

## طریقه تدریس حساب

(بقیه از شماره قبل)

### ۵ - طرز تدریس کسر

ابتدا باید بوسیله امثله مختلفه مانند تقسیم دو سیب بین سه نفر و با تقسیم سه ورق کاغذ بین هشت نفر، شاگردان را بموضوع کسر آشنا نمود و بعد بوسیله سئوالاتی از شاگردان آنها را وادار مینماییم که صور مختلفه کسر را معلوم نموده اختلافات ظاهری آنها را تعیین نمایند و نیز چند کسر را با یکدیگر مقایسه کنند اما باید دانست که در اعمال راجع بکسور متعارفی نباید زیاد محصل را معطل نمود زیرا کمتر در زندگی عادی با اعمال از نوع کسر متعارفی برخورد می کنند بلکه باید حتی الامکان کسور متعارفی را باعشار تبدیل نموده و در اعمال راجعه بکسور اعشاری تمرین زیاد نمود.

**یک تدریس کسر** - ابتدا از شاگردان سئوالات شفاهی ذیل را مینماییم: سه ورق کاغذ را بین سه نفر تقسیم میکنیم بهر يك چند ورق میرسد؟ یادوسیم را بین پنج نفر تقسیم میکنیم سهم هر يك چقدر است؟ و نظائر آن بقسوهی که درین تقسیمات باقی مانده مقرر باشد. بعد میگوئیم میخواهیم سه ورق کاغذ را بین ۸ نفر تقسیم کنیم عملاً این تقسیم را اجرا میکنیم هر ورق را بهشت قسمت متساوی تقسیم نموده بهر کدام یکی از اجزاء میرسد بنا بر این سهم هر يك از سه ورق سه جزء میباشد عدد ۳ را بروی تخته مینویسیم. اگر سه ورق را بین چهار نفر تقسیم کنیم بطریقه فوق معلوم میشود که سهم هر يك سه جزء میباشد.

کاملاً اختلاف بین اجزاء جدید و اجزاء قدیم برای شاگردان محسوس و معلوم میشود در مثال اول سهم هر يك ۳ جزء از ۸ قسمت است و در مثال دوم ۳ جزء از چهار قسمت است.

و نیز ممکن است چند قطعه خط متساوی مرسوم بر روی تخته را واحد قرار داده هر يك را با اجزاء متساویه تقسیم کنیم از مقایسه اجزاء آنها با هم نیز معلوم میشود که مقدار هر جزء بستگی بحد تقسیمات واحد دارد.

پس ازین امثله میتوان مخرج و صورت و بالاخره کسر و واحد کسری را برای شاگردان تعریف نمود.

بعد از شاگردان شماها سئوالات ذیل را مینماییم:

مقصود از  $\frac{۳}{۱۰}$  یکمتر پارچه چیست؟  $\frac{۲}{۱۰}$  یکتومان چند ریال میشود؟ و غیره.

یکواحد و ٥ واحد هر يك شامل چند نیمه‌اند ؟  $\frac{6}{2}$  و  $\frac{10}{3}$  و  $\frac{12}{4}$  هر يك شامل

چند واحدند ؟

هر يك از كسور ذیل چند واحد كسری اضافه شود تا يك واحد تشكيل شود

$$؟ \quad \frac{2}{3} \text{ و } \frac{3}{7} \quad ؟$$

از هر يك از كسور ذیل چند واحد كسری نقصان شود تا يك واحد تشكيل گردد

$$؟ \quad \frac{10}{9} \text{ و } \frac{7}{2} \text{ و } \frac{5}{3}$$

از سوالات فوق صور مختلفه كسر معلوم میشود و تفاوت ظاهری آن ها مشخص میگردد .

سوالات شفاهی دیگر : كسری مثال از نیمی كه مساوی ٣ واحد بوده و مخرجش ٥ و با مساوی ٤ باشد ؟

$\frac{2}{3}$  شامل چند واحد كسری است و همچنین  $\frac{4}{5}$  چند واحد كسری دارد ؟

از سوالات فوق قاعده برای رفع و تجنیس بدست میآید .

