

ساخت و سازگرایی دیالکتیکی^۱ و

ارائه چارچوب نظری مبتنی بر آن، برای آموزش علوم تجربی

زهرا نیکنام، دانشجوی دکتری برنامه ریزی درسی

دکتر محمود مهرمحمدی، دانشیار دانشگاه تربیت مدرس

چکیده:

این تحقیق با هدف تبیین نظریه ساخت و سازگرایی دیالکتیکی و ارائه چارچوبی برای آموزش علوم، انجام گرفته است. ساخت و سازگرایی به تعبیری، نظریه یادگیری و دانش است. از این رو بررسی ماهیت علم و ماهیت یادگیری به عنوان مدخل ورود به بحث ساخت و سازگرایی، مورد توجه قرار گرفته است. این دو، زمینه فهم عمیق و بنیادین نظریه ساخت و سازگرایی را به عنوان پارادایمی که به طور گسترده در عرصه تعلیم و تربیت مورد اقبال قرار گرفته است، فراهم می‌آورد. در مرحله بعدی، با در نظر گرفتن این دو مینا، به ارائه چارچوب نظری (متشكل از جهان‌بینی، دیدگاه معرفت‌شناسخی، جایگاه روان‌شناسخی فعالیت ذهنی و ساختار تعلیم و تربیت) برای آموزش علوم تجربی، پرداخته شده است. همچنین در بررسی آرا و اندیشه‌هایی که این نظریه ریشه در آن‌ها دارد، به اختصار به دیدگاه‌های ویگوتسکی و دبوی توجه شده است. نظریه فرهنگی - اجتماعی رشد و تکامل روانی ویگوتسکی، و توجه توانمند به ابعاد روان‌شناسخی و اجتماعی تعلیم و تربیت از سوی دیوئی، به شدت در ساخت و سازگرایی دیالکتیکی مورد توجه بوده است.

در پایان نیز، دیدگاه‌های اساسی این رویکرد درباره یاددهی و یادگیری و ابعاد عملی و نظری آن، با تأکید بر حوزه آموزش علوم تجربی، مورد توجه قرار گرفته است.

واژگان کلیدی: علم، یادگیری، آموزش علوم، ساخت و سازگرایی

ساخت و سازگرایی در آموزش علوم معاصر، نفوذ قابل توجهی داشته و انواع گوناگون آن در معرض بحث‌های جدی قرار گرفته است. چگونگی تشکیل باورها و نه صدق باورها، یا تبیین دانش علمی، هسته مرکزی ساخت و سازگرایی را تشکیل می‌دهد. از این منظر، ساخت و سازگرایی در ارتباط با معرفت‌شناسی، تدریس، برنامه درسی، هستی‌شناسی و منافیزیک قرار می‌گیرد.

در زمینه آموزش علوم، ساخت و سازگرایی، با تأکید بر اهمیت فهم، به عنوان هدف آموزش علوم و با تأکید بر آن که دانش‌آموز خود باید درگیر مطالب درسی شود، بر نقش دانسته‌های پیشین و مفاهیم فعلی او در فرایند یادگیری دانسته‌های جدید، تأکید دارد. همچنین ساخت و سازگرایی، بر لزوم توجه مردمیان بر ابعاد انسانی علم همانند: خطاب‌پذیری آن، ارتباط آن با فرهنگ و علایق انسانی، جایگاه توافقات در نظریه‌های علمی، تاریخچه مفاهیم، ماهیت مورد مناقشه نظریه‌ها و خیلی مطالب دیگر نظر دارد.

در میان انواع ساخت و سازگرایی، این تحقیق به ساخت و سازگرایی دیالکتیکی می‌پردازد. واژه دیالکتیکی در این عبارت، حاکی از تأثیرات دو جانبه و تعاملی عوامل درونی (شناسختی) و بیرونی (محیطی و اجتماعی) در تشکیل دانش است. این گونه از ساخت و سازگرایی، ریشه در نظریه زبان‌شناسختی ویگوتسکی یادگیری به مثابه آشنا شدن با اعمال فرهنگی، ضروریات خاص آن‌ها، و محدودیت‌ها و فرصت‌های آن‌ها، تلقی می‌شود. ایده اصلی ویگوتسکی در این‌باره، در مفهوم منطقه تقریبی رشد، آشکار می‌شود.

ضرورت انجام تحقیق

بی‌شک آموزش علوم (فیزیک، شیمی، علوم زیستی و علوم زمین) بخشی در خور توجهی از فعالیت مدارس را به خود اختصاص می‌دهد. و کیفیت آموزش علوم و سطح سواد علمی تکنولوژیک مردم هر جامعه، یکی از شاخص‌های توسعه‌یافتنگی آن جامعه به شمار می‌رود.

به طور کلی تا زمان حاضر، سه نگرش رقیب در آموزش علوم، در بسیاری از کشورها دیده می‌شود:

۱- نگاه نظری، با تأکید بر ساختار رشته‌ها:

۲- نگاه کاربردی با تأکید بر علم و طرز کار اشیای معمولی؛

۳- نگاه لیبرال یا زمینه‌ای، با تأکید بر تحولات تاریخی و دلالت‌های فرهنگی علم (ماتیوس، ۱۹۹۱، ص ۱۳).

در منظر سوم، در آموزش علوم مدرسه‌ای، دانش‌آموزان باید با نقش علم در پیش‌رفت بشر و دید علمی نسبت به جهان و انسان و ... آشنا شوند. در این رویکرد، امور واقع در علم، در یک بستر فرهنگی، تاریخی و فلسفی باید تدریس شود. جدیدترین رویکرد در آموزش علوم، مبتنی بر ساخت و سازگاری است. ساخت و سازگاری یک مفهوم است که در سال‌های اخیر، به طور قابل ملاحظه‌ای توجه متخصصان آموزش علوم دنیا را به خود جلب کرده است. این مفهوم اساساً یک الگو یا استعاره از چگونگی به وقوع پیوستن یادگیری است. متخصصان آموزش علوم، این الگو را امیدبخش‌ترین الگو، و تحولی نظری می‌دانند که به یگانگی عقاید فعلی و اندیشه‌های جدید منجر شود، اما با این حال توضیحات سطحی و کمی درباره فلسفه این مفهوم داده شده است. اگرچه در عمل، این رویکرد از سال ۷۴-۷۳، در برنامه جدید آموزش علوم ابتدایی کشورمان شروع شده و به دوره راهنمایی تحصیلی نیز کشیده شده است (ویژه‌نامه رشد آموزش ابتدایی، ۱۳۷۹، ص ۲)، اما بررسی مبانی نظری و فلسفی آن، به صورت جدی مورد مدافعت قرار نگرفته است. این رویکرد، زمینه‌های نویدبخش زیادی در آموزش علوم در دنیا ارائه کرده است؛ اما بررسی ریشه‌های فلسفی آن برای منطبق کردن آن با شرایط آموزش و پرورش کشورمان، ضرورت دارد، تا از تبدیل شدن آن از حالت صرف کپی‌برداری - که در نهایت منجر به تتبیجه مطلوب نخواهد شد - جلوگیری کند، و الگویی متناسب با مقتضای اندیشه و آین خودمان به همراه استفاده از جدیدترین رویکردها، در سطح جهان ارائه کنیم.

بیان مسأله و سوالات تحقیق

آموزش هر موضوع درسی، متأثر از درک ماهیت موضوع درس و نیز ماهیت یادگیری است (هارلن، ۱۳۸۱، ص ۱۵). و این دو، آن چیزی است که در این تحقیق از منظر ساخت و سازگرایان در مورد درس علوم تجربی، به آن خواهیم پرداخت تا از رهگذر آن، به چارچوب نظری مناسب برای آموزش علوم، دست یابیم. درک ماهیت علم بدان جهت اهمیت دارد که تلقی معلم از ماهیت علم، دانسته یا ندانسته در تدریس او و همچنین در القاء دیدگاه او نسبت به علم در دانش آموzan، اثر خواهد داشت (همان). ساخت و سازگرایی به تعبیری نظریه یادگیری و دانش است. نظریه های یادگیری، توصیف گر یادگیری انسان هستند. آنها چارچوب های مفهومی پدید می آورند، که شرح دهند چرا و چگونه یاد می گیریم (جرامیلو، ۱۹۹۶، ص ۳). تدریس و یادگیری، حوزه ای است که هم مورد توجه فلاسفه و هم روانشناسان واقع شده است. از سویی در حالی که از منظر فلسفی، ماهیت و کیفیت تدریس و یادگیری بررسی می شود، از منظر روانشناسی، به توصیف و تبیین آن پرداخته می شود (مهر محمدی، ۱۳۷۹، ص ۱۱۸).

نظریه ساخت و سازگرایی مبتنی بر این فرض است که دانش و یادگیری، ماهیت بنا شدنی دارند. ساخت و سازگرایی دارای گونه های متفاوتی است نظیر: ساخت و سازگرایی پردازش اطلاعات، ساخت و سازگرایی اجتماعی، ساخت و سازگرایی تعاملی، ساخت و سازگرایی شناختی، ساخت و سازگرایی رادیکال و رویکردهای فرهنگی اجتماعی.

