

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/344704466>

# آموزش مسئله محور

Article · October 2020

CITATIONS

0

READS

224

1 author:



Arash Rastegar

Sharif University of Technology

194 PUBLICATIONS 38 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Fractals in arithmetic [View project](#)



Philosophy of time [View project](#)

# آموزش مسئله محور

## آرش رستگار

**خلاصه-** در آموزش ریاضی یک روش معمول و باستانی، آموزش مسئله محور است. در اینجا این سوال را مطرح می‌کنیم که آیا این روش قابل توسعه به همه دانش بشری و آموزش به معنای اعم آن می‌باشد؟ دیدگاه‌های مختلفی در پاسخ به این سوال را بررسی خواهیم کرد.

### مقدمه

در چین باستان این ایده که ریاضیات را تنها به کمک حل مسائل به صورت مرحله به مرحله آموزش دهیم مطرح شد. کتاب چینی «نه فصل» تلاش‌های چندین نسل از ریاضی‌دانان چینی در این جهت را جمع‌آوری کرده است. افرادی این دیدگاه را دارند که در آموزش همه مفاهیم و محتواها به طور کلی می‌توان از روش حل مسئله استفاده کرد. این روش فایده‌اش این است که دانش‌آموز را به طور خلاقانه با محتوا درگیر می‌کند و دانش‌آموز در کنار محتوا تجربه زیستی پیدا می‌کند.

در اینجا این مسئله را مورد مطالعه قرار می‌دهیم که آموزش از طریق حل مسئله در ریاضیات چه سودی دارد و آیا این فلسفه همان کارکرد را در سایر شاخه‌های موضوعی می‌تواند داشته باشد یا خیر؟ آیا آموزش از طریق حل مسئله یک ارزش است؟ آیا حل مسئله می‌تواند تمام ابعاد آموزش را در خود هضم کند؟ آیا دانش‌آموزی که تنها از طریق حل مسئله تربیت شده است می‌تواند همه توانایی‌های روش‌های دیگر آموزش را دارا باشد؟ آیا کارکرد روش‌های دیگر آموزش قابل جایگزین بالقوه شدن با روش حل مسئله است؟ با این وصف، تاکید بر روش‌های حل مسئله در آموزش، ریشه در چه باورهایی دارد؟

### ۱- فلسفه‌های عملی برای انجام‌دادن ریاضی

آن طور که من ریاضی را می‌شناسم، گروهی از ریاضی‌دانان انجام دادن ریاضی را محاسبه کردن می‌پندارند و گروهی آن را حل مسئله، گروهی دیگر اثبات قضایا و گروهی تئوری‌پردازی. من خود را جزو شناخت‌شناسات و حقیقت‌شناسان می‌پندارم. یعنی ریاضی انجام می‌دهم تا ساختار شناختی‌ام تکامل پیدا کند و دیگر این که می‌خواهم حقیقت را بشناسم و به تاویل ریاضیات علاقه‌مندم. اگرچه ممکن است یک ریاضی‌دان در یکی از این مراحل برای همیشه توقف کند، اما انجام‌دادن ریاضیات به روش محاسبه شبیه ریاضیات مدرسه است و انجام‌دادن ریاضیات با روش حل مسئله شبیه ریاضیات در سطح کارشناسی است. انجام دادن ریاضیات با روش اثبات قضیه شبیه ریاضیات محققین در دوره دکترا است و انجام دادن ریاضیات با روش تئوری‌پردازی به ریاضیات رهبران شاخه‌های ریاضیات شباهت دارد. ریاضیات شناخت‌شناسانه فیلسوف مآبانه است و انجام ریاضیات حقیقت‌شناسانه، شبیه حکمت است. اما

