

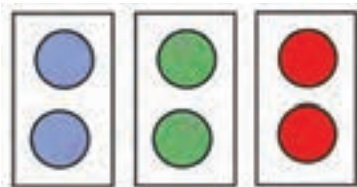
هدف کلی: گروه‌بندی براساس رنگ، شکل و اندازه براساس یک ویژگی**شرح فعالیت**

هدف از فعالیت گروه‌بندی تقسیم یک مجموعه است به مجموعه‌های جدیدتر که اجزاء آن با هم انطباق دارند. فعالیت گروه‌بندی دشوارتر از عمل انطباق است. زیرا انطباق، یافتن خواص مشترک می‌باشد. بنابراین هدف اصلی آن است که دانش‌آموز بتواند با مجموعه‌ای از مهره‌ها یا مکعب‌هایی که از جهت رنگ، شکل و اندازه متفاوت هستند مجموعه‌های جدیدتر و کوچکتری بسازد که اجزاء آن با هم انطباق دارند.

مراحل آموزش

۱- گروه‌بندی براساس رنگ: ابتدا گروه‌بندی اشیاء طبیعی براساس رنگ صورت می‌گیرد. تعدادی گل به رنگ‌های زرد، قرمز و ... را در اختیار دانش‌آموز قرار دهید و از او بخواهید تا گل‌های هم‌رنگ را داخل یک گروه قرار دهد (از گل‌دان می‌توانید استفاده کنید).

۲- گروه‌بندی اشکال هندسی براساس رنگ (شکل و اندازه ثابت): برای گروه‌بندی و مفهوم مجموعه و گروه می‌توانید از بشقاب‌های پلاستیکی و یا نخ کاموا که گره زده شده استفاده کنید. این تمرین‌ها با استفاده از این وسایل و یا کارت‌های آموزشی می‌تواند به دانش‌آموزان برای درک مجموعه در سال‌های اولیه دوران ابتدایی کمک نماید.

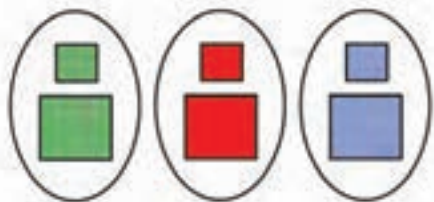


مثال:

۳- گروه‌بندی اشکال هندسی براساس رنگ

(شکل ثابت و اندازه متفاوت):

مثال:



۴- گروه‌بندی اشکال هندسی مختلف براساس رنگ (شکل متفاوت و اندازه ثابت):

مثال:



هدف کلی: گروه بندی براساس رنگ، شکل و اندازه براساس یک ویژگی

گروه بندی براساس شکل



۱- گروه بندی اشیاء طبیعی: بدین معنی که دانش آموز چند شیء مشابه را از اشیاء متفاوت از نظر شکل مجزا می کند.



۲- گروه بندی اشکال متفاوت (رنگ و اندازه ثابت)



۳- گروه بندی اشکال متفاوت (رنگ ثابت، اندازه متفاوت)



۴- گروه بندی اشکال متفاوت (رنگ متفاوت، اندازه ثابت)

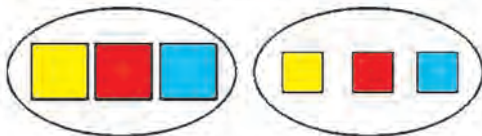
گروه بندی براساس اندازه



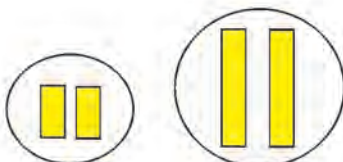
۱- گروه بندی اشکال براساس دو اندازه (کوچکی و بزرگی، رنگ و شکل ثابت)



۲- گروه بندی دو گونه شکل، براساس اندازه (کوچکی و بزرگی، رنگ ثابت)



۳- گروه بندی یک نوع شکل (رنگ و اندازه متفاوت)

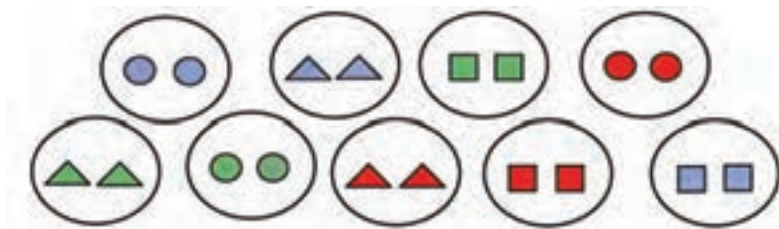


۴- گروه بندی تیره چوبها براساس طول.

هدف کلی: گروه بندی براساس رنگ، شکل و اندازه براساس دو ویژگی

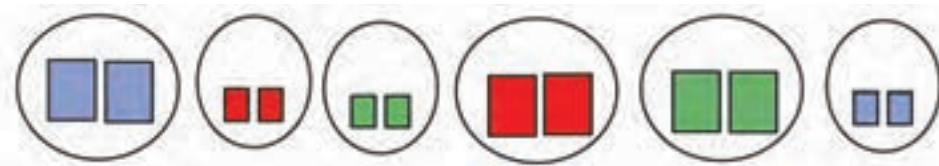
۱- گروه بندی اشکال هندسی براساس رنگ و شکل (اندازه ثابت): از مجموعه اشکال هندسی در چند رنگ، در یک اندازه به طور درهم در اختیار دانش آموزان قرار می دهیم. از دانش آموز می خواهیم مجموعه اشکال هندسی را براساس رنگ و شکل جدا کند. مانند:

دستور: این شکل ها را خوب نگاه کن اون هایی که هم رنگ و هم شکل هستند را جدا کن.



۲- گروه بندی اشکال هندسی براساس رنگ و اندازه (شکل ثابت): ابتدا از دانش آموز می خواهیم از میان اشکال درهم، برای مثال چهارگوش کوچک آبی را بدهد. و از او می پرسیم چی داری؟ تا او در پاسخ بگوید: «چهار گوش کوچک آبی» و از او می خواهیم مانند آن را از میان اشکال دیگر پیدا کند. سپس از دانش آموز می خواهیم مجموعه اشکال هندسی درهم را براساس رنگ و اندازه جدا کند.

دستور: اون شکل هایی که هم رنگ و هم اندازه هستند را کنار هم بگذار.*

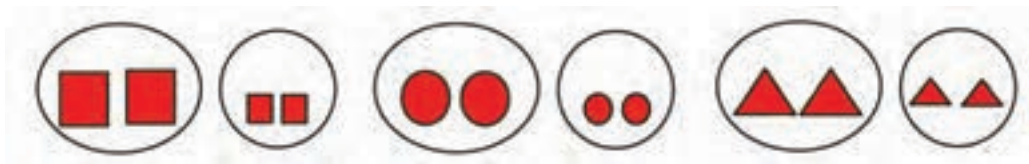


۳- گروه بندی اشکال هندسی براساس شکل و اندازه (رنگ ثابت): ابتدا از دانش آموز می خواهیم از میان اشکال مختلف، برای مثال سه گوش بزرگ را بدهد. سپس از او می پرسیم چی داری؟ تا او بگوید: «سه گوش بزرگ». و از او می خواهیم مانند آن را از میان اشکال دیگر پیدا کند. سپس از دانش آموز می خواهیم مجموعه اشکال هندسی درهم را براساس شکل و اندازه جدا کند.

* تذکر: در تمرینات بعدی از شکل گردی و بعد سه گوش استفاده کنید.

هدف کلی: گروه‌بندی براساس رنگ، شکل و اندازه براساس دو ویژگی

اونهایی که هم شکلشون، هم اندازه‌شون مثل هم است را کنار هم بگذار.



در مراحل پایانی می‌توان از تمرین‌های مداد - کاغذی استفاده کرد. برای مثال؛ روی یک ورق به صورت پراکنده شکل‌های دو مثلث بزرگ، دو مثلث کوچک، دو دایره بزرگ، دو دایره کوچک، دو مربع بزرگ و دو مربع کوچک را رسم کنید و آن را به دانش‌آموز بدهید و هر بار نام یکی از آن‌ها را بگویید تا دانش‌آموز رنگ کند. برای مثال: گردی کوچک را با قرمز رنگ کن سپس از او نتیجه را پرسید.