همه این انواع ساخت و سازگرایی، دعاوی سنتی معرفت شناختی، در مورد دانش به منزله بازنمایی واقعیت را، رد می کنند (واندر استراتن، ۲۰۰۲، ص ۲). در کانون توجه ساخت و سازگرایی، فهم ذهنی^۱، تجربی و شخصی از دانش بشری و در نتیجه دانش علمی قرار دارد. ساخت و سازگرایی به طور غالب با نظریات فلاسفه علم مابعد اثبات گرا هماهنگی دارد. ساخت و سازگرایی معتقد است دانش به صورت فعلی توسط قابل شناسا ساخته می شود و دانش به صورت منفعل،



از محیط دریافت نمی‌شود. این تأکید روی ساختن فعال دانش، واکنشی به تجربه‌گرایی مکانیکی و انواع مختلف روان‌شناسی رفتارگرایانه دهه ۱۹۲۰ و ۱۹۳۰ است. چنین دیدگاه‌های ساخت و ساز‌گرایانه‌ای در کارهای پیازه، اغلب فلاسفه علم مابعد اثبات‌گرا، در کارهای کانت، و اخیراً در کارهای فلسفی نلسون گودمن، هیلاری پاتنم^۳، در مکتب جامعه‌شناسی ادین بورو^۴ و کارهای بارتز^۵ و بالار^۶، در روان‌شناسی فرد‌گرایانه جورج کلی و در نظریه زبانی ویگوتسکی دیده می‌شود. بنابراین به نظر می‌رسد ساخت و ساز‌گرایی یک پادزهر سلامت‌بخش، برای انواع مختلف ماده‌گرایی نظری اثبات‌گرایی و تجربه‌گرایی و همچنین برای مارکسیسم و رفتارگرایی باشد که به انکار آثار سودمند گفت‌مان، اهمیت ساختارهای تعبیری علم، نظریه بار بودن مشاهده، و تأثیر ذهن در جست و جوی دانش، می‌پردازند.

در نظریه ساخت و ساز‌گرایی دیالکتیکی، دانش بر اساس تعامل میان عوامل درونی (شناختی) و بیرونی (محیطی و تاریخی) شکل می‌گیرد. این تلقی از ساخت و ساز‌گرایی، بر اساس کارهای ویگوتسکی بسط یافته است که بر شناخت از طریق درونی سازی و نقش ارتباطات زبانی در فرایند ایجاد سازه‌های ذهنی فرد تأکید دارد و در کارهای داک ورث^۷ و لیو^۸ دیده می‌شود (ماتیوس، ۱۹۹۴، ص ۱۲۸).

سؤال‌های این تحقیق ناظر به بی‌جویی دلالت‌هایی برای آموزش علوم متأثر از ساخت و ساز‌گرایی دیالکتیکی است و به صورت دو سؤال اصلی در ذیل طرح می‌شود:

- ۱- چه تبیینی از ماهیت علم، از منظر ساخت و ساز‌گرایی دیالکتیکی، می‌توان ارائه کرد؟
- ۲- دیدگاه برنامه درسی مبتنی بر رویکرد ساخت و ساز‌گرایی دیالکتیکی (با تأکید بر آموزش علوم تجربی) چیست؟

3 . Putnam

6 . Bloor

4 . Edinborough

7 . Duckworth

5 . Branes

8 . Lave

روش انجام تحقیق حاضر، توصیفی- تحلیلی است. ابتدا به ارائه گزارش مختصری از دیدگاه‌ها نسبت به علم و یادگیری پرداخته شده، سپس با تحلیل مفاهیم مؤثر در پرداختن به چارچوب نظری مورد نظر، برای ایجاد آموزش علوم مبتنی بر آن، به بیان جایگاه و معنی ساخت و سازگرایی دیالکتیکی، پرداخته شده است. در پایان نیز، به تأثیرات این رویکرد در برنامه درسی علوم تجربی پرداخته شده است. برای این منظور، هفت مقوله: آرمان‌های تربیتی، تلقی نسبت به فرایند یادگیری، تلقی نسبت به یادگیرنده، تلقی نسبت به فرایند آموزش، تلقی نسبت به محیط یادگیری، نقش معلم، و تلقی نسبت به چگونگی ارزش‌یابی آموخته‌ها، از منظر ساخت و سازگرایی و برای آموزش علوم تجربی، مورد توجه قرار گرفته است.

ماهیت علم

ساخت و سازگرایی یک رویکرد مابعداثبات‌گرا به دانش و معرفت علمی است. اگر چه مابعداثبات‌گرایی، یک مکتب فکری یک‌دست و متجانس نیست و مسائل زیادی هست که مابعداثبات‌گرایان، در آن با یک‌دیگر اختلاف دارند، اما وجه مشترک آنان این است که معرفت انسانی، مبتنی بر اصول غیرقابل چالش و کاملاً مستحکمی نیست. این معرفت، حدسی^۱ است (فیلیپس، ۲۰۰۰، ص ۲۶-۲۵) که توسط محکم‌ترین دلایلی که در هر زمان می‌توان جمع‌آوری کرد، مورد حمایت قرار می‌گیرد و همیشه در معرض تجدید نظر قرار دارد.

یک بررسی مختصر از چیستی علم، حاکی از آن است که فلسفه علم، یک جا به جایی از جهان‌بینی اثبات‌گرا به آن چه به تعبیر باسکر «ایدالیسم ویژه ذهن‌گرا» نامیده می‌شود، داشته است. به رسمیت شناختن نفوذ جامعه شناختی بر تشكیل و ارزیابی نظریه‌های علمی، سبب تلقی نسبی‌گرایانه به جای مطلق‌اندیشی نسبت به دانش علمی شده است. این اندیشه، چشم‌انداز ساخت و سازگرایانه نسبت به جهانی که در آن دانش به صورت فعال در موقعیت‌های اجتماعی ساخته می‌شود، ارائه

می‌کند (بنسان، ۱۹۹۸، ص ۹۰).

چالش‌ها و ایرادات وارد شده بر اثبات‌گرایی و در شکل فراگیرتر به معرفت‌شناسی بنیادگرا^{۱۰} (اعم از عقل‌گرایی و تجربه‌گرایی) زمینه ساز گونه‌ای از معرفت‌شناسی شد که مابعد اثبات‌گرایی شهرت یافت که ما در قالب ایراد وارد بر معرفت‌شناسی‌های بنیادگرا، به آن می‌پردازیم.

به طور کلی، شش مسئله اصلی مشکل آفرین برای معرفت‌شناسی‌های بنیادگرا و از آن جمله، اثبات‌گرایی وجود دارد:

- نسبی بودن دید عقل.^{۱۱}
- ماهیت نظریه بار بودن^{۱۲} مشاهده.
- عدم تعیین نظریه‌ها به وسیله شواهد.
- تز دوئم – کواین^{۱۳} و نقش فرضیات کمکی در استدلال علمی.
- مسئله استقرا، و تشخیص این امر که تحقیق علمی، یک فعالیت اجتماعی است (فیلیپس، مر رحیقت‌پژوهی علوم انسانی، ۲۰۰۰، ص ۱۴).

حال به بررسی هر کدام از این موارد، به طور جداگانه می‌پردازیم.

الف – نسبی بودن دید عقل: این مطلب، بیان می‌کند که آن‌چه از نظر فردی بدیهی به نظر می‌رسد، ممکن است برای دیگری چنین نباشد. واضح و بدیهی بودن امری وابسته به پیش‌زمینه‌ها، تمایلات و گرایش‌های فرد است. از این منظر، رویکرد معروف دکارت در بنیان نهادن اساس مطمئنی از معرفت، قابل خدشه است؛ چراکه در عبارت «من فکر می‌کنم پس هستم»، وجود «من» یا خود مفروض گرفته شده است.

10 . fundamentalist

11 . light of reason

12 . theory_laden

13 . Duhem–Quin

ب — مسئله نظریه بار بودن مشاهده : در اوایل قرن بیستم، تعدادی از فلاسفه از جمله وینگشتاین، پویر و هانسن^{۱۰} به این مطلب پرداختند که آنچه یک مشاهده‌گر می‌بیند، همچنین گونه‌ای که مشاهده‌گر می‌بیند، متأثر است از معرفت‌های قبلی او، شامل؛ نظریه‌ها، فرضیات، پیش‌فرضها یا طرح‌های مفهومی‌ای که مشاهده‌گر با خود دارد (فیلیپس، ۲۰۰۰، ص ۱۵). البته این بدان معنی نیست که علت‌های فیزیکی تصاویر منعکس بر شبکیه چشم ما، هیچ ارتباطی با آنچه می‌بینیم، ندارد. اتکای مشاهده به نظریه، ادعای اثبات‌گرایان را، که علم با مشاهده آغاز می‌شود، نقض می‌کند. اثبات‌گرایان گمان می‌کردند، که مشاهدات بنیان موثقی برای معرفت‌های علمی فراهم می‌آورد.

ج — عدم تعیین نظریه توسط شواهد: مسئله دیگری که در برابر اثبات‌گرایان مطرح است، این است که ما نمی‌توانیم ادعا کنیم که مشاهدات یا شواهد، با صراحة در تأیید یک نظریه خاص هستند؛ زیرا تعداد بی‌نهایت نظریه‌های دیگر، می‌تواند وجود داشته باشد که با این شواهد سازگار باشد. این مطلب ضربه سنگینی بر این دیدگاه است که دانش ما بر تجارت حسی پایه‌ریزی شده است.

د — تز دوئم — کواین و فرضیات کمکی : نام این آموزه از نام دو فیلسوف و دانشمند که به صورت بندی آن پرداختند، اخذ شده است. برای توضیح این آموزه، تصور کنید همه معرفت ما، یک شبکه بزرگ را تشکیل می‌دهد. هرگاه که ما به مشاهده یا جمع‌آوری اطلاعات می‌پردازیم، کل این شبکه موجود است. حال اگر فرضًا ما مشغول انجام آزمون فرضیه‌ای باشیم و به یک ناهنجاری در داده‌ها برخورد کنیم، آیا این امر ما را قادر به دست شستن از فرضیه می‌کند؟ خیر؛ مسلماً آزمایش‌گر قادر به ایجاد تغییرات سازگار کننده در جایی می‌شود، چرا که شاید این ناهنجاری مربوط به فرضیه نباشد بلکه مربوط به بخشی از شبکه معرفت ما باشد؛ اگر چه تعیین این مسئله، واقعاً دشوار است.

