



فصل چهارم

کودکان چگونه ریاضیات یاد می‌گیرند؟
مدیریت فرآیند یادگیری
روش‌های یاددهی- یادگیری



کودکان چگونه ریاضیات یاد می‌گیرند؟

یادگیری ریاضیات وسیله‌ای برای رشد و توسعه‌ی توانایی‌های تفکر منطقی و محاسباتی (کمی) است. در زندگی کودکان ریاضیات زمانی قابل استفاده می‌شود که مهارت‌های اولیه‌ی محاسبات را یاد بگیرند و آن را در دنیای خود به کار ببرند. ولی عقاید مختلفی درباره‌ی چگونگی یادگیری ریاضیات در کودکان وجود دارد که روان‌شناسان را در دو گروه قرار می‌دهد:

۱. رفتارگرایان ۲. شناخت‌گرایان

رفتارگرایان: این گروه ارتباط بین محرک و پاسخ و تقویت آن را یادگیری می‌دانند. آن‌ها تأکید بسیاری بر نقش محیط دارند، محیط را خوب بسازید، یادگیری صورت می‌گیرد.

شناخت‌گرایان: این گروه عقیده دارند که اگر ما می‌خواهیم ماهیت یادگیری را درک کنیم، نباید توانایی‌های خودمان را به مشاهده رفتار محدود کنیم، بلکه باید توانایی‌های یادگیرنده در سازماندهی مفاهیم خود، حافظه و غیره را در نظر بگیریم. این رویکرد بر تغییر اطراف و معنا بخشیدن به آن تأکید دارد.

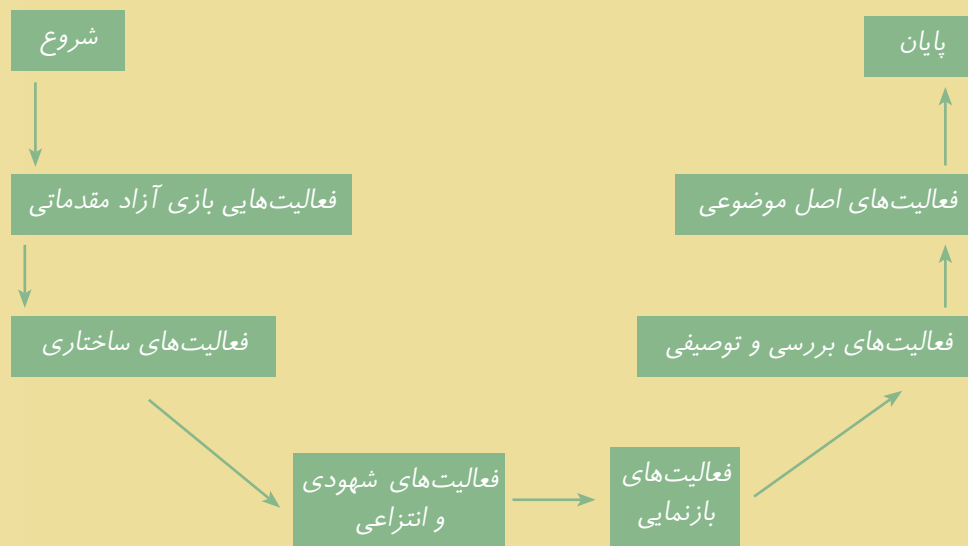
یادگیرنده را نباید محصول مکانیکی محیط دانست: زیرا او یک عامل فعال در فرآیند یادگیری است که به‌طور سنجیده و هوشمند سعی دارد جریان اطلاعاتی که از طریق دنیای خارج به او داده می‌شود، پردازش کرده و آن‌ها را دسته‌بندی کند. معلمی که به کاربردی بودن یادگیری ریاضیات توجه دارد، معمولاً از هر دیدگاه به‌طور مناسب استفاده می‌کند.

رنیس^(۱) نظریه‌ای در یادگیری ارائه کرد که تا حدودی بر نظریه‌های پیاز و برونر تکیه دارد. این نظریه علاوه بر این که توصیفی است، توصیه‌ای نیز هست. او نه تنها چگونگی یادگیری را توصیف می‌کند، بلکه چگونگی تدریس را نیز پیشنهاد می‌کند. او عقیده دارد که یادگیری باید با کاربردهایی که کودک بتواند آن‌ها را واقعاً تجربه کند شروع شود و به تدریج به مفاهیم صوری ریاضی برسد. یکی از قسمت‌های مهم تدریس رنیس اصل «تجسم چندگانه» است. این اصل به زبان ساده، یعنی یک مفهوم باید با استفاده از وضعیت‌ها و مثال‌های ممکن ارائه شود.

رنیس سال‌های بسیاری را صرف طراحی ابزاری کرد که بتوان با آن کودکان را در جهت رشد و توسعه‌ی افکار ریاضی از طریق کشف و بررسی تشویق کرد. رنیس فعالیت‌های خود را در شش مقوله که مراحل پیشرفت و توسعه در یادگیری یک مفهوم را نشان می‌دهد بیان می‌کند.

1. Renis

کودکان چگونه ریاضیات یاد می‌گیرند؟



شکل‌گیری مفاهیم

ریچارد اسکمپ^(۱) یک مفهوم را این‌گونه توصیف می‌کند: «مفهوم یک تصور ذهنی است که از تعدادی موضوع که در یک ویژگی مشترک هستند، انتزاع می‌شود تمام کودکان از بدو تولد مفاهیم را یاد می‌گیرند. زبان و نمادها اغلب پس از یادگیری خود مفهوم، یاد گرفته می‌شوند. کودکان ریاضیات اولیه را با انتزاع و تجرید مفاهیم از تجربیات ملموس خود یاد می‌گیرند.