هدف کلی: ردیف‌بندی دو و سه عنصری با الگو و بدون الگو

شرح فعالیت

هدف از فعالیت ترتیب و ردیف‌بندی، مرتب‌کردن اشیاء طبق یک قاعده خاص می‌باشد (از چپ به راست)، لازم به ذکر است که در تمامی فعالیت‌های ردیف‌بندی همراه با الگو و بدون الگو باید در مورد چگونگی و چرایی ردیف شدن اشیاء با دانش‌آموزان گفتگو کرد. به طوری که معلم هنگام چیدن اشیاء می‌گوید: «بین اول ماشینو گذاشتم بعد عروسک حالا دوباره نوبت ماشینه بعد نوبت چیه؟ حالا تو بذار».

مراحل آموزش

- ۱- ردیف کردن اشیاء طبیعی براساس الگو (دو عنصری): ماشین - عروسک - ماشین →
 * (سه عنصری) ماشین - عروسک - کتاب - ماشین →

۲- ردیف کردن اشکال هندسی براساس الگو

→ $\triangle \circ \triangle \circ \triangle$ (دو عنصری)

→ $\circ \square \triangle \circ \square \triangle$ (سه عنصری)

(ردیف‌بندی براساس رنگ)

۱- ردیف‌بندی اشکال هندسی برحسب رنگ براساس الگو (ادامه‌ی الگو)

→  (دو عنصری)

→  (سه عنصری)

۲- ردیف‌بندی برحسب شکل و رنگ (ادامه‌ی الگو)

→  (دو عنصری)

→  (سه عنصری)

* توضیح: در صورت توانایی ذهنی دانش‌آموز این فعالیت را انجام دهد.

هدف کلی: ردیف‌بندی اشکال و تیره چوب‌ها (۳ و ۵ آیتم)

۱- ردیف کردن اشکال (فنجان، لیوان یا پیمانه) را از کوچک به بزرگ و برعکس.

سه شکل در سه اندازه‌ی متفاوت را در نظر بگیرید، و از دانش‌آموز بخواهید آن‌ها را مرتب کند در ضمن واژه‌ی کوچکتر و بزرگتر را در حین فعالیت به کار ببرید. پس از موفقیت دانش‌آموز در ۳ اندازه، از ۵ اندازه استفاده کنید (تمامی فعالیت‌ها را ابتدا با الگو و سپس بدون الگو ادامه دهید).

مثال:



۲- ردیف کردن تیره چوب‌ها (مداد، عصا و ...) از کوتاه به بلند و برعکس.

می‌توان از ۵ تیره چوب به قطر ۵ میلی‌متر که اختلاف هر تیره چوب با دیگری ۲ سانتی‌متر است استفاده نمود. طول کوتاه‌ترین تیره چوب ۸ سانتی‌متر و بلندترین آن ۱۶ سانتی‌متر است. در مرحله‌ی اول معلم با انتخاب ۳ تیره چوب با اختلاف زیاد فعالیت را آغاز می‌کند. معلم به دانش‌آموز می‌گوید: «ما این چوبدستی را به ترتیب از کوتاه‌ترین تا بلندترین و یا برعکس قرار می‌دهیم. معلم با گفتار خود مرتباً به ردیف‌ها اشاره می‌کند و این ارتباط کلامی همراه با اشاره را چند بار تکرار می‌کند. سپس به دانش‌آموز می‌گوید: «به من نشان بده که کدام یک از همه کوتاه‌تر است؟» «کدام یک از همه بلندتر است؟». برای مثال معلم می‌تواند تیره چوب ۸، ۱۲ و ۱۶ سانتی‌متر را در شروع آموزش انتخاب کند.

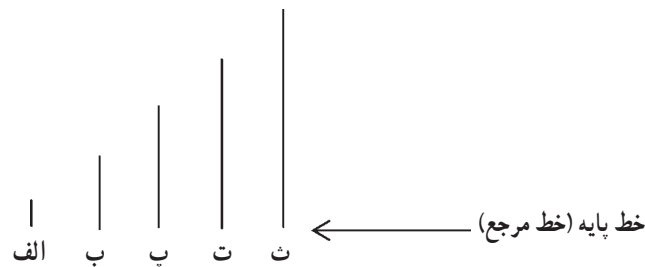


در ادامه فعالیت، معلم به کوتاه‌ترین چوبدستی اشاره می‌کند و می‌پرسد «این چوبدستی نسبت به بقیه‌ی چوبدستی‌ها چطوریه؟» سپس به بلندترین چوبدستی اشاره می‌کند و همان پرسش قبلی را تکرار می‌کند. اگر دانش‌آموز توانست نشان دهد و پاسخ صحیح را بگوید، از ۵ چوبدستی به طور کامل استفاده می‌کند.

هدف کلی: ردیف بندی اشکال و تیره چوب ها (۳ و ۵ آیتم)

لازم به توضیح است که معلم با سه تیره چوب (چوبدستی) کار را آغاز می کند تا مفاهیم مورد نظر (مرتب کردن، کوتاه ترین، بلندترین، به ترتیب و ردیف) را نزد دانش آموز بیازماید. پس از موفقیت او، معلم ۵ چوبدستی به طور نامنظم در اختیار وی قرار می دهد و از او می خواهد از کوتاه به بلند و یا از بلند به کوتاه ردیف (مرتب) کند. در صورت لزوم معلم می تواند کوتاه ترین چوبدستی را گذاشته و دانش آموز را به ادامه ی کار تشویق نماید. حتماً توجه دانش آموز را به خط پایه (خط مرجع) جلب کنید، تا براساس خط پایه، چوبدستی ها را مرتب کند. سپس معلم از دانش آموز می خواهد کوتاه ترین و بلندترین چوبدستی را نشان دهد. معلم با اشاره به تک تک چوبدستی ها آن ها را نشان می دهد. با اشاره به چوبدستی «الف» می گوید: «این از همه کوتاه تر است»، سپس با اشاره به چوبدستی «ب» می گوید: «بعد از آن، این یکی از همه کوتاه تر است». سپس اشاره به چوبدستی «پ» می کند و به همین ترتیب ادامه می دهد.

با اشاره به سر چوبدستی ها به دانش آموز می گوید: «بین این چوبدستی ها مانند پله ها، یکی یکی (به طور منظم و پشت سرهم) بالا می رود و یا برعکس از پله ی بالایی شروع می کنیم و یکی یکی پایین می آییم».



همچنین معلم با اشاره به الف می گوید: «بین این از همه کوتاه تره». پس اول ایستاده. بعد نوبت این چوبدستی (اشاره به پ) که سوم ایستاده و ... الی آخر. این نوع گفتگو و تقابل گفتار و عمل دانش آموز با معلم، مفهوم ترتیبی اعداد را همراه با مفهوم اصلی عدد به طور غیرمستقیم به دانش آموز القا می کند. بدین معنی که جدا از سمبل های نوشتاری اعداد، این فعالیت مفهوم اصلی و ترتیبی اعداد را نشان می دهد.*

* توصیه: ابزار آموزشی: تعدادی وسایل یا اسباب بازی مانند ماشین، عروسک و ... از یک شکل و یک رنگ از هر کدام چند عدد در اندازه های مختلف، انواع اشکال هندسی، (□△) رنگی، از هر کدام چند عدد و چند اندازه (کوچک به بزرگ)، یک سری فنجان و یا پیمانه و یا قاشق اندازه گیری از کوچک به بزرگ چند سری، تیره چوب از کوتاه به بلند چند سری تعدادی لیوان شفاف و یک اندازه.

هدف کلی: ردیف کردن در پشت یک مانع (پرده‌ی مقوایی)

در ردیف کردن در پشت یک مانع (پرده‌ی مقوایی)، یک بار دیگر ۵ چوبدستی را به طور نامنظم و به هم ریخته در اختیار دانش‌آموز قرار دهید. به او بگویید «این دفعه من چوب‌دستی‌ها را مرتب می‌کنم. تو باید چوب‌دستی‌ها را طوری به من بدهی که اگر آن‌ها را پشت سر هم بذارم، منظم و به ترتیب باشند». عمل و رفتار دانش‌آموز را در انتخاب چوب‌ها تحت نظر قرار دهید. ببینید دانش‌آموز چگونه دست به انتخاب می‌زند. آیا ۵ تیره چوب را یک دسته می‌کند و ته آن را به روی میز زده و به ترتیب کوتاه‌ترین تیره چوب را انتخاب کرده، به ترتیب به معلم می‌دهد؟ و یا دو به دو تیره چوب‌ها را در دست گرفته، اندازه می‌گیرد، مقایسه می‌کند، سپس به معلم می‌دهد؟ و یا هیچگونه انسجامی در ارائه‌ی تیره چوب‌ها به معلم در عملیاتش دیده نمی‌شود و آن‌ها را به طور نامنظم به معلم می‌دهد.