هـ— مسأله استقرا : تبیینی که با اندکی تفاوت از اصل استقرا داده شده، بدین گونه است : «اگر تعداد زیادی الف، تحت شرایط بسیار متفاوتی مشاهده شوند و اگر تمام الفهای مشاهده شده، خاصه ب را دارا باشند، آن‌گاه تمام الفها خلاصه ب را دارا هستند» (چالمرز، ترجمه زیبا کلام، ص ۲۵). این اصل، اساسی است که علم بر آن بنا شده است. اشکال وارد بر آن اظهار می‌کند : چگونه می‌توان اصل استقرا را توجیه کرد؟ و چرا استدلال استقرایی منتهی به معرفت علمی قابل اتکا می‌شود؟

و — ماهیت اجتماعی تحقیق علمی : تجربه‌گرایان کلاسیک، معتقد بودند که دانشمندان به صورت فردی، ایده‌های پیچیده خود را که از ایده‌های ساده‌تر آن‌ها ناشی می‌شود می‌سازند، و به وسیله آزمایش‌ها، به صورت فردی به ارزیابی آن می‌پردازنند. البته اعتقاد به این که دانشمندان در تعامل با همکاران خود متأثر از آنان هستند، تزد تجربه‌گرایان وجود داشت؛ اما از نظر آنان، محتوای دعاوی داشن، منحصراً از تجارت حسی دانشمند اخذ می‌شود. اما از زمان انتشار کتاب ساختار انقلاب‌های علمی توماس کوهن، این مطلب، به گونه‌ای دیگر شد. جامعه‌ای که دانشمند به آن تعلق دارد (پارادایمی که دانشمند در آن مشغول فعالیت است) نقش مهمی در تعیین شواهد قابل قبول، و یا برگزیدن ملاک‌ها و روش‌های کار، بر عهده دارد. و این گونه امور، صرفاً با تجربه حسی ختنی، تعیین نمی‌شود. مطلب دیگر، این که این انتخاب‌ها تنها میان انواع پارادایم‌ها نیست؛ بلکه انتخاب درون یک پارادایم هم، یک مسأله اجتماعی است. این امر، حتی در میان گروه‌های حرفه‌ای دانشمندان هم، وجود دارد.

ماهیت یادگیری

سابقه تحقیقات روان‌شناسی درباره یادگیری و تدریس حدوداً به صد سال پیش بر می‌گردد (مهر محمدی، ۱۳۷۹ ص ۱۱۷). اگرچه مطالعات مربوط به یادگیری، سؤال بسیاری از فلاسفه در طول تاریخ بوده است. انواع نظریه‌های یادگیری را می‌توان بر مبنای مفروضات فلسفی در قالب دو

رویکرد تقسیم کرد و در یک طیف گنجاند که ابتدای آن، عینیت‌گرایی^{۱۵} و انتهای دیگر آن، رویکرد ساخت و سازگرایی قرار می‌گیرد. عینیت‌گرایی سال‌ها بر حوزه آموزش و پرورش سیطره داشته و رویکردهای سنتی به یادگیری و تدریس را که بر اساس نظریه‌های رفتارگرایی و شناختگرایی بوده، در بر می‌گیرد. این دو رویکرد دارای زیربنای واقع‌گرا هستند. در تقابل با این دیدگاه و در آن سوی طیف، ساخت و سازگرایی قرار دارد که فرض اساسی و بنیادی آن، این است که دانش، مستقل از یادگیرنده وجود دارد؛ بلکه دانش و یادگیری ماهیتی بنائندی دارد.

مفروضات راجع به ذهن یادگیرنده، زیربنای تلاش‌های مربوط به یاددهی را تشکیل می‌دهد (برونز، ۱۹۹۶ ص ۴۸). رویکردهای متفاوت نسبت به یادگیری^{۱۶} و اشکال مختلف آموزش - مانند تقلید اکتشافی - مشارکتی هر کدام منعکس، کننده پیش‌فرضها و باورهای مختلفی راجع به یادگیرنده - مانند بازیگر^{۱۷}، راننده^{۱۸}، تجربه کننده شخصی^{۱۹}، متغیر مشارکت‌جو^{۲۰} - است (همان، ص ۵۰).

بنابراین پیش نیاز هر عمل بهبودی بخشی در تعلیم و تربیت، پیشرفت در دست یافتن به فهم اذهان دانشآموزان است.

برونز چهار مدل برای توصیف ذهن فراگیرندهان و متناسب با آن، چهار مدل پداگوژی معرفی می‌کند که هر کدام بر اهداف تربیتی خاصی تأکید دارد که به طور مختصر به هر کدام می‌پردازیم (همان، ص ۶۵-۵۳) :

الف - دانش آموز به عنوان فraigir مقلد^{۲۱} : اکتساب دانستن - چگونگی^{۲۲}، این مدل می‌تئی بر استاد ساگردی^{۲۳} است . در این مدل، فرد مبتدی به روش فعالیت‌های افراد متخصص، سوق داده می‌شود و فرد متخصص به انتقال مهارت‌به فرد مبتدی، می‌پردازد که خود نیز آن مهارت‌ها را

15. objectivism

20. collaborative

16. learning

21. children as imitative learner

17. actor

22. acquisition of know-how

18. knower

23. apprenticeship

19. private experiencer

از طریق عمل مکرر فرا گرفته است و فرد مبتدی نیز باید به نوبه خود، این اعمال الگویی را انجام دهد. از این منظر، دانش مانند عادت، رشد می کند و ارتباطی با بحث و مذاکره افراد با یکدیگر و نظریه پردازی ندارند.

ب - آموزش مستقیم^{۲۴} : اکتساب دانش گزاره‌ای^{۲۵}، این رویکرد مبتنی بر این است که باید به دانش آموزان؛ امور واقع، اصول^{۲۶} و قواعد عمل را ارائه کرد و آنان باید یاد بگیرند، به خاطر بسپارند و عمل کنند (همان، ص ۵۵)، دانش، آن چیزی است که فرد با گوش دادن یا دیدن، در می‌یابد. در این نگاه به تدریس، دانستن؛ به دست آوردن دانش جدید به کمک توانایی‌های ذهنی مشخص مانند توانایی‌های کلامی، فضایی، عددی و بین فردی^{۲۷} در نظر گرفته می‌شود (همان). احتمالاً این نگرش، امروزه مرسوم‌ترین پدagogی است این دیدگاه، ذهن دانش آموز را همانند یک لوح سفید فرض می‌کنند که دانش، می‌تواند در ذهن او انباشته شود. پیش‌فرض مهم این دیدگاه آن است که ذهن فرد، انفعالی^{۲۸} و در انتظار پر شدن است.

ز - دانش آموز به عنوان اندیشمند^{۲۹} - گسترش مبادله بین الاذهانی^{۳۰} : در این رویکرد، معلم علاقه‌مند به فهمیدن آن چه دانش آموز می‌اندیشد و چگونگی دست‌یابی او به آن چه باور دارد، است. شاگرد مانند بزرگ‌سالان، الگویی از جهان می‌سازد که به او در ساخت تجارت‌ش کمک می‌کند. تعلیم و تربیت، برای کمک به شاگرد، برای فهم بهتر است و فهم بهتر، از طریق بحث و مشارکت، و به واسطه تشویق کودک برای بیان دیدگاه‌هایش ایجاد می‌شود تا کودک با سایر اذهان دیگر که دارای دیدگاه‌های متفاوتی هستند، رویه‌رو شود (همان، ص ۵۶). در این دیدگاه، دانش آموز صرفاً یک فرد بی‌اطلاع و یا ظرف خالی نیست؛ بلکه او می‌تواند خودش و یا از طریق گفت‌و‌گو با دیگران، استدلال کند و به ساخت معانی پردازد. نظریه‌های اولیه و خام کودک، با نظریات والدین و معلمان، به

24. children as didactic exposure

28. interpersonal

25. propositional knowledge

29. children as thinker

26. facts

30. intersubjective interchange

27. spatial

تدریج سازگار و هماهنگ می‌شود.

این دیدگاه، دانش‌آموز محور است و تعلیم تربیت، دو طرفه و مبتنی بر گفت‌و‌گو است.

ح – دانش‌آموز به عنوان فرد مطلع^۱ – مدیریت دانش عینی^۲ : تمرکز انحصاری بر باورها و حالات التفاتی^۳ و توجه به مذاکره در گفت‌مان‌ها، خطر تأکید پیش از حد بر تبادل اجتماعی در ساخت دانش را در بی دارد که می‌تواند منجر به کم بها دادن بر داشت انباشته شده در گذشته گردد. اما فرهنگ‌ها از دانش معتبر گذشته، صیانت می‌کنند. تلاش برای درک و فهمیدن اصول کلی، باید از فهم دل به خواهانه و فردی، فاصله بگیرد. فرهنگ‌ها مصون و جدا از تجدید نظر و بازسازی نیستند؛ اما این تجدید نظرها، نوعاً همراه با میانه روی است و منجر به بی‌توجهی به دانش گذشته و آن‌چه در عمل مورد اعتماد بوده، نمی‌شود. در این نگاه مابعداثبات‌گرا، دانش امری است دائمًا در حال تجدید نظر^۴ (همان، ص ۶۱). اما تجدید نظر و بررسی مجدد به معنی نسبی دانستن دانش نیست. نسبی دانستن دانش، بدین معنی است که، از آنجایی که هیچ نظریه‌ای حقیقت نهایی نیست، پس همه نظریه‌ها یکسان‌اند. در این نگاه، عینیت دانش به این است که در معرض بررسی دقیق قرار گیرد و به وسیله بهترین شواهد موجود، مورد آزمون قرار گیرد. در این رویکرد، تدریس به دانش‌آموزان کمک می‌کند که تمایز بین دانش شخصی^۵ آن‌چه از نظر فرهنگی، دانسته^۶ تلقی می‌شود را بدانند. و نه تنها این مطلب را بدانند بلکه اساس آن را همان‌گونه که در تاریخ معرفت بوده است، بدانند. پس تمرین‌های کلاسی معلم برای دانش‌آموزان، به آنان کمک می‌کند تا به فراتر از نظرات خود بروند و با دنیای دانش گذشته، ارتباط برقرار کنند.

