دانستنیهایی برای معلم

نکاتی در باره آموزش ریاضی

بحث انتقادي درباره‌ي روش‌هاي تدريس جبر و اعداد

روش‌هاي تدريس جبر و اعداد را به‌طور كلي به سه دسته مي‌توان تقسيم كرد: تدريس شفاهي، تدريس به كمك تصاوير و اشكال و با استفاده از وسايل سمعي و بصري، تدريس از راه عمل و تجربه.

الف ـ روش‌هاي زباني

صفت بارز اين روش‌ها آن است كه در آن به گفتار معلم و نوشته‌ي كتاب و به‌طور كلي به علائم قراردادي اهميت زياد داده مي‌شود. تدريس با تعريفي چند آغاز مي‌شود؛ سپس حقايق و روابط رياضي از تعاريف مذكور با روش منطقي استنتاج و به كمك الفاظ و عبارات به شاگرد منتقل مي‌شود. معلمي كه به روش زباني تدريس مي‌كند تقريباً هميشه متكلّم وحده است. بهترين شاگرد از نظر او كسي است كه خوب گوش بدهد، گفته‌هاي معلم و نوشته‌هاي كتاب را حفظ كند و در موقع لزوم عيناً تكرار نمايد.

روش‌هاي زباني را از لحاظ توجهي كه هنگام تدريس به تفهيم مطالب مي‌شود به دو دسته‌ي متمايز مي‌توان تقسيم كرد: روش ماشيني و روش استدلالي.

معدودي از معلمان برآنند كه در مراحل اوليّه‌ي تدرس نبايد درباره‌ي تفهيم مطالب حساب اصرار ورزيد. همين اندازه كه كودك اعداد را بشناسد و بتواند اعمال اصلي حساب را صحيح و سريع انجام دهد كافي است. زيرا اولاً درك عميق مفاهيم و روابط رياضي از عهده‌ي كودكاني كه تازه به دبستان آمده و حداكثر هفت سال دارند خارج است.

به همين جهت بهتر است در اين سن به اجراي صحيح و سريع اعمال اكتفا شود و از اتلاف وقت براي رسيدن به هدفي كه گرچه مطلوب است ولي كودك هنوز براي وصول به آن آمادگي ندارد صرفنظر شود. ثانياً بسياري از اطفال امروز حساب را در زندگي فقط براي رفع حوائج روزانه به‌كار خواهند برد و تقريباً هيچ‌وقت احتياجي به درك عميق روابط نخواهند داشت. به‌كار بستن روش ماشيني اجازه مي‌دهد مطالبي را كه براي همه‌ي دانش‌آموزان ضرورت قطعي دارد به سهولت و سرعت بياموزيم و اوقات صرفه‌جويي شده را به تعليم مواد لازم‌تر اختصاص دهيم. ثالثاً تكرار اعمال رياضي ولو از روي عادت و ماشين‌وار باشد به تدريج كودكان علاقمند و با استعداد را به فهم و درك حقايق و روابط رهبري خواهد كرد.

هرگاه مقدّمات فوق را بپذيريم كار تدريس به غايت آسان مي‌شود: معلم قواعد را ديكته مي‌كند، براي هريك مثالي چند مي‌آورد، سپس به كمك تمرين‌هاي متعدد مي‌كوشد اجراي اعمال به صورت انعكاس مشروط درآورده انجام صحيح و سريع آن‌ها را از اين راه ميسر سازد.

نظر به اهميتي كه تمرين و تكرار در اين نوع يادگيري دارد، در كتاب‌هايي كه در اوايل قرن حاضر راجع به روش تدريس حساب نوشته شده

---

(۱) كتاب حسابي كه در اوايل قرن حاضر نوشته شده است چنين شروع مي‌شود: «حساب علمي است كه به كاربردن اعداد را مي‌آموزد. عدد يك، يا واحد، پايه‌ي تمام اعداد است و ساير اعداد از آن به كمك عمل جمع به‌دست مي‌آيد. بدين‌طريق، دو عددي است كه از افزودن يك بر يك حاصل مي‌شود. سه عددي است كه از جمع يك و دو به دست مي‌آيد. چهار عددي است كه از اضافه كردن يك و سه حاصل شود ... تا آخر.

amouzeshriazi.ir

است مكرر به عباراتي از اين قبيل بر مي‌خوريم: «تنها تمرين‌هاي پي‌درپي روزانه، هفتگي و ماهانه حقايق و قضايا را در حافظه‌ي نقش توانند كرد.» «بايد به كمك هزاران هزار تمرين طرز اجراي اعمال را در مراكز حركتي ثبت كرد ... تربيت قبل از هر چيز ايجاد اعمال غير ارادي و سريع و مطمئن به كمك تمرين‌هاي متعدد و متوالي است. هرچه درباره‌ي اجراي اعمال محض و تشكيل عاداتي كه زائيده‌ي تمرين‌هاي پيگير باشد تأكيد كنيم حقّ مطلب را چنان‌كه بايد ادا نكرده‌ايم.»