اگر این چنین است و دانش‌آموز از عملیات مشخصی پیروی نمی‌کند، معلم در حین کار مجدد دانش‌آموز، او را در انتخاب درست راهنمایی می‌کند. به این ترتیب که پس از توضیحات اولیه به دانش‌آموز می‌گوید «همه‌ی چوبدستی‌ها را نگاه کن. به نظر تو از کجا می‌فهمیم که کدام یک از آن‌ها کوتاه‌تر است و باید آن را به من بدهی؟». به طور کلی راه‌های دست‌یابی به نتیجه را یکی‌یکی با دانش‌آموز آزمایش کنید.

به دانش‌آموز کمک کنید با همه‌ی تیره‌چوب‌ها یک دسته درست کند، ته آن را بر روی میز زده و به تدریج دست به انتخاب بزند و یا تیره‌چوب‌های در هم ریخته را یک بار برای خودش ردیف کند و بعد به معلم بدهد و همین‌طور با مقایسه‌ی دو به دو تیره چوب‌ها، تیره‌چوب‌های مورد نظر را پیدا کرده و به معلم بدهد.

پس از اتمام کار و پس از هر بار تمرین کردن (در صورت شکست و یا موفقیت دانش‌آموز) معلم مانع (پرده مقوایی) را برمی‌دارد و دانش‌آموز از عملیاتی که انجام داده آگاه می‌شود. (یعنی تیره چوب‌های ردیف‌بندی شده را می‌بیند) دانش‌آموز در تعامل با معلم و گفت و شنود در این باره در فعالیت‌های بعدی نظیر آن موفق‌تر ظاهر می‌گردد.

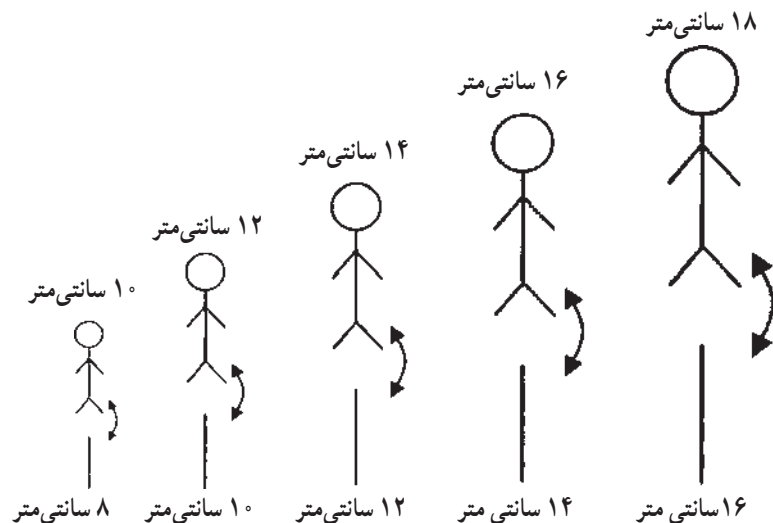
هدف کلی: ردیف بندی ۲ مجموعه و مقابله یک به یک عناصر هر مجموعه

همان طور که در فعالیت ردیف کردن تیره چوب‌ها (۵ اندازه) توضیح داده شد، در مجموع تیره چوب‌ها، از همان اندازه‌های (۱۶، ۱۴، ۱۲، ۱۰ و ۸) می‌توان استفاده نمود. در مجموعه آدمک‌ها نیز باید اندازه‌ی آدمک‌های مقوایی یا چوبی کمی بلندتر از اندازه تیره چوب‌ها باشد تا هر تیره چوب کنار دست هر آدمک قرار گیرد. برای مثال: طول کوتاه‌ترین آدمک چوبی ۱۰ و بلندترین آن ۱۸ سانتی‌متر می‌باشد.

معلم ابتدا از دانش‌آموز می‌خواهد ۵ چوبدستی و آدمک‌ها را جداگانه ردیف کند. سپس در فعالیت بعدی معلم می‌گوید: «این چوبدستی‌ها مربوط به عروسک‌ها است هر چوبدستی مربوط به یک عروسک است». معلم کوتاه‌ترین اندازه چوبدستی را در دست می‌گیرد و می‌گوید: «فکر می‌کنی این چوبدستی مربوط به کدام عروسک است؟» دانش‌آموز با کمک معلم چوبدستی مربوط به عروسک اولی را در کنارش قرار می‌دهد و دومین چوبدستی را برداشته و فعالیت قبلی را تکرار می‌کند و چوبدستی مربوط به عروسک دومی را کنارش می‌گذارد. به همین ترتیب ادامه می‌دهد تا چوبدستی آخری را کنار عروسک آخری قرار دهد. بنابراین هدف از این فعالیت ردیف بندی و مطابقت یک به یک عناصر است.

تناظر یک به یک بین دو مجموعه‌ی مرتب شده (اندازه طول چوبدستی‌ها و آدمک‌ها) در شکل مشخص شده

است:



هدف کلی: به کارگیری واژه کمتر و بیشتر با استفاده از تناظر یک به یک دو مجموعه با عناصر نامساوی

ابتدا و قبل از آموزش تناظر یک به یک با عناصر مساوی، باید از یادگیری و تسلط دانش آموز بر مفهوم نابرابری (مانند کوچکتر و بزرگتر، کمتر و بیشتر، کوتاه تر و بلندتر) اطمینان حاصل نمود.

بنابراین ابتدا معلم ۲ عدد شکلات را بین ۴ نفر از دانش آموزان تقسیم می کند و توجه دانش آموزان را به نابرابری تعداد شکلات ها با تعداد دانش آموزان جلب می کند. سپس از دانش آموزان می خواهد همین فعالیت را انجام دهند.

برای آموزش دو مجموعه با عناصر نامساوی از وسایلی نظیر دو گلوله خمیر با تفاوت در اندازه، از دو لیوان مانند هم با دو مقدار مایع متفاوت، از دو میله فلزی یا چوبی با اندازه متفاوت، و از دو مجموعه عناصر منفصل (نظیر دکمه، یا مهره و یا شکلات) می توان استفاده نمود.

۱- ابتدا دو گلوله خمیر را به دانش آموز نشان داده و سؤال می شود :

آیا این دو تا عین هم هستند؟ با هم چه فرقی دارند؟



پاسخ دانش آموز باید حاکی از مفهوم تفاوت و استفاده از واژه کوچکتر و بزرگتر باشد.

۲- سپس دو لیوان با مقدار مایع متفاوت را به دانش آموز ارائه داده و سؤال می شود :

آیا مقدار آب این دو لیوان به اندازه هم است؟ با هم چه فرقی دارند؟



از دانش آموز انتظار می رود مفهوم تفاوت را در استفاده از واژه بیشتر عنوان کند.

۳- در مرحله بعدی از دو میله با اندازه متفاوت استفاده می شود و از دانش آموز سؤال می گردد.

آیا این دو میله هم اندازه هستند؟ با هم چه فرقی دارند؟

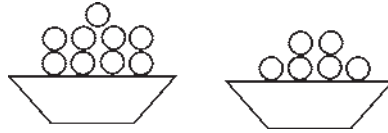
دانش آموز در پاسخ باید از واژه کوتاه تر و بلندتر استفاده کند.



هدف کلی: به کارگیری واژه کمتر و بیشتر با استفاده از تناظر یک به یک دو مجموعه با عناصر نامساوی

۴- در مرحله ی پایانی از دو ظرف با مقداری شکلات یا مهره و یا هر ماده منفصل دیگر می توان استفاده نمود و سؤال کرد :

آیا مقدار شکلات ها در این دو ظرف به اندازه هم است؟ با هم چه فرقی دارند؟
دانش آموز در پاسخ از واژه کمتر و بیشتر استفاده می نماید.



در تثبیت پاسخ صحیح دانش آموز می توان همان شکلات ها را به صورت تناظر یک به یک نمایش داد و همان سؤال ها را دوباره از دانش آموز پرسید.