31 . children as knowledge

34 . revisable

32 . management of objective knowledge

35 . personal knowledge

33 . intentionality

36 . known

ساخت و سازگرایی

پیش از تبیین ساخت و سازگرایی دیالکتیکی و برای تعیین جایگاه آن در میان انواع مختلف ساخت و سازگرایی، از تقسیم‌بندی فیلیپس در این زمینه استفاده می‌کنیم. از نظر او، کل قلمرو ساخت و سازگرایی را می‌توان به صورت یک طیف دید که توضیح راجع به دو قطب انتهایی آن، یعنی ساخت و سازگرایی روان‌شناسی و ساخت و سازگرایی جامعه‌شناسی، برای روشن شدن مطلب سودمند است. از نظر او، ساخت و سازگرایی روان‌شناسی، به نظریه تحولی یادگیری می‌پردازد و این که فراگیرنده به صورت فعال، به ساخت معنی درباره پدیده‌ها می‌پردازد و این سازه‌ها شخصی و تا حدودی وابسته به دانش پیشین فراگیرنده است؛ اما ساخت و سازگرایی جامعه‌شناسی، نظریه‌ای است که بدنه دانش یا رشته‌های پدید آمده را سازه‌های انسانی متأثر از اموری نظیر سیاست، ایدئولوژی، ارزش‌ها، اعمال قدرت، و حفظ موقعیت منافع اقتصادی فردی می‌داند. این رویکرد، راههایی را که قدرت، نظام اقتصادی، و عوامل سیاسی و اجتماعی به فهم مردم و دانش رسمی درباره جهان شکل می‌دهد، مورد توجه قرار می‌دهد (ریچاردسون، ۲۰۰۳، ص. ۲).

تفاوت عمده میان رویکرد جامعه‌شناسی و رویکرد روان‌شناسی، بر نقطه تمرکز آن هاست. هر دو رویکرد ساخت دانش به صورت فعال در ذهن را مفروض می‌گیرند؛ اما ساخت و سازگرایی جامعه‌شناسی، بر چگونگی تحول دانش رسمی توسط نظام اقتصادی، و عوامل اجتماعی و سیاسی تأکید دارد، در حالی که رویکرد روان‌شناسی، متمرکز بر طرقی است که در آن معنا درون ذهن فرد خلق می‌شود و اخیراً این رویکرد، بر چگونگی تحول یافتن معنا در فرایند گروهی تأکید دارد.

در این دو قطب انتهایی ساخت و سازگرایی، هستی‌شناسی ایدالیستی مورد نظر است، بدین معنی که جهان به وسیله اندیشه بشری ساخته می‌شود و بدان وابسته است. یکی از ساخت و سازگرایان رادیکال، در این‌باره می‌گوید: «در حالی که نگاه واقع گرایانه معتقد است که فرد تجربه کننده، پدید آورنده ساختارهای است. اوست که به وسیله عمل نظم‌دهی به تجرب خود، ساختارها را می‌سازد» (ماتیوس، ۱۹۹۴، ص. ۱۳۹).

از منظر نظریه پردازان ساخت و سازگرایی جامعه‌شناختی، واقعیت، نتیجه ساخت و سازهای علمی است و نه علت آن. واقعیت مستقل از کلام (علام، متون، استناد...) وجود ندارد. به عبارتی واقعیت به وسیله گفتمان ساخته می‌شود (ماتیوس، ۱۹۹۴، ص ۱۴۲). این بحث‌های هستی‌شناختی ساخت و سازگرایی رادیکال و ساخت و سازگرایی جامعه‌شناختی، به اندیشه «ضد واقع‌گرایی» منجر می‌شود. البته ماتیوس معتقد است، این باور که ساخت و سازگرایی چیزی به ما راجع به جهان نمی‌گوید، ناشی از ضعف ما در دور کردن خود از مفروضات اثبات‌گرایانه است. از نظر او، باور به وابستگی مشاهده به نظریه، الزاماً به باور ضد واقع‌گرایی منتهی نمی‌شود. او معتقد است فعال بودن ذهن در ساخت دانش مستلزم این نیست که ما نمی‌توانیم واقعیت را بدانیم. از نظر او، گزاره اول (ذهن در ساخت دانش فعال است) یک گزاره روان‌شناختی است در حالی که گزاره دوم (ما نمی‌توانیم واقعیت را بدانیم) یک گزاره معرفت‌شناختی است. و یک گزاره روان‌شناختی مستلزم یک گزاره معرفت‌شناختی نیست (اولسون، ۱۹۹۶، ص ۲۸۶). اما عده‌ای این بحث ماتیوس را قانع کننده نمی‌دانند و فقدان یک بحث رضایت‌بخش در این زمینه را ضعف ساخت و سازگرایی می‌دانند. پذیرش ضد واقع‌گرایی، دلالت‌های بنیادی زیادی دارد. از جمله آن که به شیک‌گرایی و در نتیجه به گونه‌ای از ذهنیت‌گرایی و یا نسبی‌گرایی نسبت به صور دانش و یادگیری و از جمله دانش علمی، منجر می‌شود (همان).

ماتیوس اصول معرفت‌شناختی ساخت و سازگرایی را چنین ذکر می‌کند :

- ۱- دانش به صورت فعال، توسط فاعل شناسا ساخته می‌شود و دانش به صورت منفعل از محیط دریافت نمی‌شود.
- ۲- دانستن یک فرایند سازگاری است که به دنیای تجربی فرد سامان می‌دهد. دانستن : کشف دنیای از قبل موجود، مستقل و خارج از ذهنِ داننده نیست. (ماتیوس، ۱۹۹۴، ص ۱۴۱). تا حدودی و مرتبط با این اصول، عده‌ای این موارد را نیز به عنوان مبانی معرفت‌شناختی ساخت و سازگرایی ذکر می‌کنند.

دانش به صورت فردی و اجتماعی ساخته می‌شود؛ دانش، ساختنی است نه کشف‌کردنی؛



مقولات تفسیری، مقدم بر امور واقع هستند؛

حقیقت، امری موقت است به جای آن که امری مسلم باشد؛

دانش به جای آن که آشکار کردن جهان عینی و مستقل باشد، سازه‌ها با چارچوب‌هایی است که به تجارت معنی می‌دهد (اولسون، ۱۹۹۶، ص ۲۷۶).

بنیان فلسفی ساخت و سازگرایی، بر معرفت‌شناسی خطاب‌پذیرانه قرار دارد. همه معرفت‌ها و شناخت‌ها به دلیل فقدان دقت و جامعیت، در معرض خطا هستند. علاوه بر آن، معرفت و شناخت، یک تفسیر معنی‌دار از تجربه‌های ما درباره واقعیت است. اگر ریشه تولید دانش، تفسیر معنادار از یافته‌هاست، یادگیری دانش نیز، شامل تفسیر معنادار یافته‌هاست.

از نظر ساخت و سازگرایی، معرفت ناظر به چیزی کاملاً متفاوت از تلقی آن به عنوان بازنمایی جهان عینی مستقل از داننده است. معرفت ناظر به ساختارهای مفهومی است که فاعل شناساً آن را کارآمد می‌داند.

نهضت‌های معاصر فسلفه علم، در این مطلب اشتراک نظر دارند که دانش نباید بازنمایی یک دنیای عینی مستقل از داننده تلقی شود. په تعبیر روزتی، این امر که دانش علمی، ما را قادر به رتق و فتق امور می‌کند، نباید بدین معنی محسوب شود که دانش علمی، می‌تواند تصویری از دنیا متناظر با واقعیت عینی ارائه دهد. ساخت و سازگرایی و عملگرایی، با تعبیر مفهوم دانش، می‌تواند برای غلبه بر این شکاکیت حاصل از عدم امکان دست‌یابی به دانش عینی، سودمند باشد؛ چرا که معتقدند دانش بازنمایی آن‌چه وجود دارد نیست؛ بلکه تفسمای از آن‌چه در پرتو تجربه بشری باورکردنی است.

ساخت و سازگرایی دیالکتیکی

در قسمت پیشین، به مفروضات اساسی ساخت و سازگرایی و دو قطب انتهایی آن، پرداخته شد. حال در این بخش به این سؤال می‌پردازیم که در این طیف، ساخت و سازگرایی دیالکتیکی

چه جایگاهی دارد؟ برای پاسخ به این پرسش و نیز نشان دادن تعدد عناوینی که برای نامگذاری رویکردهای نسبتاً مشابه در قلمرو ساخت و سازگرایی رایج است، در ادامه به تقسیم‌بندی یور^{۳۷} اشاره می‌کنیم.

یور مشابه با تقسیم‌بندی پیش تر ذکر شده، با کمی تفاوت در اصطلاحات به کار رفته، از سه گونه ساخت و سازگرایی رادیکال، ساخت و سازگرایی تعاملی، و ساخت و سازگرایی جامعه شناختی، نام می‌برد. او ساخت و سازگرایی تعاملی را بین دو قطب انتهایی، ساخت و سازگرایی رادیکال، و ساخت و سازگرایی جامعه شناختی می‌داند.

