

تأثیر علوم شناختی بر روانشناسی معاصر

دکتر کمال خرازی

مقدمه

سؤال همواره برای بشر مطرح بوده است که چگونه می‌تواند از مغز خود بهتر استفاده کند. امروزه به دلیل پیشرفت علوم شناختی، اطلاعات ما درباره ادراکات، زبان، یادگیری، حافظه، توجه، خلاقیت، حل مسئله، برنامه‌ریزی و تصمیم‌گیری و خلاصه کارکردهای عالی مغز بیش از گذشته شده است و ما می‌توانیم بر اساس این اطلاعات روش‌های بهتری را در آموزش و پرورش به کارگیریم تا با صرف حداقل انرژی بیشترین بهره را از این نعمت خدادادی ببریم!

رویکرد شناختی در آموزش و پرورش شیوه‌های سنتی آموزش و پرورش را تغییر داده و به سرعت حاکمیت خود را بر نظام آموزشی تثبیت می‌نماید، به طوری که در کشورهای پیشرفته مدارس تحت عنوان مدارس شناختی تأسیس شده است. در جمهوری اسلامی ایران نیز اولین مدرسه شناختی به عنوان یک الگو در سطح پیش‌دبستانی در سال تحصیلی جدید کار خود را آغاز کرده است و امید می‌رود بتواند تحولی را در آموزش و پرورش نونهالان کشور پدید آورد.

تغییر ذهن

یکی از وظایف مصلحان اجتماعی، روحانیون، رسانه‌های گروهی و حتی والدین و همسران تغییر ذهن سایر انسان‌ها است. ما در زندگی روزمره خویش تلاش می‌کنیم ذهن دیگران را تغییر دهیم و حتی دائماً به تغییر ذهن خودمان نیز می‌پردازیم. سؤال این است که چگونه می‌توان ذهن دیگران یا خود را با موفقیت تغییر

علوم شناختی به عنوان یکی از دانش‌های نو در سال‌های اخیر توسعه قابل ملاحظه‌ای یافته است، به طوری که پیش‌بینی می‌شود با کمک سایر دانش‌های جدید از جمله فن‌آوری زیستی، فن‌آوری اطلاعات و فن‌آوری نانو تحول عمیقی در زندگی بشر ایجاد کند. این دانش که حوزه‌ای میان رشته‌ای مرکب از علم اعصاب، روانشناسی، زبان‌شناسی، هوش مصنوعی و فلسفه ذهن است، تأثیر چشمگیری بر روانشناسی داشته است، تا آنجا که امروزه رویکرد شناختی در اکثر دانشکده‌ها، مراکز تحقیقاتی و کتابها و مجله‌های روانشناسی گرایش حاکم به‌شمار می‌رود.

روانشناسی شناختی با تکیه بر تجربه توانسته است قفل‌های بسیاری را از مغز و ذهن انسان بگشاید و به برکت شناخت مغز و کارکردهای آن اطلاعات با ارزشی درباره ریشه‌های رفتار آدمی به دست دهد که می‌تواند به استفاده بهینه از مغز، معالجه آسیب‌های مغزی و طراحی الگوهای مصنوعی از روی مغز کمک کند. امروزه مغز دیگر جعبه سیاه تلقی نمی‌شود و بشر نه فقط به درون آن دسترسی دارد، بلکه می‌تواند در آن مداخله کند.

مداخله در مغز به صور مختلف صورت می‌گیرد که در این مقاله سعی می‌شود به برخی از آنها اشاره و آینده علوم شناختی و تأثیر آن بر روانشناسی شناختی بررسی شود؛ آن‌گاه ضرورت آماده‌سازی منابع علمی از جمله کتاب‌های درسی روانشناسی بر اساس آخرین دستاوردهای علوم شناختی و رشته‌های زیرمجموعه آن و نیز ضرورت تحول در نظام آموزشی کشور مورد تأکید قرار گیرد.

مداخله آموزشی

روانشناسی شناختی تأثیر عمیقی بر آموزش و پرورش به عنوان یکی از زمینه‌های اصلی استفاده بهینه از مغز گذاشته است. این

۱- برای آشنایی با رویکرد شناختی در آموزش و پرورش به کتاب «مقدمه‌ای بر آموزش و پرورش شناختی: نظریه و کاربرد»، تألیف اشمن و کانوی، ترجمه سید کمال خرازی، پژوهشکده علوم شناختی (۱۳۸۴) مراجعه کنید.