معايب چنين روشي پر آشكار است: اولاً طرفداران اين روش جانب پرورش را به كلي ناديده مي‌گيرند. سرعت و صحت اجراي اعمال را، بدون آن‌كه به درك قبلي مفاهيم و روابط متكي باشد، هدف تعليم قرار دادن در شأن يك معلم وظيفه‌شناس نيست. مربي واقعي و دلسوز به هيچ عنوان حاضر نيست از فرزند آدم ماشيني بي‌شعور بسازد و مقام انسان را تا حدّ جماد تنزل دهد. ثانياً ارزش عملي اين نوع يادگيري هم به غايت ناچيز است. زيرا اعمالي كه نفهميده ياد گرفته شده و ماشين‌وار اجرا شوند تنها در صورتي قابل استفاده هستند كه به‌صورت مشخص و در قالب معيني به يادگيرنده عرضه شوند. مختصري تغييري در چگونگي تنظيم معلومات، يافتن مجهول را براي كسي كه قواعد را حفظ كرده و ماشين‌وار اجرا مي‌كند غير ممكن مي‌سازد.

amouzeshriazi.ir

(۲) عبارات معروف«الدّرسَ حرفٌ و التّكرار الف» مؤيد همين معني است.

مثال ۱- در آزمایشي از دانش‌آموزان سال‌هاي اول و دوم راهنمایی خواسته شد در تساوي 6=000×18 به‌جاي نقطه‌ها عددي بگذارند به‌طوري که تساوي مذکور درست باشد. تقریباً همه‌ي دانش‌آموزان مورد آزمایش(۵۰ نفر پسر و دختر) ابتدا عقیده داشتند که تساوي مذکور به این صورت غلط است. با وجود توضیحاتي که از طرف آزمایش کننده داده مي‌شد، تنها دوازده درصد دانش‌آموزان توانستند عامل مذکور را حساب کنند. این ناتواني نتیجه‌ي مستقیم تدریس به روش مکانیکي است. زیرا اگر اعمال حساب با توجه کامل به روابط موجود بین عوامل درس داده شده و تحرکي را که جزء ذات آن‌ها است کسب کرده بودند، محاسبه‌ي یکي از عوامل ضرب(عامل مجهول) به کمك عامل دیگر(۱۸) و حاصل‌ضرب(۶) این همه براي دانش‌آموزان دشوار نبود: $\frac{6}{18}=\frac{1}{3}$ =6:18

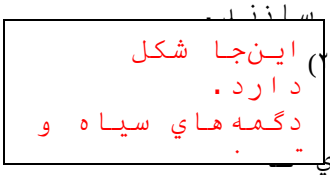
مثال ۲- به تجربه ثابت شده است که بعضي از دانش‌آموزان دوره‌ي اول راهنمایی نمي‌توانند روي خط موربي که در جهت قطر صفحه‌ي کاغذ رسم شده باشد مستطیلي بسازند. علت آن واضح است: مؤلفان در کتاب‌هاي درسي و معلمان در مثال‌هایي که در کلاس مي‌آورند همیشه مستطیل را به‌طور افقي رسم مي‌کنند. گوئي افقي بودن طول مستطیل جزء مشخصات مستطیل است.
ثالثاً به‌کار بستن روش مکانیکي در تدریس قدرت هوش کودك را به تدریج ضعیف مي‌کند. به عقیده‌ي کلاپارد (Ed. Claparede) طبیب و روان‌شناس سویسي«باهوش کسي است که بتواند به سهولت و سرعت خود را بر وضعي که برایش بي‌سابقه است منطبق سازد.» دو مثالي که در بالا ذکر شد به خوبي نشان مي‌دهد که این امکان براي بسیاري از دانش‌آموزان وجود ندارند. رابعاً معلوماتي که بدین‌طریق کسب شده باشد با یك‌دیگر ارتباط نداشته زود فراموش مي‌شود و چون دانش‌آموز در ایجاد یا جمع‌آوري آن‌ها سهمي نداشته است نمي‌تواند به کمك تأمّل و تفکّر مطالب فراموش شده را از نو به‌خاطر بیاورد.
متأسفانه نمونه‌ي این نوع تعلیم را در خانواده‌ها، کودکستان‌ها و مدارس(از ابتدائي گرفته تا متوسّطه و عالي) بسیار مي‌توان دید.
بسیاراند کودکاني که قبل از ورود به دبستان یا کودکستان شمردن اعداد را تا بیست یا سي و گاهي بیشتر یاد گرفته‌اند. چه بسا که پدر و مادر و احیاناً مربي کودکستان هم این امر را نشان استعداد ریاضي آنان پنداشته آن‌ها را به حفظ کردن و شمردن اعداد تشویق و ترغیب کنند. با این‌همه به تجربه ثابت شده است که کودك تا حدود سن شش سالگي فقط سالي یك عدد یاد مي‌گیرد و تنها در حدود هفت سالگي است که درك و فهم اعداد به‌صورتي که در حساب موردنظر است براي او ممکن مي‌شود. آزمایش ساده‌ي زیر به خوبي نشان مي‌دهد که شمار لفظي و کتبي به‌صورتي که در بالا به آن اشاره شد چیزي جز یك مشت الفاظ پوچ و بي‌معني نیست.
آزمایش ــ شش دکمه‌ي قرمز رنگ را جلوي کودك به فاصله‌ي چند سانتي‌متر از یك‌دیگر، ردیف کنید. بعد از او بخواهید از جعبه‌اي که در دسترس اوست به همان اندازه دگمه‌ي سیاه برداشته روي میز بگذارد. بسته به این که کودك مورد آزمایش داراي چه سنّي باشد، عکس‌العمل‌هاي زیر را مشاهده خواهید کرد:
کودکان ۴- ۵ ساله براي برقراري تساوي بین دگمه‌هاي سیاه و قرمز به ایجاد یك ردیف دگمه‌ي سیاه تنها از نظر درازا با ردیف دگمه‌هاي قرمز مساوي است اکتفا مي‌کنند.