در تعریف او از یادگیری، فهم، مستلزم تلفیق موقعیت‌های فرهنگی – اجتماعی و فردی است. برای جلوگیری در استفاده از تعبیر متفاوت برای گونه‌های مشابه ساخت و سازگرایی، تعریف یور را به لحاظ آن که داشن را نتیجه تعامل عوامل فردی و اجتماعی – فرهنگی می‌داند، می‌توان معادل ساخت و سازگرایی دیالکتیکی دانست. از این منظر، یادگیری هم دارای مؤلفه شخصی و درونی، و هم دارای جنبه عمومی و بیرونی است. دانش‌آموزان، آن هنگام یاد می‌گیرند و به ساخت دانش می‌پردازند، که قادر به ایجاد تعامل با سایر افراد و هم‌چنین با محیط خود باشند (جنبه بیرونی این الگو)، این خود دانش‌آموز است که می‌اندیشد و برای تعاملاتش خلق معنی می‌کند (جنبه درونی این الگو). وقتی دانش‌آموز زمان لازم برای دو مرحله بیرونی و درونی یادگیری را در اختیار داشته باشد، در آن صورت قادر به وفق دادن اندیشه‌های قبلی خود با تجربه جدیدش است. پس می‌توان گفت: از منظر ساخت و سازگرایی دیالکتیکی، یادگیری معنی‌دار، مستلزم بازسازی چارچوب‌های مفهومی فرد در یک فرایند پویا است و این فرایند، شامل دوره‌هایی از تعادل مفهومی، تجربه، عدم تعادل، جذب^{۳۸}، انطباق^{۳۹} و ایجاد تعادل مجدد است.

به تعبیری، فهمیدن، یک پدیده خطی نیست و نمودار آن، شبیه به نمودار دندان ارهای، طی



مدت یادگیری فرد در زمان‌های مختلف است. یادگیرنده، اطلاعات را با جایه‌جایی به جلو و عقب، هم‌زمان بین درک گزینشی اطلاعات موجود و مقایسه این اطلاعات با سایر خاطرات شخصی خود، پردازش می‌کند. پس دانش نمی‌تواند به صورت کامل و دست نخورده از مغز معلم به مغز دانش‌آموزان منتقل می‌شود؛ بلکه دانش‌آموزان هستند که با تلاش برای معنی‌دار کردن آن‌چه به آن‌ها تدریس می‌شود، به وسیله تجاری‌شان، به ساخت معنی می‌پردازند (تابنی، ۲۰۰۲، ص ۲). در این دیدگاه، لغات مانند ظرفی نیستند که معنی آن‌ها به وسیله خودشان پر شده باشد بلکه معنی به وسیله ساخت افراد به وجود می‌آید و اگر ما می‌توانیم با دیگران ارتباط برقرار کنیم، بدین علت است که معنی لغاتی را که افراد می‌سازند، باید با معنایی که دیگران می‌سازند، سازگار باشد (همان).

ساخت و سازگاری دیالکتیکی، دانش را در ابتدا یک محصول فرهنگی می‌داند و بر توانایی‌های فردی در مشارکت با دیگران در فعالیت‌های معنی‌دار، به منظور ساخت فردی دانش، تأکید می‌کند. و در حالی که ساخت و سازگاری رادیکال، بر ساختار درونی مفاهیم تأکید می‌کند، ساخت و سازگاری دیالکتیکی، بر موقعیت‌های کسب این ساختارهای مفهومی نیز تأکید دارد (همان، ص ۱۴۱).

ویگوتسکی

ریشه‌های تاریخی این نوع نگرش را می‌توان در افکار دیوبی و ویگوتسکی به خوبی یافت. ویگوتسکی اندیشه را مشخصه فرد به تنهایی نمی‌داند؛ بلکه اندیشه، مشخصه عمل فرد در موقعیت‌های اجتماعی است. بنابر مفهوم منطقه تقریبی رشد ویگوتسکی، عملکردهای ذهنی، در جریان فعالیت‌های مشارکت جویانه فراگیران در جریان حل مسئله و با کمک افراد توانمندتر، رشد می‌یابد. در جریان این همکاری، فرد قادر به درونی کردن گفت‌وگوها و شیوه‌های عمل می‌شود و می‌تواند همان فعالیت‌ها را خود به طور مستقل انجام دهد. منطقه تقریبی رشد، بیان‌گر این مطلب است که فراگیرندگان به جای آن که دارای وضعیت ذهنی مشخص و ثابت باشند دارای یک

محدوده بالقوه‌ای از توانایی‌ها هستند این بدان معناست که ذهن دارای ظرفیت مشخص و ثابت نیست؛ بلکه هم به لحاظ رشدشناختی انعطاف پذیر است و می‌تواند بر حسب محیط فرهنگی - اجتماعی که در آن واقع شده، در جهت‌های متفاوتی رشد کند و هم به لحاظ وسعت و توان رشد نیز، نامحدود^{۱۰} است. در مفهوم منطقه تقریبی رشد، رشد ذهنی بی‌پایان^{۱۱} نهفته است. این منطقه، گستره توانایی‌ها و دامنه دسترسی سطوح بالاتر از توانایی‌های موجود ذهنی را مشخص می‌کند که به طور مستمر در حال بسط و ارتقا است. رشد، استفاده از کمک واسطه‌های اجتماعی برای حرکت به سمت سطوح بالاتر این محدوده است که خود این محدوده نیز دائماً در حال گشترش و پیچیده‌تر شدن است (اسماؤگورینسکی، ۱۹۹۵، ص ۱۹۶).

ویگوتسکی بر ماهیت اجتماعی ذاتی رشد تکیه دارد و مخالف دوگانه انگاشتن ذهن/ماده است. خود طبیعت رشد، در حرکت از زیستشناسی به سمت اجتماعی-تاریخی، دگرگون می‌شود. مفهوم منطقه تقریبی رشد، محدود به نظامات نمادین درونی فرد به تنها بی نیست؛ بلکه ابزارهایی را نیز که در یک موقعیت اجتماعی، افراد از طریق آن‌ها اندیشه و عمل را پدید می‌آورند، در بر می‌گیرد (اسماؤگورینسکی، ۱۹۹۵، ص ۱۹۷). رشد ذهن از وسائل واسطه‌ای که می‌تواند چیزهای مادی (مانند رایانه و قلم نقاشی) باشد، جدا نشدنی است و به سوی وسائل مادی امتداد می‌یابد. هم‌چنان این وسائل می‌توانند امور غیرقابل رؤیت نظری گونه‌های گفتار باشد که به صورت قدرتمندی در شکل دادن به افکار و ارتباطات در موقعیت‌های اجتماعی - فرهنگی، نقش آفرینی می‌کند. علاوه بر آن، وسائل واسطه‌ای می‌توانند امور منضم در زندگی روزانه مردم باشد.

ابزارهای فرهنگی و علائم نشانه‌ای، نسل‌ها را به هم مرتبط می‌کند؛ هم‌چنان که افراد هم عصر را نیز در ارتباط با یک دیگر قرار می‌دهد (همان، ص ۱۹۸).

نقش تعلیم و تربیت، ایجاد موقعیت‌های اجتماعی (منطقه تقریبی رشد) برای پرورش کاربرد ابزارهای فرهنگی (مانند زبان، فناوری بازنایی و ارتباطات) است. حضور بزرگ‌سالان متخصص



یا هم‌گروهی‌های توانمندتر، به دانش آموز کمک می‌کند فراتر از مهارت‌های فعلی خود قدم بردارند. از این جهت، کار گروهی، در یادگیری، فوق العاده مؤثر است؛ زیرا هنگامی که دانش آموزان در گیر گفت‌وگو با بزرگ‌سالان و یا هم‌گروهی‌های قوی‌تر خود می‌شوند، زیان این تعاملات را درونی می‌کنند و برای سازمان دادن به تلاش فردی خود، به همان شیوه استفاده می‌کنند. تأثیر از هم‌گروهی‌ها در جریان فعالیت گروهی، شاهدی بر منطقه تقریبی است. (جرامیلو، ۱۹۹۶، ص ۱۳۸).

دیویسی

عده‌ای معتقدند: گونه‌ای از ساخت و سازگرایی که ما با عنوان دیالکتیکی ذکر کردیم، ریشه در اثر «اعتقاد پداگوژیک من» جان دیویسی دارد (هرتل، ۱۹۹۶، ص ۹۱). دیویسی معتقد بود اساساً جنبه‌های روان‌شناسی و اجتماعی تعلیم و تربیت، به یک دیگر وابسته است و تعلیم و تربیت حد وسط بین این دو با ترجیح یکی بر دیگری نیست. او وجود تعلیم و تربیت را به علت قادرمند کردن فرد در موقعیت‌های اجتماعی می‌دانست.

یادگیرنده، فردی در حال تبدیل شدن به عضو اجتماع است که قادر به دیدن خود نه از منظر خود بلکه از منظر سعادت اجتماعی است (همان). او معتقد بود مدرسه، اجتماعی است که به فراگیران کمک می‌کند تا دانش خود را به صورت اجتماعی بسازند. از نظر او، تنها راه آگاهی فراگیران از میراث فرهنگی‌شان، ساخت تجارت یادگیری است و زبان به عنوان یک وسیله‌ی واسط یادگیری، امکان تشریک مساعی افراد را فراهم می‌آورد. تلاش او برای لحاظ کردن بعد فردی (ذهنی) و بعد اجتماعی – فرهنگی (بین‌الاذهانی) ساخت دانش در اندیشه رابطه موجود زنده و محیط آشکار می‌شود. دیویسی روان‌شناسان معاصر خود را به جهت بررسی فرد به صورت مجزا از محیط اطرافش، مورد انتقاد قرار می‌داد. او بر پیوستگی و ارتباط جدایی‌ناپذیر موجود زنده و جهان در مرحله‌ی عمل، تأکید داشت و مفاهیم داد و ستد و تجربه را بسیار به کار می‌برد (واندراستراتن، ص ۳).