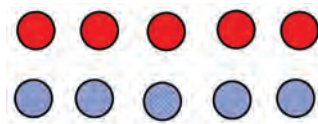
هدف کلی: نگهداری ذهنی ماده منفصل با استفاده از تناظر یک به یک

مراحل آموزش

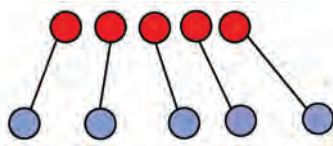
۱- ابتدا مجموعه‌های طبیعی مانند تخته‌خواب و عروسک، فنجان و نعلبکی و ... را طراحی کنید سپس با ارایه داستانی اعضای دو مجموعه را یک به یک به هم ارتباط دهید و دانش آموز نیز واژه‌های این مال اینه را همراه با معلم تکرار می‌کند و در نهایت واژه همان قدر را تحت عنوان این جمله همراه با معلم تکرار می‌کند.*
مثال: پس از برقراری ارتباط اجزای دو مجموعه نظیر فنجان و نعلبکی دانش آموز همراه با معلم تکرار می‌کند، همان قدر که فنجان داشتیم، نعلبکی هم داریم و مجدداً تناظر را برقرار کنید و واژه همان قدر را تکرار کنید.
۲- در این مرحله دو مجموعه پنج عضوی تخم مرغ و جاتخم مرغی که یک مجموعه متعلق به معلم و مجموعه دیگر متعلق به دانش آموز می‌باشد (بنا بر علاقه‌ی دانش آموز یک مجموعه را انتخاب می‌کند) ترتیب دهید. دانش آموز با راهنمایی معلم تناظر دو مجموعه را برقرار کرده و واژه «این مال اینه» را برای یکایک اعضای دو مجموعه به کار می‌گیرد و در نهایت واژه همان قدر را پس از تناظر اعضای دو مجموعه به کار می‌برد.

مفهوم تناظر یک به یک

همان طور که قبلاً ذکر شد قبل از آموزش نگهداری ذهنی، درک مفهوم نابرابری و برابری را در دانش آموزان بررسی کنید و از ابزارهای مختلفی در این زمینه استفاده کنید و در صورت دست یافتن دانش آموز به مفاهیم مزبور باید تعداد جلسات آموزشی مورد نیاز در دستیابی دانش آموز به مفاهیم برابری و نابرابری را تدارک دیده و سپس به آموزش نگهداری ذهنی به طور مستقیم پرداخت.



ابتدا معلم ۵ مهره یک رنگ، (برای مثال آبی) را مرتب کرده و در یک ردیف قرار می‌دهد. از دانش آموز می‌خواهد همان قدر (همان اندازه) که مهره چیده شده، از مهره‌های رنگی خودش (برای مثال قرمز) روبروی مهره‌های معلم قرار دهد. در این مرحله از دانش آموز انتظار می‌رود مفهوم برابر (واژه همان قدر یا همان اندازه) را با عمل مقابله یک به یک در دو گروه از مهره‌ها بیان کند.



* توصیه: ابزار آموزشی: وسایل بازی نظیر تعدادی تخته‌خواب چوبی کوچک و عروسک، فنجان و نعلبکی، صندلی چوبی کوچک و آدمک، گل پلاستیکی و گلدان سبک و کوچک، تخم مرغ و جاتخم مرغی (از هر کدام حداقل ۵ عدد).

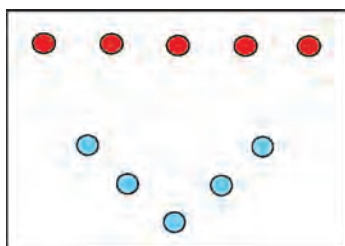
هدف کلی: نگهداری ذهنی ماده منفصل با استفاده از تناظر یک به یک

در مرحله ی بعدی معلم ردیف مهره های خود را با فاصله از یکدیگر قرار می دهد و از دانش آموز مفهوم برابری یا نابرابری را سؤال می کند.*

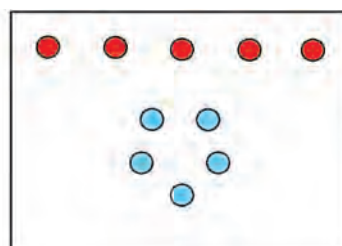
در این مرحله از دانش آموز انتظار می رود که علی رغم فاصله بین مهره های یک ردیف با استفاده از مقابله یک به یک و با کمک انگشت اشاره تناظر یک به یک را برقرار نماید و در برابر پرسش معلم که : چرا فکر می کنی این دو ردیف با هم برابرند؟ به نظر می رسد که ردیف آبی ها بیشتر از ردیف قرمزها است در پاسخ به سؤال معلم بگوید : آبی ها و قرمزها برابرند.

یا همان قدر که قرمز داریم آبی هم داریم چون اگر یکی یکی با هم دوست شان کنیم (این قرمز مال این آبی، این قرمز مال این آبی و ...) می بینیم که تعداد قرمزها با تعداد آبی ها برابرند (با استفاده از انگشت اشاره).

همان طور که ملاحظه می کنید در این مرحله دانش آموز معتقد است که دگرگونی ها فقط تأثیر ظاهری دارند و جابه جایی آن ها به تغییر خواص فیزیکی معینی نمی انجامند. دانش آموز در مقابل هرگونه تغییری، معتقد به تساوی دو مجموعه است. در صورت عدم اعتقاد دانش آموز به تساوی دو مجموعه، معلم باید مجموعه ای که با فاصله بیشتر از یکدیگر قرار گرفته به حالت قبلی برگردانده و با استفاده از تناظر یک به یک و همراه با انگشت اشاره بر تساوی دو مجموعه تأکید کند و در مراحل بعدی یکی از مجموعه ها را به شکل های مختلف بچیند و تساوی دو مجموعه را از دانش آموز سؤال نماید.



و یا



مانند :

* توصیه: معلم در هر مرحله از تغییر ظاهری عناصر یکی از مجموعه ها، باید مجدداً با همکاری دانش آموز عناصر مجموعه ای که تغییر داده به حالت قبلی برگردانده و با استفاده از تناظر یک به یک و همراه با انگشت اشاره بر تساوی دو مجموعه تأکید کند و با دانش آموز پرسش و پاسخ های مناسب داشته باشد.

هدف کلی: درک و بیان مفاهیم افزایشی و کاهشی**آموزش مفهوم و واژه کم کردن و اضافه کردن**

مرحله‌ی اول: هر بار تعداد مکعب (حداقل یک و حداکثر ۱۰ مکعب) را مقابل هر کدام از دانش‌آموزان قرار می‌دهیم و از او می‌خواهیم تا آن‌ها را بشمارد و بگوید چند تا هستند از این رو لازم است دانش‌آموز همه مکعب‌ها را به ترتیب بشمارد و شماره‌ی آخر را در ذهن خود نگهدارد و پس از آن که از او پرسیدیم که این‌ها چند تا هستند بتواند آخرین عدد را به عنوان پاسخ بیان کند. ابتدا معلم این کار را برای دانش‌آموز انجام می‌دهد تا او به تدریج چگونگی انجام این کار را دریابد. سپس به تدریج باید کمک معلم کاهش یابد تا دانش‌آموز به تنهایی قادر به انجام این کار شود.

مرحله‌ی دوم: ابتدا ۱۰ مکعب را به صورت ردیف و با فاصله‌ی مناسب از یکدیگر در مقابل دانش‌آموز بچینید. سپس از او بخواهید تا آن‌ها را بشمارد و بگوید چند تا است. پس از این کار با اشاره به آخرین مکعب به دانش‌آموز بگویید «یه دونه مکعب بردار، یه دونه مکعب کم کن». پس از این که دانش‌آموز این کار را انجام داد و یک مکعب برداشت، از او پرسید «چکار کردی؟» تا او بگوید «یه دونه مکعب برداشتم» یا «یه دونه مکعب کم کردم». در حین کار، تأکید روی عبارت «کم کردن» داشته باشید. پس از این که دانش‌آموز یک مکعب را کم کرد از او بخواهید تا مجموعه‌ی مکعب‌ها را دوباره بشمارد و بگوید چند تا است. با این کار توجه دانش‌آموز به کم شدن تدریجی مکعب‌ها را جلب کنید. کم کردن متوالی مکعب‌ها را تا جایی ادامه دهید که دیگر مکعبی باقی نماند.

مرحله‌ی سوم: یک مکعب را مقابل دانش‌آموز قرار داده و تعداد آن را پرسید تا او جواب دهد «یه دونه». آنگاه از دانش‌آموز بخواهید تا مکعب دیگری را کنار آن بگذارد. «یه دونه مکعب بگذار اینجا»، «یه دونه مکعب اضافه کن». پس از این که دانش‌آموز این کار را انجام داد، دوباره از او بخواهید تا تعداد مکعب‌ها را بشمارد و بگوید که چند تا است. پس از این که دانش‌آموز این کار را انجام داد، دوباره از او بخواهید تا تعداد مکعب‌ها را بشمارد و بگوید که چند تا است. پس از این که دانش‌آموز گفت «دوتا»، توجه وی را به اضافه شدن مکعب‌ها جلب کرده و بگویید که «مکعب‌ها زیاد شدند». همین روند را ادامه دهید تا این که هر ده مکعب مجدداً در یک ردیف چیده شود.