هر ریاضی‌دانی، دوست ندارد همه این مراحل را طی کند. معمولاً هرکسی در یکی از این مراحل توقف می‌کند و در همان روش انجام‌دادن ریاضی زندگی علمی خود را به سر می‌رساند. روش محاسبه‌گری بسیار مانند روش علمی فیزیک‌دانان است. بیشتر ریاضی‌دانان محض در این طبقه حل مسئله توقف می‌کنند. مسائلی را حل می‌کنند و بعد سعی می‌کنند از آن راحل‌ها استفاده کنند و مسائل مشابهی را نیز مطالعه کنند و با تعمیم مهارت‌های حل مسئله خود بر این مسائل هم پیروزمندانه فائق بیایند. گاهی این ریاضی‌دانان به مسائل مختلفی در شاخه‌های مختلفی از ریاضیات علاقه‌مندند و بسیاری از مهارت‌های حل مسئله را در این مسیر می‌آموزند و تجربه بسیار متنوعی پیدا می‌کنند. چنین ریاضی‌دانانی ممکن است کل‌نگر باشند و شخصیت علمی دایره‌المعارف‌گونه‌ای پیدا کنند. اما زندگی علمی ریاضی‌دانان مسئله‌حل‌کن را چطور می‌توان توصیف کرد؟

## ۲- فلسفه عملی انجام‌دادن ریاضی با حل مسئله

محور اصلی توسعه ریاضی حل مسئله است. طراحی مسائل برای حل می‌تواند ریشه در حل مسائل قدیمی داشته باشد، ریشه در محاسبات، یا ریشه در تئوری‌های ریاضی که نشان می‌دهند حل مسائل اهمیت دارند. می‌توان به اثبات قضایایی که درستی آن‌ها را حدس می‌زنیم هم به عنوان حل مسئله نگاه کنیم. فرآیند حل مسئله به محاسبات ریاضی نیاز دارد و هم به اثبات قضایا. حتی گاهی برای حل یک مسئله نیاز داریم تئوری‌پردازی کنیم و یا یک فرمول‌بندی جدید از مسئله بسازیم. بنابراین یک ریاضی‌دان هنگام تجربه مسئله حل‌کردن به تجربه‌های دیگر ریاضی هم برخورد پیدا می‌کند. یک نکته مهم در روش حل مسئله این است که کار گروهی روی یک مسئله بین محققین به سادگی شکل می‌گیرد و به طور طبیعی مدیریت می‌شود. اینکه کسی در حل یک مسئله ای که چندین نفر روی آن کار می‌کنند پیشرفتی حاصل کند، این نکته به راحتی قابل تشخیص توسط دیگران است و ایشان می‌توانند از پیشرفت به‌دست آمده در حل مسئله و یا حتی در برداشتن چند قدم به جلو استفاده کنند. همین مسئله باعث می‌شود که بسیاری از اوقات حل مسئله حاصل یک تلاش جمعی است. پیشرفت مرحله به مرحله و امکان تقسیم کردن یک مسئله به مسئله‌های ساده‌تر و تحویل یک مسئله به مسئله دیگر و امکان کار گروهی روی یک مسئله، همه نکاتی است که آموزش ریاضیات از طریق حل مسئله را جذاب می‌کند. و جالب اینجاست که در آموزش ریاضیات مقدماتی می‌توان به همین روش تکیه کرد و تمام ریاضیات مقدماتی را به این روش آموزش داد. این در واقع ایده‌ای بود که توسط ریاضی‌دانان چین باستان پیش پا نهاده شد و تا به امروز طرفداران بسیاری را به سود خود جلب کرده است.

## ۳- آموزش ریاضی تنها از طریق حل مسئله

اخیراً در آمریکا سری کتاب‌های درسی «هنر حل مسئله» تألیف گردیده است که تمام ریاضیات دبیرستان را از طریق حل مسئله آموزش می‌دهد. روش حل مسئله در آموزش ریاضیات برای آماده کردن دانش‌آموزان مستعد برای شرکت در المپیاد بین‌المللی ریاضیات بسیار پرکاربرد است. هرچند سری «هنر حل مسئله» به مسائل مجرد ریاضی می‌پردازد، در امتحان SAT که آزمون ورود به دانشگاه است، و هم در بسیاری از کتب درسی آموزش حسابان در دانشگاه‌ها به حل مسائل روزمره بسیار تأکید می‌شود که در بخش بعد به آن خواهیم پرداخت. دانش‌آموزانی که برای المپیاد ریاضی آماده می‌شوند به