از نظر دیوبی، دانستن، فرایند تثبیت و بازنمایی نیست؛ بلکه یک فرایند مداخله‌ای^{۴۳} است. هم‌چنین دانش، معطوف به یک واقعیت خارجی مستقل نیست؛ بلکه، همواره عمل در آن مشارکت دارد (واندراستراتن، ۲۰۰۲، ص۵). از نظر او، واقعیت بدون تجربه وجود ندارد و واقعیت که به وسیله تجربه متأثر نشود، موجود نیست. هر عملی (مانند عمل دانستن) یک واقعیت جدید می‌آفریند. دیوبی برای توضیح آن که چرا افراد با وجود تجارب متفاوت، در یک دنیای مشترک زندگی می‌کنند، بر نقش تعاملات اجتماعی تأکید می‌ورزد. تعاملات اجتماعی، افراد را مجبور می‌کند که به نقشی که سایر افراد بر عهده دارند، توجه کنند. فرد مجبور به در نظر گرفتن مصداق‌ها و دریافت‌هایی است که دیگران می‌سازند تا قادر به تداوم مناسبات اجتماعی خود باشد. وجود واقعیات ذهنی، تهدیدی برای امکان فهم دو طرفه نیست؛ چرا که درک یک دیگر، به معنی آن است که اشیا و از آن جمله لغات، ارزش یکسانی برای هر دو طرف، به منظور پرداختن یک فعالیت مشترک، داشته باشند.

چارچوب نظری آموزش علوم، مبتنی بر ساخت و سازگرایی دیالکتیکی

برای جمع‌بندی و ارائه چارچوب مناسبی برای آموزش علوم مبتنی بر ساخت و سازگرایی دیالکتیکی، می‌توان خلاصه مطالب را به نقل از یور، در جدولی که در بی می‌آید، نشان داد. لازم به ذکر است که تقسیم‌بندی‌ای که ریچاردسون از کل قلمرو ساخت و سازگرایی ارائه می‌کند، به طور قابل توجهی با دیدگاه یور در این زمینه توافق دارد. به طوری که دیدگاه ساخت و سازگرایی رادیکال از منظر یور را، می‌توان معادل ساخت و سازگرایی روان‌شناسخی از منظر ریچاردسون دانست که دیدگاه معرفت‌شناسانه نسبی‌گرا دارد. در این رویکرد، فرد به عنوان معیار قضاوت تلقی می‌شود. رویکرد ساخت و سازگرایی جامعه‌شناسخی نیز، که یور و ریچاردسون، عنوان مشابهی برای آن به کار می‌برند، دارای دیدگاه معرفت‌شناسانه نسبی‌گرا است. در این رویکرد، توافق اجتماعی به عنوان معیار قضاوت تلقی می‌شود. دیدگاه ساخت و سازگرایی دیالکتیکی، منطبق بر دیدگاه

ساخت و سازگرایی رادیکال	ساخت و سازگرایی دیالکتیکی	ساخت و سازگرایی جامعه‌شناسخی	
ارگانیسمی ^{۴۶}	ترکیبی ^{۴۷}	وابسته به موقعیت ^{۴۸}	جهان‌بینی ^{۴۹}
نسیگرایانه ^{۵۰} (پست مدرنیستی)	ارزیابانه (مدرنیستی)	ارزیابانه ^{۵۱} (پست مدرنیستی)	دیدگاه معرفت‌شناسخی ^{۵۲}
فرد به عنوان معیار قضاؤت ^{۵۳}	طبیعت به عنوان معیار قضاؤت ^{۵۴}	توافق اجتماعی به عنوان معیار قضاؤت ^{۵۵}	معیار قضاؤت ^{۵۶}
خصوصی ^{۵۷}	خصوصی و عمومی ^{۵۶}	عمومی ^{۵۵}	چایگاه روان‌شناسخی فعالیت ذهنی ^{۵۹}
فرد ^{۵۱}	به صورت مشارکتی: معلم و افراد ^{۵۰}	گروه ^{۵۱}	ساختار پداگوزی ^{۵۸}
یک طرفه: فرد با خود (گفتار درونی) ^{۵۰}	دو طرفه: مذاکرات منجر به بدلیل ها و وضوح ^{۵۲}	دو طرفه: منتهی به توافق همگانی ^{۵۳}	گفتمان زبانی ^{۵۴}

(اقتباس از یور، ۲۰۰۱، ص ۴)

مرکز تحقیقات کمیته ملی بر علوم اسلامی

- | | |
|--|--|
| 43 . world view | 55 . public and private |
| 44 . contextualistic | 57 . private |
| 45 . hybrid | 58 . pedagogical structure |
| 56 . organicistic | 59 . group |
| 47 . epistemic view | 60 . shared: teacher and individuals |
| 48 . evaluativist | 61 . individual |
| 49 . relativist | 62 . linguistic discourse |
| 50 . judgement criteria | 63 . two way: leading to consensus |
| 51 . social agreement as judge | 64 . two way: negotiations to surface
alternatives and to clarify |
| 52 . nature as judge | 65 . one way: individual to self (inner
speech) |
| 53 . self as judge | |
| 54 . psychological locus of mental
activity | |

ساخت و سازگرایی روان‌شناسختی اجتماعی ریچاردسون است که دیدگاه معرفت‌شناسختی ارزیابانه و نه نسبی‌گرایانه دارد، که شواهد و قرائن طبیعی با توجه به دانش فردی، به عنوان معیار قضاوت تلقی می‌شود.

در خصوص جایگاه روان‌شناسختی فعالیت‌های ذهنی و ساختار پدagogی انواع مختلف ساخت و سازگرایی، توجه به مدل‌های ذهن و پدagogی‌ای که در بخش قبل از قول برونز ذکر کردیم، می‌تواند سودمند باشد. مدل سوم و چهارمی (گسترش مبادله بین الذهانی و مدیریت دانش عینی) که برونز برای انواع پدagogی ذکر می‌کند، همسو با رویکردهای ساخت و سازگرایانه است. در این دو دیدگاه، دانش ثابت و مستقل، از داننده تلقی نمی‌شود. اما آنچه پدagogی مبتنی بر ساخت و سازگرایی دیالکتیکی را از سایر رویکردها متمایز می‌کند، توجه توأم به بعد ذهنی و بین‌الذهانی ساخت دانش است. برونز در مدل چهارم پدagogی خود، تمایز بین دانش شخصی و آنچه از نظر فرهنگی دانسته تلقی می‌شود را، مشخصه خاص رویکرد تربیس می‌داند، بدین معنی که نه تمرکز انحصاری بر باورها و حالات التفاتی، و نه توجه به مذاکره در گفت‌مانها و رسیدن به توافق همگانی، در ساخت دانش کفایت نمی‌کند، بلکه عینیت دانش به این است که در معرض بررسی دقیق قرار گیرد و به وسیله بهترین شواهد، مورد آزمون قرار گیرد. این رویکرد پدagogی، ما را از رویکردهای مبتنی بر دو رویکرد ساخت و سازگرایی رادیکال و جامعه‌شناسختی، متمایز می‌کند. در این رویکرد، معلم به دانش آموز کمک می‌کند تا به فراتر از نظرات خود برسد و با دانش مرسوم ارتباط برقرار کند. از این رو، ساختار پدagogی در رویکرد ساخت و سازگرایی دیالکتیکی، منطبق با مدل چهارم برونز و به صورت مشارکتی بین معلم و دانش آموز است.

در این مدل ساخت و سازگرایی دانش، مفاهیم فردی درک شده است که باید مورد تأیید سنت‌های معرفتی جامعه نیز باشد. این رویکرد ساخت و سازگرایی، علم را مبتنی بر یک جهان‌بینی ترکیبی از دانستن می‌داند که بر تأثیر متقابل دنیای فیزیکی و موقعیت‌های فرهنگی اجتماعی تأکید دارد. همچنین این دیدگاه، آن معرفت‌شناسی و هستی‌شناسی از علم را مورد قبول می‌داند، که محدودیت‌های انسان و رویه‌ها را در به دست آوردن تفسیرهای صحیح از دنیای واقعی، می‌پذیرد و

بر ارزیابی کلیه دعاوی دانش، تأکید دارد. این ارزیابی، مستلزم آن است که توضیحات و تفسیرها در برابر داده‌های موجود، و نظریه‌های مرسوم شواهدی از طبیعت و دلایل قانع کننده علمی برای قضاوت دعاوی دانش، درباره واقعیت مورد قضاوت قرار گیرند (بور، ۲۰۰۱، ص ۵).

ساخت و سازگرایی دیالکتیکی، گفتمان را آشکار کننده انواع تفسیرهای بدلیل می‌داند، اما برای تأیید آن‌ها لزومی به اجماع نیست؛ بلکه شواهدی مبتنی بر طبیعت یا علوم مرسوم است که این تفسیرها را تأیید و یا رد می‌کند و نه توافق اجتماعی دموکراتیک.

این مفروضات زبان‌شناختی، پد‌گوژیکی، روان‌شناختی، معرفت‌شناختی و جهان‌بینی ساخت و سازگرایی دیالکتیکی، برای آموزش علوم بسیار موجه به نظر می‌رسد و بعد به نظر می‌رسد که دیدگاه‌های رادیکال و یا قائل به تکثر فرهنگی، با نگاه پست مدرنیستی برای معلم علوم در کلاس درس، به عنوان عامل و کارگزار دولت، قابل تحقق باشد.

