امر اقدام کند. به تعبیر مک لوهان فناوری به منزله بسط اعضای بدن آدمی و پشتیبانی برای ضعف های زیستی طبیعت آدمی است [۱۷]. در این دیدگاه، فناوری همچنان که طبیعی است، به لحاظ ارزشی، خنثی نیز تلقی می شود. رشد و تحول فناوری، تابعی از امور فرهنگی، اجتماعی و ارزشی محسوب نمی شود.

براساس این دیدگاه در فلسفه فناوری، مسئولیت در زمینه فناوری، در مقام بکارگیری آن مطرح است نه در مقام تولید یا پدید آوردن و این

عمیقی نیز نسبت به فناوری بیایند .

۴. آموزش فناوری باید متشکل از اجزایی برای ایجاد گرایش های اجتماعی، اخلاقی، و جهان شناختی و سواد همه جانبه فناورانه باشد .

### نتیجه گیری

آموزش فناوری از مقاطع شکل گیری شخصیت فراگیران یعنی در مراحل اولیه آموزش بصورت موضوع همجوار آغاز می شود و برنامه های حل مساله، تفکر خلاق و رفتار های فناور در فراگیر تقویت می شود. این روال در تمام مقاطع تحصیلی در قالب کتاب « آشنایی با فناوری» در جوار آموزش عمومی ادامه می یابد.

در بررسی اهداف، روش ها و محتوای آموزش فناوری کشور های توسعه یافته این نکته استنباط شده است که این کشورها به مقوله آموزش فناوری از در مقاطع آغازین و متوسطه بصورت موضوع مجزا اهمیت زیادی قائل می شوند و همین نکته نیز باعث شده است که از نظر شاخص دستیابی به فناوری، این کشورها از رتبه بالای برخوردار باشند.

با توجه به این نکته که آموزش فناوری در آموزش عمومی جمهوری اسلامی ایران بصورت در هم آمیخته با موضوعاتی همچون علوم، ریاضی، هنر و در مقاطع بالاتر با هدف حرفه آموزی در قالب حرفه و فن و یا نظام کار و دانش ارائه می شود، بنابراین پیشنهاد می شود متولیان تعلیم و تربیت جمهوری اسلامی ایران به این نکته توجه بیش از پیش داشته باشد که دوران آموزش دوران هزینه کردن فرصت های فراگیران برای دست یابی به شخصیت متعادل، با تفکر انتقادی، پرسشگر، خلاق، نوآور، کارآفرین، و با رفتار فناور است. فناوری و رفتار فناور یک رویکرد همه جانبه و استفاده از همه افکار و ابزار برای طرح مساله، حل مساله، پرورش خلاقیت و نوآوری در عرصه های مختلف است. بدین ترتیب رفتار فناور با لحاظ آموزش غیر رسمی رایانه و یا توسعه صرف فناوری اطلاعات در تعلیم و تربیت محقق نمی شود؛ بلکه آموزش رفتار فناور علاوه بر اینکه باید در درس پایه بصورت در هم تنیده ادامه داشته باشد، می باید بصورت درس مجزا تحت عنوان « آشنایی با فناوری» از مقاطع آغازین تا مقاطع عالی لحاظ گردد.

- دهم.
- [۱۰] [۱۰]. شعاری نژاد، علی اکبر (۱۳۷۳) روان شناسی رشد، انتشارات اطلاعات، تهران، ص. ۲۵.
- [۱۱] [۱۱]. شکوهی، غلامحسین (۱۳۷۲) «مبانی و اصول آموزش و پرورش»، انتشارات آستان قدس رضوی.
- [۱۲] [۱۲]. صفوی، امان الله (۱۳۶۶) «روند تکوینی و تطبیقی تعلیم و تربیت جهانی در قرن بیستم»، انتشارات رشد.
- [۱۳] [۱۳]. علاقه مندان، جعفر (۱۳۸۱) «مفهوم آموزش فناوری در آموزش عمومی»، مجله نوآوریهای آموزشی، شماره ۱، سال اول، پاییز ۸۱.
- [14]. Brunner, J.S. (1960) «The Process of Education. Cambridge». MA: Harvard University Press.
- [۱۵] [۱۵]. زمانی، بی بی عشرت (۱۳۸۰) «آموزش فناوری در برنامه درسی آموزش عمومی کشور های توسعه یافته و در حال توسعه».
- [۱۶] [۱۶]. باقری، خسرو (۱۳۸۱) «مبانی فلسفی فناوری»، مجله روانشناسی و علوم تربیتی، سال سی و دوم، شماره ۱، ۱۳۸۱ ص ۹۸.
- [17]. McLuhan, M (1964) «Understanding Media : The Extension of man». New York McGraw-Hill.
- [۱۸] [۱۸]. باقری، خسرو (۱۳۷۷) «تربیت حرفه ای در بستر دیدگاه اسلام» فصلنامه حوزه و دانشگاه، ص ۱۴-۱۵.
- [19]. Habrmas, Y (1979) «Technology and science as «Ideology « in Toward a Rational Society» . London : Heinemann.
- [1]. Mitcham, C. (1994) «Thinking through Technology: the Path between Engineering and Philosophy, Chicago University Press, P. 11.
- [۲] [۲]. فر دانش، هاشم (۱۳۸۵) «مبانی تکنولوژی آموزشی»، انتشارات سمت.
- [3]. Devore, P.D. (1965) «Technology: An intellectual Discipline: Journal of Workforce Education and Development Vol. 3, No. 3.
- [4]. Olson, D.W. (1958) «Technology and Industrial Arts. Champaign University of Illinois, College of Education, Office of Field Services.
- [5]. Warner, W.E. (1965) «A Curriculum To Reflect Technology», Industrial Arts and Vocational Education, 25(2), 33-36.
- [6]. Ziel, H. (1971) «Man, Science and Technology: An Educational Program. Edmomton, Alberta: I.D. B. Press.
- [7]. Sawag, N, Sterry L. (2002) «A Conceptual Framework for Technology Education: A Historical Perspective». Journal of Technology Studies, 28(2), 98-100 2002.
- [۸] [۸]. محمد زاده، فاطمه (۱۳۸۵) «معلمان فیلسوف، فلسفه تربیتی پستالوزی، مجله رشد معلم، شماره ۲۰۷، ص ۳.
- [۹] [۹]. سیف، علی اکبر (۱۳۷۲) «روانشناسی پرورشی، انتشارات آگاه، چاپ