

# روش آموزش ریاضی در مدارس

## دوره ابتدایی ژاپن

نوشته دکتر محمد رضا سرکارآرانی

معرفی مقاله

در سراسر جهان هدف‌های آموزش و پرورش در دوره ابتدایی با هم شباهت‌هایی دارند ولی مقایسه میزان موفقیت‌های یکی نسبت به دیگری، پژوهشگران آموزشی را به عوامل گوناگون و از آن جمله به روش‌های به کار رفته در آموزش و پرورش مدارس ابتدایی کشورهای مختلف جهان متوجه می‌سازد. هدف این مقاله بیان روش‌هایی است که معلمان و دانش‌آموزان ژاپنی را در ارتباط با یک‌دیگر یاری می‌دهد تا آموزش اثربخشی را در کلاس درس ریاضی سازمان‌دهی کنند و به پیشرفت‌های تحسین‌برانگیزی در مسیر هدف‌های آموزشی دست یابند. روش‌هایی که در آموزش ریاضی بیشتر بر پایه فهم مسأله استوار است و به جای تمرکز بر روش سخنرانی معلم، بر روش مباحثه‌ای دانش‌آموزان متمرکز شده است و کوشش می‌کند تا بیش از توجه به هدف‌ها و انتظارهای یاددهنده بر توانایی‌ها، نیازها و فعالیت‌های یادگیرنده در فرایند یاددهی - یادگیری توجه و تأکید کند.

معلمان مدارس ابتدایی ژاپن در روش آموزش ریاضی از تهیه طرح درس و اجرای آن در کلاس درس گرفته تا بازمینی و ارزش‌یابی فعالیت‌های آموزشی، فرصت‌هایی را برای اندیشیدن دانش‌آموزان

فراهم می‌سازند. در واقع، توجه به امکان تفکر دانش‌آموزان، راهنمای اصلی معلمان در فرایند یاددهی - یادگیری است. در این مقاله نگارنده کوشش می‌کند ابتدا ساختار فعالیت‌های آموزشی کلاس درس ریاضی دوره ابتدایی در ژاپن را ترسیم کند. آن‌گاه با تبیین یک نمونه عینی از کلاس پنجم ابتدایی در درس آموزش مفاهیم پایه هندسه، روش آموزش ریاضی معلمان ژاپنی را تجزیه و تحلیل کند و سپس به معرفی برخی از مهم‌ترین روش‌های توجه و تأکید بر تفکر دانش‌آموزان در جریان آموزش ریاضی بپردازد. در این بخش ابتدا طرح درس معلم در درس ریاضی، ویژگی‌های آن و جایگاه تفکر دانش‌آموزان در آن توصیف می‌شوند. به دنبال آن، فرایند آموزش و فرصت‌هایی که معلمان برای اندیشیدن دانش‌آموزان فراهم می‌آورند، مورد بررسی قرار می‌گیرند و روش‌های معمول معلمان ژاپنی تجزیه و تحلیل می‌شوند. در پایان، درباره روش‌های ارزشیابی آموزشی از کلاس درس ریاضی و نقش خوداندیشی و بازتاب گروهی دانش‌آموزان از فرایند یاددهی - یادگیری در ارزیابی جریان آموزش سخن به میان می‌آید.

این مقاله را آقای دکتر محمد رضا سرکار آرانی، عضو هیأت علمی دانشگاه علامه طباطبائی براساس پژوهش‌های خود در نظام آموزش و پرورش ژاپن تهیه کرده و در اختیار فصلنامه تعلیم و تربیت قرار داده‌اند که به این وسیله از ایشان تشکر می‌شود.

## مقدمه

استیگلر و همکاران او (۱۹۹۶) معتقدند که فرهنگ آموزش<sup>۱</sup> مثل هر فرهنگ دیگری در جنبه‌های مختلف زندگی شامل عناصری است که در قالب سنت‌های رایج، مورد قبول واقع می‌شوند. برخی از این عناصر مانند کتاب‌های درسی و برنامه‌های آموزشی و درسی را کارشناسان خبره تهیه می‌کنند. برخی، از جمله شکل و ساختار امور آموزشی (مانند ساعات آموزش و میزان آن و روش‌های ارزش‌یابی آموزشی به طور مشخصی تعریف می‌شوند و نهایتاً برخی دیگر از باورها و انتظارات دانش‌آموزان و معلمان درباره نقش و هدف هایشان از فعالیت‌های آموزشی و فرایند یاددهی - یادگیری ناشی می‌شوند. مجموعه این عوامل تا حدود زیادی آن چه را که در کلاس درس روی خواهد داد، مشخص می‌کنند (۱).

آن چه در فرایند یاددهی - یادگیری در کلاس درس اثر می‌گذارد تا حدود زیادی به کارکردهای عناصری از فرهنگ آموزش مربوط می‌شود که در قالب برنامه‌های درسی ارائه می‌شوند و معلم و دانش‌آموزان در کلاس درس از آنها استفاده می‌کنند (۲).

معلمان و دانش‌آموزان با باورها، علایق و انگیزه‌های متفاوتی به کلاس درس می‌آیند. باورها و انگیزه‌های آنان در فرایند یاددهی - یادگیری تأثیر شگرفی دارند و فعالیت‌های آموزشی کلاس درس را تا حدود زیادی تحت تأثیر خود قرار می‌دهند؛ مثلاً این که دانش‌آموزان با چه پیش‌فرض‌هایی به کلاس درس ریاضی می‌آیند و معلم توانایی‌های دانش‌آموزان را در فهم مسائل ریاضی چگونه ارزیابی می‌کند. پاسخ این سؤالات در فعالیت‌های آموزشی معلم در کلاس درس تأثیر زیادی دارد. اگر دانش‌آموزان برای حل مسائل ریاضی فقط این باور داشته باشند که باید به دنبال یک جواب صحیح رفت، بیش از آن که به راه‌حل‌ها و تفکر در فهم مسأله و چگونگی آن بیندیشند، به یافتن و بیان پاسخ صحیح اکتفا خواهند کرد. صرف نظر از این که تا چه حد مسأله را فهمید یا راه‌های مختلف حل آن را آزموده باشند.