در تقابل با نگاه سنتی (ایبات‌گرایانه)، ساخت و سازگرایی نگاهی متفاوت به علم و آموزش علوم دارد. فهم عمیق علوم که مورد توجه این رویکرد است، آن را به طور اساسی از آموزش علوم مبتنی بر تکرار طوطی وار اصطلاحات و فرمول‌ها متفاوت می‌کند. همچنین کاربرد دانش علمی و انتقال یادگیری در این رویکرد، مورد تأکید است. دانش‌آموز محوریودن این رویکرد و توجه به مسائل فراشناخت و این که یادگیرنده، فرد اندیشمندی است که باید توانایی‌ها و محدودیت‌های تفکرش آگاه باشد، یکی دیگر از وجوه تمایز کننده این رویکرد از نگاه سنتی به آموزش علوم به حساب می‌آید.

چهار جنبه اصلی نگاه به علم از منظر ساخت و سازگرایی که هسته آموزش علوم را تشکیل می‌دهد، این موارد است :

الف – ساخت فعالانه دانش بر اساس مفاهیم موجود : دانش‌آموزان دانش جدید را به صورت فعال و بر اساس دانش پیشین خود می‌سازند.

ب – موقتی^{۶۶} بودن دانش : دانش یا تصوراتی که افراد درباره ویژگی‌های جهان می‌سازند، موقتی و فرضی است و ممکن است در مواجهه با شواهد جدید، نیاز به تغییرات جزئی و یا اساسی پیدا کند.

ج – کارآمدی^{۶۷} : دانش یا ایده‌هایی که ساخته می‌شود، باید برای فرد یا افراد سودمند باشد. دانش آموزان می‌تواند هر چه دلشناس می‌خواهد سازند. اما تنها ساخته‌هایی که از محک آزمون کارآمدی سربلند برآیند، ماندگار خواهند بود.

د – بعد اجتماعی ساخت دانش : هر چند این خود فرد است که مفاهیم را می‌سازد، اما این ساخت و سازها در بستر موقعیت اجتماعی شکل می‌گیرد (دویت، ۲۰۰۱، ص ۴).

البته باید توجه داشت که توافق همگانی، در ساخت دانش کفایت نمی‌کند؛ بلکه عینیت دانش به این است که در معرض بررسی دقیق قرار گیرد و به وسیله بهترین شواهد، مورد آزمون قرار گیرد.

این مفاهیم موجود در ذهن فرد است که هدایتگر فرایند ساخت معنا و همچنین تفسیرگر داده‌های حسی است. همان‌طور که پیش‌تر گفته شد، از منظر نظریه گشتالت و فلاسفه ما بعد اثبات‌گرا، ادراک، متأثر از مفاهیمی است که فرد در ذهن دارد؛ به عبارتی مشاهدات گران‌بار از نظریه هستند. مسئله نظریه بار بودن مشاهده در آموزش علوم، باید بسیار مورد توجه باشد.

در ادامه کار، برای فهم منسجم‌تر از آموزش علوم تجربی مبتنی بر ساخت و سازگرایی دیالکتیکی، بر مبنای زمینه نظری این رویکرد، به برنامه‌های آموزشی و راهبردی کلاسی مرتبه با آن، در حوزه علوم تجربی می‌پردازیم. برای این منظور، هفت مقوله: آرمان‌های تربیتی؛ تلقی نسبت به فرایند یادگیری. تلقی نسبت به یادگیرنده. تلقی نسبت به فرایند آموزش. تلقی نسبت به محیط یادگیری. نقش معلم؛ و تلقی نسبت به چگونگی ارزش‌بایی آموخته‌ها را، از منظر ساخت و سازگرایی و برای آموزش علوم تجربی، مورد توجه قرار می‌دهیم.

آرمان‌های تربیتی :

اهداف آموزش علوم مبتنی بر ساخت و سازگرایی، با اهداف آموزش علوم سنتی، بسیار متفاوت است. فهم عمیق علوم که در رویکرد ساخت و سازگرایی بسیار مورد توجه است، به طور بنیادی آن را از رویکردهای آموزش سنتی علوم، که از دانش آموز تکرار طوطی وار اصطلاحات و فرمول‌ها را دارد، متفاوت می‌کند. همچنین کاربرد داشش علمی، در مقاصد مورد نظر، ادغام نقطه نظرات علم و مسائل فراشناخت، بسیار مورد تأکید است. هدف آن است که یادگیرنده متفکری است که باید از توانایی‌ها و محدودیت‌های تفکر خود آگاه باشد (دویت، ص۸).

تلقی نسبت به فرایند یادگیری :

یادگیری، تعاملی پویا بین عوامل متعددی است. تعامل بین داشش پیشین، تجارت حسی هم‌زمان، سیستم‌های اعتقادی، و سایر افراد در یک بستر فرهنگی اجتماعی، منجر به تفاسیر متعددی می‌شود که در مواجهه با شواهد و قرایین طبیعی و با اتکا به شبکه داشش شخصی (جذب شده و انطباق یافته)، به همراه ظرفیت محدود حافظه کاری، مورد تأیید قرار می‌گیرد و در حافظه بلند مدت ذخیره می‌شود (یونستر، ص۳). یادگیری در بردارنده تلفیق موقعیت‌های اجتماعی – فرهنگی و فردی است. یادگیری معنی‌دار، مستلزم بازسازی چارچوب‌های مفهومی فرد در یک فرایند پویاست و این فرایند، شامل دوره‌هایی از تعامل مفهومی، تجربه، عدم تعادل، جذب، انطباق و ایجاد تعادل مجدد است. وقتی مفاهیمی که فرد از جهان در ذهن دارد، برای او غیرکارآمد و غیرقابل اطمینان^{۶۸} باشد، او بر مبنای موقعیت خاص فرهنگی – اجتماعی خود و همچنین داشش موجود خود، به ساخت معنی می‌پردازد. از آنجایی که دیگران بخشی از دنیای تجربی فرد هستند، بنابراین «دیگران» در ساخت معنا، نقش مهمی ایفا می‌کنند (تایین، ۲۰۰۲، ص۲).

تلقی نسبت به یادگیرنده :

این رویکرد، داشنآموز محور است. داشنآموز فعالانه بر مبنای دانسته‌های موجود خود و در یک بستر و موقعیت اجتماعی، به ساخت دانش می‌پردازد. آموزش علوم در این رویکرد، تنها معطوف به این نیست که داشنآموز فهمی از مفاهیم و اصول علمی داشته باشد و قادر به بیان تعاریف علمی و فرمول‌های آن باشد. بلکه داشنآموز علمی باید برای زندگی او و همچنین سایر افراد با معنی باشد. یادگیرنده، عنصری فعال است که به طور مستمر، به تجدید ساختار تفکر خود مشغول است.

تلقی نسبت به فرایند آموزش :

حل مسأله به عنوان یک راهبرد آموزشی مهم، مورد توجه است. این راهبرد در ارتباط با آموزش علوم، مبتنی بر دیدگاه ساخت و سازگاری در قالب رویکرد تعاملی، قابل تشریح است. در آموزش علوم مبتنی بر رویکرد تعاملی، فرد در مواجهه با سؤال و مسأله و بر هم خوردن تعامل شناختی اش، به فرضیه سازی برای ارائه راه حل می‌پردازد. مرحله ساخت فرضیه، در رویارویی با مسائل علمی، مبتنی بر قابلیت‌ها و استعدادهای زیباشناختی است (مهرمحمدی، ۱۳۷۹، ص. ۷۴). مرحله بعد، فرضیه‌ها باید مورد آزمون قرار گیرند و در صورت سربلندی در عبور از این مرحله، به عنوان نتیجه‌گیری‌های موقت و غیرقطعی که از عهده پاسخ‌گویی به مسائل بر می‌آیند، تلقی شوند. فرضیه‌سازی و آزمون فرضیه، دو مرحله مهم برای آموزش علوم محسوب می‌شوند، اما باید مرحله پذیرش اجتماعی و ثبت دانش علمی از سوی جامعه علمی را نیز به این مرحله افزود. توجه به این مرحله، بعد اجتماعی دانش علمی را برای داشنآموزان روشن می‌کند.

یادگیری مشارکتی نیز یک راهبرد اساسی دیگر در تدریس از منظر این رویکرد به حساب می‌آید؛ (پیشین) چرا که به فرد این فرصت را می‌دهد که تناسب^۶ دنیای تجربی خود را با اجتماعی



از سایر افراد، بیازماید. تعامل با دیگران، سبب آشتفتگی^۷ می‌شود و در برطرف کردن این آشتفتگی، فرد به ساخت و سازگرایی برای متناسب کردن دنیای تجربی خود نائل می‌شود. با توجه به مفهوم محدوده تقریبی رشد ویگوتسکی، علمکرد ذهنی فرد، از طریق فعالیت جمعی که فراگیر در آن مشارکت دارد، رشد می‌یابد. بنابراین وظیفه مهم معلم، ایجاد موقعیت‌های اجتماعی برای رشد مهارت استفاده از ابزارهای فرهنگی (مانند زبان، فناوری بازنایی و ارتباطات) به منظور افزایش ظرفیت‌های فعالیت ذهنی افراد است (وینچتل، ۲۰۰۲، ص ۱۴۱).