مفاهیم اولیه از روی تجربیات حسی چون دیدن، احساس کردن، بوئیدن، چشیدن و غیره ساخته می‌شوند. برای مثال مفهوم قرمزی با دیدن اشیای قرمز رنگ بسیار و تشخیص این ویژگی مشترک آن‌ها ساخته می‌شود. به‌طور مشابه مفهوم سه تایی با دیدن تعداد زیادی مجموعه، که هر یک شامل سه شیء هستند، ساخته می‌شود.

مفاهیم ثانویه از ترکیب مفاهیم اولیه ساخته می‌شوند. پس قرمز، آبی، سبز و غیره همه رنگ هستند و یک، دو، سه و ... همه عدد هستند. فرآیند ساختن یک مفهوم پیچیده از مفاهیم ساده‌تر در ریاضیات بسیار اتفاق می‌افتد. به عقیده اسکمپ قبل از آن‌که با یک مفهوم جدید ارتباط برقرار کنیم باید بدانیم مفاهیم اولیه آن چه هستند و بدانیم که برای یادگیری هر یک از این مفاهیم، مفاهیم اولیه کدامند و همین‌طور ادامه دهیم تا به مفاهیم و تجربیات اولیه برسیم.

اسکمپ دو اصل یادگیری ریاضی را که به‌طور مستقیم با مفاهیم ارتباط دارند، این‌گونه ارائه می‌کند:

1. Scamp

۱. مفاهیمی که در سطح بالاتری از مفاهیم یاد گرفته شده‌ی قبلی قرار دارند را نمی‌توان با بیان تعریف آن‌ها به فرد انتقال داد.
۲. از آن‌جا که مثال‌ها در ریاضیات شامل مفاهیم هستند، باید توجه داشت که مفاهیم استفاده شده از مثال‌ها قبلاً در ذهن یاد گیرنده، شکل گرفته باشند.

درک و فهم ربطی و درک ابزاری

کودکان زمانی مفاهیم را می‌فهمند که بتوانند آن‌ها را با مفاهیمی که قبلاً آموخته‌اند، ربط دهند. پیازه این اصل توازن و تعادل و اسکمپ آن را درک و فهم می‌نامد. او بین درک ابزاری (یادگیری طوطی‌وار) و درک و فهم ربطی (یادگیری معنادار) فرق می‌گذارد. اولی دلالت بر این دارد که کودک چگونه یک روش را اجرا و یا یک مسأله خاص را حل می‌کند و دومی می‌گوید که کودک می‌فهمد چرا روشی که استفاده کرده، روش مؤثری است.



مدیریت فرآیند یادگیری

وظیفه‌ی معلم، مدیریت مدبرانه‌ی محیط یادگیری است؛ به گونه‌ای که بهترین فرصت‌ها برای رشد و توسعه‌ی مطلوب دانش کودک و دانستن او فراهم شود. طرح این اصول به هم وابسته می‌تواند راهنمای مفیدی در جهت فعالیت‌های تدریس معلمان باشد:

۱. دانش‌آموزان یک مفهوم را زمانی می‌فهمند که بتوانند آن را به مفاهیمی که از قبل می‌دانند، ربط دهند.

۲. در دوره ابتدایی تمام کودکان به تجربیات ملموس نیاز دارند. هر چه کودکان بزرگ‌تر می‌شوند به تجربیات ملموس کمتری نیاز دارند. این مطلب در کودکان با توانایی‌های بیشتر نیز صادق است.

۳. زمانی که دانش‌آموزان در یک فعالیت خاص چون رسم کردن، مرتب کردن، دسته‌بندی کردن، اندازه‌گیری کردن و تحقیق درگیر باشند و خودشان کشف‌کنند، بهتر یاد می‌گیرند.

۴. تفکر ریاضی جزء اصلی حل مسئله است و باید به دانش‌آموزان فرصت داده شود تا بپرسند و برای خودشان فکر کنند. این گونه فرصت‌ها و گفت‌وگوها، به آن‌ها کمک می‌کند تا مسائل روزمره‌ی خود را دسته‌بندی کنند. (در مورد ریاضی صحبت کنند).

۵. روش‌های تدریس باید با فرآیندهای زندگی طبیعی دانش‌آموز متناسب باشد. دانش‌آموزان باید با تجربیات مناسبی روبه‌رو شوند که برای سطح تفکر آن‌ها چالش برانگیز باشند.

۶. در طول تدریس به دانش‌آموزان نشان دهید که ریاضی برای زندگی روزمره آن‌ها مفید است.

۷. دانش‌آموزان در فضایی زنده و شاد بخش بهتر یاد می‌گیرند. طرز برخوردها در ایجاد علاقه و شوق دانش‌آموزان به کار کردن انعکاس پیدا می‌کنند.

۸. یادگیری ریاضی باید عاری از ملال، خستگی و اجبار برای دانش‌آموز باشد.

۹. تجربیات ملموس کمک می‌کند تا ارائه نمادین، مفاهیم ریاضی معنادار شوند. مراحل یادگیری مطلوب باید با تجربیات ملموس شروع شده و با جهت‌دهی تجربیات به سوی تجربیات ترسیمی و تصویری و در نهایت انتزاعی و نمادین شکل گیرد.

۱۰. در هر درس ریاضی باید فرصت‌هایی به دانش‌آموزان داده شود تا انجام دهند، صحبت کنند و کارهای خود را به ثبت برسانند.



یکی از عواملی که در فرآیند یادگیری و در نتیجه در وضعیت آموزش ریاضی تأثیر می‌گذارد روش‌های یاددهی - یادگیری است. با توجه به سرعت رشد علم در عصر امروزی یک معلم باید روش‌های آموختن و تجربه کردن را به دانش‌آموزان یاد دهد، نه این که به انتقال اطلاعات و روابط بین آن‌ها بپردازد. ریاضیات علمی با مفاهیم ذهنی و انتزاعی است و این ویژگی امکان احساس مفاهیم آن را دشوار و در نتیجه یادگیری آن را مشکل کرده است. به طوری که روش‌های خاصی را می‌طلبد. مشکلاتی که در روش‌های آموزش ریاضیات در دوره ابتدایی وجود دارد ما را ملزم می‌سازد که به دنبال روش‌های نوین آموزشی باشیم.