قله توانایی‌های ریاضی در سطح ریاضیات مدرسه دست پیدا می‌کنند، و این نشان می‌دهد که روش آموزش ریاضی تنها از طریق حل مسئله، در سطح دبیرستان چقدر کارآمد است. شاید بتوان دروس سرویس ریاضی را نیز با همین روش تدریس کرد. حتی درس‌های پایه جبر و آنالیز و هندسه و ترکیبیات قابل تدریس به این روش هستند. اما از جایی که بعد این روش از سرعت یادگیری می‌کاهد و لازم است دانشجو روش‌های دیگر یادگیری ریاضی را در کنار این روش به کار ببندد تا بتوان در مدت کوتاه دروس کارشناسی را یاد بگیرد و بر حجم قابل قبولی از ریاضیات تسلط داشته باشد. این دیدگاه که دانشجو فقط یک محتوای ریاضی را یاد گرفته وقتی که بتواند در آن محتوا مسئله حل کند، برد چندانی نخواهد داشت و حداکثر در سطح کارشناسی کارآمد است. به طور سنتی در ارزشیابی پایان کلاس‌های کارشناسی، تعدادی مسئله محاسباتی و تعدادی قضیه برای اثبات در اختیار دانشجویان قرار می‌گیرد. با این حال، چنین روش ارزشیابی تجربه محدودی از انجام‌دادن ریاضی در اختیار دانشجویان قرار می‌دهد.

#### ۴- حل مسائل زندگی روزمره در آموزش ریاضی

اینکه آموزش ریاضیات باید با زندگی روزمره ارتباط برقرار کند، تاکیدی مدرن است. در روش‌های سنتی آموزش ریاضیات تحت تاثیر اقلیدس به جنبه‌های محض ریاضیات تاکید می‌شده است و لزوماً نباید برای هر قسمت محتوا کاربردی ارائه می‌شده است. اما در آموزش مدرن ریاضیات به حل مسائل زندگی روزمره و حل مشکلات زندگی روزمره تاکید فراوان دارند. اما اینکه بخواهیم تمام آموزش ریاضی را به حل مسائل زندگی روزمره محدود کنیم نه از لحاظ محتوایی ممکن است و نه از لحاظ زمانی. حل مسائل زندگی روزمره نیازمند مدل‌سازی ریاضی مسئله است که معمولاً زمان‌بر است و وقت کافی در کلاس درس ریاضی برای آموزش همه محتوای ریاضی با کمک مسائل زندگی روزمره در دسترس معلم و دانش‌آموز قرار نگرفته است. اما تاکید بر حل مسائل روزمره، فلسفه متفاوتی با تاکید بر آموزش ریاضی تنها از طریق حل مسئله دارد. تاکید بر حل مسائل زندگی روزمره به منظور توجه به کاربرد در آموزش است. در حالی که آموزش سنتی ریاضیات به جنبه‌های تاثیر آموزش ریاضیات بر مهارت‌های شناختی تکیه می‌شد. همین فلسفه، توجه و تمرکز به کاربرد که دانش‌آموز را از ریاضیات محض دور می‌کند و به سوری ریاضیات کاربردی سوق می‌دهد، قابل پیاده‌سازی در آموزش محتواهای مربوط به شاخه‌های دیگر علوم نیز هست. بلکه تاکید به کاربرد در آموزش سایر علوم بوده است که بر آموزش ریاضی تاثیر گذاشته و آن را به صورت مدرن آن تغییر داده است. بنابراین، تاکید بر حل مسائل زندگی روزمره در شاخه‌های مختلف علوم، در آموزش سنتی علوم از قبل مورد توجه بوده است. در بخش بعد عواقب تاکید بر حل مسائل زندگی روزمره در آموزش سایر علوم را بررسی خواهیم کرد.

