

۲-۹- مبانی زیست‌شناختی برنامه درسی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۹/۱۰

تاریخ پذیرش و انتشار: ۱۳۹۳/۱/۳۰

دکتر علی نوری^۱

مقدمه

مبانی برنامه درسی را می‌توان به عنوان مجموعه‌ای از گزاره‌های تبیینی یا توصیفی قلمداد کرد که از دانش فلسفه و علوم بنیادی دیگر از جمله روان‌شناسی، جامعه‌شناسی و غیره استنباط می‌شوند. از این مبانی می‌توان به استخراج مجموعه‌ای از اصول یا گزاره‌های تجویزی کلی دست یافت که فعالیت‌های مختلف تربیتی از جمله فعالیت‌های برنامه درسی را هدایت می‌کنند (باقری، ۱۳۹۰). در منابع تخصصی برنامه درسی، مبانی زیست‌شناسی آن کمتر مورد توجه قرار گرفته، به طوری که حتی می‌توان از آن به عنوان حوزه‌ای مغفول یاد کرد. با این وجود، شکی نیست که مبانی زیست‌شناختی برنامه درسی نیز دست کم به همان اندازه مبانی روان‌شناسی و جامعه‌شناسی آن سزاوار توجه است. در واقع، دانش بنیادی زیست‌شناسی از یک طرف به جهت افزایش فهم ما از چیستی و چگونگی یادگیری و از طرف دیگر به جهت تجهیز نظریه‌های تربیتی به معنای عام و نظریه برنامه درسی به طور خاص به یافته‌های تجربی دقیق، مبنایی ارزشمند برای بهبود برنامه درسی و تدریس محسوب می‌شود (زول^۲، ۲۰۰۲). بنابراین، در تعامل با «فلسفه»، «جامعه‌شناسی» و «روان‌شناسی» می‌توان از «زیست‌شناسی» نیز برای بهبود تفکر و عمل برنامه درسی بهره گرفت.

مبانی زیست‌شناختی

همچون سایر مبانی برنامه درسی، سهیم ساختن مبانی زیست‌شناختی برنامه درسی در نظریه و عمل برنامه درسی از طریق بکارگیری مستقیم یافته‌های این دانش میسر نیست، بلکه این امر می‌تواند از طریق استنباط مجموعه‌ای از گزاره‌های توصیفی معتبر از این یافته‌ها تحقق پیدا کند. این مبانی استخراج شده که از پشتوانه علمی معتبر برخوردار هستند، هم به غنای نظری برنامه درسی می‌افزایند و هم اینکه می‌توانند در موقعیت‌های تصمیم‌گیری راهنمای عمل برنامه‌ریزان درسی قرار گیرند. در این نوشتار، پیشینه پژوهشی و نظری مرتبط با این حوزه مورد تحلیل قرار گرفته و در قالب مجموعه مبانی زیر خلاصه شده است.

alinooripo@gmail.com

2. Zull

۱. عضو هیئت علمی دانشگاه ملایر

یافته‌های اخیر زیست‌شناسی بیانگر آن است که برنامه‌ریزی ژنتیک برای رشد عادی مغز کافی نیست، بلکه رشد مغز محصول تعامل بین ژنتیک، مغز، و تجربه است. این بدان معناست که سرشت و پرورش هر دو برای رشد بهنجار مغز ضروری‌اند (بلیک‌مور و فریث^۱، ۱۳۸۸؛ ادلمن^۲، ۲۰۰۶، پوزنر و روتبارت^۳، ۲۰۰۷؛ کندی، کاروس، و تامسون^۴، ۲۰۰۱). بر مبنای یافته‌های این مطالعات، تجربه، ساختار فیزیکی مغز و به تبع آن سازماندهی کارکردی آن را تغییر می‌دهد. به این قابلیت تطابق مداوم مغز با شرایط در حال تغییر اصطلاحاً «انعطاف‌پذیری عصبی»^۵ اطلاق می‌شود (بلیک‌مور و فریث، ۱۳۸۸؛ پوزنر و روتبارت، ۲۰۰۷؛ برانسفورد، براون، و کوکینگ^۶، ۲۰۰۰؛ انصاری^۷؛ ۲۰۰۸). حاصل این فهم، به طور حتم حاوی دلالت‌ها و کاربردهایی ارزنده برای فهم یادگیری و رشد و به تبع آن برنامه‌درسی مخصوصاً در حمایت از ایده یادگیری مادام‌العمر خواهد بود.