در این قسمت به بررسی روش‌های مختلف آموزش ریاضیات در دوره ابتدایی می‌پردازیم.

تحلیل تکلیف

این روش بر این اساس است که یادگیری زمانی تسهیل می‌گردد که مؤلفه‌ها و پیش‌نیازهای یک تکلیف قبل از آزمایش کلی تکلیف آموخته شده باشد. بنابراین معلم باید مجموعه مناسبی از مؤلفه‌ها و پیش‌نیازهای یک تکلیف را برای یادگیرنده شناسایی کند و دانش‌یادگیرنده را در ارتباط با این مؤلفه‌ها بسنجد تا در مورد زمان و مرحله‌ی شروع آموزش تصمیم‌گیری نمایند. یک تکلیف باید به صورت هدف رفتاری مشخص گردد و فرد در آن درگیر شده و نشان‌چیرگی او در مهارت‌ها یا دانش خاصی می‌شود.

✓ تحلیل تکلیف روشی است که برای تقسیم‌بندی هر تکلیف به مجموعه‌ای از مؤلفه‌ها (تکالیف فرعی) و پیش‌نیازهای آن به کار می‌رود.

انواع تحلیل تکلیف:

۱. **تحلیل پردازش اطلاعات:** این روش مؤلفه‌ها یا تکالیف فرعی را به صورت یک فلوجارت نشان می‌دهد تا دانش‌آموز با انجام متوالی مؤلفه‌ها، قادر به تکمیل هدف گردد. یک تکلیف در توالی مهارت‌ها ممکن است یک تکلیف فرعی و یا در موقعیت دیگری یک تکلیف هدف محسوب گردد.

۲. **طبقه‌بندی تکلیف:** تکلیف هدف به صورت هدف‌های رفتاری (اهداف شناختی، نگرشی، مهارتی) مشخص می‌شود تا یادگیری تسهیل گردد. در طبقه‌بندی تکلیف معلم تکلیف را به تکالیف

فرعی تقسیم نمی‌کند. بلکه ماهیت تکلیف را مورد شناسایی قرار می‌دهد تا نوع یادگیری را مشخص کند.

۳. تحلیل تکلیف یادگیری: در تحلیل پردازش اطلاعات پس از تعیین تکلیف هدف و تکلیف فرعی آن تحلیل تکلیف یادگیری به کار می‌رود تا پیش نیازها مشخص گردد. یک مهارت پیش نیاز مهارتی است که قبل از یادگیری رفتار هدف آموخته می‌شود. پیش نیازها باید بصورت سلسله مراتبی از ساده به پیچیده منظم گردند، بنابر این تسلط بر مهارت‌های پیش نیاز در سطوح پایین تر سلسله مراتب یادگیری، مهارت‌های سطح بالاتر را تسهیل می‌کند.

گانیه، بریگز وواگر (۱۹۸۸) دو نوع پیش نیاز را نام می‌برند.

۱. پیش نیاز اساسی: پیش نیازی است که لازمه ی یادگیری تکلیف فرعی یا هدف می‌باشد مانند پیش نیاز جمع جهت آموزش ضرب

۲. پیش نیاز پشتیبان (حمایتی): پیش نیازی است که یادگیری تکلیف هدف با فرعی را آسانتر و سریع تر می‌کند. مانند نگرش مثبت دانش‌آموز به فراگیری مفهوم عدد یا استفاده از روش‌ها و راهبردهای حافظه و یادگیری. (ماهر، ۱۳۷۶)


روش چند حسی


با استفاده از این روش دانش‌آموزان با تحریک حواس مختلف (بینایی، شنوایی و لامسه) در فعالیت‌های مختلف یادگیری شرکت می‌کنند.

بر اساس نظریه‌ی فرنالد^(۱)، روش تعقیب حسی به دلیل همراهی تعقیب با انگشتان به حواس بینایی، شنوایی، روش کامل‌تری است (سیف نراقی، ۱۳۶۶).

در این روش، معلم از ابزارها و وسایل آموزشی به گونه‌ای استفاده می‌کند تا حواس مختلف دانش‌آموز درگیر فعالیت‌ها شود.

مراحلی را که می‌توان در آموزش روش چند حسی فرنالد در نظر داشت (برای مثال: آموزش نوشتن عدد ۵) شامل:

برای دانش‌آموزان روش کار را توضیح دهید. 

از دانش‌آموز بخواهید عدد ۵ را که بر روی مقوا نوشته‌اید با صدای بلند خوانده و از نظر علامت‌گذاری شده با انگشت تعقیب کند. این فعالیت را چند بار تکرار کنید. 

1. Fernald

علاوه بر این وسیله می‌توانید از صفحه نمک یا ماسه نرم استفاده کنید تا دانش‌آموزان با دیدن عدد ۵، روش نوشتن این عدد را با انگشت اشاره روی صفحه نمک یا ماسه رسم کرده و با تکرار این عمل فضای خالی ایجاد شده روی صفحه را دیده و با صدای بلند بیان کنند.

دانش‌آموز با انگشت اشاره روی هوا شکل ۵ را می‌نویسد و می‌خواند.

دانش‌آموز در مرحله‌ی آخر بدون نگاه کردن نماد عدد ۵ را می‌نویسد.

همان‌طور که ملاحظه می‌شود در روش چند حسی دانش‌آموزان هم‌زمان نماد عدد را احساس می‌کنند، می‌بینند، تلفظ می‌کنند و می‌شنوند.

