

## **A Comparative Study of the Implementation of the Elementary Math Curriculum in Iranian, Japanese and Canadian Schools (with Bereday's Method)**

**Hafez Tarebari<sup>1</sup>, Roza Hosseinzadeh<sup>2\*</sup>**

*1. Lecturer, Department of Educational Sciences, Farhangian University, Tehran, Iran*

*2. Student of Elementary Education, Bint Al-Huda Sadr Campus, Farhangian University, Ardabil, Iran*

(Received: December 23, 2021; Accepted: December 6, 2022)

### **Abstract**

Nowadays, mathematics education is very important in all the countries of the world, so the people involved in the field of education try to be able to teach mathematics to the students of their country in the best way. This research is a part of qualitative and comparative research conducted with the aim of a comparative study of the implementation of the mathematics curriculum in elementary schools in Iran, Japan and Canada in the format of four components: goals, content, teaching methods and evaluation methods. The study method of this research is review and descriptive and it was done using the four-step approach of Bereday, i.e. description, interpretation, comparison and comparison. Among all the countries of the world, the three countries of Iran, Japan and Canada were selected as examples. The method and tools of data collection are documents and information available in the official databases of governments, books and publications related to the research subject from 2000 to 2021. The internal and external validity of the documents was examined. To determine internal credit, the accuracy of documents was evaluated and to determine external credit, the degree of importance of documents was evaluated. The collected data were analyzed based on the approach of F. Z. Bereday and John Stuart Mill's the agreement and difference approach. The findings showed that the selected countries emphasize the development of thinking skills. In terms of goals, the most important difference between the three countries is that the educational system of Japan and Canada supports "problem solving" and the method of creating coherence between content and problem-solving skills is taught to learners. Also, unlike Iran, in Japanese and Canadian schools, attention is paid to the individual differences of students in transferring content and developing metacognitive skills in providing learning strategies.

**Keywords:** Comparative study, Elementary School, Mathematics curriculum.

---

\* **Corresponding Author, Email:** rozahosseinzad@gmail.com

## بررسی مقایسه‌ای نحوه اجرای برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی در مدارس ایران، ژاپن و کانادا (با روش بردی)

حافظ تره‌باری<sup>۱</sup>، رزا حسین‌زاده<sup>۲\*</sup>

۱. مربی، گروه علوم تربیتی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران  
۲. دانشجوی کارشناسی آموزش ابتدایی، پردیس بنت‌الهدی صدر اردبیل، دانشگاه فرهنگیان، اردبیل، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۰۲؛ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۹/۱۵)

### چکیده

امروزه، آموزش ریاضی در همه کشورهای دنیا اهمیت زیادی دارد. بنابراین، دست‌اندرکاران عرصه تعلیم و تربیت تلاش می‌کنند تا بتوانند با بهترین شیوه، به دانش‌آموزان کشورشان ریاضی را آموزش دهند. پژوهش حاضر، جزء تحقیقات کیفی و مقایسه‌ای بوده و با هدف مطالعه تطبیقی اجرای برنامه درسی ریاضی در مدارس ابتدایی ایران، ژاپن و کانادا در قالب چهار مؤلفه اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه ارزشیابی انجام گرفت. روش مطالعه این پژوهش، مروری و توصیفی است و با استفاده از رویکرد چهار مرحله‌ای بردی یعنی توصیف، تفسیر، همجواری و مقایسه انجام گرفت. از میان کلیه کشورهای جهان، سه کشور ایران، ژاپن و کانادا به‌عنوان نمونه، انتخاب شدند. روش و ابزار گردآوری داده‌ها، اسناد و اطلاعات موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی رسمی دولت‌ها، کتاب‌ها و نشریات مرتبط با موضوع تحقیق بین سال‌های ۲۰۲۱ - ۲۰۰۰ می‌باشد. اعتبار داخلی و خارجی اسناد بررسی شد. برای تعیین اعتبار داخلی، صحت اسناد و برای تعیین اعتبار خارجی، درجه اهمیت اسناد، ارزیابی شد. داده‌های جمع‌آوری شده بر اساس رویکرد جوزف، اف، زد، بردی و نیز رویکرد توافق و تفاوت جان استوارت میل تجزیه و تحلیل شد. یافته‌ها نشان داد کشورهای منتخب بر توسعه مهارت‌های تفکر تأکید دارند. به لحاظ اهداف، مهم‌ترین تفاوت سه کشور در این است. سیستم آموزشی ژاپن و کانادا از «حل مسئله» حمایت کرده و روش ایجاد انسجام بین محتوا و مهارت حل مسئله به فراگیران آموزش داده می‌شود. همچنین، بر خلاف ایران، در مدارس ژاپن و کانادا، به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در انتقال محتوا و توسعه مهارت فراشناخت در ارائه راهبردهای یادگیری توجه می‌شود.