#### ۵- حل مسائل روزمره در آموزش سایر علوم

وقتی که من دبیرستان می‌رفتم، فیزیک چنان تدریس می‌شد که به زندگی روزمره مربوط بود ولی به حل مشکلات زندگی روزمره نمی‌پرداخت. شیمی حتی به زبان زندگی روزمره بیان نمی‌شد. تاریخ به مسائل روز سیاسی نمی‌پرداخت و جغرافیا به مسائلی می‌پرداخت که به زندگی روزمره مربوط بود، اما نه به زندگی روزمره ما دانش‌آموزان ایران و البته به حل مسائل زندگی روزمره نمی‌پرداخت. شاید آموزش‌گران تصور درستی از مسائلی که دانش‌آموزان در زندگی روزمره خود با آن‌ها درگیر

هستند، نداشتند. امروز کتاب‌های درسی دخترم را که بررسی می‌کنم، بسیار به مسائلی که او در زندگی روزمره برخورد می‌کند توجه دارند و گاهی هم به حل مسائل زندگی روزمره می‌پردازند. این حرکت در آموزش در سراسر دنیا مشاهده می‌شود. این به خاطر تحولات ناشی از توسعه تکنولوژی است و از طرف دیگر تشخیص این مسائل و جمع‌آموزی آن‌ها و ترجمه آن‌ها به زبان فکر دانش‌آموزان توسط آموزش‌گرات وقت‌گیر است و زحمت زیادی لازم دارد. که البته تکنولوژی این راه را نیز تسهیل کرده است. از حل مسائل زندگی روزمره که بگذریم، آموزش در علوم بنیادی مانند فیزیک و شیمی در زمان تحصیل ما هم به زبان حل مسئله بود. یعنی محتوا به زبان حل مسائل مجرد مطرح می‌شد و ارزشیابی نیز به همین زبان بود. تئوری‌پردازی در علوم پایه در سطوح دبیرستان چندان مطرح نبود و کموبیش همه آموزش به زبان حل مسئله انجام می‌شد. سوال اینکه اگر آموزش در سایر علوم غیر از ریاضیات، تنها از طریق حل مسئله باشد، آیا این روش کثش ارائه محتوا به دانش‌آموز را دارد؟ آیا در شاخه‌هایی مانند تاریخ، جغرافیا و ادبیات و علوم انسانی همانند فیزیک و شیمی می‌توان در آموزش تنها به حل مسئله تکیه کرد؟

#### ۶- آموزش در سایر علوم تنها از طریق حل مسئله

در تاریخ، جغرافیای انسانی، ادبیات، اقتصاد و علوم اجتماعی و روانشناسی، اینکه بعضی از مسائل را به زبان مسئله مطرح کنیم شدنی است و البته مسئله در علوم انسانی لزوماً به شکل مسئله در زندگی روزمره خواهد بود. چون مسائل انسانی که به زندگی روزمره مربوط نشود خیلی مجرد هستند. اما این نکته که مسائل زندگی روزمره آنقدر متنوع نیستند که همه محتوا به آن زبان بیان شود، که در علوم پایه مثل ریاضیات و فیزیک و شیمی صادق است، در مورد علوم انسانی بسیار جدی ظاهر می‌شود. بنابراین روش آموزش تنها از طریق حل مسئله در علوم انسانی قابل پیاده‌شدن نیست. البته این بدان معنا نیست که از تلاش برای ترجمه آموزش به زبان حل مسائل زندگی روزمره به کلی دست بکشیم و در علوم انسانی نیم‌نگاهی نیز به حل مسئله نداشته باشیم؛ بلکه بدین معنی است که آموزش تنها از طریق حل مسئله در این نوع محتوا قابل اجرا نیست. بنابراین اگر بر آموزش تنها از طریق حل مسئله تاکید داریم این تنها در علوم پایه می‌تواند اجرا شود و البته علوم پایه به نوعی مستقیم یا غیرمستقیم به ریاضیات نزدیک هستند و حل مسئله در آن‌ها به حل مسئله ریاضی نزدیک است. بنابراین اگر، روش آموزش تنها از طریق حل مسئله را در ریاضیات نقد کنیم، کموبیش همان انتقادات در سایر علوم پایه نیز برقرارند. البته به مسئله آموزش مسئله‌محور می‌توان کلی‌تر هم نگاه کرد و به جای حل مسئله، ابتلا را قرار داد.