مرحله‌ی چهارم: تمرین‌ها را به گونه‌ای انجام دهید تا هر دو مفهوم کم کردن و اضافه کردن به طور متناوب مورد پرسش قرار گیرند.

سعی کنید تا حد امکان و هرچه بیشتر از دانش‌آموز درباره‌ی هر آنچه انجام می‌دهد، توضیحات کلامی بخواهید زیرا باعث گسترش شناخت وی و تسهیل یادگیری و تعمیم می‌شود.

هدف کلی: درک و بیان مقایسه های کمی**آموزش مقایسه های کمی (همه، هیچ، مقداری)**

برای آموزش و به کارگیری دانش آموز در استفاده از این واژه ها، ابتدا دو واژه متضاد همه و هیچ ارایه می شود. بدین صورت که تعدادی شکلات در یک ظرف قرار داده و همه ی آن ها به یک دانش آموز داده می شود، از بقیه دانش آموزان سؤال می شود. آیا یک شکلات دادیم؟ آیا تعدادی شکلات دادیم؟ آیا همه شکلات ها را دادیم؟ پاسخ (واژه همه) را الگوسازی کرده، پس از چند بار تمرین به شکل های متفاوت، در پایان از دانش آموزان انتظار می رود واژه همه را بدون کمک به کار گیرند. پس از یادگیری دانش آموز در به کارگیری واژه همه، در مثال بالا همزمان توجه دانش آموز را به ظرف خالی از شکلات جلب کرده و از دانش آموزان سؤال می شود چند تا شکلات باقی مانده، بنابراین دانش آموز واژه هیچ را به همراه با معلم تکرار کرده و در پایان از این واژه به تنهایی استفاده می کنند.

در مورد آموزش واژه مقداری نیز مانند فعالیت قبلی، مقداری از شکلات ها را از ظرف برداشته و پرسش هایی نظیر سؤالات مطرح شده قبلی ارایه می شود، بدین ترتیب واژه مقداری را الگوسازی کرده و پس از چند بار تمرین به صورت فعالیت های گوناگون، دانش آموز واژه مقداری (یک مقدار) را بدون کمک به کار می گیرد.

هدف کلی: به کارگیری اطلاعات در حل مسأله به روش پولیا

پولیا حل مسأله را در قالب ۴ مرحله به صورت زیر شرح می‌دهد:
 ۱- درک مسأله: که در این مرحله دانش‌آموز بایستی صورت مسأله را چند بار بخواند و به زبان خود با کمک معلم توضیح دهد.

۲- طرح نقشه: در این مرحله از دانش‌آموز انتظار می‌رود با استفاده از اشیاء و تصاویر مسأله را به نمایش آورد.

۳- عمل به طرح: دانش‌آموز طرح‌های به نمایش درآمده را اجرا می‌کند.

۴- به عقب برگشتن: در این مرحله دانش‌آموز با واریسی مراحل قبلی، نتیجه را ارزیابی می‌نماید.

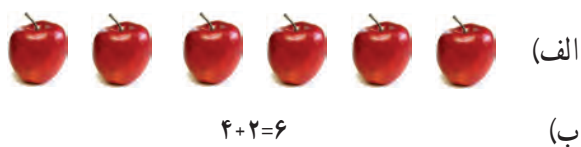
مثال: علی ۴ سیب دارد. مادرش ۲ سیب دیگر به او داد. حالا او روی هم چند سیب دارد؟

مرحله ۱: خواندن مسأله و بیان آن به زبان خود

مرحله ۲: به نمایش درآوردن مسأله به صورت عینی



مرحله ۳: اجرای عمل به طرح




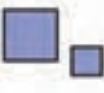










مرحله ۴: برگشتن به مراحل قبلی و کنترل عملیات انجام شده.

پایہ

۲۹۰

هدف کلی: گروه‌بندی اشکال هندسی براساس سه ویژگی (رنگ، شکل، اندازه)

برای آموزش گروه‌بندی اشکال هندسی براساس سه ویژگی از مجموعه‌ای از اشکال هندسی در سه شکل و چند رنگ و دو اندازه استفاده شده و به صورت در هم مقابل هر یک از دانش‌آموزان قرار دهید (مانند شکل زیر). قبل از فعالیت گروه‌بندی، از عمل انطباق برای شروع آموزش استفاده کنید.

رنگ شکل (کوچک و بزرگ)	سبز	آبی	قرمز	زرد
مربع				
مثلث				
دایره				

فعالیت انطباق

۱- در این مرحله، معلم الگوی مورد نظر را همزمان با دستورالعمل شفاهی به دانش‌آموز ارائه می‌کند. برای مثال معلم یک گردی بزرگ آبی را برداشته به دانش‌آموز نشان می‌دهد و با این دستورالعمل که: «تو هم یک گردی بزرگ آبی را از مجموعه پیدا کن و به من نشان بده»، فعالیت را از دانش‌آموز می‌خواهد.

۲- در مرحله دوم انطباق، فعالیت بدون الگو و فقط با دستورالعمل شفاهی معلم صورت می‌گیرد. برای مثال معلم از دانش‌آموز می‌خواهد مربع کوچک قرمز را پیدا کرده و نشان دهد. این فعالیت برای سایر اشکال نیز صورت می‌گیرد. پس از مهارت‌یابی دانش‌آموز در این امر، و پس از این که دانش‌آموز شی مورد نظر را (بدون کمک یا با کمک معلم) از میان سایر اشیاء جدا کرد، از او می‌پرسیم «این چیه؟»

یا «چی به من دادی؟» تا دانش‌آموز پاسخ دهد: «چهارگوش کوچک آبی رو». در مراحل بعدی می‌توان شرایطی ایجاد کرد که دانش‌آموز هر کدام از اشیاء را که می‌خواهد با ذکر هر سه ویژگی آن بگوید، تا آن را به او بدهیم.

هدف کلی: گروه بندی اشکال هندسی براساس سه ویژگی (رنگ، شکل، اندازه)

فعالیت گروه بندی

مجموعه اشکال هندسی را در رنگ های (قرمز، سبز، آبی، زرد) در دو اندازه (بزرگ و کوچک) سه سری به طور درهم در اختیار دانش آموزان قرار دهید، و از دانش آموزان بخواهید مطابق با دستورالعمل ارایه شده فعالیت مورد نظر را انجام دهند.

برای مثال :

۱- مثلث های کوچک قرمز را از کل مجموعه جدا کند و در یک گروه قرار دهد.

۲- دایره های بزرگ زرد را از کل مجموعه جدا کند و در یک گروه قرار دهد.

در مرحله بعد می توان شرایطی ایجاد کرد که دانش آموز هر کدام از اشیاء یا اشکالی را که می خواهد با ذکر هر سه ویژگی آن درخواست کند تا معلم آن را به او بدهد.

برای مثال : دانش آموز به معلم می گوید : یک مثلث بزرگ آبی را به من بده و معلم شکل مورد نظر را پیدا کرده

و به دانش آموز می دهد.

هدف کلی: گروه بندی کارت های اسامی حیوانات، اشیاء و میوه ها

به منظور آموزش طبقه بندی کارت های نوشتاری کلمه، از کارت های نوشتاری کلمه حیوانات، میوه ها، اشیاء، ظرف ها، رنگ ها و وسایل نقلیه استفاده می کنیم.

زمانی که دانش آموزان توانایی خواندن و نوشتن را به دست آوردند، معلم می تواند تعدادی کلمه به دانش آموزان ارائه دهد تا آن ها هر کلمه را در ستون مربوط به خود بنویسند، یا دانش آموز بگوید و معلم بنویسد. در تمرینی دیگر می توان کارت هایی که روی آن یک واژه از واژه های مربوط به گروه های مورد نظر نوشته شده تهیه نمود تا هر دانش آموز با برداشتن یکی از کارت ها، واژه ی نوشته شده بر روی آن را بخواند و در ستون مربوط به خود قرار دهد. در ابتدای کار از سه مجموعه ی کلی حیوانات، میوه ها و اشیاء استفاده کنید. سپس لباس، ظرف، رنگ و وسایل نقلیه را به تعداد مجموعه ها بیفزایید.*

مثال:

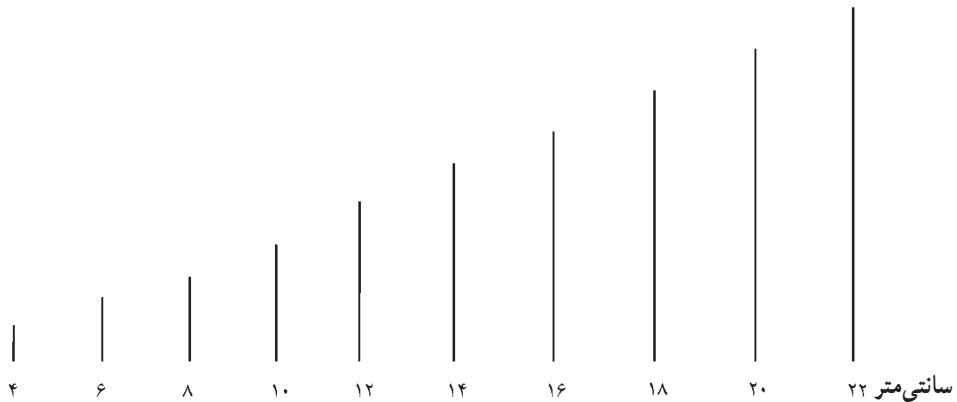
حیوانات	میوه ها	اشیاء

سیب	خروس	لیوان
اسب	بشقاب	انگور

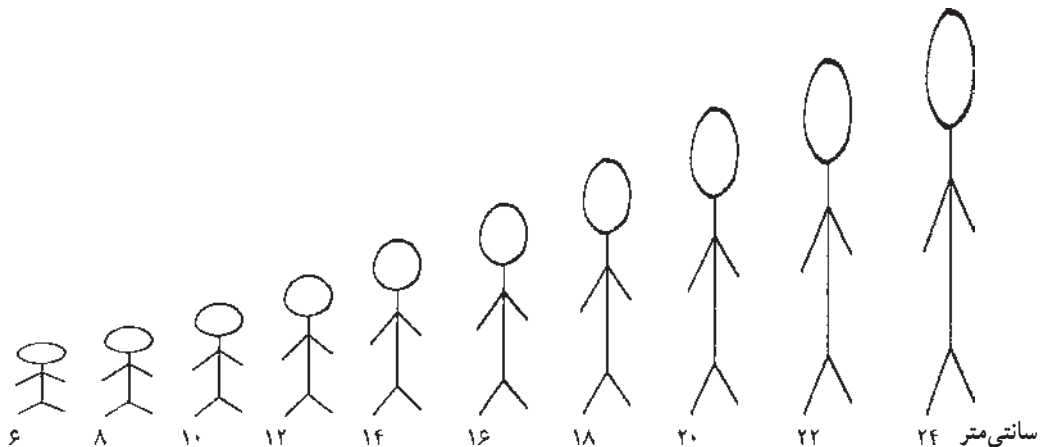
* توصیه: انتخاب کلمه های مورد نظر مطابق با محتوای کتب درسی و توانایی دانش آموزان به عهده ی معلمان می باشد.

هدف کلی: ردیف بندی ده عنصر براساس تفاوت اندازه

از 10° تیره چوب به عنوان چوبدستی به قطر ۵ میلی متر که اختلاف طول هر چوبدستی با یکدیگر دو سانتی متر است، استفاده می شود. طول کوتاه ترین چوبدستی ۴ سانتی متر و بلندترین چوبدستی ۲۲ سانتی متر است. مانند شکل زیر:



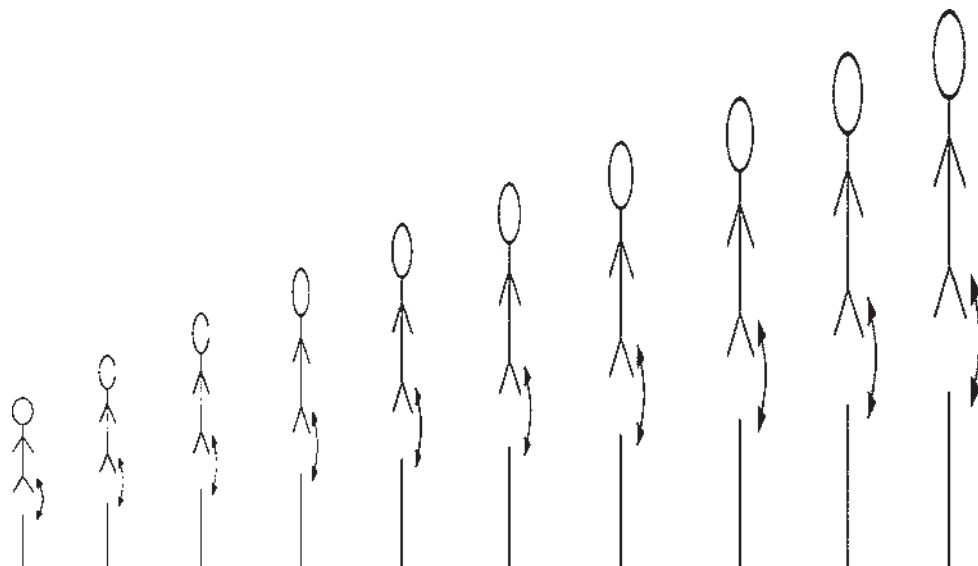
در فعالیت ردیف بندی دو گانه معلم می تواند علاوه بر چوبدستی ها از آدمک های مقوایی یا چوبی استفاده کند. اندازه قد آدمک ها باید کمی بلندتر از اندازه چوبدستی ها باشد (اندازه پیشنهادی آدمک ها از ۶ تا ۲۴ سانتی متر با اختلاف دو سانتی متر می باشد).



* توضیح: جهت آموزش مراحل ردیف بندی 10° عنصر، ردیف بندی با استفاده از حائل و ردیف بندی دو گانه، به دستورالعمل های مندرج در پایه اول مراجعه نمایید.

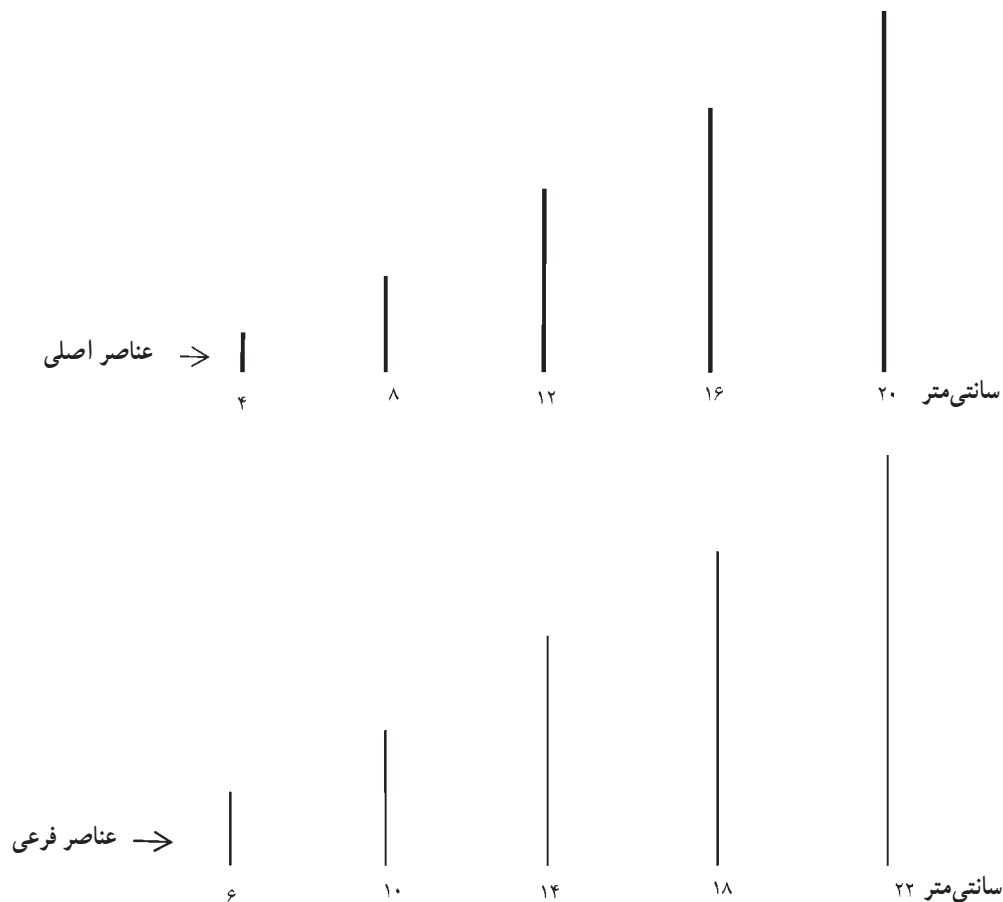
هدف کلی: ردیف‌بندی دو گانه (ردیف‌بندی دو مجموعه ده عنصری و تناظر یک به یک عناصر آنها)

تناظر یک به یک بین دو مجموعه 10° عنصری مرتب شده به این صورت می‌باشد.