جستجوی معنا (ساخت معنا از تجربه) ذاتی است و از طریق الگوسازی رخ می‌دهد

همچنانکه هارت^۸ (۱۹۹۹) اظهار می‌کند «مغز به طور طبیعی ماشینی است که در جستجوی اکتشاف الگوها است. کارکرد مغز در اکتشاف، ساخت، و بسط الگوها همانند کارکرد قلب در پمپاژ خون است که نیازی به آموزش ندارد، بلکه فرایندی طبیعی و ذاتی است» (صص ۱۱۶-۱۱۵). الگوسازی فرایندی است که از طریق مرتبط نمودن آموخته‌های جدید با آموخته‌های قبلی یا مرتبط نمودن الگوهای جدید با الگوهای قبلی در مغز حاصل می‌شود (کین و همکاران، ۲۰۰۵؛ وست واتر و ولف^۹، ۲۰۰۰). علاوه بر این، گنجایش محدود حافظه کوتاه مدت (کاری) در نگهداری و بازیابی قطعاتی محدود از اطلاعات برای یک دوره زمانی کوتاه ایجاب می‌کند که این قطعات اطلاعات در قالب واحدهایی بزرگتر و شبکه‌هایی منسجم و معنی‌دار سازمان‌دهی و دسته‌بندی شوند. در واقع این اصل، اثربخشی برنامه‌های درسی تلفیقی در تحقق یادگیری معنی‌دار و ساخت الگوهای منسجم و هماهنگ را حمایت می‌کند. بنابراین، مسئله‌ها، پروژه‌ها، مفاهیم، تمثیل‌ها، استعاره‌ها و تشبیه‌ها از جمله مضمون‌های تلفیق‌کننده مناسبی هستند که برنامه‌های درسی می‌توانند بر محور آنها طراحی شوند.

یادگیری فرایندی اجتماعی است

مطالعه پیشینه مرتبط به مغز و یادگیری نشان می‌دهد که از منظر تکاملی، بخش عمده یادگیری انسان‌های نخستین از طریق تعاملات و روابط آنها با یکدیگر حاصل شده است (گری^{۱۰}، ۲۰۰۸). اکتشاف نورون‌های آینه‌ای^{۱۱}

1. Blakemore & Frith
2. Edelman
3. Posner & Rothbart
4. Kennedy, Caruso, & Thompson
5. Neural plasticity
6. Bransford, Brown & Cocking
7. Ansari
8. Hart
9. Westwater & Wolfe
10. Geary
11. Mmirror neurons

یکی دیگر از شواهد جذابی است که یادگیری از طریق تعامل با دیگران را حمایت می‌کند. به نظر می‌رسد که توانایی مشاهده یا تقلید رفتارهای دیگران محصول کارکرد سیستم نورون‌های آینه‌ای است (ایموردینو-یانگ و فیشر^۱، ۲۰۰۹؛ باترو^۲، ۲۰۱۰). این بینش‌ها مؤید این ادعاست که برقراری یک جو تعامل اجتماعی مطلوب در کلاس درس و مدرسه یادگیری بهینه مغز را تسهیل می‌کند (گاسوامی^۳، ۲۰۰۸). ماهیت اجتماعی یادگیری انسان با مطالعات روان-شناسی شناختی و تربیتی نیز همخوان است و بهره‌گیری از راهبردهای یادگیری مشارکتی در آموزش را پشتیبانی می‌کند.

مغز به مثابه یک پردازشگر موازی اطلاعات را پردازش می‌کند

بخش‌های مختلف مغز هر کدام کارکردهای مختلفی دارند اما با یکدیگر هماهنگ و به هم مرتبط هستند. در واقع، مغز به یک شیوه خطی، ساختاریافته، و قابل پیش بین یاد نمی‌گیرد، بلکه به طور همزمان اطلاعات را از طریق حواس مختلف و گذرگاه‌های عصبی مختلف پردازش می‌کند. این بدان معناست که اشکال مختلف آموزش، گذرگاه‌های مختلف حسی در مغز را درگیر می‌سازد؛ این درگیر ساختن همه حواس در یادگیری و تقویت آن نقش عمده دارد. از این رو، برنامه درسی باید شرایط و فرصت‌هایی فراهم سازد که زمینه درگیری اشکال متعدد حواس یادگیرندگان در فرایند یادگیری فراهم شود (زول، ۲۰۰۲؛ کین و همکاران، ۲۰۰۵؛ تاکاهاما-اسپینوزا، ۲۰۱۰).