روش‌های ایجاد رفتارهای مطلوب تازه

روش شکل‌دهی

در روش شکل‌دهی^(۱)، معلم یکی از اجزای ساده رفتار دانش‌آموز را بر می‌گزیند و به تدریج بر پیچیدگی آن می‌افزاید. تا به رفتار مورد نظر برسد به این صورت که با انتخاب جزء ساده‌ای از رفتار و تقویت تفکیکی آن، اندک اندک آن رفتار ساده را پیچیده‌تر می‌کند، و با طی چندین مرحله متوالی آن را به رفتار نهایی مورد نظر تغییر می‌دهد. در این روش اصل مهم آن است که هر مرحله را آن قدر باید تقویت کرد تا فرد در آن مهارت کامل پیدا کند و در تقویت مرحله جدید دیگر نیازی نیست که مرحله قبل را تقویت کرد و این کار تا شکل‌گیری رفتار نهایی ادامه پیدا می‌کند (سیف، ۱۳۸۷).

برای مثال آموزش ترسیم مثلث:

ابتدا هر گونه شکلی را که کودک می‌کشد که تا حدودی به مثلث شبیه است تقویت می‌کنیم ولی پاسخ‌های دیگر او را که به مثلث هیچ شباهتی ندارد تقویت نمی‌کنیم. پس از تقویت این پاسخ‌ها، در مرحله بعدی تنها شکل‌هایی را تقویت می‌کنیم که خطوط شکسته بسته را تشکیل می‌دهند و از تقویت پاسخ‌های نامربوط چشم می‌پوشیم. در مرحله بعد تنها آن پاسخ‌های دانش‌آموز را تقویت می‌کنیم که شباهت بیشتری با مثلث دارد (شکلی با سه خط شکسته بسته) و سرانجام تنها کشیدن یک مثلث کامل را از سوی دانش‌آموز می‌پذیریم و تقویت می‌کنیم.

روش ارایه‌ی تکلیف کامل

در این روش دانش‌آموز در هر کوشش همه مراحل را از اول تا آخر عمل می‌کند و انجام این کار را تا زمان اطمینان از این که همه مراحل کار را از ابتدا تا انتها درست انجام داده، ادامه می‌دهد.

1.shaping

◀ زنجیره‌سازی:

در زنجیره‌سازی^(۱) یا زنجیره کردن تعدادی رفتار ساده را که معمولاً یادگیرنده آن‌ها را از قبل آموخته است به هم وصل می‌کند و از مجموعه آن‌ها رفتار پیچیده‌تری تولید می‌نماید. به رفتارهای ساده‌ای که از پیوند آن‌ها رفتار پیچیده‌تر به دست می‌آید، حلقه‌های زنجیره‌ی رفتاری و به مجموعه رفتار حاصل از پیوند این حلقه‌ها زنجیره‌ی رفتاری می‌گویند. برای آموزش، دو روش، زنجیره‌سازی مستقیم (رو به جلو) و زنجیره‌سازی وارونه (رو به عقب) وجود دارد.

روش زنجیره‌سازی مستقیم: ابتدا نخستین حلقه‌ی زنجیره‌ی رفتاری آموزش داده می‌شود، بعد از آن دومین حلقه، سپس سه حلقه‌ی اول زنجیره‌ی رفتاری آموزش داده می‌شود و این جریان ادامه می‌یابد تا این که دانش‌آموز تمامی زنجیره‌ی رفتاری را می‌آموزد.

روش زنجیره‌سازی وارونه^(۲): از آخرین حلقه زنجیره‌ی رفتاری شروع می‌کنیم و به تدریج به‌طور معکوس به عقب بر می‌گردیم. در این روش ابتدا آخرین رفتار را تقویت می‌کنیم؛ بعد رفتار نهایی را وقتی که رفتار قبل از آن نیز انجام گرفت تقویت می‌کنیم؛ و به همین طریق ادامه می‌دهیم تا زمانی که همه حلقه‌های زنجیره رفتار از آغاز تا به انجام صورت پذیرند و آن وقت دانش‌آموز را تقویت می‌کنیم. روش زنجیره‌سازی وارونه در آموزش دادن رفتارهای پیچیده به ویژه به دانش‌آموزان کم‌توان ذهنی از روش زنجیره‌سازی مستقیم اثربخش‌تر است. افزون بر این، پژوهش‌های انجام شده نشان می‌دهند که روش ارائه‌ی تکالیف کامل از روش زنجیره‌سازی مستقیم و وارونه مؤثرتر است.

امتیازهای آن عبارتند از: آموزگار وقت کمتری صرف می‌کند، سریع‌تر به نتیجه می‌رسد و در آغاز کار استقلال عمل بیشتر به یادگیرنده می‌دهد. از این رو، آموزگار با توجه به شرایط و نوع تکلیف باید روش مناسب را انتخاب نماید. در صورت استفاده از زنجیره‌سازی وارونه پیشنهاد می‌گردد ابتدا تکلیف مورد نظر را به‌طور کامل انجام دهید، سپس آموزش را از مرحله‌ی آخر شروع کنید.

روش اکتشافی هدایت شده

در روش یادگیری اکتشافی معلم به‌طور مستقیم موضوع‌های درسی را به یادگیرندگان آموزش نمی‌دهد و این خود دانش‌آموز است که به کشف و ساختن دانش می‌پردازد. معلم مفاهیم و اصول را به صورت مستقیم به یادگیرندگان نمی‌دهد بلکه خود دانش‌آموزان آزادند تا به هر طریقی که می‌خواهند به کشف مفاهیم و اصول بپردازند.

1. chaining

2. Backward chaining

اما روش اکتشافی هدایت شده روشی است که در آن یادگیرندگان تشویق می‌شوند تا به کمک پرسش‌ها و راهنمایی‌های معلم به درک و فهم مطلب برسند (سانتروک^(۱)، ۲۰۰۴ به نقل سیف، ۱۳۸۷). در این روش یادگیرندگان با نظارت و کمک معلم به تعامل با محیط می‌پردازند و با کاوشگری، دست‌کاری اشیاء و دست و پنجه نرم کردن با سؤال‌ها و انجام آزمایشی به فهم یک موضوع خاص می‌رسند.