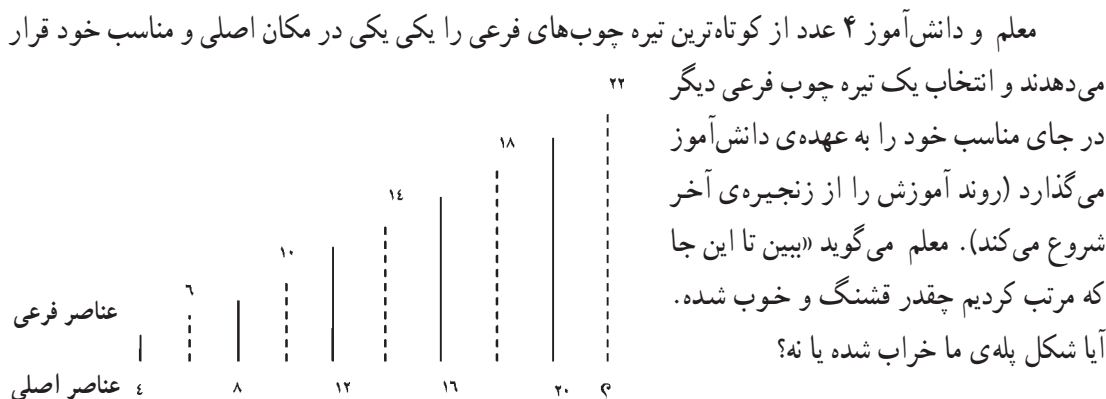
هدف کلی: قراردادن پنج عنصر فرعی در میان پنج عنصر ردیف شده اصلی

از مجموعه 10° تیره چوب‌هایی که قبلاً آمده، اندازه‌های 4° ، 8° ، 12° ، 16° و 20° سانتی‌متر را به عنوان عناصر اصلی استفاده کرده و اندازه‌های 6° ، 10° ، 14° ، 18° و 22° را به عنوان عناصر فرعی که از میان آن‌ها افتاده استفاده می‌کنیم. مانند شکل زیر:



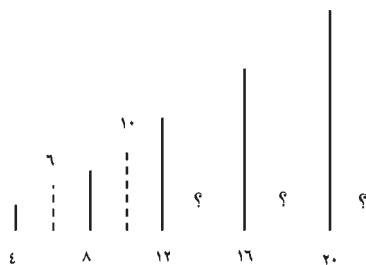
برای آموزش ابتدا معلم تیره چوب‌های اصلی را در اختیار دانش‌آموز قرار داده و از او می‌خواهد که تیره چوب‌ها را به ترتیب از کوتاه به بلند ردیف کند. (آموزش را ابتدا با الگو و سپس بدون الگو انجام دهید).
 ۵ تیره چوب فرعی را که با تیره چوب‌های اصلی ۲ سانتی‌متر اختلاف دارند به دانش‌آموز ارایه نمایید. معلم می‌گوید: «این ۵ چوبدستی از میان ردیف چوبدستی‌هایی که درست کردی بیرون افتاده تو باید طوری تک تک آن‌ها را لابه‌لای چوبدستی‌هایی که ردیف کردی قرار دهی تا شکل پله مانند آن خراب نشود.»
 معلم یکی از بلندترین تیره چوب‌های فرعی را برمی‌دارد و در بین دو تیره چوب کوتاه‌تر قرار می‌دهد و می‌گوید «آیا جای این چوبدستی اینجا است؟ آیا جایش درست است؟ پله‌ها را خراب نکرده؟»

هدف کلی: قراردادن پنج عنصر فرعی در میان پنج عنصر ردیف شده اصلی



می دهند و انتخاب یک تیره چوب فرعی دیگر در جای مناسب خود را به عهده‌ی دانش آموز می گذارد (روند آموزش را از زنجیره‌ی آخر شروع می کند). معلم می گوید «بین تا این جا که مرتب کردیم چقدر قشنگ و خوب شده. آیا شکل پله‌ی ما خراب شده یا نه؟»

حالا تو یکی از این دو چوبدستی را که باقی مانده بردار و جای مناسب خودش را پیدا کن. در صورت نیاز، معلم راهنمایی های لازم را به دانش آموز می کند تا جای مناسب تیره چوب ها را بیابد و آن ها را در مکان مناسب قرار دهد. پس از اتمام کار، معلم تیره چوب های فرعی را از بین تیره چوب های اصلی خارج می کند و آن ها را به طور درهم در اختیار دانش آموز قرار می دهد. این بار معلم کار را کمی دشوارتر می کند و خود دو تیره چوب فرعی را جایگزین می کند. دانش آموز باید سه تیره چوب فرعی باقی مانده را با مقایسه در جای مناسب خود قرار دهد.

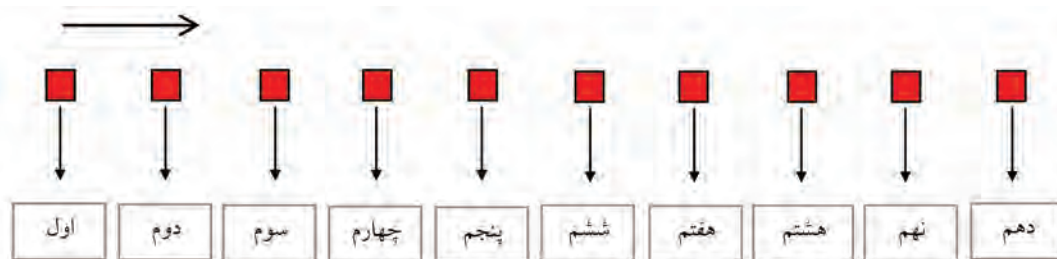


در مرحله‌ی بعد معلم تیره چوب های فرعی را از بین ردیف های اصلی خارج می کند، و به طور درهم در اختیار دانش آموز قرار می دهد و این بار خود با کمک دانش آموز یک تیره چوب فرعی را در جای مناسب خود قرار داده و چهار تیره چوب فرعی را در اختیار دانش آموز می گذارد تا آن ها را با مقایسه در جای مناسب خود قرار دهد. کار به همین ترتیب، تا زمانی که دانش آموز 5 تیره چوب فرعی را در اختیار می گیرد ادامه می یابد و با مقایسه‌ی چشمی و یا اندازه گیری دو به دو جای اصلی و مناسب هر تیره چوب را می یابد.

لازم به تذکر است که شیوه‌ی آموزشی که انتخاب شد، زنجیره کردن وارونه بود. همان طور که ملاحظه شد مرحله‌ی اول آسان ترین مرحله است و شروع فعالیت برای دانش آموز آسان است و به تدریج در مراحل پایانی فعالیت، قدرت انتخاب دانش آموز دشوارتر می شود. این روند آموزش برای دانش آموز معنادارتر و متناسب با سطوح دشواری (آسان به دشوار) می باشد.

هدف کلی: شمارش اعداد ترتیبی از اول تا دهم

ابتدا معلم همراه با دانش آموز 10° مکعب را از چپ به راست ردیف کرده و شمارش ترتیبی آن را هم زمان با هم تکرار می کنند.



هم زمان از کارت نوشتاری نیز استفاده می کنیم تا دانش آموز کارت آن ها را در مقابل هر مکعب قرار دهد، و تکرار کند پس از تمرین های متوالی از دانش آموز انتظار می رود که اعداد دهگانه را از اول تا دهم از حفظ و بدون جا انداختن بیان کند.

هدف کلی: نگهداری ذهنی ماده منفصل با استفاده از تناظر یک به یک

مراحل مقدماتی آموزشی نگهداری ذهنی (تناظر یک به یک بین اعضای دو مجموعه‌ی مساوی) در پایه‌ی اول آمده است.

مراحل آموزش

۱- ابتدا مجموعه‌های طبیعی مانند تخته‌خواب و عروسک، و فنجان و نعلبکی و یا هر مجموعه‌ای که اعضای آن‌ها با یکدیگر ارتباط طبیعی دارند را به صورت مجسم طراحی کنید. سپس با ارایه داستانی اعضای دو مجموعه را یک به یک به هم ارتباط دهید و دانش‌آموز نیز عبارت این مال اینه و در نهایت واژه همان قدر را همراه با معلم تکرار می‌کند.

مثال: پس از برقراری ارتباط اجزای دو مجموعه نظیر فنجان و نعلبکی دانش‌آموز همراه با معلم این عبارت را تکرار می‌کند، «همان قدر که فنجان داشتیم، نعلبکی هم داریم» و هم زمان با برقراری تناظر دو مجموعه واژه همان قدر تکرار می‌شود.