سوالات شفاهی دیگر : بین دو كسر  $\frac{7}{13}$  و  $\frac{5}{13}$  و همچنین  $\frac{4}{9}$  و  $\frac{7}{9}$  كسر

بزرگتر را تعیین کنید ؟

كسر های  $\frac{2}{3}$  و  $\frac{2}{5}$  و همچنین  $\frac{3}{4}$  و  $\frac{3}{7}$  را با هم مقایسه کنید ؟

چه تفاوتی است بین كسر  $\frac{5}{5}$  و  $\frac{7}{7}$  ؟ دو كسر  $\frac{6}{7}$  و  $\frac{8}{9}$  را با هم مقایسه

کنید ( بوسیله مقایسه تفاوت آنها از واحد )

از سوالات فوق طریقه مقایسه چند كسر كه صورت و با مخرجشان مساوی

باشد معین میشود .

سوالات شفاهی دیگر : اگر صورت كسری را در عددی ضرب کنیم چه تغییری

در كسر عارض میگردد ؟ ( بوسیله نمایش روی تخته )

اگر مخرج كسری را در عددی ضرب کنیم كسر بزرگ یا كوچك میگردد ؟

از امثله متناظر با آن نتیجه میگیریم كه چون صورت و مخرج كسری را در يك

عامل ضرب کنیم تغییری در كسر عارض نمیشود.

**سئوالات دیگر:** اگر صورت کسری را بعددی تقسیم کنیم چه تغییری در کسر واقف میشود؟

همچنین اگر مخرج کسری را بر عددی تقسیم کنیم ؟  
از امثله متناظره با آن معلوم میشود که چون صورت و مخرج کسری را بر يك عامل تقسیم کنیم در کسر تغییری عارض نمیشود.  
از سئوالات فوق قاعده تبدیل کسری بکسر معادل خود معلوم میشود و از آنجا میتوان سئوالات شفاهی ذیل را نمود :

کسری معادل  $\frac{3}{4}$  پیدا کنید که مخرجش ۱۲ باشد ؟ کسری معادل  $\frac{5}{7}$  پیدا کنید که صورتش ۱۰ باشد ؟ و غیره .

### و - تناسبات

بگذشته عمده از مسائل، مربوط بمبحث تناسبات میشود بنا بر این باید آقایان آموزگاران در تدریس این مبحث متوجه این نکته باشند که پس از اینکه شاگردان را موضوع نسبت و تناسب آشنا نمودند باید تناسبات را بوسیله تحویل بو احد حل کنند و هرچه در این قسمت صرف وقت نمایند بهتر به نتیجه مطلوب میرسند زیرا همینکه شاگرد بخوبی توانست تناسبات را بوسیله تحویل بو احد حل کند میتواند اقسام مسائلی را که متکی بر آنست مانند تسهیم به نسبت مراتبه تنزیل و غیره حل نماید .

### ز - مقیاسات

در تدریس مقیاسات که عبارت از واحد های مستعمله و قراردادی است برای اندازه گرفتن بعضی از کمیات باید همواره از روی استعمال واحد های آن عملا انجام گیرد مثلا متر مدرجی را برای شاگرد شرح میکنیم بدون اینکه اجزاء خیلی کوچک متر مثلا میلی متر نوجهی داشته باشیم او را وادار میکنیم که ابعاد کلاس را اندازه گیرد و با طول مداد خود را معلوم کند و پس علیهذا بهمین نحو اگر بخواهیم اوزان را برای او شرح کنیم چند عدد وزنه هائی که در اوزان بیشتر مستعمل است باو نشان میدهیم و تفاوت آنها را باو می فهمانیم و اگر ترازوئی هم باشد ولو اینکه خود شاگردان تهیه نموده باشند بهتر میتوانیم از این درس نتیجه بگیریم شیئی را با آنها میدهیم تا وزن تقریبی آنرا بدست آورند برای فهماندن لیتر مدرجی که گنجایش آن يك لیتر است برای آنها شرح میدهیم و آنرا از آب تا يك لیتر پر میکنیم و بشاگردان يك لیتر آب را نشان میدهیم و بعد آب را خالی نموده ظرف را از مایع دیگر تا نشانه يك لیتر پر میکنیم و میگوئیم يك لیتر ازین مایع داریم و بعد آنرا از گندم تا نشانه پر می کنیم و میگوئیم يك لیتر گندم داریم و غیره با این طریق تفاوت بین لیتر و وزن را که همیشه شاگرد آنها را با یکدیگر