وولفلک^(۲) (۲۰۰۴)؛ اگن و کاوچاک (۲۰۰۱)^(۳)، روش یادگیری هدایت شده را به روش یادگیری هدایت نشده ترجیح می‌دهند. وولفلک درباره چگونگی استفاده از روش یادگیری هدایت شده این گونه توضیح داده است: به دانش‌آموزان سؤال‌های برانگیزاننده کنجکاوی، موقعیت‌های گیج‌کننده، یا مسائل جالب ارائه می‌شود. معلم، به جای این‌که جواب سؤال یا راه حل مسئله را توضیح دهد، شرایط لازم را برای یافتن آن از سوی دانش‌آموز فراهم می‌آورد و آنان را در انجام مشاهده ساختن فرضیه و آزمون راه حل‌های به دست آمده تشویق می‌کند.

(مارشال^(۴)، ۱۹۹۷، به نقل اگن و کاوچاک، ۲۰۰۱) معتقدند: روش یادگیری هدایت شده موجب می‌شود که یادگیرندگان بیشتر درگیر فعالیت‌های یادگیری شوند و به تفکر سطح بالا بپردازند. در کل، پژوهش‌ها یادگیری اکتشافی هدایت شده را بر دیگر روش‌ها ترجیح داده‌اند و معتقدند دانش‌آموزانی که با روش اکتشافی هدایت شده آموزش دیده‌اند پیشرفت یادگیری بالاتری داشته‌اند.

یادگیری مشارکتی^(۵)

یادگیری مشارکتی یا یادگیری با هم^(۶) به روشی گفته می‌شود که در آن یادگیرندگان در گروه‌های کوچک با هم کار می‌کنند و برای دستاوردهای جمعی‌شان مورد تقویت قرار می‌گیرند. ویژگی مهم این روش آن است که در آن اعضای گروه با هم کار می‌کنند تا به هدف مشترکی برسند که هم گروه و هم فرد از آن سود می‌برند. یادگیری مشارکتی از دانش‌آموزان می‌خواهد تا در گروه‌های کوچک با هم کار کنند و به هم کمک کنند تا سطح یادگیری خود و سایر اعضای گروه را افزایش دهند (سیف، ۱۳۸۷).

در این روش معلم گروه‌ها را سازمان‌دهی و رهبری نموده و منابع و مواد آموزشی و تجاربی را

1. santrock
2. woolfolk
3. Eggen & kauchak
4. Marshal
5. Cooperative Learning
6. Learning together

که دانش‌آموزان برای فهم محتوای درسی نیاز دارند فراهم می‌سازد و سپس به‌طور مداوم فعالیت گروه‌ها را کنترل می‌کند و مهارت‌های خاصی مانند گوش کردن فعال، ارائه دادن توضیحات خوب و مهارت‌های اجتماعی از قبیل: تعامل، هم‌فکری، احترام به دیگران و ... را در حین آموزش محتوای درسی به دانش‌آموزان می‌آموزد (رستمی، ۱۳۹۰).

◀ اقدامات مورد نیاز آموزش به کمک یادگیری مشارکتی

در اجرای آموزش به کمک یادگیری مشارکتی، اقدامات زیادی صورت می‌پذیرند که مهم‌ترین آن‌ها عبارتند از:

۱. **تشکیل گروه‌های کوچک نامتجانس:** یادگیری مشارکتی معمولاً از گروه‌های ۴ تا ۶ نفری تشکیل می‌شود که از جهات مختلف توانایی یادگیری، میزان پیشرفت و ... نامتجانس هستند.
۲. **داشتن هدف‌های روشن:** در این نوع یادگیری اهداف باید روشن و قابل دسترس باشند و همه اعضای گروه بدانند که باید برای رسیدن به آن‌ها بکوشند.
۳. **وابسته بودن اعضای گروه به یکدیگر:** وقتی که موفقیت دانش‌آموزان به کمک مشارکت سایر اعضای گروه وابسته باشد، اعضای گروه فعالیت مشارکتی بیشتری انجام می‌دهند. برای این منظور، می‌توان مواد آموزشی را میان اعضای گروه تقسیم کرد و از هر یک از گروه‌ها خواست تا سهم خود را از آن بیاموزد و آن را به یکدیگر آموزش دهد.
۴. **معلم به عنوان هدایت‌کننده و منبع اطلاعات:** نقش معلم در روش یادگیری مشارکتی باید به صورت هدایت‌کننده باشد. هم‌چنین زمانی که گروه نیاز به اطلاعاتی دارد که نمی‌تواند آن را به دست آورد معلم می‌تواند آن اطلاعات را در اختیار گروه قرار دهد.
۵. **مسئولیت‌پذیری:** برای جلوگیری از وضعیتی که در آن بعضی از افراد گروه بیشترین مقدار کار را انجام می‌دهند و بعضی‌ها از زیر بار مسئولیت شانه خالی می‌کنند، معلم باید مواظب باشد که همه اعضای گروه مسئولیت انجام بخشی از کار را بپذیرند. برای این منظور معلم می‌تواند از تک تک اعضا بخواهد تا به سؤال‌های شفاهی یا کتبی او که درباره فعالیت‌های گروهی طرح شده‌اند، پاسخ دهند.
۶. **پاداش دادن به توفیق گروهی:** پس از آن‌که گروه به هدفش دست یافت و به موفقیت رسید، همه اعضای گروه باید به پاس این موفقیت پاداش دریافت کنند.
۷. **ارزشیابی خود:** پس از آن‌که فعالیت‌های گروهی به پایان رسید و هدف‌های پیش‌بینی شده

تحقق یافتند، گروه به تحلیل عملکرد خود می‌پردازد، نقاط قوت و ضعف کار را مشخص می‌کنند و به ارزیابی از فعالیت‌های انجام شده اقدام می‌نمایند. در صورت لزوم این کار به کمک معلم صورت می‌پذیرد.