دیداری از خانه در برابر چهره) حتی پیشنهاد داشته باشند. امروز نیز معلوم نیست که برای ۲۰ یا ۵۰ سال بعد چه خواهیم داشت؟^۵ آنچه قطعی است شروع مداخله عصبی در حیوانات می‌باشد که تا به حال نتایج چشمگیری داشته است. برای مثال، محققان موسسه مطالعات زیست‌شناختی سالک^۶ و دانشگاه کالیفرنیا در سن‌دی‌گو موفق شده‌اند با جلوگیری از تولید نوعی پروتئین که در ایجاد پلاک‌های مغزی^۷ مؤثر است، از دست دادن حافظه را در موشها کنترل کنند.^۸ یا در کشور خودمان همپای برخی از کشورهای پیشرفته، تحقیق آزمایشگاهی درباره کشت و کاشت سلول‌های عصبی و ترمیم سلول‌های فاسد از طریق سلول‌درمانی آغاز شده است.^۹

هوش مصنوعی

با پیشرفت‌هایی که در زمینه هوش مصنوعی و تولید سامانه‌های هوشمند به دست آمده است، می‌توان بین شناخت طبیعی و شناخت مصنوعی پیوند برقرار کرد. وسایل ارتباطی و واسطه‌هایی که امروزه برای جبران کاستی‌های شناختی در دست تجربه است این امید را زنده کرده که بتوان در آینده بخشی از این کاستی‌ها را ترمیم کرد. از جمله استفاده از رایانه‌هایی است که معلولین می‌توانند با امواج مغزی خود آن را اداره کنند و مثلاً مطالب خود را بدون استفاده از دست روی آن تایپ نمایند، یا رایانه‌هایی که امواج مغزی فرد معلول را به کلام تبدیل می‌کند.^{۱۰} تولید دست و پای مصنوعی نیز دیگر دستاورد دانشمندان علوم شناختی است که

داد. این یک سؤال شناختی است و دانشمندان علوم شناختی سعی کرده‌اند با توجه به یافته‌های این علوم به این سؤال پاسخ دهند.^۱ علوم شناختی با تسلطی که اینک بر سازوکارهای مغز برای یادگیری، یادسپاری، تفکر، بازنگری و خلاصه شکل‌گیری ذهن افراد به دست آورده می‌تواند راهکارهایی برای تأثیرگذاری بر ذهن دیگران و تغییر، اصلاح یا تقویت آن پیشنهاد کند. رسانه‌های گروهی به خصوص با استفاده از این روش‌ها بهتر می‌توانند در فرهنگ‌سازی و هدایت افکار عمومی ایفای نقش کنند. البته، بدون تردید در اینجا یک مسئله اخلاقی نیز پیش می‌آید که ما تا چه میزان اجازه داریم با استفاده از این فنون ذهن دیگران را به این سو یا آن سو هدایت کنیم و چگونه می‌توان از دسترسی فریبکاران به این فنون جلوگیری کرد و آیا هنر و علم تغییر ذهن به شست‌وشوی مغزی نمی‌انجامد؟ به هر صورت از هر علمی یا ابزاری می‌توان استفاده درست یا نادرست کرد. روانشناسی و فنون تغییر ذهن نیز از این قاعده جدا نیستند.

مداخله تشخیصی و درمانی

با استفاده از یافته‌های علوم شناختی و از طریق تصویربرداری عصبی^۲ می‌توان زمینه بالقوه اختلالاتی مانند خوانش‌پریشی^۳ و درخودماندگی^۴ را در کودکان پیش‌بینی کرد و با مداخله به موقع عصب‌شناختی و تصویربرداری مجدد از آن، از ترمیم آن مطمئن شد. این‌گونه مداخلات عصب‌شناختی راه را برای معالجه بسیاری از نقایص عصبی باز می‌کند و فصل جدیدی در علم اعصاب پدید می‌آورد.