واژگان کلیدی: برنامه درسی ریاضی، دوره ابتدایی، مطالعه تطبیقی.

## مقدمه

یادگیری در دوران کودکی از اهمیت و حساسیت ویژه‌ای برخوردار است، زیرا این امر بر ساخت شخصیت فرد، هم از نظر علمی و هم از نظر کیفی تأثیر دارد. بنابراین، این دوره و یادگیری‌های مربوط به آن، مقدمه‌ای برای دستیابی به موفقیت‌های بعدی کودک خواهد بود. بنابراین، هرگونه بی‌دقتی در تدوین و تألیف منابع یادگیری این دوره، و آموزش‌های خاص آن، پیامدهای سوء و جبران‌ناپذیری به همراه خواهد داشت (رضایی، ۱۳۸۰). در این میان، آموزش و پرورش نقشی اساسی در شکل‌گیری، تغییر و تعدیل رفتار فراگیران برعهده دارد. ساختار نظام آموزشی کشورها از نظر تمرکز و عدم تمرکز، طراحی و اجرای برنامه دروس، تدوین کتب، شیوه‌های آموزشی معلمان و نحوه ارزشیابی از عملکرد دانش‌آموزان را به عنوان محور اساسی آموزش و یادگیری، تحت تأثیر قرار می‌دهد. در کشورهای با ساختار متمرکز، کتاب درسی، جایگاه مهمی داشته و تنها رسانه آموزشی است که در اختیار معلمان قرار دارد و فرایند تدریس و یادگیری، تنها با اتکا به محتوای برنامه درسی، انواع ارزشیابی‌های تحصیلی، آزمون‌ها و گزینش‌های متعدد بر مبنای محتوای کتاب‌های درسی صورت می‌پذیرد. در حقیقت، کتاب درسی یا محتوا در این نظام‌های آموزشی، سند مکتوب و مدون تعلیم و تربیت محسوب شده و فعالیت‌ها و تجارب یادگیرندگان بر محور آن، سازماندهی می‌شود. بنابراین، محتوای مطلوب کتاب‌های درسی، باعث چالش فکری در دانش‌آموزان شده و آن‌ها را از جمود فکری و ذهنی رها می‌کند و پاسخ‌گویی نیازمندی‌های عصر جدید انسان‌ها است (آقازاده، ۱۳۸۰). از نظر جان دیویی<sup>۱</sup>، مهم‌ترین مسئله در علم، روش است، نه محتوا، به طوری که می‌توان گفت در روش‌های پژوهشی و کسب علوم، تفاوت چندانی وجود نداشته و علوم به شیوه حل مسئله پدید آمده‌اند و تنها تفاوت آن‌ها را باید در محتوا و دانش تولید شده جست‌وجو کرد. با وجود این مهم، هنوز در بسیاری از مدارس معاصر، در جریان تدریس و اجرای برنامه‌های درسی تأکید بر کسب دانش و معلومات از طریق یادگیری طوطی‌وار و حفظی بوده و معمولاً برای آموزش مهارت‌های تفکر از طریق فرایند حل مسئله، کوشش چندانی صورت نمی‌گیرد (احمدی، ۱۳۷۶). از