اشتباه میکند و آنها را یکی میدانند حس میکند باید دانست که تنها تابلویی که شامل اشکال مقیاسات است برای تدریس کافی نیست زیرا بفرض اینکه این اشکال کاملا از حیث شکل با اصل خود مساوی باشند با وجود این کمک زیادی بتدریس نمیکند زیرا شاگرد از بین تابلوها فقط صور ظاهری می بیند و آنها را فراموش میکند باید حتما مقیاسات در دسترس آنها باشد تا طریقه استفاده از آنها بدانند.

دو نکته مهم را باید در تدریس مقیاسات همواره در نظر گرفت یکی آنکه نباید

ابتدا بتعریف پرداخته شود چنانکه تعریف شود که متر طولی است برابر  $\frac{1}{1000000}$  م

دایره استوا زیرا توضیح این نکات از حدود قوای فکری شاگردان خارج است.

نکته دیگر آنکه در تدریس مقیاسات لازم نیست تمام اجزاء واضعاف يك واحد مقیاس نشریح شود زیرا هرچه اسامی زیاد شود فرا گرفتن آن برای شاگرد اشکال بیشتری ایجاد میکند و غالباً اسامی را با هم اشتباه میکنند فقط باید در کلاسهای مقدماتی بذکر مقیاسهایی که بیشتر مورد استعمال است و همیشه در زندگی عادی او دخالت دارد پرداخته شود مثلا از مقیاس طول دانستن متر و سانتی متر و کیلومتر و از وزن دانستن گرم و کیلوگرم برای او کافی است بعدها با تفصیل کاملتری در کلاسهای بالاتر خواهد دید.

### ک - مسائل

منظور از حل مسائل - حل مسائل در کلاسهای ابتدائی مقام مهمی را داراست فوایدی که دانش آموزان از حل مسائل میبرند بیش از منظوری است که آقایان آموزگاران از حل مسائل دارند زیرا منظور آقایان آموزگاران از حل مسائل بیشتر موارد استعمال قواعدی است که بانها آموخته اند ولی فایده دیگر آن تنظیم و تقویت قوای فکری شاگرد است.

انتخاب مسائل - قواعدیکه در حساب بشاگرد آموخته میشود برای حل مسائلی

است که در هر لحظه دانش آموز در زندگی بآن برخورد میکند بنابراین باید:

اولا- مسائل حتی الامکان رابطه مستقیمی با قسمت درسی که داده شده است داشته

باشد مثلا اگر موضوع درس، مریجه است ابتدا حتما باید مسائل راجع باین قسمت مطرح شود پس از فرا گرفتن این درس برای اینکه دروس قبل نیز تمرین شده باشد میتوان مسائل ترکیبی انتخاب نمود اما حتی الامکان باید این مسائل ساده بوده و مفصل و خسته کننده نباشد.

ثانیا - باید مسائل انتخاب شده متناسب با محیط باشد مثلا اگر دانش آموزی در محیط

زراعتی است باید هموما مسائل را از این قسمت انتخاب نمود و با اگر در محیط صنعتی است باید بیشتر مسائل در قسمت صنایع داده شود زیرا در محیط خود عموما باین قبیل مسائل برخورد میکند و میل دارد که این قبیل موانع را اگر پیش آید برطرف کند البته

نباید تصور کرد که بدین وسیله ممکن است تحصیل اطفال محدود شود و از محیط زندگی آنها خارج نشود ولی این نکته را باید در نظر گرفت که در تحصیلات ابتدائی اولین دفته محصل باید آشنا بمحیطی شود که در آن زندگی میکند و بعد از آنکه محیط خود را شناخت میتواند او را بمحیط خارج نیز آشنائی داد.