به باور پژوهشگران آموزش ریاضی روش حاکم بر کلاس‌های درس ریاضی ژاپن تا حدود زیادی حرفه‌ای و مشابه باور کسانی است که در فعالیت‌های تخصصی مربوط به ریاضی کار می‌کنند (۳ و ۱). در این روش، یک مسأله فقط یک جواب ندارد و فهم مسأله همان قدر ارزشمند است که حل آن و اساساً پیدا کردن پاسخ سؤال همراه با تبیین روش و یا روش‌های حل آن است که اصالت پیدا می‌کند. معلمان ژاپنی در کلاس‌های درس - به ویژه درس ریاضی - به طور حرفه‌ای با دانش‌آموزان روبه‌رو می‌شوند (۱ و ۷ و ۹). آنها بیش از یافتن پاسخی برای سؤال، بر فرایند فهم و حل مسأله تأکید می‌ورزند (۱ و ۷ و ۹). معلمان

ژاپنی بخش قابل توجهی از وقت کلاس را به تبیین، توضیح و تفهیم مسائل می‌گذرانند. آنها به جای این که نقش خود را در حد تأیید یا رد پاسخ‌های دانش‌آموزان در کلاس درس پایین بیاورند، به فراهم آوردن زمینه‌های لازم برای تبادل نظر و تعامل میان دانش‌آموزان در ارتباط با مسأله، فهم آن و یافتن راه‌های مناسب برای حل آن معطوف می‌دارند و بر این مهم تأکید می‌کنند که فقط پاسخ مسأله کافی نیست؛ و چرایی‌ها و چگونگی‌ها نیز در فرایند حل مسأله بسیار مهم و حیاتی هستند (۳، ۶، ۷ و ۹).

در این مقاله با بیان نمونه‌ای عینی از یک کلاس درس ریاضی پنجم ابتدایی در ژاپن، تلاش می‌شود تا ساختار، روش و ویژگی‌های برجسته این کلاس درس تبیین شوند. برای این کار، ابتدا ساختار آموزش ریاضی را در کلاس‌های درس دوره ابتدایی توصیف می‌کنیم. سپس با ارائه یک نمونه از آموزش مفاهیم پایه هندسه در کلاس پنجم ابتدایی، به بیان برخی از مهمترین روش‌های توجه و تأکید بر تفکر دانش‌آموزان در جریان آموزش ریاضی می‌پردازیم.

### هدف و روش تحقیق

هدف این مقاله بیان ساختار، روش و ویژگی‌های برجسته کلاس درس ریاضی دوره ابتدایی در ژاپن است. روش‌هایی که معلمان و دانش‌آموزان را در تعامل با یک دیگر یاری می‌دهد تا آموزش اثربخشی را در کلاس درس ریاضی سازمان دهی کنند و در مسیر دست‌یابی به هدف‌های آموزشی به پیشرفت‌های تحسین‌برانگیزی نایل شوند. روش‌هایی که در آموزش ریاضی بیش‌تر بر پایه فهم مسأله استوار است و به جای تمرکز بر روش سخنرانی معلم<sup>۲</sup> (معلم محور)، به روش مباحثه‌ای دانش‌آموزان<sup>۳</sup> (دانش‌آموز محور) متمرکز شده است و می‌کوشد تا بیش از توجه به هدف‌ها و انتظارهای یاددهنده به توانایی‌ها، نیازها و فعالیت‌های یادگیرنده در فرایند یاددهی - یادگیری توجه و تأکید کند. در این مطالعه از روش پژوهش توصیفی<sup>۴</sup> و برای جمع‌آوری اطلاعات از روش‌های مشاهده و مصاحبه استفاده شده است. نگارنده با دست‌کم مشاهده یک روزه از کلاس‌های درس ریاضی یازده مدرسه ابتدایی در استان‌های گیفو<sup>۵</sup>، آی چی<sup>۶</sup> و می‌ه<sup>۷</sup> و مصاحبه با معلمان آنها در زمینه روش‌های آموزش ریاضی و نقش فعالیت دانش‌آموزان در فرایند یاددهی - یادگیری، کوشیده است و ویژگی‌های اصلی روش آموزش ریاضی معلمان ژاپنی در درس ریاضی را تبیین کند. به علاوه، برای مطالعه دقیق‌تر از روش مطالعه موردی<sup>۸</sup> نیز استفاده شده است. مدرسه ابتدایی کومنو<sup>۹</sup> در شهر ناگویا<sup>۱۰</sup> به عنوان نمونه مورد مطالعه برگزیده شده است. نگارنده به عنوان مشاهده‌گری فعال بیش از بیست و یک ساعت به

مشاهده منظم و ضبط دیداری - شنیداری کلیه فعالیت‌های آموزشی کلاس درس ریاضی سال پنجم ابتدایی (درس آموزش مفاهیم پایه هندسه) پرداخته است. همچنین پس از تجزیه و تحلیل مشاهدات در مصاحبه‌هایی با معلمان مدرسه ابتدایی کومنو، به ویژه معلم کلاس پنجم آن (آقای ایشی کاوا<sup>۱۱</sup>) در زمینه‌های مختلف مربوط به آموزش ریاضی، روش‌های تدریس و فرهنگ آموزش ریاضی در ژاپن، راه‌های پرورش حرفه‌ای معلمان در عرصه بهبود کیفیت آموزش ریاضی و نقش برنامه‌های درسی و محتوای آموزش ریاضی در به کارگیری روش‌های نوین تدریس ریاضی در کلاس درس به گفت و گو نشسته است.