این‌جا شکل دارد.
دگمه‌هاي سیاه و

anoushiravani

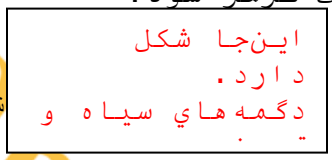
شكل (۱)

كودكان ۵ – ۶ ساله به عكس سعي مي‌كنند در مقابل هر دگمه‌ي قرمز يك دگمه‌ي سياه بگذارند و بدين‌ترتيب تساوي بين دگمه‌ها را برقرار سازند.



شكل (۲)

اكنون دگمه‌هاي سياه را در حضور كودك قدري جابه‌جا كنيد به‌طوري كه درازاي رديف سياه بيشتر يا كم‌تر از رديف قرمز شود.



شكل (۳)

آن‌گاه سؤال خود را درباره‌ي تساوي يا عدم تساوي دگمه‌ها تكرار كنيد. با كمال تعجب خواهيد ديد كه همان كودك تساوي آن‌ها را انكار مي‌كند.

از او بپرسيد:

سؤال – آيا دگمه‌هاي سياه برابر دگمه‌هاي قرمز نبود؟

جواب – چرا.

سؤال – آيا من چيزي بر دگمه‌هاي سياه افزودم؟

جواب – نه.

سؤال – آيا چيزي از دگمه‌هاي قرمز كم كردم؟

جواب – نه.

سؤال – آيا دگمه‌هاي سياه بيشتر است يا دگمه‌هاي قرمز؟

جواب – دگمه‌هاي سياه.

از كودك بخواهيد دگمه‌هاي سياه و قرمز را جداگانه بشمارد. كودك مي‌شمارد و جواب مي‌دهد كه دگمه‌هاي قرمز شش‌تا است و دگمه‌هاي سياه هم شش‌تا است.

سؤال – آيا دگمه‌هاي قرمز و سياه مساوي‌اند؟

جواب – نه دگمه‌هاي سياه بيشتر است.

دگمه‌ها را در حضور كودك جابه‌جا كنيد به‌طوري كه از نو مقابل يك‌ديگر قرار گيرند(شكل ۲). كودك تساوي آن‌ها را تصديق مي‌كند. ولي به محض اين‌كه در حضور او يك رديف را فشرده‌تر بگذاريد كودك از نو تساوي دگمه‌ها را انكار مي‌كند.

نتايج آزمايش‌هايي از اين قبيل بايد معلم را در كارش هوشيار ساخته، از به‌كار بستن روش مكانيكي در تدريس برحذر دارد. تدريس مطالبي كه دانش‌آموز ناچار باشد آن‌ها را نفهميده حفظ نموده و طوطي‌وار تكرار كند جز اتلاف وقت معلم و شاگرد نتيجه‌اي ندارد.

بر گرفته از كتاب حساب و هندسه استاد شكوهی

anouzeshriazi.ir