تلقی نسبت به محیط یادگیری :

در آموزش علوم مبتنی بر ساخت و سازگرایی دیالکتیکی، شرایط محیطی که منجر به تغییر مفهومی در دانش‌آموزان گردد، مورد حمایت فرار می‌گیرد. این مطلب، اقتضا می‌کند که دانش‌آموز خود مسئول روند یادگیری خود باشد و دانش علمی را به گونه‌ای که برای او با معنی و اهمیت باشد، تجربه کند. محیط یادگیری ای که چنین شرایطی ایجاد کند، اغلب امکان استفاده از شیوه‌های بازتر و منعطفتر آموزش را فراهم می‌آورد. از آن جایی که شناخت و یادگیری، وابسته به موقعیت است و به صورت اجتماعی ساخته می‌شود، بستر و موقعیت یادگیری و زمینه یادگیری معنادار، بسیار مورد توجه است. بستر و زمینه معنادار نیز، به موقعیت واقعی‌ای اطلاق می‌شود که دانش و مهارت در ارتباط با آن به کار گرفته می‌شود (مهرمحمدی، ۱۳۸۲، ص ۵۵).

نقش معلم :

از منظر ساخت و سازگرایی دیالکتیکی، معلم علوم، معرف^{۷۱} علوم رسمی^{۷۲} در کلاس درس است. معلم، متخصص رشته^{۷۳} است که به مهارت‌ها و تمایلات دانش‌آموزان شکل می‌دهد و آن

70 . perturbation

71 . representative

72 . canonical science

73 . disciplinary practitioner

را علاقه‌مند می‌کند (وینچتل، ۲۰۰۲، ص ۱۴۱). او با طرح و ایجاد موقعیت چالش برانگیز برای دانش‌آموزان، فاصله بین سطح فعلی رشد و سطح بالقوه توانایی دانش‌آموز را، فعال می‌کند و آنان را تشویق می‌کند تا فراتر از مهارت‌های فعلی خود گام بردارند.

معلم در این رویکرد، تسهیل کننده^{۷۴} است و در کلاس درس، شرایطی ایجاد می‌کند، که در آن دانش‌آموزان در جستجوی معنی باشند. از ارزش عدم قطعیت^{۷۵} آگاه باشند؛ و خود مسئول یادگیری خود باشند. شاید قابل توجه‌ترین تفاوت این رویکرد با رویکرد سنتی آموزش علوم، این باشد که دانش‌آموز می‌فهمد که خود نهایتاً مسئول یادگیری خود است (بونستر، ۲۰۰۱، ص ۱۹). پس معلم ساخت و سازگرا، یک واسطه بین برنامه درسی و دانش‌آموزان است تا نهایتاً یادگیری برای آنان معنی دار شود.

تلقی نسبت به چگونگی ارزش‌یابی آموخته‌ها :

در رویکرد ساخت و سازگرا، ارزش‌یابی، از یادگیری حین تدریس و موقعیت‌های یادگیری صورت می‌گیرد. ارزش‌یابی مونق مانند یادگیری، اغلب در موقعیت‌های طبیعی و به صورت مستمر، حین مواجهه دانش‌آموز با مسائل و تکالیف انجام می‌گیرد. و تمایز قاطع بین تدریس و ارزش‌یابی، غیرضروری تلقی می‌شود. ارزش‌یابی، در ضمن تدریس و تعاملاتِ معلم/دانش‌آموز، همچنین تعاملات دانش‌آموز/دانش‌آموز، صورت می‌گیرد. از امتیازات این گونه ارزش‌یابی، آن است که :

الف — در جریان ارزش‌یابی، یادگیری نیز در جریان است، در حالی که در الگوی سنتی آزمون — تدریس — آزمون، در حین ارزش‌یابی، یادگیری، متوقف می‌شود.

ب — در ارزش‌یابی، دانش‌آموز باید دانش پیشین خود را در موقعیت‌های جدید به کار گیرد و در این صورت، معلم می‌تواند آنچه را که دانش‌آموز صرفاً به خاطر سپرده، از آنچه که در او

درونى شده، متمايز کند (براکس، ۱۹۹۹، ص ۹۷). در اين گونه ارزش‌باني، تأكيد بر فرایند يادگيري است و نه صرفاً فراورده‌های آن. طی اين فرایند، دانش آموز خود مفهوم جديد را می‌سازد، و به حقایق علمي، مفاهيم، نظریه‌ها و قوانین حاكم بر سیستم‌ها و پدیده‌ها، از طریق فعالیت و پژوهش بى می‌برد و نسبت به آنچه فرا گرفته، احساس مالکیت می‌کند.

توجه به چگونگی يادگيري و فرایند آن در ارزش‌باني، نباید به آنچه بدان اصطلاحاً «خودمداری تحصيلي» در دانش آموزان گفته می‌شود، منجر گردد. آزبورن و همکارانش در مقاله بر تأثیرشان در مورد ارزش‌باني، به توصیف يك دختریچه بازده ساله می‌پردازند که با سماجت تمام، بر نظر خود در مورد جريان الکتروني که مخالف ديدگاه‌های علمي پذيرفته شده است، اصرار می‌ورزد. آنان می‌پرسند: آيا اين دختریچه باید به دليل تلاش فکري خود نمره بالايی بگيرد؟ يا باید به دليل آن که هنوز به طور كامل نظر دانشمندان را در مورد اين مبحث علمي فرا نگرفته، نمره کمی بگيرد؟ (اولسن، ۱۹۹۶، ص ۲۸۷).

در واقع پيامد قبول و پذيرش كلية ادراكات و ساخت و سازهای دانش آموزان در ارتباط با آموزش علوم، می‌تواند هولناک باشد، اموری مانند اين که جريان الکتروني به بدن آسيبي نمی‌رساند و يا پرش از پنجه يك ساختمان ده طبقه، بدون خطر است.

برای برطرف کردن اين مشکل، محیط يادگيري باید به گونه‌ای باشد که فرایند يادگيري، آنچه را که در هر زمان، اجتماع تصویر می‌کند که دارای بيشترین کارآمدی برای دانش آموزان است، تسهيل کند. به عبارت ديگر، معلم می‌تواند به ساخت و سازهای دانش آموزان جهت دهد و از ساخت و سازهای ذهنی دانش آموزان در جهتی که به نظر غير مناسب می‌آيد، جلوگيري کند.

چند پيش‌نهاد پژوهشي :

- ۱- بررسی چگونگی استفاده از مباحث مرتبط با تاریخ و فلسفه علم، در آموزش علوم تجربی و دوره‌های تربیت معلم؛

۲- بررسی اثرات ضمنی دیدگاه اثباتگرایانه حاکم برآموزش علوم رایج در کشور، بر دانشآموزان و دانشجویان مرتبط با علوم تجربی :

۳- بررسی سیر تاریخی تحول برنامه درسی و آموزشی علوم تجربی، به منظور فهم چرا این توجه به ساخت و سازگرایی، به عنوان یک پارادایم برای آموزش علوم تجربی در زمان حاضر، این پژوهش علاوه بر روشن کردن ریشه‌های تاریخی موجود وضع حاضر در آموزش علوم، برای پیش‌بینی تحولات احتمالی آینده آموزش علوم نیز، می‌تواند سودمند باشد.

۴- بررسی تطبیقی مبانی فلسفی ساخت و سازگرایی، با بنیان‌های فلسفی پذیرفته شده و آرمانی تعلیم و تربیت کشور ما به منظور تعیین موارد سازگاری و یا ناسازگاری، برای تعیین امکان استفاده از این رویکرد، برای بومی‌سازی آموزش علوم در کشور :

۵- بررسی چگونگی شکل‌گیری مفاهیم علمی در ذهن دانشآموزان، مبنی بر نظریه ساخت و سازگرایی، به منظور استفاده در فرایند یاددهی - یادگیری و جلوگیری از تشکیل مفاهیم نادرست علمی :

۶- طراحی الگوی برنامه درسی علوم تجربی، مبنی بر ساخت و سازگرایی دیالکتیکی، برای مقاطع تحصیلی مختلف.



منابع

- باقری، خسرو، بررسی تعلیم و تربیت جان دیوی ۱۲۷-۱۰۹، فلسفه تعلیم و تربیت معاصر؛ مترجمان باقری، خسرو، عطاران، محمد. محراب قلم، ۱۳۷۶.
- پویر، کارل ریموند. اسطوره چارچوب : در دفاع از عقلانیت و علم. مترجم پایا، علی، ۱۳۷۹. انتشارات طرح نو.
- چالمرز، آن. الف. چیستی علم. مترجم سعید زیباکلام ۱۳۷۹. انتشارات سمت.
- زیباکلام، سعید ۱۳۸۲. علم شناسی کوهن و نگرش گشتالتی، فصلنامه حوزه و دانشگاه. سال نهم.
- کوهن، توماس. ساختار انقلاب‌های علمی، ترجمه آرام، الف ۱۳۶۹. تهران، انتشارات سروش.
- گیلیس، دانلد. فلسفه علم در قرن بیستم. مترجم حسن میانداری ۱۳۸۱. انتشارات سمت.
- مهرمحمدی، محمود ۱۳۸۱. برنامه درسی : نظرگاهها، رویکردها و چشم‌اندازها. انتشارات آستان قدس رضوی، شرکت به نشر.

— Smagorinsky, Peter. 1995. The Social construction of data: Methodological problems of investigation learning in the zone of proximal development. Review of educational research. Vol. 65, No.3. 191212 —.

— Tobin, Kenneth and Lorschach, Anthony. 2002. Constructivism as a referent for science teaching (17—). Available on: <http://www.Exploratorium.edu/IFI/resources/research/constructivism.html>

— Vanderstraeten, Raf and Biesta, Gert. 2002. Constructivism, educational research, and John Dewey.

Available on: <http://www.bu.edu/wcp/papers/amer/amervand.html>

— Yore, Larry D. 2001. What is meant by Constructivist science teaching and will the science education community stay the course for meaningful reform? Science education volume 85, Issue 1.