از جمله این مداخلات دستکاری ژنتیک و کاشت سلولی است. اینک به منظور تقویت عصبی و رفع کاستی‌ها و فساد عصبی، بشر در حال تجربه دستکاری ژنتیک سلول‌های عصبی، کاشت آن و سلول‌درمانی یا پیوند عصبی است. یکی از دانشمندان علم اعصاب به نام مارتا فرح می‌گوید: «۲۰ سال پیش معقول به نظر نمی‌رسید که دانشمندان علم اعصاب برای نمایه‌های مغزی مربوط به راستی در برابر دروغ، حافظه قابل ارزیابی در برابر حافظه کاذب، احتمال ارتکاب جنایات خشونت‌بار در آینده، سبک‌های استدلال اخلاقی، نیت همکاری و حتی محتوای خاص آگاهی (مثلاً تصویر

۱- برای آشنایی با مبحث تغییر ذهن به کتاب «تغییر ذهن: هنر و علم تغییر ذهن خودمان و دیگران»، تألیف هوارد گاردنر، ترجمه سید کمال خرازی، نشر نی (۱۳۸۶) مراجعه کنید.

2- neuroimaging

3- dyslexia

4- autism

5- Farah, M. J. (2002). Emerging ethical issues in neuroscience. *Nature Neuroscience*, 5 (11), 1123-1129.

6- Salk Institute for Biological Studies

7- plaques

8- Scientific American: Mind 2005, 16(4), 9.

۹- پژوهشکده رویان وابسته به جهاد دانشگاهی در این زمینه دستاوردهای خوبی به جامعه علمی ارایه کرده است.

۱۰- شبکه تلویزیونی ساینس اخیراً فیلمی مستند را به نام «واسط مغز و ماشین» از تلاش‌های آزمایشگاهی در دست انجام در این زمینه پخش کرده است که مشاهده آن به علاقمندان توصیه می‌شود.

اینترنت به طور کامل استفاده کنند. در مورد اینترنت سواد اطلاعاتی دانشجویان نیز برای جست‌وجو در این منبع اطلاعاتی عظیم محدود است. از سوی دیگر ترغیب دانشجویان به مراجعه به منابع خارجی و استفاده از زبان اصلی این خطر را دربردارد که زبان علمی فارسی توسعه لازم را پیدا نکند و روزه‌روز اتکای مراکز علمی ما به زبان‌های خارجی افزایش یابد.

منابع فارسی موجود، یا قدیمی و دور از واقعیات امروز حوزه روانشناسی است و یا ترجمه‌های آن ثقیل و غیر قابل درک است. آنچه در چنین شرایطی حیاتی است پایه‌ریزی نهضتی اساسی برای ترجمه کتاب‌های روز به زبان روان فارسی به‌وسیله مترجمان متخصص و مسلط به متون روانشناسی و یا تألیف کتاب‌های درسی بر اساس آخرین یافته‌های روانشناسی است.

اساساً در دنیای امروز با توجه به توسعه فن‌آوری و کاربرد آن در تحقیقات روانشناسی، شاهد تحول عظیمی در این حوزه علمی هستیم. روانشناسی امروز تجربی است و فن‌آوری‌های جدید به خصوص تصویربرداری از مغز و ثبت کارکردهای آن از یک‌سو و پیشرفت رایانه‌ها و سامانه‌های شبیه‌سازی از سوی دیگر، ابزارهای مفید و مؤثری در اختیار محققان قرار داده و اینترنت نیز به کمک شتافته است.

از نظر موضوعی نیز تحقیقاتی که امروز در دانشگاه‌های معتبر جهان انجام می‌شود، بیشتر حول کارکردهای مغز است، با این امید که دستاوردهای بشر در زمینه شناخت مغز بتواند در بهره‌برداری بیشتر و بهتر از مغز، رشد و پرورش ذهن و معالجه اختلالات روانی و تولید الگوهای مصنوعی از روی مغز مفید واقع شود.

در زمینه آموزش روانشناسی نیز شاهد تحولات جالبی هستیم. برای مثال، اخیراً همراه کتاب‌های روانشناسی، آزمایشگاه مجازی روانشناسی شناختی (Coglab) نیز عرضه می‌شود، به طوری که دانشجویان می‌توانند از طریق اینترنت به این آزمایشگاه مراجعه و

با اتصال به سلسله اعصاب فرد می‌تواند فقدان عضو او را جبران کند.