۲- در این مرحله دو مجموعه پنج عضوی تخم مرغ و جا تخم مرغی که یک مجموعه متعلق به معلم و مجموعه دیگری متعلق به دانش‌آموز می‌باشد (بنا بر علاقه‌ی دانش‌آموز یک مجموعه را انتخاب می‌کند) ترتیب دهید. دانش‌آموز با راهنمایی معلم تناظر دو مجموعه را برقرار کرده و واژه «این مال اینه» را برای یکایک اعضای دو مجموعه به کار می‌گیرد و در نهایت واژه‌ی همان قدر را پس از تناظر اعضای دو مجموعه به کار می‌برد.*

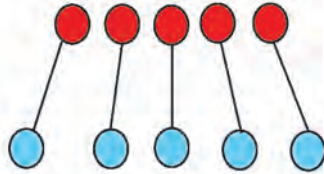
مفهوم تناظر یک به یک

آموزش این مفهوم مطابق با دستورالعمل اول بوده اما در این مرحله بیان خود به خودی واژه‌ها ملاک می‌باشد.

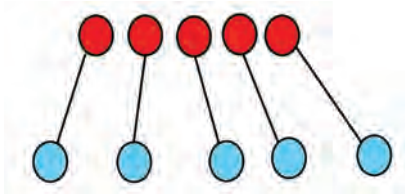
همان‌طور که قبلاً ذکر شد قبل از آموزش نگهداری ذهنی، درک مفهوم نابرابری و برابری را در دانش‌آموزان بررسی کنید و از ابزارهای مختلفی در این زمینه استفاده کنید و در صورت دست نیافتن دانش‌آموز به مفاهیم مزبور باید تعداد جلسات آموزشی مورد نیاز در دستیابی دانش‌آموز به مفاهیم برابری و نابرابری را تدارک دید و سپس به آموزش نگهداری ذهنی به طور مستقیم پرداخت.

ابتدا معلم ۵ مهره یک رنگ، (برای مثال آبی) را مرتب کرده و در یک ردیف قرار می‌دهد. از دانش‌آموز می‌خواهد همان قدر (همان اندازه) که مهره چیده شده، از مهره‌های رنگی خودش (برای مثال قرمز) روبه‌روی مهره‌های معلم قرار دهد. در این مرحله از دانش‌آموز انتظار می‌رود مفهوم برابر (واژه همان قدر یا همان اندازه) را با

* توصیه: ابزار آموزشی: وسایل بازی نظیر تعدادی تخته‌خواب چوبی کوچک و عروسک، فنجان و نعلبکی، صندلی چوبی کوچک و آدمک، گل پلاستیکی و گلدان سبک و کوچک، تخم‌مرغ و جا تخم‌مرغی (از هر کدام حداقل ۵ عدد).

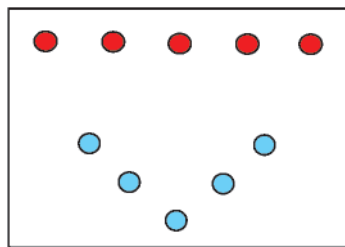
هدف کلی: نگهداری ذهنی ماده منفصل با استفاده از تناظر یک به یک

عمل مقابله یک به یک در دو گروه از مهره‌ها را بیان کند. در مرحله‌ی بعدی معلم ردیف مهره‌های خود را با فاصله از یکدیگر قرار می‌دهد و از دانش‌آموز مفهوم برابری یا نابرابری را سؤال می‌کند.

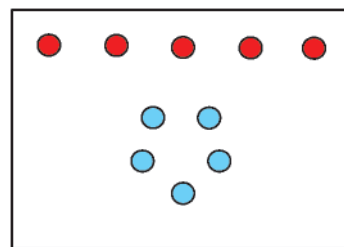


در این مرحله از دانش‌آموز انتظار می‌رود که علیرغم فاصله بین مهره‌های یک ردیف با استفاده از مقابله یک به یک و با کمک انگشت اشاره تناظر یک به یک را برقرار نماید و در برابر پرسش معلم که: چرا فکر می‌کنی این دو ردیف با هم برابرند؟ و به نظر می‌رسد که ردیف آبی‌ها بیشتر از ردیف قرمزها است. در پاسخ به سؤال معلم بگوید: آبی‌ها و قرمزها برابرند.

یا همان قدر که قرمز داریم آبی هم داریم چون اگر یکی یکی با هم دوست‌شان کنیم (این قرمز مال این آبی، این قرمز مال این آبی و ...) می‌بینیم که تعداد قرمزها با تعداد آبی‌ها با هم برابرند (با استفاده از انگشت اشاره). همان‌طور که ملاحظه می‌کنید در این مرحله دانش‌آموز معتقد است که دگرگونی‌ها فقط تأثیر ظاهری دارند و به تغییر خواص فیزیکی معینی نمی‌انجامند. دانش‌آموز در مقابل هرگونه تغییری، معتقد به تساوی مجموعه است. در صورت عدم اعتقاد دانش‌آموز به تساوی دو مجموعه، معلم باید مجموعه‌ای که با فاصله بیشتر از یکدیگر قرار گرفته به حالت قبلی برگرداند و با استفاده از تناظر یک به یک و همراه با انگشت اشاره بر تساوی دو مجموعه تأکید کند و در مراحل بعدی یکی از مجموعه‌ها به شکل‌های مختلف بچیند و تساوی دو مجموعه را از دانش‌آموز سؤال نماید.



و یا



مانند :

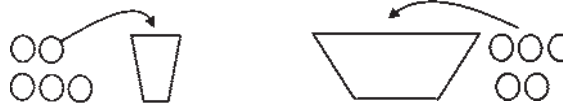
در مرحله بعدی معلم از دو لیوان مات یک اندازه استفاده می‌کند و پس از برقراری تناظر به دانش‌آموز می‌گوید که بیا با هم مهره‌هایمان را داخل لیوان بیاندازیم. همزمان با عمل تناظر، مهره‌ها داخل هر لیوان انداخته می‌شود. سپس معلم از دانش‌آموز می‌پرسد آیا همان قدر که تو مهره‌داری من هم دارم؟

هدف کلی: نگهداری ذهنی ماده منفصل با استفاده از تناظر یک به یک



لیوان‌ها مات است و مهره‌ها داخل آن دیده نمی‌شود.

پس از این که دانش‌آموز در مرحله‌ی قبلی به مفهوم تساوی دست یافت، معلم مهره‌ها را از لیوان‌های مات خارج کرده و پس از تناظر مجدد بین آن‌ها از دو ظرف متفاوت شفاف (یکی ظرف پهن و کوتاه و دیگری بلند و باریک) استفاده می‌کند. سپس معلم و دانش‌آموز هر یک مهره‌های خود را داخل ظرف مربوط به خود می‌اندازند. سپس معلم



ظرف بلند و باریک (شفاف)

ظرف پهن و کوتاه (شفاف)

می‌پرسد آیا همان قدر که تو مهره داری من هم دارم؟ یا یکی از ما بیش‌تر یا کم‌تر داره؟ انتظار می‌رود که دانش‌آموز علیرغم تفاوت در اندازه ظرف‌ها بی‌به تساوی دو مجموعه ببرد. اگر معتقد به تساوی دو مجموعه نبود مجدداً مهره‌ها را از ظرف‌ها خارج کرده و عمل تناظر یک به یک را مقابل دانش‌آموز انجام داده و بعد تمرین قبلی دوباره انجام می‌گیرد.

هدف کلی: به کارگیری اطلاعات در حل مسأله به روش پولیا

پولیا حل مسأله را در قالب ۴ مرحله به صورت زیر شرح می دهد :

۱- درک مسأله: که در این مرحله دانش آموز بایستی صورت مسأله را چند بار بخواند و به زبان خود با کمک معلم توضیح دهد.

۲- طرح نقشه: در این مرحله از دانش آموز انتظار می رود با استفاده از اشیاء و تصاویر مسأله را به نمایش آورد.

۳- عمل به طرح: دانش آموز طرح های به نمایش درآمده را اجرا می کند.

۴- به عقب برگشتن: در این مرحله دانش آموز با واریسی مراحل قبلی، نتیجه را ارزیابی می نماید.

مثال: علی ۴ سیب دارد. مادرش ۲ سیب دیگر به او داد. حالا او روی هم چند سیب دارد؟

مرحله ۱: خواندن مسأله و بیان آن به زبان خود.

مرحله ۲: به نمایش درآوردن مسأله به صورتی عینی



(ب) $4 + 2$

مرحله ۳: اجرای عمل به طرح



(ب) $4 + 2 = 6$

مرحله ۴: برگشتن به مراحل قبلی و کنترل عملیات انجام شده