۸. تنوع مدت کار: مدت کار گروه به نوع فعالیت گروه بستگی دارد. در گروه‌های پایه^(۱)، افراد برای تمام سال یا ترم تحصیلی به فعالیت می‌پردازند. منابع یادگیری را با هم شریک می‌شوند، وظایف را میان خود تقسیم می‌کنند، به یکدیگر کمک می‌کنند و یادداشت‌های کلاسی را در اختیار هم می‌گذارند.

◀ انواع روش‌های یادگیری مشارکتی

در همه روش‌های مشارکتی بر مشارکت و فعالیت بین یادگیرندگان در یادگیری تأکید می‌شود. طبق نظر اسلاوین^(۲) روش‌های آموزشی مبتنی بر یادگیری مشارکتی به دو دسته کلی تقسیم می‌شود. یک دسته روش‌های مطالعه گروهی^(۳) و دسته دیگر روش‌های مبتنی بر پروژه^(۴) نام دارند. در روش‌های مطالعه گروهی، یادگیرندگان با هم کار می‌کنند تا موضوع‌های نسبتاً مشخص علمی و مهارت‌های تحصیلی را بیاموزند. در روش‌های مبتنی بر پروژه، یادگیرندگان به‌طور گروهی کار می‌کنند تا یک گزارش تحقیقی، یک آزمایش علمی، یک روزنامه دیواری، یا مواردی شبیه به این‌ها را به وجود آورند.

◀ روش چیرگی آموزی و آموزش مستقیم

این روش متضمن ساختار بندی محتوای درسی است. از نکات قابل توجه در این روش می‌توان به موارد زیر اشاره کرد :

۱. ایجاد ملاک‌های چیرگی
۲. تدارک آموزش آغازین
۳. ارزیابی پیشرفت دانش‌آموز برای اطلاع از میزان دستیابی به چیرگی
۴. تدارک آموزش اصلاحی برای کسب اطمینان از چیرگی در یک مرحله، قبل از ورود به مرحله‌ی بعدی در توالی یادگیری

در این روش سازماندهی آموزش اصلاحی و زمان اضافی برای یادگیری آن دسته از دانش‌آموزان است که باید به چیرگی برسند تا به تدریج زمان اضافی برای آموزش انفرادی از بین برود. در روش

-
1. base groups
 2. Slovin
 3. group study
 4. Project- based

آموزش مستقیم تأکید بر تدوین برنامه و تمرکز تحصیلی و روش‌های دقیق آموزش است و معلم مسؤوَل موقعیت یادگیری است. معلم فرآیند یادگیری دانش‌آموز را به‌طور دقیق بازبینی می‌کند. و پس‌خوراند اصلاحی مناسب را فراهم می‌آورد.

هدف این روش و بسیاری از روش‌های دیگر آموزش صریح، مثال‌های موردی و درگیری مستقیم دانش‌آموز است.

مجموعه فعالیت‌ها در این روش عبارتند از:

۱. مرور و واریسی روزانه تکالیف خانگی
۲. ارائه محتوا و مهارت جدید
۳. تمرین بر روی تکلیفی که آموزش داده شده
۴. پس‌خوراند و اصلاح گام به گام
۵. تمرین مستقل توسط خود دانش‌آموز در صورتی که به ۸۰٪ موفقیت در تکالیف قبلی رسیده باشد
۶. بازبینی هفتگی و ماهانه

حل مسأله

بنا به تعریف، وقتی یادگیرنده با موقعیتی رو به رو می‌شود که نمی‌تواند با استفاده از اطلاعات و مهارت‌هایی که در آن لحظه در اختیار دارد به آن موقعیت سریعاً پاسخ بدهد یا وقتی که یادگیرنده هدفی دارد و هنوز راه رسیدن به آن را نیافته است، می‌گوییم با یک مسأله رو به رو است.

با توجه به تعریف مسأله، می‌توان حل مسأله را به صورت تشخیص و کاربرد دانش و مهارت‌هایی که منجر به پاسخ درست یادگیرنده به موقعیت رسیدن او به هدف مورد نظرش می‌شود، تعریف کرد. بنابراین عناصر اساسی حل مسأله کار بست دانش‌ها و مهارت‌های قبلاً آموخته شده در موقعیت‌های جدید است. حل مسأله به عنوان یک فعالیت ذهنی نوعی یادگیری است، که در آن تعریف و شرایط یادگیری گفته شده است. بنابراین، یادگیری حل یک مسأله به کسب مهارت تازه منجر می‌شود. همان‌طور که دیگر انواع یادگیری به کسب دانش یا مهارت تازه منجر می‌شوند.

شناخت

اصطلاح شناخت به فرآیندهای درونی ذهنی یا راه‌هایی که در آن‌ها اطلاعات پردازش می‌شود، یعنی راه‌هایی که به وسیله آن‌ها اطلاعات را مورد توجه قرار می‌دهیم، آن‌ها را تشخیص می‌دهیم و به رمز در می‌آوریم و در حافظه ذخیره می‌سازیم، و هر وقت که نیاز داشته باشیم آن‌ها را از حافظه فرا می‌خوانیم و مورد استفاده قرار می‌دهیم، گفته می‌شود.

ربر^(۱) شناخت را اصطلاح وسیعی می‌داند که در ارجاع فعالیت‌های ذهنی مثل تفکر، ادراک و استدلال مورد استفاده قرار گرفته است. پس می‌توان گفت در زبان رایج، شناخت به معنای دانستن است. ولی در زبان‌شناسی شناخت به جریان تفکر، یادگیری، چگونگی سازمان دادن، ذخیره سازی و به کارگیری اطلاعات اطلاق می‌شود.

✓ سیفرت (۱۹۹۱) می‌گوید: به‌طور خلاصه، شناخت یعنی دانستن و کسب شناخت درباره‌ی جهان هستی یعنی دانستن جهان هستی.