ثالثاً - مفروضات مسائل باید حتی الامکان نزدیک بحقیقت باشد و از مفروضات غلط باید احتراز نمود و جواب نیز نباید از حقیقت خیلی دور باشد. (مثلاً مزد روزانه عمله ۵۰ دینار و یازغال کیلو ۱۰ ریال و یانرخ معامله ۲۵۰٪ وغیره) که سبب تمسخر خانواده دانش آموز میشود و خود شاگرد نیز اگر بمزد عمله و باقیمت زغال و یا نرخ مستعمل مثلا برنخورد و اختلاف زیاد آنرا با آنچه که آموزگار گفته احساس کند نسبت بدروسی که مینماید بی اعتقاد باشد.

رابعاً - صورت مسائل باید نسبی باشد که فایده مادی داشته و ممکن الوقوع نیز باشد مثلاً در اغلب آموزه‌گاهها یکی از مسائل مهم که آقایان آموزگاران بسلیقه خود آنرا تغییر داده بشاگردان میدهند بدینصورت است: حوضی دارای دو فواره و یک زیر آب است فواره اولی اگر باز باشد حوض را در ۴ ساعت پر میکند و فواره دوم آنرا در ۷ ساعت پر میکند زیر آب حوض را در ۳ ساعت خالی میکند معلوم کنید اگر هر سه مجری باز باشد  $\frac{۳}{۹}$  حوض در چند ساعت پر میشود. هیچوقت طفل در زندگی عادی بنظیر این مسئله بر نمیخورد زیرا در موقع پر کردن حوض زیر آب آنرا باز نمیگذارند میتوان صورت مسئله فوقرا بدین شکل در آورد: دو نفر جوراب باف اولی در هر ۷ ساعت ۱۵ جفت و دومی در هر ۵ ساعت ۱۱ جفت جوراب میبافد ولی اگر بطور متوسط در هر ۱۱ ساعت کار ۲ جفت جوراب خراب شود معلوم کنید در چند ساعت ۲۵ جفت جوراب بدون عیب خواهد بافت.

خامساً - چقدر با فایده است اگر مسائل منتخبه شامل نتایج اخلاقی باشد مثلاً در کلاسهای یائین مسائلی طرح شود راجع بمخارجی که اولیاء طفل در یکسال برای طفل خود میکنند و یا فایده مادی که از نظافت طفل عاید اولیاء او میشود و در کلاسهای بالاتر ضرر هائی که استعمال دخانیات و یا مشروبات الکلی برای شخص دارد و غیره.

نتیجه - از مقدمات فوق چنین نتیجه گرفته میشود که مسائل منتخبه باید متناسب بمحیط فکری شاگرد و محیطی که در آن زندگی میکند باشد بنابراین آقایان آموزگاران باید مسائلی که دارای شرایط مندرجه در فوق است انتخاب کنند و نباید کلیه مسائل یک کتاب که معلوم نیست مطابق محیط تحصیلی چه نوع شاگردی نوشته شده اختیار نمایند بلکه باید

از بین مسائل مختلفه مسائلی متناسب انتخاب نموده مفروضات آنرا بمیل خود بقسمی که حاوی نکات مندرجه در فوق باشد تغییر دهند.

**حل مسائل** - بطور کلی باید همواره در مسائلی که داده میشود توضیحات لازم را بدانش آموزان داد و حتی در کلاسهای مقدماتی باید طریقه ورود در حل مسئله و حتی بعضی اوقات راه حل مسئله را بآنها آموخت زیرا هنوز افکار شاگردان ابتدائی آنطور که باید انتظام و استحکامی پیدا نکرده و احتیاج بکلی هدایت کننده دارد چنانکه اغلب دیده شده است وقتی در مسئله توضیح کافی داده نشود شاگردان چون بیشتر عجله برای رسیدن به نتیجه دارند سرسری وبدون دقت صورت مسئله را خوانده بنکات دقیقی که در آن موجود است سطحی نگریسته شروع بحل مسئله مینمایند و عموماً راهی پیدا نکرده مدتها بسقف اطاق نگاه میکنند تا شاید راه مسئله بآنها الهام شود و چون راه حل نمی یابند خسته شده از حل مسئله منصرف میشوند و دقت زیادی بدین وسیله بدون رسیدن به نتیجه تلف میشود و چقدرها ضرر این قبیل بی احتیاطی ها خواهد بود.