### آموزش ریاضی در دوره ابتدایی

کلاس‌های درس ریاضی در دوره ابتدایی ژاپن بیش‌تر از قاعده و قالب مشخصی پیروی می‌کنند و تا حدود زیادی از فرایندهای تعریف شده و قابل پیش‌بینی تشکیل شده‌اند (۱، ۳، ۴، ۵ و ۶). این گونه کلاس‌ها معمولاً با طرح یک مسأله از سوی معلم آغاز می‌شوند. مسأله‌ای که معلم برای ایجاد انگیزه تفکر در دانش‌آموزان آن را در طرح درس خود آورده است. سپس دانش‌آموزان دقایقی برای یافتن پاسخ مسأله به تنهایی یا به کمک یک دیگر به تفکر می‌پردازند. پس از این که بیش‌تر آنان حداقل یک راه حل مشخص را برای مسئله پیدا می‌کنند، بحث پیرامون راه‌های مختلف حل مسأله آغاز می‌شود. معلم از بعضی از دانش‌آموزان می‌خواهد تا به ترتیب پای تخته سیاه بیانند و روش خود را برای حل مسأله توضیح دهند. پس از توضیح هر یک از دانش‌آموزان، معلم از آنها می‌خواهد تا نظر خود را در باره راه‌حل‌های ارائه شده بیان کنند و دانش‌آموزان به طور آشکار به اظهار نظر در اثبات یا نفی راه‌های ارائه شده می‌پردازند. پس از بیان راه‌حل‌های مختلف در ارتباط با مسأله مطرح شده، معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد تا راه‌حل‌های ارائه شده را با یک دیگر مقایسه کنند و با محتوای کتاب درسی تطبیق دهند. در این مرحله است که دانش‌آموزان کتاب‌های درسی خود را می‌کشایند و راه‌حل‌های خود را با آن چه در کتاب بیان شده است، مقایسه می‌کنند. آن‌گاه معلم از دانش‌آموزان می‌پرسد: «آیا کسی راه‌حل دیگری متفاوت با آن چه بیان شد، پیدا کرده است؟ آیا روشی متفاوت با آن چه در کتاب آمده است، پیدا کرده‌اید؟» پس از پاسخ احتمالی دانش‌آموزان به این سؤالات که بیش‌تر برای جلب توجه دانش‌آموزان به ادامه بحث مطرح می‌شوند، معلم خود به مقایسه‌ای کوتاه میان راه‌حل‌های ارائه شده می‌پردازد و آنها را در ارتباط با محتوای کتاب درسی تبیین می‌کند. آن‌گاه از دانش‌آموزان می‌خواهد اگر سؤالی دارند مطرح کنند و در نهایت از آنها می‌خواهد که کل جریان کلاس را مرور، بازبینی و ارزیابی کنند و حاصل را در یک

بند (پاراگراف) در دفترچه‌های خود بنویسند. یادداشت‌های دانش‌آموزان در دقایق پایانی کلاس به عنوان جمع‌بندی مباحث کلاس تلقی می‌شود، ارزشیابی آنها از کلاس درس را نشان می‌دهد. این خود منبعی برای خوداندیشی<sup>۱۲</sup> معلم و دانش‌آموزان و راهنمایی برای بهبود فرایند یاددهی - یادگیری به حساب می‌آید (۷).

### کلاس درس مورد مطالعه: آموزش مفاهیم پایه هندسه

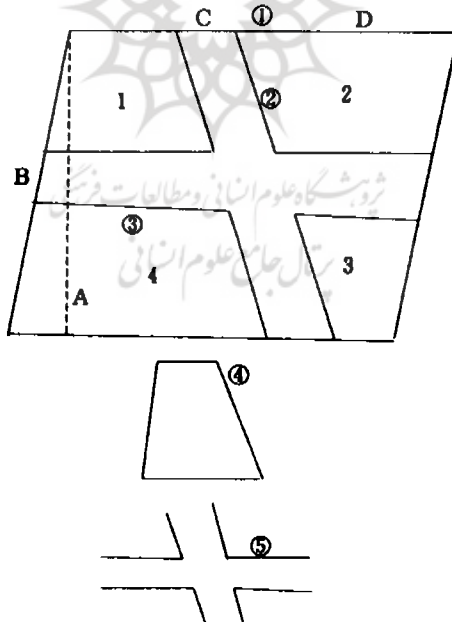
در این جا، با بیان نمونه مورد مطالعه - کلاس پنجم مدرسه ابتدایی کومنو - نگارنده مجموعه فعالیت‌های آموزشی کلاس درس ریاضی در رابطه با آموزش مفاهیم پایه هندسه را در تاریخ بیست و هشتم اکتبر ۱۹۹۶ در جدول زیر نشان داده است.

### جدول شماره ۱ - مجموعه فعالیت‌های آموزشی کلاس پنجم ابتدایی در درس آموزش مفاهیم پایه هندسه

بخش	طول مدت (دقیقه)	شرح فعالیت
۱	۴	طرح مسأله؛ به دست آوردن مساحت یک شکل هندسی متشکل از چند ذوزنقه
۲	۱۰	تلاش و تفکر دانش‌آموزان برای یافتن راه حل مسأله
۳	۲۳	ارائه راه‌حل‌های مختلف توسط دانش‌آموزان و بحث درارتباط با آنها
۴	۵	مقایسه راه‌حل‌های ارائه شده با یکدیگر و تطبیق آنها با محتوای کتاب درسی
۵	۳	ثبت جمع‌بندی مطالب کلاس و ارزیابی آن در دفترچه یادداشت توسط دانش‌آموزان

در این درس، ابتدا معلم کلاس شکل هندسی مشخصی را که متناسب با محتوای کتاب درسی تهیه کرده بود، روی تخته سیاه قرارداد (شکل شماره ۱). آن‌گاه از دانش‌آموزان سؤال کرد: "آیا می‌دانید این شکل چه نام دارد؟" "در کجا شکلی شبیه این را دیده‌اید؟" بعضی از دانش‌آموزان پاسخ دادند که شبیه این شکل را در پارک کودکان دیده‌اند. سپس معلم از دانش‌آموزان پرسید: "چگونه می‌توانیم مساحت قسمت‌های ۱، ۲، ۳، ۴ را محاسبه کنیم؟" برای درک بهتر مسأله معلم از اشاره کودکان استفاده کرد و شکل هندسی ارائه شده را با گوشه‌ای از پارک کودکان تطبیق داد. او بخش‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ را به قسمت چمن پارک و بخش ⑤ را به پیاده‌رو تشبیه کرد و با تکرار مجدد صورت مسأله، از