◀ فرا شناخت

اصطلاح فراشناخت به دانش ما درباره‌ی فرآیندهای شناختی خودمان و چگونگی استفاده بهینه از آن‌ها برای رسیدن به هدفهای یادگیری گفته می‌شود. بایلر و اسنومن (۱۹۹۳) معتقدند فراشناخت روش یا آگاهی فرد از نظام شناختی خود او و یا دانستن درباره‌ی دانستن است.

براون^(۲) فراشناخت را به دو صورت زیر معرفی کرده است:

۱. آگاهی فرد از فعالیت‌ها یا فرآیندهای شناختی خود او

۲. روش‌های مورد استفاده فرد برای تنظیم فرآیندهای شناختی خودش

به سخن دیگر فراشناخت از یک سو شامل دانش روش‌ها و فرآیندهای شناختی یادگیری و از سوی دیگر شامل روش‌های کنترل و نظارت بر یادگیری است.

فلاول^(۳) معتقد است راهبردهای شناختی جهت تسهیل یادگیری و تکمیل تکلیف به کار می‌رود و معمولاً ربط مستقیم تری به تکلیف هدف دارد. راهبردهای فراشناختی فعالیت بیشتری را می‌طلبد. راهبردهای شناخت و فراشناخت مشتمل است بر مهارت‌های تأمل برانگیز بر شناسایی روش چنین راهبردها، سپس گزینش کارآمدترین راهبرد برای انجام تکلیف هدف، و ارسی مداوم، تعیین کارآمدی راهبرد انتخاب شده و تغییر آن در صورت لزوم. و به این جهت فراشناخت نامیده می‌شود که «شناخت در مورد شناخت» است.

گاردنر (۱۹۹۰) برای روشن ساختن تمایز بین راهبردهای شناختی و راهبردهای فراشناختی مثال زیر را ذکر کرده است:

1. Reber
2. Brown
3. Flovel

فرض کنید دانش‌آموزی قرار است در آینده‌ی نزدیک در امتحان درس تاریخ شرکت کند. برای آماده شدن به منظور شرکت در این امتحان، کتاب درسی خود را که قبلاً در طول ترم تحصیلی مطالعه کرده بازخوانی می‌کند و درباره‌ی نکات مهم کتاب، برای مرور کردن در شب امتحان یادداشت تهیه می‌نماید. بازخورد مطالب کتاب درسی و یادداشت برداری دو نوع راهبرد شناختی هستند. زیرا دانش‌آموز از طریق آن‌ها اطلاعات مربوط به درس تاریخ را می‌آموزد و به حافظه می‌سپارد. حال اگر دانش‌آموز مورد نظر ما پس از خواندن و یادداشت برداری بکوشد تا با جواب دادن به سؤال‌های آخر فصل‌های کتاب، آموخته‌های خود را ارزشیابی کند. این ارزشیابی شخصی یک راهبرد فراشناختی به حساب می‌آید. اگر نتیجه این ارزشیابی نشان دهد که دانش‌آموز برای امتحان درس آمادگی کامل کسب نکرده است، همان راهبرد شناختی یا راهبردهای شناختی دیگری را به کار خواهد بست تا این که بالاخره اطلاعات لازم را درباره‌ی کتاب کسب نماید.

◀ خودآموزی

یکی از روش‌های شناخت و فراشناخت رویه خودآموزی است. آموزش خودآموزی **ناظر است بر مجموعه‌ای از روش‌ها که به منظور آموزش دانش‌آموزان در کسب کنترل شخصی آگاهانه بر تکلیف یادگیری و با استفاده از خودگویی برای راهبردهای فرآیند مسأله‌گشایی تدوین شده است.** کار بست آن از آموزش مهارت‌های تحصیلی به طیف وسیعی از قلمروهای یادگیری شامل مهارت‌ها در قلمرو شناختی و عاطفی بسط یافته است.

آموزش خودآموزی بر تدریس مستقیم مجموعه‌ای از دستورالعمل‌های خود راهنما در مورد نحوه‌ی انجام یک تکلیف تمرکز دارد و با بازبینی و هماهنگی یک فعالیت، کمک به کودکان را مورد تأکید قرار می‌دهد. این دستورالعمل‌های خود راهنما اغلب به شکل گفتار درونی شده در می‌آیند. رویه خودآموزی بر اساس نظریه‌های لوریا (۱۹۶۱) و ویگوتسکی (۱۹۶۲) استوار است که مدعی بودند زبان نقش اساسی در رشد شناختی به عهده دارد. در این ارتباط ادعا می‌شود که سه مرحله وجود دارد که کودکان از آن طریق به رفتار خود کنترل پیدا می‌کنند. ابتدا از طریق گفتار بیرونی و بزرگسالان، سپس گفتار آشکار کودکان و سرانجام گفتار پنهان آن‌ها، آخرین مرحله یا گفتار درونی، مکانیسمی است که کودک را در انجام عملیات شناختی توانا می‌سازد (ماهر، ۱۳۷۶).

روش‌شناسی کار مستلزم مجموعه‌ای از روش‌های مدل‌سازی و تمرین انتقال بیرونی در راستای تغییر خودآموزی آشکار به خودآموزی پنهان است. که توالی آموزش شامل چند مرحله است:

۱. **الگو سازی شناختی:** معلم از طریق تکرار دستورالعمل با صدای بلند در هنگام انجام تکلیف

به الگو سازی می‌پردازد.

۲. **راهنمای بیرونی آشکار:** دانش‌آموز رفتار معلم را تقلید می‌کند در این مرحله دانش‌آموز و معلم، با استفاده از راهبرد خودآموزی به اتفاق همدیگر تکلیف را انجام می‌دهند.

۳. **خودراهنمایی آشکار:** دانش‌آموز در حالی که دستور العمل‌ها را با صدای بلند تکرار می‌کند به انجام تکلیف می‌پردازد.

۴. **خود راهنمای کاهنده:** دانش‌آموز در حالی که دستور العمل‌ها را با خود نجوا می‌کند به انجام تکلیف می‌پردازد.