میان برنامه‌های آموزشی موجود در دوره‌های مختلف تحصیلی، مخصوصاً در دوره ابتدایی، آموزش درس ریاضی از اهمیت خاصی برخوردار است. زیرا روش درست اندیشیدن در زندگی، ایجاد نظم فکری و عملی، تقویت توانایی حل مسائل روزمره، رویه پژوهش و ادامه تحصیل در مقاطع بالاتر را برای دانش‌آموزان، امکان‌پذیر می‌کند. به باور شریکی<sup>۱</sup> (۲۰۱۰)، خلاقیت دانش‌آموزان در ریاضی، به‌عنوان داشتن یک توانایی غیر معمول برای ایجاد راه‌حل‌های مفید و تازه برای مسائل کاربردی و واقعی یا ساختگی با استفاده از مدل‌سازی ریاضی است (مهدیزاده و همکاران، ۱۳۹۳، ص ۸). همچنین، از میان رشته‌های مختلف علمی که بشر در طول هزاران سال به‌وجود آورده، ریاضیات جایگاه مخصوص و مهمی را اشغال کرده است. با وجود این، برای آموزش جوانان هنوز از همان روشی استفاده می‌شود که سقراط و افلاطون، حقایق عالی اخلاقی را برای شیفتگان منطق و فلسفه و برای علاقه‌مندان سخن‌وری و علم کلام بیان می‌کردند. در حقیقت، در آموزش دروس حساب و هندسه و جبر، هرگز به لزوم یادگیری آن‌ها برای به‌کارگیری در زندگی روزمره توجه نمی‌شود. ریاضیات به‌عنوان یک درس مهم و اساسی است که داشتن درک درست از آن، در آینده تحصیلی دانش‌آموزان و طبعاً پیشرفت علمی کشورها نقش بنیادین دارد. در برنامه درسی مدارس، برقراری پیوند بین علم ریاضیات و کاربردهای آن در زندگی افراد از یک سو، و ارتباط آن با سایر علوم از قبیل: هنر، علوم طبیعی و علوم اجتماعی از سوی دیگر، باید مدنظر قرارگیرد (معلمی، ۱۳۹۸، ص ۸۸). مفاهیم ریاضی، یکی از اثربخش‌ترین مواد آموزشی در این دوره است. شاید ساده‌ترین توضیح در مورد علت یادگیری ریاضیات آن باشد که این علم با زندگی ما و به‌طور کلی با جهان اطراف عجین شده است. آن‌چه درباره یادگیری ریاضیات حائز اهمیت بوده، درک مطلب است. آموختن و درک اصول اساسی یک موضوع، تنها در فراگیری اصول کلی آن خلاصه نمی‌شود، بلکه باید از توانایی کشف جدید و حل مسئله برخوردار باشد. پس برای اینکه دانش‌آموز بتواند مسائل ریاضی را درک کند و به کشف مجهولات بپردازد، آموزش باید با محیط زندگی وی مرتبط شود (معلمی، ۱۳۹۸، ص ۹۰). در نهایت، باید معلمان و دانش‌آموزان درک درستی از تعاریف و قراردادهای و اصول