مغز هر یادگیرنده‌ای منحصر به فرد است

علاوه بر تفاوت‌های ژنتیکی در مغزهای افراد، تجربه به معنای عام آن (تعامل با محیط) نه تنها ساختار مغز، بلکه کارکرد آن را تغییر می‌دهد، به طوری که حتی ساختار و کارکرد مغز دوقلوهای یک تخمکی هم در نتیجه تجربه متفاوت می‌شود (ادلمن، ۲۰۰۶؛ کین و همکاران، ۲۰۰۵؛ پوزنر و روتبارت، ۲۰۰۵)؛ در نتیجه، ویژگی‌های رفتاری افراد نیز متفاوت می‌شود، به طوریکه هیچ دو نفری حتی یک نیمرخ هوشی مشابه ندارند (گاردنر^۴، ۱۹۸۳). این اصل پشتوانه محکمی برای نظریه کثرت‌گرایی شناختی به برنامه درسی است که با اعتقاد به تنوع شیوه‌های ارائه و بازنمایی، و تعدد توانمندی‌های هوشی یادگیرندگان، احترام به تفاوت‌های فردی آنان را برجسته‌تر می‌سازد؛ و بیانگر آن است که تجویز یک برنامه درسی یکسان برای همه یادگیرندگان مانع برقراری عدالت تربیتی به معنای واقعی آن می‌شود (نک. به آیزنر^۵، ۱۹۹۵).

هیجان‌ات در یادگیری نقش حیاتی دارند

شواهد زیست‌شناختی زیادی در حمایت از این ایده وجود دارد که بین فرایندهای هیجانی و شناختی ارتباطی تنگاتنگ وجود دارد. هیجان‌ات موجب ترشح موادی شیمیایی در مغز می‌شوند که به لحاظ فیزیولوژیکی ارتباطات بین نورون‌ها، و متعاقباً به لحاظ کارکردی، توانایی توجه، تفکر، یادگیری، و یادآوری را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در واقع،

1. Immordino-Yang & Fischer
2. Battro
3. Goswami
4. Gardner
5. Eisner

هیجانات و شناخت «دو روی یک سکه» هستند که با یکدیگر پیوند تنگاتنگ دارند، و هیچگونه یادگیری، تصمیم-گیری، و تفکر بدون حضور هیجانات رخ نمی‌دهد (ایموردینیو-یانگ و فیشر، ۲۰۰۹، ایموردینیو-یانگ و داماسیو^۱، ۲۰۰۷؛ تاکاها-اسپینوزا^۲، ۲۰۱۰؛ خرازی، ۱۳۸۵). بنابراین، ابعاد و مؤلفه‌های هیجانی یادگیری نیز همچون جنبه‌های شناختی آن باید در کانون توجه برنامه‌های درسی و آموزش قرار گیرد.

یادگیری مستلزم درگیری کل فیزولوژی یادگیرنده است

این اصل به صورت تلویحی به سه جنبه عمده اشاره دارد که بر تعامل ذهن-مغز-بدن متکی است. این جنبه‌ها عبارتند از تغذیه، تحرک و جنب و جوش، و خواب. تحرک و ورزش جسمی مقدار اکسیژن خون را افزایش می‌دهد و یافته‌های پژوهشی حاکی از آن است که بالا بودن میزان اکسیژن در خون تمرکز مجدد توجه را فراخوانده، و در نتیجه عملکرد شناختی انسان را بهبود می‌بخشد. این یافته‌ها بیانگر توجه بیشتر به تربیت‌بدنی و هنرهای حرکتی، و تلفیق واقعی آنها در برنامه‌های درسی مدارس است.

خواب که کارکردهای شناختی و جسمانی بدن را تنظیم می‌کند، یک عنصر اساسی یادگیری است. خواب منظم، انتقال اطلاعات به حافظه بلندمدت را تحت تأثیر قرار می‌دهد و برای تحکیم یادگیری لازم است (باترو، فیشر، و لینا^۳، ۲۰۰۸). یکی از مهمترین دلالت‌های مطالعات مبانی زیستی خواب برای برنامه درسی به چگونگی سازماندهی و طراحی برنامه زمانی مدارس منطبق با مراحل رشد دانش‌آموزان مربوط می‌شود. به عنوان نمونه مطالعات حاکی از آن است که ترشح هورمون ملاتونین^۴ - که با تنظیم برنامه زمانی خواب ارتباط دارد- در طول سال‌های نوجوانی معمولاً در ساعاتی از شب دیرتر از کودکان و بزرگسالان ترشح می‌شود و به همین خاطر بیشتر نوجوانان دیرتر می‌خوابند و بنابراین دیرتر بیدار می‌شوند. از این رو شروع کلاس‌های درس نوجوانان در ساعات اولیه صبح با ساعت‌های خواب آنان تداخل پیدا می‌کند و یادگیری بهینه آنان را مانع می‌شود (باترو و همکاران، ۲۰۰۸؛ جنسن، ۲۰۰۵).