۵. **خودآموزی نهفته:** دانش‌آموز با استفاده از خودآموزی پنهان به انجام تکلیف می‌پردازد.

روش توضیحی

روش تدریس توضیحی عبارت است از انتقال مستقیم اطلاعات به دانش‌آموزان با استفاده از مطالب چاپی (کتاب یا جزوه) و یا به وسیله سخنرانی.

این روش تدریس برای آموزش مفاهیم و مهارت‌ها مطلوب است. معلم باید تلاش کند برای اثر گذار شدن مطالب درسی، آن‌ها را به صورت سازمان یافته ای ارائه دهد. در این روش معلم هم اصول و هم راه حل مسائل را ارائه می‌کند، و تمام مطالبی را که باید آموخته شوند به دانش‌آموزان عرضه می‌کند. در حین ارائه مطالب، معلم تلاش می‌کند مثال‌های زیادی را تدارک ببیند، تا دانش‌آموزان بتوانند مفاهیم و اصول را تعمیم داده و در موقعیت‌های جدید به کار گیرند.

فعالیت‌های گام به گام جهت ارائه مطالب تا مرحله تسلط عبارتند از:

۱. توضیح و تشریح گام به گام مطالب
 ۲. ارائه مثال و نشان دادن نمونه درباره مفاهیم و مهارت‌ها
 ۳. الگو سازی یا توصیف تکلیف یادگیری
 ۴. پرهیز از حاشیه رفتن و تمرکز بر موضوع اصلی درس
 ۵. توضیح مجدد نکات دشوار درس
- بنابراین برای آموزش مفاهیم، ابتدا باید ویژگی‌های مفهومی به صورت گام به گام ارائه گردد تا به یادگیری کمک کند. پس از توضیح مفاهیم نوبت بازگویی آموخته‌ها توسط یادگیرندگان است، تا معلم به واری درک و فهم دانش‌آموزان از مفهوم مورد نظر بپردازد.

آموزش مفاهیم ریاضی از طریق نقاشی - رسم

نقاشی کردن برای دانش‌آموزان ابتدایی جذابیت خاصی دارد، شاید به این دلیل است که نقاشی زیبا است و زیباتر آن که نقاشی فضایی است که در آفرینش آن، هندسه نقش اولیه را بازی می‌کند. پس ریاضیات هم زیبا است و می‌توان مفاهیمی چون اشکال هندسی و اندازه‌گیری را با روش نقاشی - رسم به دانش‌آموزان ابتدایی یاد داد. در روش نقاشی - رسم از دانش‌آموزان خواسته می‌شود، با استفاده از اشکال هندسی و خط کش و وسایل نقاشی دیگر مثل مداد رنگی‌ها یک نقاشی بکشند.

این نقاشی‌ها بر خلاف نقاشی‌های معمولی دانش‌آموزان هستند و در واقع ترکیبات هندسی در آن‌ها دیده می‌شود که، اندازه‌گیری دقیق رسم شده‌اند. در ابتدا از نقاشی‌های ساده‌تر برای آموزش یک مفهوم استفاده می‌شود و بعد متناسب با مفهوم مورد نظر می‌توان از نقاشی - رسم‌های مناسب استفاده کرد.

آموزش مفاهیم ریاضی با استفاده از بازی:

در این روش، یادگیری فعال دانش‌آموزان ابتدایی با مفاهیم عددی ریاضی مطرح است. در این روش می‌توان عملیات و مفاهیم ریاضی را به سادگی به بازی‌های مختلف تبدیل کرد، بازی‌هایی که آموزشی بوده موفقیت‌آمیز هستند. نتایج تحقیقات سالتز (۱۹۸۱)^(۱) نشان داد که یادگیری (اعم از یادگیری مفاهیم ریاضی) همراه با حرکت (بازی‌ها) بهتر و سریع‌تر صورت می‌گیرد. در این گونه بازی‌ها دانش‌آموزان هم فعالیت جسمی دارند و هم فعالیت ذهنی.

در آموزش از طریق بازی، وضعیتی برای دانش‌آموزان ایجاد می‌شود تا خودشان معانی، روش‌ها را ادراک معنای عدد را برای خود پیروانند، و در نتیجه ژرفای قابلیت دانش‌آموزان در درک معنای عدد تقویت می‌شود.

بسیاری از بازی‌ها، نه تنها حاوی مطالبی هستند که به فعالیت‌های حافظه کمک می‌کنند، بلکه حاوی نکاتی هستند که به دانش‌آموزان ابتدایی می‌آموزند که چگونه به خاطر بسپارند، در این بازی‌ها، یادگیری و روش‌های تمرین برای تقویت حافظه علمی می‌شوند و در نتیجه یادگیری بسیاری از موضوعات ریاضی که با حافظه سر و کار دارند. بهبود می‌یابند، در این گونه بازی‌ها، موقعیتی برای دانش‌آموزان بوجود می‌آید که خود را موظف به استفاده از ریاضیات می‌بینند و در نتیجه مفاهیم ریاضیات را بهتر یاد می‌گیرند (صحرايي، ۸۶).

1. Saltz

آموزش بر اساس رایانه

زمانی که از رایانه برای ارائه مواد برنامه آموزشی استفاده می‌شود به آن آموزش بر اساس رایانه^(۱) یا آموزش به کمک رایانه^(۲) می‌گویند. یادگیرندگان می‌توانند به کمک آموزش‌هایی که کامپیوتر به آن‌ها می‌دهد، با سرعت مشخصی خود مهارت‌ها و کاربردهای ویژه‌ای را بیاموزند. این یادگیری که به صورت انفرادی صورت می‌پذیرد مستلزم پاسخ‌دهی آشکار و درگیری فعال با مواد یادگیری است. آموزش بر اساس رایانه بسیار انعطاف‌پذیر است و به کمک آن می‌توان هدف‌های سطوح مختلف را آموزش داد.

1. Computer- based in struction (cBL)
2. Computer- assited in sztruction (cai)