برخی از دانشمندان علوم شناختی پیش‌بینی می‌کنند که با کمک دانشمندان هوش مصنوعی بتوانند رایانه‌هایی بسازند که ایده‌ها را درک کند و به پردازش معنایی آنها پردازد؛ رایانه‌هایی که هوش‌های چندگانه را تشخیص دهند و به رفع ضعف فرد در یک هوش خاص کمک کنند؛ رایانه‌هایی که بتوانند به معنای واقعی کلمه با انسان صحبت کنند و درک متقابل داشته باشند. هوارد گارنر مجموعه این مداخلات را که با آن می‌توان آینده جالبی را تصور کرد، مداخلات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری می‌نامد.^۱

تصور کنید دنیای آینده چگونه خواهد بود اگر انسان بتواند با دخالت در مغز به‌وسیله کشت و پیوند سلول‌های عصبی، دستکاری‌های ژنتیک، و نیز از طریق جلوگیری از تولید پروتئین‌هایی که کار مغز را مختل می‌کنند، مغز انسان را کارآمدتر نماید؛ بتواند با روش‌های درمانی و ترمیمی عصب‌شناختی کاستی‌های مغز را جبران کند و با روش‌های شناختی یا نرم‌افزاری استفاده بهتر از مغز را تضمین و بالاخره با استفاده از سامانه‌های مصنوعی کارکردهای مغز را تقویت کند.

در عین حال فراموش نکنیم که مغز دائماً در حال آفرینندگی است و مسیر تکامل را می‌پیماید و از این طریق خود را با شرایط محیطی تطبیق می‌دهد تا بقایش را تضمین نماید. برای مثال، ما امروز در مغز خود ژنی داریم به نام ASPN که شش هزار سال پیش وجود نداشت.^۲ بروس لاهن^۳ از محققین مؤسسه تحقیقات پزشکی هوارد هیوز دانشگاه شیکاگو معتقد است که مغز ما دائماً در حال تکامل است و نمی‌توان گفت که در آینده چه شکلی خواهد یافت.^۴

ضرورت آشنایی دانشجویان و دانش پژوهان با منابع

جدید

متأسفانه باید اذعان کرد که مراکز علمی ما از جهت دسترسی به منابع جدید با محدودیت روبه‌رو هستند و دانشجویان به دلیل نداشتن تسلط کافی بر زبان نمی‌توانند حتی از منابع موجود و یا

1- Gardner, H. (2004). *Changing minds: The art and science of changing our own and other's minds* (p. 200). Harvard Business School Press, Boston, MA.

۲- ژن ASPN شش هزار سال پیش و ژن مایکرو سفالین ۳۷ هزار سال پیش ظهور یافته‌اند و جزو ژن‌هایی هستند که اندازه مغز را کنترل می‌کنند. (به مجله Scientific American: Mind, 2005, 16(4), 6 رجوع کنید).

3- Bruce Lahn

4- Scientific American: Mind 2005, 16(4), 6.

کمال خرازی

آموزش و پرورش نوین بیش از همه اولویت دارد، تغییر نگرش است و یادگیری روش یادگیری و نه دانش. اما در ایران معکوس است و تمام تلاش نظام آموزشی ما در درجه اول انتقال دانش می‌باشد، آن‌هم به صورتی فرار که بلافاصله بی‌خاصیت می‌گردد.

یکی از ضرورت‌های مهم در این زمینه تأکید بر رشد هیجانی است. در آموزش و پرورش جدید کفایت هیجانی کودک و تأثیر آن بر رشد شناختی او و کسب ارزش هیجانی، یعنی ارزیابی ارزش اطلاعات دریافتی به منظور احساس زیبایی آن مورد توجه می‌باشد. آموزه‌های کودک باید در زندگی او معنی داشته باشد و ارزشی را بر ارزش‌های او بیفزاید. به‌طور خلاصه هدف آموزش و پرورش تربیت یادگیرندگان است که مهارت یادگیری داشته باشند، نه یادگیرندگان که در یادگیری متکی بر دیگران‌اند.

یکی از نکات کلیدی در آموزش و پرورش جدید آموزش کار گروهی است و این وجه افتراق آموزش و پرورش ما با آموزش و پرورش سایر کشورهاست. در آموزش و پرورش جدید کار گروهی از بدو طفولیت آموزش داده می‌شود، زیرا اعتقاد این است که مغز انسان در زمان‌های حساس یادگیری یا پنجره‌های فرصت^۳، آمادگی فوق‌العاده‌ای برای پاره‌ای از یادگیری‌ها مانند زبان، کار گروهی و مهارت یادگیری دارد. در آموزش و پرورش ایران به جای تأکید بر کار گروهی، بر قهرمان‌پروری تأکید می‌شود. نظام ارزشیابی موجود در مدارس و رقابت سنگین برای ورود به دانشگاه این ویژگی را به خوبی نشان می‌دهد.