خداوند بشر را با مبتلا کردن به مشکلات مورد آموزش قرار می‌دهد. آیا می‌توان در علوم انسانی هم با روش ابتلا به دانش‌آموز آموزش داد؟ آیا روش ابتلا برای آموزش کلیه مسائل علوم انسانی به دانش‌آموزان کفایت می‌کند؟ آیا دانش‌آموز گنجایش آن را دارد که به همه مشکلات انسانی مبتلا شود تا علوم انسانی را بیاموزد؟

## ۷- مزایای محدود شدن آموزش به حل مسائل

به برخی از این مزایا پیش از این اشاره کردیم. قابلیت این روش برای برانگیختن کار گروهی و درگیر کردن شناخت با محتوا و ایجاد تجربه زیسته در بستر زمان از مواردی بودند که به آن‌ها اشاره شد. برانگیختن احساس نیاز به یادگیری و تربیت مهارت‌های حل مسئله و ترویج اخلاق حل مسئله گروهی و کار گروهی نیز فرصت دیگری است که در اختیار پرسش‌گران قرار داده می‌شود. آشنایی با دیدگاه‌های مختلف اعضای مختلف گروه به محتوا و بحث و گفت‌وگو درباره این تفاوت‌ها خود فرصتی بی‌نظیر برای یادگیری است. آموزش معلم‌محور با آموزش دانش‌آموز محور جایگزین می‌شود. دانش‌آموزان به جای ارتباط انسانی با معلم، ارتباط انسانی با چند دانش‌آموز را تجربه می‌کنند. البته با تنوع تشکیل گروه‌های حل مسئله ارتباط انسانی بیشتری هم شکل خواهد گرفت. در مدارس آمریکا هم‌کلاسی‌های دانش‌آموز در هر درس با هم تفاوت دارند و این کار ارتباطات انسانی را بسیار وسعت خواهد بخشید. البته این کار در مدارس بزرگ قابل اجراست و برنامه‌ریزی آن در مدارس کوچک دشوار است. چرا که در این سیستم این دانش‌آموز است که سر کلاس معلم می‌رود نه اینکه معلم سر کلاس دانش‌آموزان برود. این کار باعث می‌شود معلم بتواند در کلاس خود از وسایل کمک آموزشی فراوانی بهره‌مند شود که در سیستم دیگر قابل اجرا نیست. این یک مشکل بزرگ در مدارس ایران محسوب می‌شود. مدارس کوچک هستند و تعداد دانش‌آموزان در هر مقطع بسیار کم هستند و این آزادی لازم را به مدیریت آموزشی برای طراحی یک نظام آموزشی پویا نمی‌دهد. دانش‌آموزان در سراسر جریان آموزش در یک اتاق خاص به سر می‌برند و این امر برایشان خسته‌کننده است.