علاوه بر این، مغز مصرف کننده انرژی است و حدود ۲۰ درصد انرژی بدن را از طریق خون دریافت و مصرف می‌کند. منابع این انرژی گلوکز، اکسیژن، و آب است (جنسن، ۲۰۰۵؛ هوارد-جونز^۵، ۲۰۰۷). بنابراین دانش‌آموزان و والدین آنها باید از اهمیت تغذیه و نوشیدن آب در عملکرد بهینه مغز و بدن آگاهی یافته، و سیاست‌های تربیتی مناسبی در خصوص تغذیه دانش‌آموزان در ساعات حضور در مدرسه منطبق با پژوهش‌های انجام شده اتخاذ گردد.

یادگیری انسان هم مستلزم توجه متمرکز و هم ادراک پیرامونی است

مطالعات علوم اعصاب حاکی از آن است که مغز هم در سطوح هوشیار و هم ناهوشیار اطلاعات را از محیط پیرامون جذب می‌کند. پردازش هوشیار به معنای آن است که مغز از میان اطلاعات متعدد دریافتی به بخشی از آنها توجه متمرکز دارد که اصطلاحاً به آن «توجه انتخابی» گفته می‌شود. پردازش ناهوشیار بدان معناست که یادگیرندگان

1. Immordino-Yang & Damasio
2. Tokuhamma-Espinosa
3. Battro, Fischer & Léna
4. Melatonin
5. Howard-Jones

برخی اطلاعات را ناهوشیارانه و غیرارادی از بافتی که در آن قرار دارند نیز دریافت می‌کنند که اصطلاحاً به آن «ادراک پیرامونی» گفته می‌شود (تاکاهاما- اسپینوزا، ۲۰۱۰؛ بلیک‌مور و فریث، ۲۰۰۵).

به عبارت ساده‌تر در معنای تربیتی، بخش زیادی از یادگیری‌های دانش‌آموزان از پیش توسط برنامه‌ریز درسی یا معلم قصد نمی‌شود، اما دانش‌آموزان یاد می‌گیرند. این مفهوم اهمیت برنامه درسی ضمنی را برجسته می‌سازد. برنامه درسی ضمنی در این معنا بیانگر آن است که بسیاری از آنچه که بر یادگیری تاثیر می‌گذارد و اغلب آنچه که معلم و دانش‌آموزان یاد می‌گیرند، هرگز هوشیارانه قصد نشده است و نوعی از معنا را خلق می‌کند که می‌تواند به لحاظ ارزشی خوب یا بد باشد.

جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

مسئله عمده‌ای که نقش علوم زیستی و مخصوصاً علوم اعصاب در بهبود سیاست و عمل تربیتی را با چالش مواجه ساخته و به ایجاد شکاف بین این دو قلمرو دامن می‌زند، ظهور برخی ادعاهای سوء تفسیر شده از یافته‌های علمی است که به آنها «افسانه‌های عصبی» (بروئر، ۱۹۹۹؛ او ای سی دی^۲، ۲۰۰۲؛ گیک^۳، ۲۰۰۵؛ نوری و مهرمحمدی، ۱۳۸۹) اطلاق می‌شود. برخی از رایج‌ترین این افسانه‌ها عبارتند از: استفاده از همه بخش‌های مغز از طریق ورزش مغز؛ تفکیک جنسیتی به واسطه تفاوت‌های هورمونی و عصبی؛ افزایش قابلیت هوش و یادگیری به واسطه فراهم کردن یک محیط پر بار در دوران کودکی؛ دوره‌های حیاتی رشد مغز و از دست رفتن فرصت یادگیری برخی مهارت‌های خاص مانند زبان دوم؛ استفاده ۱۰ یا ۲۰ درصد از مغز؛ و افتراق برنامه‌های درسی بر حسب یادگیرندگان دارای نیمکره راست یا نیمکره چپ مسلط (نک. به نوری و مهرمحمدی، ۱۳۸۹؛ نوری، ۱۳۹۰).

خلاصه اینکه برنامه‌ریزان درسی باید هم در تفسیر یافته‌های علوم زیستی به طور عام و پژوهش مغز به طور خاص، و هم در استنباط دلالت‌ها و کاربردهای تربیتی از این یافته‌ها هشیارانه عمل نموده و فعالانه در فهم، بکارگیری، تحلیل، ارزشیابی و تولید این دانش ارزشمند در نظریه و عمل برنامه درسی سهیم شوند.