و قضایای ریاضی داشته باشند تا بتوانند در به‌کارگیری ریاضی در زندگی روزمره موفق باشند (ملخاصی، ۱۳۹۷، ص ۶). از سوی دیگر، یادگیری ریاضی به دلایل مختلف با یادگیری سایر موضوع‌های درسی فرق داشته و ماهیتی دارد که آن را ویژه می‌کند. ریاضی بر استدلال و خلاقیت استوار بوده و زبان تبیین طبیعت است که علاوه بر ارضای علاقه‌های درونی، برای اهداف گوناگون کاربردی در حوزه‌های دیگر نیز دنبال می‌شود. در نتیجه، یادگیری ریاضی هم برای دانش‌آموزان، و هم برای کسانی که ریاضی را، یکی از ارکان سواد عمومی و به‌عنوان یک میراث فرهنگی غنی می‌شناسند، یک دغدغه جدی است (مرتاضی مهربانی و غلام آزاد، ۱۳۹۴، ص ۱۳۴). هانولا<sup>۱</sup> (۲۰۰۶) معتقد است ریاضی به عنوان رشته‌ای به‌شمار می‌رود که کاملاً بر اساس استدلال انتزاعی است، اما اکثر افراد، واکنش‌های هیجانی شدیدی به ریاضی، تفکر ریاضی و یادگیری ریاضی دارند (مهدیزاده و همکاران، ۱۳۹۳، ص ۸). چراکه ریاضیات پیش از آنکه به عنوان یک موضوع درسی مطرح باشد، روش تفکری به‌شمار می‌رود که براساس توانایی فهمیدن و ارائه موقعیت‌های مسئله، توضیح مفاهیم، برنامه‌ریزی مسئله، سازماندهی و طبقه‌بندی اطلاعات مورد نیاز و ارائه موقعیت‌های مسئله، توضیح مفاهیم زیربنایی مسئله، سازماندهی و طبقه‌بندی اطلاعات مورد نیاز و تبیین چگونگی حل مسئله شکل می‌گیرد (معلمی، ۱۳۹۸، ص ۸۵). هدف پژوهش حاضر، مقایسه نحوه اجرای برنامه ریاضی دوره ابتدایی در مدارس ایران، ژاپن و کانادا بود چراکه با مقایسه تطبیقی کشورمان در این حوزه با سایر کشورها، می‌توان نقاط قوت و یا ضعف آن‌ها تشخیص داده و با هم مقایسه کنیم. بنابراین، پژوهش حاضر در راستای پاسخگویی علمی به این سؤال اساسی بود که نحوه اجرای برنامه درسی ریاضی از نظر اهداف، محتوا، روش تدریس معلمان و شیوه ارزشیابی این درس، در دوره ابتدایی مدارس ایران و ژاپن و کانادا به چه صورت است؟

### روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر، جزء تحقیقات کیفی و مقایسه‌ای بوده و با هدف مطالعه تطبیقی اجرای برنامه درسی ریاضی در مدارس ابتدایی ایران، ژاپن و کانادا در قالب چهار مؤلفه اهداف، محتوا، روش‌های تدریس

وشیوه‌های ارزشیابی آن درس انجام گرفت. روش مطالعه، مروری و توصیفی بود و با استفاده از رویکرد چهارمرحله‌ای بردی یعنی توصیف، تفسیر، همجواری و مقایسه انجام گرفت. از میان کلیه کشورهای جهان، سه کشور ایران، ژاپن و کانادا به عنوان نمونه، انتخاب شدند. ژاپن و کانادا به دلیل داشتن رتبه مطلوب در آزمون‌های بین‌المللی تیمز<sup>۱</sup> انتخاب شدند. روش و ابزار گردآوری داده‌ها، اسناد و اطلاعات موجود در پایگاه‌های اطلاعاتی رسمی این دولت‌ها، کتاب‌ها و نشریات مرتبط با موضوع تحقیق بین سال‌های ۲۰۲۱ - ۲۰۰۰ است. اعتبار داخلی و خارجی اسناد بررسی شد. برای تعیین اعتبار داخلی، صحت اسناد و برای تعیین اعتبار خارجی، درجه اهمیت اسناد، ارزیابی شد. داده‌های جمع‌آوری شده بر اساس رویکرد «جوزف، اف، زد، بردی» و نیز رویکرد توافق و تفاوت «جان استوارت میل» تجزیه و تحلیل شد. برای شناخت روش اجرای برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی در آموزش و پرورش هر سه کشور، از نظر اهداف درس، محتوای اجرای برنامه فعلی، روش‌های تدریس و شیوه ارزشیابی درس، مورد بررسی قرار گرفت. داده‌های مورد نیاز از منابع فوق، انتخاب، سازماندهی شده، سپس، شباهت‌ها و تفاوت‌های آن‌ها مشخص و با یکدیگر مقایسه و تفسیر شدند. در نهایت، با توجه به نقصان‌های شناسایی شده، برای مسئولین نظام تعلیم و تربیت ایران پیشنهادهایی ارائه شد.