دانش آموزان خواست به مدت ده دقیقه به تفکر بپردازند و راه حل مسأله را پیدا کنند. در این فاصله، معلم به میان دانش آموزان آمد و به سؤالات آنها پاسخ داد. برخی دانش آموزان از معلم خواستند که صورت مسأله را دوباره توضیح دهد. معلم دانش آموزانی را که هنوز صورت مسأله را کاملاً متوجه نشده بودند، پای تخته سیاه گرد آورد و بار دیگر مسأله را توضیح داد. آن گاه، پس از آن که دریافت که بیش تر دانش آموزان راه حل مشخصی را برای مسأله پیدا کرده اند، از آنان خواست تا پای تخته سیاه بیایند و راه حل خود را توضیح دهند. شش دانش آموز از فرصت داده شده استفاده کردند و راه حل های خود را ارائه دادند. در این جا به ذکر دو مورد اشاره می شود. یکی از دانش آموزان (خانم تاکاهاشی<sup>۱۳</sup>) توضیح داد: «چون این شکل هندسی یک متوازی الاضلاع است، از روش محاسبه مساحت متوازی الاضلاع حل می شود؛ با این تفاوت که باید مساحت قسمت ⑤ یعنی پیاده روها از آن کم شود. در این صورت، مساحت شکل هندسی به دست می آید». دانش آموز دیگری (آقای کوزاوا<sup>۱۴</sup>) راه حل خود را این گونه توضیح داد: «قسمت ⑤ در شکل هندسی که به صورت پیاده رو ظاهر شده است، شکل هندسی ارائه شده را در قالب چهار ذوزنقه نمایان می کند. پس محاسبه مساحت چهار ذوزنقه و جمع آنها، پاسخ مسأله را به دست می دهد» (۷).



شکل شماره ۱ - شکل هندسی ارائه شده در درس آموزش مفاهیم پایه هندسه سال پنجم ابتدایی

معلم پس از شنیدن توضیحات هریک از دانش‌آموزان، از همه آنها خواست تا پای تخته سیاه بیایند و نظر خود را دربارهٔ راه‌حل ارائه شده بیان کنند. دانش‌آموزان با قراردادن یا اجتناب از قرار دادن نام خود روی راه‌حل‌های ارائه شده به نشانهٔ تأیید یا رد آنها، نظر خود را آشکارا بیان می‌کردند. جالب این که برخی از آنان، با ارائه راه‌حل سوم یا چهارم نسبت به تغییر نظر خود و قراردادن نام خویش روی روش جدید یا روش قبلی، به طور ضمنی در مورد راه‌حل‌های مختلف تفکر مقایسه‌ای می‌کردند و یکی را بر دیگری ترجیح می‌دادند. این روند تا پایان وقت با ارائهٔ توضیح و مباحث کلاس توسط دانش‌آموزان ادامه داشت. در این میان، آقای تانا کاه<sup>۱۵</sup> سه بار به پای تخته سیاه آمد و جای اسم خود را بر روی شش روش ارائه شده تغییر داد و نهایتاً روش اول را که برای اولین بار انتخاب کرده بود، به عنوان روش مناسب‌تر برای حل مسئله برگزید.

پس از بیان شش روش برای حل مسئله توسط دانش‌آموزان، معلم از دانش‌آموزانی که در ابتدای کلاس با مشکل فهم مسئله مواجه شده بودند، پرسید که آیا دقیقاً مسئله را فهمیده‌اند و از میان راه‌حل‌های ارائه شده، روش مشخصی را برگزیده‌اند. او از برخی از آنها خواست تا پای تخته سیاه بیایند و حداقل یکی از روش‌های ارائه شده را توضیح دهند. سپس با اطمینان از نبود راه حل دیگری برای حل مسئله از طرف دانش‌آموزان، به مقایسه کوتاهی میان راه‌حل‌های ارائه شده پرداخت و شباهت‌ها و تفاوت‌های آنها را بیان کرد. آن گاه با نشان دادن محتوای کتاب درسی و اشاره به شکل هندسی ارائه شده و اعداد و ارقام لازم برای محاسبهٔ مساحت آن در جلسهٔ آینده، از دانش‌آموزان خواست تا نظر خود را نسبت به کلاس و آن چه دربارهٔ آن به تفکر پرداخته‌اند بنویسند. برای مثال آقای آسایی<sup>۱۶</sup> در دفترچه یادداشت خود دربارهٔ این کلاس چنین نوشته بود:

"در ابتدا، صورت مسئله و کاری را که باید برای حل آن انجام دهم، به طور کامل نفهمیدم. معلم دوباره توضیح داد ولی باز متوجه نشدم. هنگامی که با دقت به راه‌حل‌های آقای کوزاوا و خانم تاکاهاشی گوش دادم، صورت مسئله را فهمیدم و سعی کردم با مقایسهٔ روش‌های آنها، راه‌حل مسئله را نیز پیدا کنم. از این که مسئله را متوجه شدم خیلی خوشحالم" (۷).

**تفکر دانش‌آموزان در جریان آموزش، برجسته‌ترین ویژگی کلاس درس ریاضی**

۱- طرح درس معلم و جایگاه تفکر دانش‌آموزان

در ژاپن، فعالیت‌های آموزشی در کلاس درس ریاضی بر اساس محتوای تعیین شده در برنامه‌های درسی دورهٔ ابتدایی شکل می‌گیرد. معلم در طرح درس، شروع فعالیت‌ها را با



یادآوری مباحث گذشته و طرح مسأله آغاز می‌کند. در ادامه موضوع درس را مطرح و روش‌های یادگیری آن را برای دانش‌آموزان پیش‌بینی می‌کند. آن‌گاه، راه‌حل‌های احتمالی را در نظر می‌گیرد؛ نحوه مقایسه و ترجیح یکی بر دیگری رایان می‌کند و به قاعده ریاضی مورد نظر برای حل مسأله در ارتباط با محتوای کتاب درسی می‌رسد. پس از نتیجه‌گیری از مباحث پیش‌بینی شده، موضوع درس بعدی یادآوری و نحوه ارتباط آن با مباحث مطرح شده مشخص می‌شود. در این فرایند، آنچه بیش از همه مورد توجه جدی قرار می‌گیرد، تهیه طرح درس به شکلی است که امکان و فرصت تفکر را به دانش‌آموزان می‌دهد و واقعاً به عنوان یک راهنمای عملی در ترغیب دانش‌آموزان به تفکر بیشتر در مسائل ریاضی و یافتن راه‌حل‌های مختلف به آنها کمک می‌کند.