منابع

باقری، خسرو. (۱۳۹۰). *درآمدی بر فلسفه تعلیم و تربیت جمهوری اسلامی ایران (جلد دوم)*. تهران: شرکت انتشارات علمی و فرهنگی.

خرازی، س. ک. (۱۳۸۵). یادگیری در رویکرد شناختی. *فصلنامه تازه‌های علوم شناختی*. ۴(۳۲): ۸۶-۸۹.

نوری، ع. و مهرمحمدی، م. (۱۳۸۹). تبیین انتقادی جایگاه علوم اعصاب در قلمرو دانش و عمل تربیتی. *تازه‌های علوم شناختی*. ۱۲(۴۶): ۱۰۰-۱۰۳.

بلیک‌مور، س. و فریث، ی. (۱۳۸۸). *مغز یادگیرنده: درس‌هایی برای آموزش و پرورش* (ترجمه س. ک. خرازی). تهران: سمت.

نوری، ع. (۱۳۹۰). *تدوین چارچوب مفهومی برنامه درسی سازگار با مغز*. رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس.

Ansari, D. (2008). The brain goes to school: Strengthening the education-neuroscience connection. *Education Canada*, 48(4): 6-10.

1. *Neuromyths*

2. *Organization for Economic Co-operation and Development*

3. *Geake*

- Battro, A. M. (2010). The teaching brain. *Mind, Brain, and Education*, 4(1), 28–33.
- Battro, A. M., Fischer K W., and Léna P J. (2008). *The educated brain: Essays in neuroeducation*. Cambridge University Press.
- Bransford, J., Brown, A.L. & Cocking, R.R. (Eds.). (2000). *How people learn: Brain, mind, experience and school*. Washington, DC: National Academy Press.
- Bruer, T. J. (1999). In search of ... brain-based education. *Phi Delta Kappan*, 80(9), 648-657.
- Caine, R N., Caine, G., McClintic, C L., & Klimek, K J. (2005). *12 Brain / mind learning principles in action: Developing executive functions of the human brain*. Corwin Press.
- Edelman, G. M. (2006). *Second nature: brain science and human knowledge*. Yale University Press. New Haven & London.
- Eisner, E. W. (1995). *The educational imagination*. New York: Macmillan College Publishing Company.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind: The theory of multiple intelligences*. New York: Basic Books.
- Geake, J. (2005). Educational neuroscience and neuroscientific education: in search of a mutual middle way. *Research Intelligence*, 92: 10-13.
- Geary, D. C. (2008). An evolutionarily informed education science. *Educational Psychologist*, 43, 179 – 195.
- Goswami, U. (2008). Principles of learning, implications for teaching: A cognitive neuroscience perspective. *Journal of Philosophy of Education*, 42(3-4): 381-399.
- Hart L. (1999). *Human brain and human learning*. Kent, WA: Books for Educators.
- Howard-Jones, P. (2007). *Neuroscience and education: Issues and opportunities. Commentary by the Teacher and Learning Research programme*. London: TLRP. Retrieved 14 January 2008 from <http://www.tlrp.org/pub/commentaries.html>.
- Immordino -Yang M. H. & Damasio A. (2007). We feel, therefore we learn: The relevance of affective and social neuroscience to education. *Mind, Brain, and Education*, 1: 3-10.
- Immordino-Yang, M. H., & Fischer, K. W. (2009). Neuroscience bases of learning. In V. G. Aukrust (Ed.), *International Encyclopedia of Education, 3rd Edition, Section on Learning and Cognition*. Oxford, England: Elsevier.
- Jensen, E. P. (2005). *Teaching with the brain in mind* (2nd ed.). Alexandria, VA: ASCD Publishing.
- Kennedy, C. H., Caruso, M. & Thompson, T. (2001). Experimental analyses of Gen- Brain – Behavior relations: Some notes on their application. *Journal of Applied Behavior Analysis (JABA)*, 4(34): 539–549.
- OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). (2002). *Understanding the brain: Towards a new learning science*. Paris: OECD.
- Posner, M. I. & Rothbart, M. K. (2007). *Educating the human brain*. American Psychological Association: Washington.
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2005). Influencing brain networks: Implication for education. *TRENAS in Cognitive Sciences*, 9(3): 99-103.
- Tokuhama-Espinosa, T. (2010). *The new science of teaching and learning: Using the best of Mind, Brain, and Education Science in the classroom*. New York: Teacher College Press.
- Westwater, A., & Wolfe, P. (2000). The brain compatible curriculum. *Educational leadership*, 58(3), 49-52.
- Zull J. E. (2002). *The art of changing the brain: Enriching teaching by exploring the biology of learning*. Virginia: Stylus Publishing, LLC.