بر اساس یافته‌های علوم شناختی، مغز کودک برای یادگیری در زمان‌های حساس یا پنجره‌های فرصت «در انتظار تجربه»^۴ و مغز بزرگسال برای یادگیری «متکی بر تجربه»^۵ می‌باشد. در زمان‌های حساس سازوکارهای فطری مغز به شکل پیوندگاه‌های عصبی موجود در مغز با کمترین تجربه شرایط یادگیری را فراهم می‌سازند، در حالی که در بزرگسالی که پیوندگاه‌های فطری مزبور در اثر عدم

در آنجا دست به آزمایش زده و داده‌های آن را جمع‌آوری نمایند و در طرح‌های تحقیقاتی خود مورد استفاده و استناد قرار دهند^۱.

علاوه بر این، دانشگاه‌ها و مؤسسات آموزشی معروف جهان، طرح درس، منابع و حتی سخنرانی‌های ارائه‌شده در کلاس‌های درس روانشناسی را از طریق سایت خود در اختیار عموم قرار می‌دهند. به این ترتیب، برای مثال هر کس می‌تواند از مطالب و سخنرانی‌های ارائه‌شده در کلاس‌های روانشناسی شناختی دانشگاه ام. آی. تی. استفاده کند^۲.

زمینه‌های کاربرد روانشناسی شناختی نیز گسترش یافته است، به طوری که در آموزش و پرورش، رسانه‌های گروهی، حل معضلات اجتماعی، سیاست و بهداشت روانی خانواده‌ها و بسیاری از موارد دیگر شاهد بهره‌برداری بیشتر از یافته‌های روانشناسی شناختی هستیم.

کاربرد روانشناسی در آموزش و پرورش

دیدگاه روانشناسی شناختی در زمینه یادگیری و آموزش و پرورش با دیدگاه‌های سنتی تفاوت دارد، زیرا علوم شناختی با درک بهتر و عمیق‌تر کارکردهای مغز می‌تواند در طراحی روش‌های آموزشی مؤثرتر و مناسب‌تر به ما کمک کند. انتخاب زمان حساس برای آموزش و یادگیری نیز موضوعی است که بر اساس یافته‌های جدید علوم شناختی نیاز به بازنگری دارد.

شیوه‌های آموزشی نیز در روانشناسی جدید تغییر یافته است. آموزش و پرورش جدید کودک‌محور است نه معلم‌محور و تلاش مدارس باید صرفاً تشخیص استعداد و زمینه‌های هوشی کودکان و تسهیل رشد آن باشد. در آموزش و پرورش جدید باید بر یادگیرنده سرمایه‌گذاری کرد و نه بر تدریس، و در این مورد لازم است از علوم شناختی و فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات کمک گرفت، به طوری که هر دانش‌آموز بتواند بر اساس استعداد و سرعت یادگیری خویش مسیر رشد را پیماید.

نگرش‌ها نیز در آموزش و پرورش جدید تغییر یافته‌اند؛ اگر در گذشته اهداف آموزش و پرورش به ترتیب کسب دانش، مهارت و نگرش بود، اینک آموزش و پرورش به ترتیب کسب نگرش، مهارت و دانش را هدف خود قرار داده است. آنچه در

۱- Coglab نام آزمایشگاه شناختی مجازی است که همراه کتاب‌های روانشناسی شناختی، به‌وسیله شرکت انتشاراتی Wadsworth در اختیار دانشجویان قرار می‌گیرد.

۲- به سایت زیر مراجعه کنید:

<http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Brain-and-Cognitive-Sciences/index.htm>

3- windows of opportunity

4- experience-expectant learning

5- experience-dependent learning

بی‌تردید جمهوری اسلامی ایران نیز با توجه به دستاوردهای جدید روانشناسی، به بازنگری جدی در نظام آموزش و پرورش خود نیاز مبرم دارد. ما نمی‌توانیم نسبت به تحولات بین‌المللی در زمینه آموزش و پرورش بی‌تفاوت باشیم. جهانی شدن یک واقعیت است و بدون تردید دیر یا زود ما را نیز دربر خواهد گرفت. پس چه بهتر که برای دریافت امواج آن آمادگی لازم را در خود ایجاد کنیم. راه مقابله با امواج جهانی شدن، طراحی نظام جدید آموزشی با توجه به یافته‌های جدید علمی، با اتکا به ارزش‌های دینی و فرهنگی جامعه خودمان است. این سدی است که می‌تواند در برابر سیل جهانی شدن مقاومت کند.