در مسائل ریاضی، تفکر دانش‌آموزان نقش مرکزی و اصلی را در برنامه‌های درسی و تهیه طرح درس معلم دارد (۶۰۴،۱). معلمان ژاپنی در طرح درس خود بر تفکر دانش‌آموزان تأکید ویژه‌ای دارند. آنها پیش از کلاس، بیش از آن چه که خود در فرایند یاددهی - یادگیری خواهند گفت یا انجام خواهند داد به آنچه دانش‌آموزان خواهند اندیشید و انجام خواهند داد فکر می‌کنند. معلمان برای تهیه طرح درس در کلاس ریاضی به سه فعالیت مرتبط توجه ویژه دارند. این فعالیت‌ها عبارت‌اند:

#### ۱) فهم مسأله

#### ۲) بررسی و پژوهش پیرامون مسأله

#### ۳) تعمیم و قاعده‌مند کردن مسأله.

معلمان معمولاً در تهیه طرح درس برای ورود به هر یک از این فعالیت‌ها اطلاعات زیر را در نظر می‌گیرند:

- فعالیت‌های آموزشی که معلم باید آنها را راهبری کند؛
- پذیرش واکنش‌های دانش‌آموزان به هر یک از فعالیت‌های آموزشی؛
- پیش‌بینی زمان لازم برای هر یک از فعالیت‌های آموزشی، و
- پیش‌بینی ارائه راهنمایی‌ها، واکنش‌ها و تعاملاتی که باید با دانش‌آموزان داشت یا نسبت به رفتارهای آموزشی آنها نشان داد (۱).

در نتیجه توجه به این موارد و حساسیت نسبت به آنها، تفکر دانش‌آموزان در کلاس درس مورد تأکید قرار می‌گیرد و تسهیلات لازم برای این مهم در نظر گرفته می‌شود. در این میان فهم دانش‌آموزان مهمترین نقش را دارد و طرح درس براساس تفکر دانش‌آموز در کلاس درس و ایجاد تمهیداتی برای تبلور عینی آن شکل می‌گیرد.

## ۲- فرایند یاددهی - یادگیری و فرصت‌هایی برای تفکر دانش‌آموزان

معلمان ژاپنی در روش آموزش ریاضی از تهیه طرح درس و اجرای آن در کلاس گرفته تا بازیابی و ارزش‌یابی فعالیت‌های آموزشی، راه‌هایی را برای تفکر دانش‌آموزان پیش‌بینی می‌کنند. در واقع، توجه به تفکر دانش‌آموزان راهنمای اصلی معلمان در فرایند یاددهی - یادگیری است. در این جا برخی از مهم‌ترین فنون توجه و تأکید بر تفکر دانش‌آموزان در جریان آموزش ریاضی بیان می‌شود (۱، ۷، ۸، ۹ و ۱۰).

● تأکید بر فهم مسأله: تلاش معلم برای درک مسأله و دادن فرصت لازم به دانش‌آموزان برای تفکر در زمینه راه‌حل‌های احتمالی برای حل مسأله در کلاس درس

معمولاً در هر درس، دونوع اطلاعات به دانش‌آموزان ارائه می‌شود؛ اول اطلاعاتی که برای فهم مسأله لازم است و به آنها اطلاعات مفهومی گفته می‌شود. ۱۷ دوم اطلاعاتی که برای یافتن پاسخ صحیح مسأله لازم است و به آنها اطلاعات رویه‌ای گفته می‌شود. ۱۸. فراهم آوردن این اطلاعات به کودکان امکان می‌دهد تا ابتدا با دقت به فهم مسأله و درک مفهوم آن برسند و آن‌گاه با بهره‌گیری از دانش و تجربه خود، روش‌های مختلف را برای حل مسأله و یافتن پاسخ صحیح بیازمایند (۳).

● فرصت برای فکرمکودن؛ ارائه فرصت کافی به دانش‌آموزان در کلاس درس و زیر نظر معلم برای اندیشیدن درباره مسأله ارائه شده و کوشش برای یافتن راه حل مناسب

معلمان ژاپنی در تدریس و حل مسائل ریاضی در کلاس درس بیش از کمیت به کیفیت جریان آموزش و حل مسأله توجه دارند. آنها ترجیح می‌دهند یک موضوع درسی را در دو یا چند جلسه به دقت مورد تجزیه و تحلیل قرار دهند و پاسخ آن را از راه‌های مختلف مبتنی بر تفکر دانش‌آموزان به دست آورند. کم‌تر مشاهده شده است که معلمان ژاپنی کلاس درس را به صورت دوره‌های آموزشی معمول برای آمادگی در امتحانات هماهنگ یا ورود به پایه بالاتر با سرعت اداره کنند و مسائل مختلفی را بدون اندیشه، تأمل و فهم عمیق برای دانش‌آموزان مطرح کنند و از آن بگذرند (۱۰، ۱۱ و ۱۲). آنان به خوبی دریافته‌اند که تفکر و بحث در مسائل ریاضی در کلاس درس وقت گیر است و بیش از آن که نگران وقت باشند، نگران درک و فهم موضوع از طرف دانش‌آموزان هستند (۷، ۸ و ۹).