## ۸- مضرات محدود شدن آموزش به حل مسئله

ناخودآگاه تاکید به روش مسئله‌محور باعث تقدس آن می‌شود و این نظام آموزشی را از آموزش علوم انسانی به سوی آموزش علوم پایه و مجرد سوق می‌دهد که مضرات آن بر همه آشکار است. چرا که آنچه در درجه اول رفتن به مدرسه را مهم می‌کند و ساختار مدرسه بدان منظور در جامعه انسانی به وجود آمده است، آماده کردن دانش‌آموزان برای متخصص شدن در علوم پایه نیست. بلکه جامعه لازم دیده، که دانش‌آموزان که برای شهروند شدن به مهارت‌های پایه‌ای نیاز دارند و بسیاری از این مهارت‌های پایه، مهارت‌های انسانی هستند، در این زمینه آموزش ببینند. مهارت‌های انسانی لازم است که در سنین مدرسه یاد گرفته شوند در حالی که مهارت‌های علوم پایه می‌توانند در سنین بالاتر هم یاد گرفته شوند. اگرچه در سنین بالاتر قدرت یادگیری دانش‌آموزان کاهش پیدا می‌کند، اما امکان تاثیرگذاری بر شخصیت انسانی دانش‌آموزان در سنین بالا تقریباً غیرممکن است. اگر بپذیریم علوم پایه را به روش مسئله‌محور و علوم انسانی را به روشی دیگر باید آموزش دهیم، طراحی چنین نظامی آموزشی کاری دشوار خواهد بود. چرا که ناچار است آموزش از دو جنس را در کنار هم آشتی بدهد و این طراحی را دچار مشکلات عملی، نظری و روان‌شناسانه خواهد کرد. البته این‌ها مشکلاتی است که متخصصان آموزش باید به آن‌ها بپردازند و موضوع بحث ما در اینجا قرار نمی‌گیرد.

## ۹- آیا روش مسئله‌محور مقدس است؟

با بررسی معضلات و فواید آموزش مسئله‌محور، به نظر نویسنده این‌طور می‌رسد که آموزش مسئله‌محور روش مقدسی نیست. شاید بتوان روش یا روش‌هایی دیگر را در آموزش پیدا کرد که مضرات این روش را نداشته باشند ولی فواید آن را دارا باشند. شاید بهتر باشد از ترکیب چند روش آموزشی استفاده کرد. بنابراین نباید چنان برخورد کرد که بشر راه نهایی مشکلات آموزش را پیدا کرده است و لازم است تنوع آموزشی از بین برود و همه مدارس دنیا به آموزش مسئله‌محور تمرکز کنند. ما هنوز نیاز داریم روش‌های مختلف آموزش را بیازماییم و خود را در محیطی قرار دهیم که خلاقیت را برانگیزیم و روش‌هایی در آموزش پیدا کنیم که آموزش را در جهت موفقیت بیشتر راهبری کنند. برای مثال، تحولات قرن بیست‌ویکم در صحنه تکنولوژی می‌توانند بسیار راهگشا باشند. همان‌طور که تحولات قرن بیست و یکم در زمینه فرهنگ می‌تواند معضلات جدیدی در آموزش برای آموزش‌گران مطرح کنند. پس هنوز به پویایی و تحول ساختارهای آموزش نیاز داریم و از این ثروت که با خیال راحت بر روش مسئله‌محور تمرکز کنیم برخوردار نیستیم.

## ۱۰- آیا توانایی حل مسائل در زندگی روزمره مقدس است؟

به نظر مولف، تاکید بر حل مسائل زندگی روزمره البته مقدس است. دانش‌آموز باید یاد بگیرد با مسائل و مشکلاتی که خودش و سایر افراد جامعه در زندگی روزمره مواجه هستند، برخورد عالمانه داشته باشد و این قسمتی از دانا بودن و توانا بودن است. اما این نکته هم هست که همه چیز به حل مسائل زندگی روزمره بر نمی‌گردد. نفع دانش منحصر به حل مشکلات زندگی روزمره نیست. نفع دانش همه مسائل مادی و معنوی انسان را دربرمی‌گیرد. اینکه چه علمی نافع است مسئله عمیقی است و باید در فرصت دیگری به آن پرداخته شود. شاید بتوان گفت همه علمی که سرچشمه در عالم بالا دارند و از علوم توحیدی تجلی پیدا می‌کنند و پایین می‌آیند، حتما نافع هستند. اما آنچه بر ما مسلم است، حل مسائل زندگی روزمره حتما جزو علوم نافع است.