نتیجه‌گیری

از آنچه گفته شد می‌توان نتیجه گرفت که رشته روانشناسی در ایران نیاز به تحول جدی دارد. این تحول در درجه اول باید در دانشکده‌های روانشناسی و علوم تربیتی و درس‌های ارائه شده در آن مراکز علمی پدید آید. دیگر این که منابع علمی جدید باید به زبان فارسی برگردانده شوند و در اختیار عموم دانشجویان و متخصصان روانشناسی قرار گیرند تا آنها بتوانند در فعالیت‌های علمی و عملی خود از آخرین یافته‌های علمی بهره‌گیرند.

استفاده به موقع، هرس شده یا از بین رفته‌اند یادگیری فرد متکی بر تجربه است و نیازمند صرف انرژی قابل ملاحظه‌ای می‌باشد.^۱

برنامه ریزی برای مدارس آینده

امروزه، یافته‌های علوم شناختی چنان در جوامع علمی امید ایجاد کرده است که کشورهای اروپایی به مطالعه نحوه استفاده از یافته‌های مزبور در آموزش و پرورش پرداخته‌اند. سازمان همکاری اقتصادی و توسعه^۲ (OECD) در سال ۱۹۹۹ پروژه‌ای مطالعاتی را آغاز کرد که «علوم یادگیری و تحقیقات مغز» نام داشت. این سازمان طی نشست‌هایی در آمریکا، کانادا و ژاپن در سال‌های بعد با همفکری جمعی از دانشمندان برجسته سایر کشورها به بررسی این موضوع پرداخت و سرانجام در سال ۲۰۰۲ گزارشی تحت عنوان «شناخت مغز: به سوی علم جدید یادگیری»^۳ منتشر ساخت. همچنین کشورهای اروپایی درصدد برآمده‌اند نظام آموزشی خود را بر اساس یافته‌های جدید علمی بازسازی و گزینه‌های جایگزینی را مطرح سازند که موجب دگرگونی بنیادی نظام آموزش و پرورش آنها خواهند گردید. یکی از این گزینه‌ها تکیه بیشتر بر آموزش انفرادی به جای آموزش و پرورش جمعی است. بدین منظور سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه از سال ۱۹۹۷ پروژه‌ای را در دست مطالعه قرار داده است تا آینده مدارس را طی ۱۵-۲۵ سال بعد پیش‌بینی کند. آنها شش گزینه را مورد توجه قرار داده‌اند که در تحلیل سیاست آموزشی ۲۰۰۱ OECD، تحت عنوان «مدارس ما چه آینده‌ای خواهند داشت؟»^۴ منتشر شده است. در سال ۲۰۰۳ نیز مجمع OECD تحت عنوان «مدرسه داری برای فردا» به بررسی این شش گزینه پرداخت.^۴

۱- برای اطلاع بیشتر به کتاب «تفکر کودکان: روانشناسی رشد شناختی»، تألیف زیگلر و آلیالی، ترجمه و تلخیص سید کمال خرازی، انتشارات جهاد دانشگاهی (۱۳۸۶) مراجعه کنید.

2- Organization of Economic Co-operation and Development (OECD)

3- Understanding the brain: Towards a new learning science

۴- برای مطالعه گزارش‌های مزبور می‌توانید به سایت OECD مراجعه کنید.

منابع برای مطالعه بیشتر

Ashman, A. F., & Conway, R. N. (1997). *An introduction to cognitive education: Theory and application*. New York: Routledge.

Farah, Martha, (2002). Emerging ethical issues in neuroscience. *Nature Neuroscience* 5(11), 1123-1129.

Gardner, H. (2004). *Changing minds: The art and science of changing our own and other's minds* (p. 200), Harvard, Boston, MA: Business School Press.

OECD (2004). International Schooling for Tomorrow Forum.

OECD (2002). Understanding the brain: Toward a new learning science.

Siegler, H., & Alibali, M. W. (2005). *Children's thinking* (4th ed.). Prentice Hall, New York.