● امکان مباحثه میان دانش‌آموزان

معلمان همان‌طور که برای فکرمکودن فرصت کافی به دانش‌آموزان می‌دهند، برای بحث

و اظهار نظر در ارتباط با روش‌هایی که برای حل مسأله در کلاس درس ارائه می‌شود نیز فرصت‌های لازم را فراهم می‌سازند. پس از آن که هر یک از دانش‌آموزان راه حل خود را مطرح می‌کند، معلم از همه دانش‌آموزان می‌خواهد تا درباره آن اظهار نظر کنند. گاهی این راه‌حل‌ها به صورت گروهی مطرح می‌شوند و سایر گروه‌ها به نقد و بررسی آن می‌پردازند. نکته جالب در این زمینه، بحث همگانی در کلاس درس است<sup>۱۰</sup>. معلمان معمولاً به‌طور ویژه‌ای بر شرکت همه دانش‌آموزان در مباحث کلاس درس تأکید دارند (۱).

معلمان در جریان مباحثه دانش‌آموزان در کلاس درس، کمتر مداخله غیر مؤثر می‌کنند و می‌کوشند که درباره پاسخ‌های ارائه شده اظهار نظر مستقیم نکنند. آنها به ویژه در ضمن مباحث تلاش می‌کنند دانش‌آموزان را به راه‌حل‌های ارائه شده متوجه سازند و آنها را به مقایسه و تطبیق روش‌های ارائه شده ترغیب کنند. اغراق نیست اگر بگوییم معلمان در کلاس درس ریاضی بیش‌تر نقش یک پژوهشگر و راهنما را ایفا می‌کنند تا نقش یک آموزگار را (۹). تأمل در جدول شماره ۱ و دقت در شرح فعالیت‌های کلاس درس و نقش دانش‌آموزان، این موضوع را تأیید می‌کند.

#### ● طرح سؤال از دانش‌آموزان

یکی از هدف‌های طرح سؤال در کلاس درس این است که دانش‌آموزان بتوانند بیش‌تر به تفکر بپردازند (۲). پس از آن که دانش‌آموزان مسأله را فهمیدند، سؤالات جهت‌دار معلم به‌طور مستقیم آنها را گام به گام به تفکر در حل مسأله و نزدیک شدن به انتخاب بهترین راه حل هدایت می‌کند. این روش، دانش‌آموزانی را که بعضاً در درک و فهم مسائل ریاضی کند هستند، از بن‌بست‌رهایی می‌دهد و دانش‌آموزان سریع‌تر در درک و فهم به راه‌حل‌های بهتری رهنمون می‌سازد. طرح سؤالات منسجم که از قبل در باره آنها اندیشیده شده است، در واقع راهنما و راهبر غیر مستقیم فرایند یاددهی - یادگیری است و این به مراتب از انتقال معلومات و آموزش داده‌های اطلاعاتی به شکل مستقیم و در نقش آموزگار سستی، مؤثرتر و پایدارتر است (۱۱).

#### ● بهره‌گیری از اشتباه

معلمان زاپنی در درس ریاضی با راه‌حل‌ها و پاسخ‌های نادرست دانش‌آموزان به شکل خاصی برخورد می‌کنند. آنها باور دارند که اشتباه در پاسخ‌گویی به سؤال دلیلی بر ناتوانی در حل مسأله نیست (۲). آنها این رخداد را جزئی اجتناب‌ناپذیر از فرایند یاددهی -

یادگیری می‌دانند و تلاش می‌کنند از آن به عنوان منبعی مهم در یافتن اطلاعاتی در باره نحوه اندیشیدن دانش‌آموزان برای پیدا کردن راه‌حل مسأله بهره‌برداری کنند. معلمان معتقدند که بحث در باره پاسخ نادرست نقش مؤثری در شناخت میزان فهم مفاهیم ریاضی توسط دانش‌آموزان دارد. آنها پس از مواجهه با پاسخی نادرست، صرف نظر از این که چه کسی چنین پاسخی را ارائه داده است، آن را به بحث می‌گذارند و فرایند منتهی شده به چنین پاسخی را مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهند. این روش برخورد معلمان با اشتباه دانش‌آموزان در حل مسأله، مانع از میان رفتن اعتماد به نفس دانش‌آموزان می‌شود و به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا از منظری متفاوت راه حل صحیح و اشتباه را مقایسه کنند و مبانی تفکر خود را در حل مسأله تقویت نمایند.

#### ● بهره‌گیری از وسایل کمک آموزشی

معلمان معمولاً برای کمک به فهم مسأله، قبل از کلاس وسایل کمک آموزشی شامل ماکت اشکال هندسی، کاغذهای برش داده شده و تصاویر را آماده می‌کنند و به کلاس درس می‌آورند. این وسایل و بیان نحوه استفاده از آنها توسط معلم و دانش‌آموزان یکی از عوامل مؤثری است که دانش‌آموزان را در تفکر درباره حل مسأله به طور عینی یاری می‌دهد. به علاوه دانش‌آموزان در توضیح راه‌حل خود معمولاً از این وسایل به خوبی استفاده می‌کنند و این خود تأثیر قابل توجهی در تفهیم مسأله و تفکر درباره آن دارد.

#### ۳- ارزش‌یابی جریان آموزش و نقش خوداندیشی دانش‌آموزان

تقریباً همه معلمان از فعالیت‌های آموزشی خود در کلاس درس به طور منظم ارزش‌یابی می‌کنند. این از مهم‌ترین مسؤولیت‌های یک معلم در کلاس درس است ولی آن چه معلمان ژاپنی را در ارزش‌یابی آموزشی از دیگران متمایز می‌کند، روشی است که برای این مهم به کار می‌گیرند. خوداندیشی و بازتاب گروهی ۲۰ دانش‌آموزان از فرایند یاددهی - یادگیری کلاس درس مهم‌ترین نقش را در ارزش‌یابی آموزشی دارند. معلمان تقریباً در پایان بیش‌تر کلاسهای درس، دقایقی را برای دریافت بازتاب، ارزیابی و نظر دانش‌آموزان نسبت به کلاس اختصاص می‌دهند. دانش‌آموزان با استفاده از این فرصت که جزء اجتناب‌ناپذیر فعالیت‌های آموزشی کلاس درس است، به صورت انفرادی، واقعی و آشکار نظر خود را درباره فعالیت‌های کلاس در دفترچه یادداشت خویش می‌نویسند. این یادداشت‌ها پس از کلاس و در پایان یک روز کاری معلم، منبع مهمی برای ارزش‌یابی