### یافته‌های پژوهش

در این قسمت پژوهش، اطلاعاتی در مورد چهار مرحله توصیف، تفسیر، همجواری و مقایسه ارائه شده است. در مرحله اول یعنی توصیف، وضعیت کنونی نظام آموزش ابتدایی در ایران، ژاپن و کانادا به اختصار توضیح داده می‌شود. سپس، در دو مرحله بعدی یعنی تفسیر و همجواری، عناصر برنامه درسی ریاضی، یعنی اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی در هر سه کشور بررسی می‌شود. بلاخره در مرحله آخر یعنی مقایسه، نتایج شباهت‌ها و تفاوت‌های کشورهای منتخب از نظر عناصر برنامه درسی ریاضی ارائه می‌شود.

### مرحله اول: توصیف

در این مرحله اطلاعاتی درباره ویژگی‌های سیستم‌های آموزشی سه کشور منتخب ارائه می‌شود.

#### ❖ ایران

در آموزش ابتدایی ایران، فرایند برنامه‌ریزی، تدوین، چاپ و نظارت بر کتب درسی مدارس مستقیماً زیر نظر وزارت آموزش و پرورش انجام می‌شود و کلیه مدارس، موظف به اجرای آن هستند. تصویب قوانین و مقررات مربوط به آموزش و پرورش در دست شورای عالی انقلاب فرهنگی و شورای عالی آموزش و پرورش می‌باشد (عسکری، الهی‌منش و پریزاد، ۱۳۹۸). در سند برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۲)، دانش‌آموز به‌عنوان امانت الهی که قابلیت شکوفایی دارد، تعریف شده است. معلم نیز الگویی است که با شناخت و ایجاد فرصت‌های آموزشی، زمینه افزایش انگیزه فراگیران را برای رشد فکری، ایمانی، علمی، عملی و اخلاقی فراهم می‌کند (شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۲). بر اساس اسناد بالادستی، رسالت آموزش ابتدایی، پرورش استعدادها فراگیران با ایجاد فرصت‌های مناسب برای تدریس است. علاوه بر این، بر اهمیت یادگیری ارزش‌ها و میراث فرهنگی و زبان مشترک برای توسعه هویت ملی تأکید می‌شود (سلسبیلی، ۱۳۹۶). انتظار می‌رود دانش‌آموزان در طول سال‌های تحصیلی خود، به سطحی از شایستگی‌های اساسی دست یابند (شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۲). در ایران سن ورود به دبستان شش‌سالگی، و طول مدت این دوره نیز ۶ سال است. آموزش در دوره ابتدایی به دو مرحله سه‌ساله مجزا تقسیم می‌شود: مرحله اول (شامل پایه‌های اول، دوم، سوم) و مرحله دوم (شامل پایه‌های چهارم، پنجم، ششم). دروس رایج در همه پایه‌ها، خواندن، نوشتن، ریاضی، علوم، هنر و قرآن است. در پایه سوم، مبحث تربیت اجتماعی و در پایه ششم، مباحث کار و فناوری و تفکر و تحقیق اضافه می‌شود. از مجموع ۲۴ ساعت آموزشی در هفته، در پایه‌های اول و دوم، ۵ ساعت و در پایه‌های دیگر ۴ ساعت به ریاضی اختصاص دارد (عسکری، الهی‌منش و پریزاد، ۱۳۹۸).

#### ❖ ژاپن

دوره آموزش ابتدایی در ژاپن حداکثر به مدت ۶ سال (رده‌های سنی ۶-۱۲ سال) به طول می‌انجامد.