بنا بر این در حل مسائل باید:

۱- صورت مسئله را با دقت و شمرده خواند و اگر ممکن باشد بروی تخته صورت مسئله نوشته شود و زبر معلومات خطی کشیده شود و یکی از دانش آموزان را وادار بقراردنمایند پس از اینکه در صورت مسئله اشتباهاتی نداشته اند از یکی از شاگردان سؤال شود که این مسئله چه میخواهد و پس از آنکه موضوع مجهول مسئله معین شد آنرا برای جلب نظر شاگردان زیر صورت مسئله مینویسیم

۲- تجزیه مسئله - دانش آموزان عموماً مشکلات يك مسئله را يك دفعه در نظر گرفته و از حل همه آنها عاجز میمانند باید آنها را متوجه نمود که مسائل بر دو قسم اند

مسائل ساده آنهایی هستند که فقط دارای يك عمل میباشد.

مسائل مرکب - که از این مسائل ساده ترکیب شده اند و باید بوسیله حل یکی دو مسئله طریقه تجزیه مسئله مرکب را بمسائل ساده برای شاگردان تشریح نمود.

تجزیه يك مسئله تشخیص قسمتهای مختلفه مسئله و یافتن روابطی است که آنها را بهم مربوط نموده بدین طریق حل مسئله منجر میشود بحل قسمت های مختلفه آن پس از آنکه قسمتهای مختلفه مسئله یکی بعد از دیگری تعیین گردید بایک قدم منظم و مطمئنی شاگرد پیش میرود و کاملاً مطمئن میشود که راه صحیح پیموده و باشکوهی برنخواهد خورد.

مثلاً فرض میکنیم جواب مسئله ذخیره، سالیانه کارگری است سؤال میکنیم که برای پیدا کردن این جواب چه چیزهایی را باید بدانیم جواب میدهند - قسمت اول عایدی سالیانه او - قسمت دوم مخارج سالیانه او پس از تعیین این دو قسمت صورت مسئله نگاه

میکنیم به بینیم برای حل این دو قسمت چه معلوماتی بماداده اند در اینجا بنا بر آنچه که در صورت مسئله قید شده ممکن است که هر يك از این دو قسمت بقسمت های جزئی تقسیم شود و از آنجا مسئله فوق تجزیه گردیده و در ضمن راه حل آن بدون هیچ خطائی بدست میآید. **طریقه عمل** - پس از آنکه شاگردان مسئله و تجزیه و شروع قسمتهای مختلفه آن نمودند لازم است که بآنها طریقه نوشتن را بوجهی که ساده و منظم باشد همانند طریقه عمل را ممکن است بوسیله حل يك مسئله خاطر نشان نمودن باب مثال بحل این مسئله که فوقاً بدان اشاره شد میپردازیم :

مزد روزانه کارگری ۱۶ ریال است مطلوبست تعیین پس انداز سالیانه او در سورنیکه در سال ۲۷۰ روز کار کرده هفته ۶۸ ریال خرج نموده است .

**تجزیه و استدلال**

- ۱- پس انداز سالیانه = عایدی سالیانه - مخارج سالیانه
- ۲- عایدی سالیانه = عایدی يك روز ( ۱۶ ریال )  $\times$  عدده روز های کار در سال ( ۲۷۰ روز )
- ۳- مخارج سالیانه = مخارج هفته ( ۶۸ ریال )  $\times$  عدده هفته در سال ( ۵۲ )

**صورت عمل چنین است**

حل	عملیات
۳ - مخارج سالیانه :	$270 \times$
ریال $16 \times 270 = 4400$	$16$
۲ - عایدی سالیانه :	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
ریال $68 \times 52 = 3536$	$68 \times$
۴ - پس انداز سالیانه :	$52$
ریال $4400 - 3536 = 864$	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
	$3536$
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
	$4400 -$
	$3536$
	<hr style="width: 50%; margin: 0 auto;"/>
	$864$