فعالیت‌های آموزشی به حساب می‌آیند و معمولاً مطالعه و بررسی آنها در هر روز و پس از این که دانش آموزان مدرسه را ترک می‌کنند، ساعتی از وقت معلم را به خود اختصاص می‌دهد. به علاوه، دانش آموزان در گروه‌های کوچک یادگیری در کلاس نیز فعالیت‌های آموزشی روزانه و هفتگی خود را مورد بازبینی قرار می‌دهند و ضمن بیان بازتاب گروهی از فعالیت‌های انجام شده، نظر خود را برای معلم می‌نویسند. در برخی از مدارس علاوه بر هر کلاس، روز مشخصی مثلاً جمعه برای ارزیابی فعالیت‌های آموزشی مدرسه در یک هفته در نظر گرفته شده است. گروه‌های آموزشی در هر کلاس موظف‌اند نظریات خود را به طور آشکار در ارتباط با فعالیت‌های هفتگی مدرسه جمع‌بندی کنند و به معلمان خود گزارش دهند (۱۲).

مجموعه اطلاعات به دست آمده از یادداشتها و گزارش‌های دانش آموزان در هر ساعت کلاس و در پایان هر روز و هفته، نه تنها به معلمان کمک می‌کند تا به ارزش‌یابی فعالیت‌های آموزشی کلاس‌های خود پردازند، بلکه امکان ارزیابی از فعالیت‌ها و پیشرفت تحصیلی دانش آموزان را نیز فراهم می‌سازد. این تنها یکی از منابع ارزش‌یابی آموزشی است. معلمان برای ارزش‌یابی از عملکرد دانش آموزان، ارزیابی آن‌چه آموزش داده‌اند و نتایج احتمالی آن، از سایر روش‌های معمول نیز استفاده می‌کنند. بررسی آنچه در کلاس اتفاق افتاده، به میزان کیفیت فرایند یاددهی - یادگیری و روش‌های بهبود آن از جمله مسؤلیت‌های اصلی معلمان است که معمولاً در بیش‌تر موارد با همیاری و مشارکت دانش آموزان انجام می‌شود. در برخی از مدارس، معلمان با طرح سؤالات انتقادی از دانش آموزان می‌خواهند آن‌چه را که برای بهبود فعالیت‌های آموزشی کلاس لازم است، بنویسند (۱۳). معلمان و دانش آموزان این کار را به صورت مشارکتی انجام می‌دهند و می‌کوشند برای سؤالات زیر پاسخ‌های مناسب پیدا کنند:

- چه فعالیت‌هایی برای کمک به یک دیگر در کلاس درس باید انجام دهیم؟

- در این هفته، مهم‌ترین نکته آزاردهنده در کلاس درس چه بود؟

- چگونه می‌توانیم کلاس درسی دوست‌داشتنی داشته باشیم؟

- چگونه می‌توانیم کلاس درس بهتری را سازمان‌دهی کنیم؟

اندیشیدن به سؤالات یاد شده و ارائه پاسخ‌های گوناگون در واقع نوعی انتقاد از خود<sup>۲۱</sup> را در میان دانش آموزان و معلم به وجود می‌آورد و سبب می‌شود که دانش آموزان

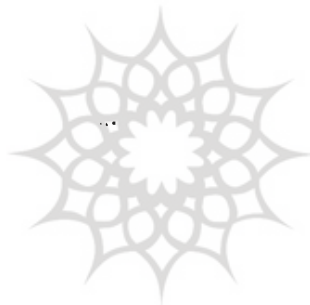
مسئولانه‌تر با فعالیت‌های آموزشی کلاس و مدرسه روبه‌رو شوند. پذیرش واکنش‌های دانش‌آموزان نسبت به فعالیت‌های آموزشی کلاس و مدرسه و مشارکت آنها در ارزش‌یابی آموزشی، روشی است که توجه به دانش‌آموزان و آنچه را که آنها در جریان آموزش می‌اندیشند، در بهبود فرایند یاددهی - یادگیری در اولویت نخست قرار می‌دهد.

### سخن پایانی

مقاله حاضر، تصویر مثبتی از روش آموزش ریاضی معلمان در ژاپن ارائه می‌کند. تصویری که در آن معلمان می‌کوشند با استفاده از راهبردهای مختلف، کلاس درس شوق‌انگیزی را سازمان‌دهی کنند. آنها بیش از انتقال مطالب بر درک، اندیشیدن و بهره‌گیری دانش‌آموزان از روش حل مسأله در کلاس تأکید می‌کنند. مباحثه و مشارکت دانش‌آموزان در فرایند یاددهی - یادگیری در طرح درس و اجرای آن در کلاس نقش اصلی دارد و بیش‌ترین وقت کلاس را به خود اختصاص می‌دهد. معلمان از روش‌هایی استفاده می‌کنند که فرصت اندیشیدن را برای دانش‌آموزان به خوبی فراهم می‌آورد؛ آنها را به مباحث ریاضی علاقه‌مند می‌کند و آنها را به مشارکت جدی در فعالیت‌های آموزشی وامی‌دارد. معلمان در جریان آموزش، از مهارت‌های اثربخشی برای طرح سؤالات راهبردی برخوردارند و با حوصله به نظریات دانش‌آموزان گوش می‌دهند و آنها را برای کل کلاس قابل فهم می‌کنند. آنها همه دانش‌آموزان را در بهبود فرایند یاددهی - یادگیری شرکت می‌دهند و آنان را به خوداندیشی و انتقاد از خود به ویژه در جریان ارزش‌یابی آموزشی ترغیب می‌کنند.