این دوره آموزشی، اجباری و رسمی بوده و با دریافت شهریه از والدین کودکان ارائه می‌شود. مدت زمان کلاس درس، ۴۵ دقیقه است. هدف اصلی مراکز آموزش ابتدایی، ارائه آموزش عمومی مناسب با مراحل رشد جسمی و ذهنی کودکان است. برنامه‌های آموزش ابتدایی تا قبل از سال ۱۹۹۲، بر اساس ۶ روز در هفته بود؛ اما از آن سال به بعد به تدریج به ۵ روز در هفته کاهش یافته است. ارتقا به کلاس‌های بالاتر در دوره ابتدایی به صورت اتوماتیک‌وار انجام می‌گیرد. توجه به پرورش کل شخصیت کودک، تأکید بر ارزش‌های اجتماعی، ایجاد حس تعلق به مدرسه و کلاس درس در کودکان، بهره‌گیری از روش‌های یادگیری مشارکتی، تأکید بر زندگی گروهی، توجه به فرداندیشی، سازماندهی محیطی شوق‌انگیز برای کودکان در مدرسه، تأکید بر روش تفکر، حفظ شادابی و نشاط کودکان، جامعیت برنامه درسی علمی و اصلاح و نوسازی آن، فرهنگ آموزش اثربخش و به‌کارگیری روش‌های آموزشی موثر، از مهم‌ترین عوامل موفقیت آموزش و پرورش ژاپن بوده است. دانش‌آموزان ژاپنی هر روز، ۸ ساعت در مدرسه حضور دارند، اما جدای از آن، حتی در تعطیلات آخر هفته یا تعطیلات اعیاد ملی و مذهبی، مطالعه سر جای خود قرار داشته و آن‌ها بر اساس برنامه آموزشی تدوین شده پیش می‌روند. در این کشور، «انجمن تحقیقات و تصویب» وزارت آموزش و پرورش، صرفاً کتب درسی را بررسی و تایید می‌کند. این انجمن شامل استادان دانشگاه و معلمان ابتدایی و متوسطه است. اما کتاب‌های درسی را ناظران خصوصی و نویسندگان معتبر براساس راهنمای محتوای درسی وزارت آموزش تالیف و چاپ می‌کنند. کتاب‌های درسی تأیید شده هم به انتخاب هیأت‌های شهری آموزش در مدارس این کشور استفاده می‌شوند و به صورت رایگان در اختیار آموزش اجباری قرار می‌گیرند. در سال‌های اول و دوم ابتدایی ژاپن، علم حساب، مهارت‌های زندگی، موسیقی، هنر (نقاشی و کاردستی)، آموزش جسمانی، اخلاق و فعالیت‌های خاص مانند فعالیت‌های جمعی، و در پایه سوم و چهارم، مهارت‌های زندگی با مطالعات علوم و اجتماعی و مطالعات تلفیقی و در پایه‌های پنجم و ششم، اقتصادخانه (پخت و پز و خیاطی) آموزش داده می‌شود. منظور از مطالعات تلفیقی، چگونگی ارتباط با جامعه، فهم بین‌المللی، فرهنگ‌های جهانی، مطالعات رایانه و اطلاعات، محیط زیست، سلامت و بهداشت است. در واقع، تأکید در این دوره، بر آموزش شیوه زندگی است.<sup>۱</sup>

۱. برگرفته از سایت وزارت آموزش و پرورش ژاپن به آدرس <http://tarbatebartar.parsiblog.com/Posts/21>



جدول ۱. ساعات درسی استاندارد در مدارس ابتدایی ژاپن

پایه‌های تحصیلی						موضوعات
۶	۵	۴	۳	۲	۱	
۲۱۰	۲۱۰	۲۸۰	۲۸۰	۳۱۵	۳۰۶	زبان ژاپنی
۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۲	فعالیت‌های زندگی
۱۷۵	۱۷۵	۱۷۵	۱۷۵	۱۷۵	۱۳۶	ریاضی
۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	-	-	علوم
۲۱۰	۲۱۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۴۰	۱۳۶	موزیک و کاردستی و خانه‌سازی
۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۲	تربیت بدنی
۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۴	آموزش اخلاق
۷۰	۷۰	۷۰	۳۵	۳۵	۳۴	فعالیت‌های ویژه
۱۰۱۵	۱۰۱۵	۱۰۱۵	۹۸۰	۹۱۰	۸۵۰	جمع