جواب مسئله : پس انداز سالیانه کارگر مساوی ۸۶۴ ریال است

**تبصره** - اولاً باید در ضمن حل مسائل شاگردانرا متوجه این نکته نمود که استدلال يك مسئله عبارت از تساویهای اولیه ایست که قبل از صورت عمل نوشته شده و راه حل مسئله را تعیین میکنند در صورتیکه حل مسئله عبارت از تساویهایی است که مشتمل بر

اعمال راجحه اعداد میباشد تفاوت دیگر آنکه در استدلال منطما تساویها از مجهول شروع

میشود در صورتیکه در حل مسئله از معلوم بمجهول میرسد .

**ثانیاً** - عموماً در حل مسائل بواسطه نبودن وقت و یا در مواقعی که شاگرد شفاها مسئله را پای تخته حل میکند قسمت استدلال بیان نمیشود و فقط بحل مسئله اکتفا میشود ولی حقیقه مقدم بر حل استدلال شده است الا اینکه در بحال استدلال مسئله ذهنی میباشد منظور آنست که نباید حل مسئله را قسمت استدلال آن دانست .

**ثالثاً** - طریقه که در حل مسئله ذکر شد گریه بنظر طویل میباشد ولی هرچه بیشتر این طریقه اعمال شود سرعت عمل بیشتر شده نتایج مفیدی بدست میدهد و اگر بدین وسیله چند مسئله در جریان سال تحصیلی کمتر حل شود نباید متاسف شد زیرا موضوع اصلی در تدریس حساب کمیت مسائل حل شده نیست بلکه منظور از حل مسائل کیفیت استدلال میباشد شاگرد وقتی که در حل مسائل دارای روش صحیحی باشد هیچ مانعی برای خود در حل هر مسئله نمی بیند زیرا نقطه ورود در حل مسئله و طریقه پیدا کردن راه آنرا میداند و نیز میدانند که باید با احتیاط عمل نماید و چون محاط در مشکلات مسئله گردید بواسطه تجزیه آن یکی بعد از دیگری این موام را از پیش برمیدارد و این روش صحیح او را عادت میدهد که در حل مسائل دیگری غیر از ریاضی نیز تعمق نموده با احتیاطهای لازمه مشکلات آنرا حل کند .

**تصحیح مسائل** - طریقه تصحیح مسائل عموماً باید جنبه اشتراکی داشته باشد نه انفرادی یعنی آموزگار باید بکنفر از شاگردانرا پای تخته وادار بحل مسئله نماید و تمام شاگردان باید مسائل خود را تصحیح نمایند بدین طریق که خطی زیر قسمت غلط (چه در قسمت استدلال وجه در قسمت حل مسئله) کشیده صحیح آنرا فوق آن بنویسند و در ضمن آقایان آموزگاران باید وسیله تکرار و یا سؤال از شاگردان ضعیف متوجه باشند که کایه شاگردان طریقه استدلال مسئله را بفهمند و این قسمت بواسطه طرح مسائلی نظیر آن ویا اینکه محصلی با تغییر مفروضات خود مسئله نظیر آن طرح نموده آنرا حل کند معلوم میشود بدین طریق حل این صنف مسائل دین فکر شاگردان ترکز پیدا میکند پس از تصحیح جمعی ممکن است که آقایان آموزگاران برای اطمینان این مسائل تصحیح شده را در خارج مراجعه نموده دستورهایی لازمه بشاگردان برای تصحیح بدهند .

**تبصره** - عموماً اتفاق می افتد که بواسطه عدم دقت و یا اشتباه در عملیات خطای عمده در جواب مسئله رخ میدهد ویا کمی دقت غیر قابل قبول بودن جواب مشهود میشود ولی دانش آوزان بدون دقت آنرا بجای جواب حقیقی مسئله مینویسند باید بانها تذکر داد که همواره پس از حل مسئله باید در جواب مسئله دقت نموده که آیا این جواب متناسب با مفروضات مسئله میباشد ویا اینکه چنین جوابی ممکن است قابل قبول باشد ؟ پس از تحقیق