در ژاپن کیفیت و اثربخشی آموزش در کلاس درس به عوامل مختلفی مربوط می‌شود ولی از آن میان مهارت و شایستگی‌های حرفه‌ای معلمان جایگاه ویژه‌ای را به خود اختصاص می‌دهد. ژاپن از جمله کشورهایی است که اگرچه همه معلمان آن تواناییهای حرفه‌ای یکسانی ندارند، ولی به طور کلی برای آموزش و پرورش دانش‌آموزان تا حدود زیادی از شایستگی‌های حرفه‌ای لازم برخوردارند. آنها به طور شایسته‌ای از مهارت‌های خود در به‌ثمر رساندن آموزش اثربخش بهره می‌گیرند. این شایستگی‌های حرفه‌ای نقش تعیین‌کننده‌ای در پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان دارد. معلمان ژاپنی به خوبی دریافته‌اند که با استفاده از روش پژوهش مشارکتی در کلاس درس<sup>۲۲</sup> چگونه از یک‌دیگر بیاموزند

۲۳، روش های آموزش خود را بهبود بخشند و دانش آموزان و خانواده های آنها را در فرایند پیچیده آموزش و پرورش مشارکت دهند. آنها نیز مانند جامعه ژاپن معتقدند که معلمان خوب، تربیت می شوند نه این که معلم به دنیا می آیند<sup>۲۴</sup>. بنابراین، پرورش حرفه ای معلمان پیش از شروع و درحین کار از جمله مهم ترین موضوع هایی است که در همه نهاد های آموزشی و از جمله در میان خود معلمان به طور جدی به آن توجه می شود. این امر به گونه ای آشکار یکی از رمز های موفقیت آموزش و پرورش ژاپن امروز به حساب می آید.



پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی



## پی‌نوشت‌ها

- 1- Culture of instruction
- 2- Teacher - centered lectures
- 3- Student - centered discussions
- 4- Descriptive research method
- 5- Gifu
- 6- Aichi
- 7- Miyeh
- 8- Case study
- 9- Komeno Elementary School
- 10- Nagoya
- 11- Ishikawa
- 12- Self - reflection
- 13- Takahashi
- 14- Kozawa
- 15- Tanaka
- 16- Asaie
- 17- Conceptual Information (information for understanding problem)
- 18- Procedural Information (information for understanding answer)
- 19- Whole - class discussion
- 20- Group - reflection
- 21- Self - criticism
- 22- Collaborative research on classroom activities





۲۳- برای مطالعه بیشتر تر به مقاله نگارنده تحت عنوان "پژوهش مشارکتی معلمان در کلاس درس، تجربه ژاپن در پرورش حرفه‌ای معلمان در مدرسه" مندرج در فصلنامه تعلیم و تربیت، شماره ۳، پاییز ۱۳۷۸، صص ۷۶-۶۱ مراجعه کنید.

24- Good teachers are made, not born



### منابع

- 1- Stigler , J.W. Fernandez , C. and Yoshida, M. (1996) , " Cultures of Mathematics Instruction in Japanese and American Elementary Classrooms, " in T. Rohlen and G. LeTendre (Eds. ) , **Teaching and Learning in Japan , U.S.A : Cambridge University Press , PP. 213-247 .**
- 2- Stevenson , H.W. and Stigler , J.W. (1992) . **The Learning Gap: Why our Schools are Failing and what we can Learn From Japanese and Chinese Education , New York : Summit Books .**
- 3- Lee , S. , Graham , T. and Stevenson , T. (1996) . **Teachers and Teaching : Elementary Schools in Japan and the United States " , in T. Rohlen and G.K. LeTendre (Eds.) , Teaching and Learning in Japan , U.S.A. Cambridge University Press , PP. 157-189.**
- 4- Fujioka , N. and Suwannaprasert , B. (1995) . **Japanese Mathematics Curriculum Outcomes , The Journal of Educational Research, 88, 6 : 371 - 377 .**
- 5- Monbusho, (1997) . **Outline of Education in Japan , Tokyo: Ministry of Education , Science and Culture .**
- 6- Tsuchida . I . and Lewis , C.C. (1996) . " Responsibility and Learnings some Preliminary Hypotheses about Japanese Elementary Classrooms " , in T. Rohlen and G. LeTendre (Eds.) , **Teaching and Learning in Japan , U.S.A. Cambridge University Press , PP. 190-211.**

- 7- Sarkar Arani , M.R. (1999). " Kyoshi no Ishiketei Kara Mita Kounai Kensyu to Jugyou no Kaizen(3)", ( the Impact of the School - Based In - Service Teacher Training on Enriching Classroom Practices : A View from the Teacher Decisions - Making Perspective (3) , A Case Study on Japanese 5th Grade Mathematics Classroom Activities ) , **Bulletin of the school of Education** , Nagoya University , 45,2: 169 - 180.
- 8- Rohlen , T. and LeTendre , G. (1996) . " Japanese Theories of Learning " , in T. Rohlen and G. LeTendre (Eds.), **Teaching and Learning in Japan** , U.S.A : Cambridge University Press , PP. 1-15.
- 9- Sarkar Arani , M.R. (1998) , "Kyoshi no Ishiketei Kara Mita Kounai Kensyu to Jugyou no Kaizen (2) " , ( The Impact of the School . Based In - Service Teacher Training on Enriching Classroom Practices: A View from the Teacher Decision - Making Perspective (2) . A Case Study on Japanese 5th Grade Mathematics Classroom Activities ) , **Bulletin of the School of Education** , Nagoya University , 44,2:75-94.
- 10- Stevenson, H.W. and Lee. S. (1997) . " The East Asian Version of Whole - Class Teaching " , in W.K. Cummings and P.G. Altbach , **The Challenge of Eastern Asian Education** ,New York : State University of New York Press , PP. 33-49.
- 11- Stevenson, H.W.(1998). " Mathematics Achievement : First in the World by the Year 2000? " , in W.M. Evers (Ed) , **What's Gone wrong in America's Classrooms** , U.S.A: Hoover Institution Press , PP. 137-183 .
- 12- Lewis , C.C. (1997) . " The Roots of Japanese Educational Achievements: Helping Children Develop Bonds to School " , in W.K. Cummings and P.C. Altbach (Eds.) , **The Challenge of Eastern Asian Education** , New York : State University of New York Press , PP. 11-31
- 13- Kurita , Y. (1991) . " The Culture of the Meeting : The Tradition of " Yoriai or Village Meeting " , **Senri Ethnological Studies** , 28 : 127 - 140.