جدول ۲. تعداد ساعات درسی اختصاص یافته به دروس مختلف دوره ابتدایی

پایه ششم	پایه پنجم	پایه چهارم	پایه سوم	پایه دوم	پایه اول	مواد درسی
۲۱۰	۲۱۰	۲۸۰	۲۸۰	۳۱۵	۳۰۶	زبان ژاپنی
۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	-	-	علوم اجتماعی
۱۷۵	۱۷۵	۱۷۵	۱۷۵	۱۷۵	۱۳۶	حساب
۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	-	-	علوم
-	-	-	-	۱۰۵	۱۰۲	محیط زیست
۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۶۸	موسیقی
۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۷۰	۶۸	نقاشی و کاردستی
۷۰	۷۰	-	-	-	-	خانه‌داری
۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۵	۱۰۲	ورزش
۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۵	۳۴	اخلاق
۷۰	۷۰	۷۰	۳۵	۳۵	۳۴	فعالیت‌های ویژه *

\* فعالیت‌های ویژه عبارت‌اند از: ساعات‌های مشاوره، مناسبت‌های خاص ورزشی، جشن‌ها، بازدیدهای علمی و فعالیت‌های باشگاهی

## ❖ کانادا

دوره آموزش ابتدایی در کانادا، ۵ الی ۸ سال به طول می انجامد. سن شروع دوره آموزشی مذکور در نظام آموزشی ایالت های این کشور متفاوت است، اما به طور متوسط سن ورود به مدرسه، شش سالگی است. گذراندن این دوره، برای کلیه شهروندان کانادایی اجباری و رایگان است. مدت زمان ارائه درس در این دوره به طور متوسط ۲۷ ساعت در هفته بوده و امکانات آموزشی تا پایان دوره آموزشی متوسطه، برای کلیه شهروندان کانادایی و افراد غیر بومی مستقر در این کشور آزاد بوده و هیچ گونه هزینه ای در بر ندارد. سن ورود به دوره های آموزشی پایه از ایالتی به ایالت دیگر متفاوت بوده و عموماً از سنین ۶ یا ۷ سالگی آغاز و در سن ۱۶ یا ۱۸ سالگی به اتمام می رسد. در اغلب ایالت های کانادا، دوره آموزش ابتدایی ۶ تا ۷ سال به طول می انجامد. برنامه های آموزشی در این کشور، معمولاً در پایه های پایین تر، درس اجباری را شامل شده و در پایه های بالاتر به تدریج تعداد درس اجباری محدودتر شده و بر تعداد درس انتخابی اضافه می شود. از جمله درس اصلی اجباری، می توان به زبان اصلی آموزشی، ریاضیات، هنر، علوم اجتماعی، تربیت بدنی، علوم دینی و اخلاق اشاره کرد. در برخی ایالت ها نیز درس دیگری، از جمله درس زبان دوم، اقتصاد، بهداشت، مهارت های فردی و اجتماعی، آشنایی با تکنولوژی و کامپیوتر به صورت درس اجباری ارائه می گردد. هریک از ایالات کشور کانادا به تدوین و تعیین برنامه های آموزشی خود مبادرت می کنند، ولی مواد درسی پایه و عمومی در کلیه ایالت ها، درس زبان، ریاضیات، علوم اجتماعی، هنرهای زیبا، تربیت بدنی، مهارت های فردی و اجتماعی، علوم دینی و آموزش زبان دوم را شامل می شود. برنامه درسی در دوره ابتدایی، شامل تعدادی از رشته های موضوعی مانند ریاضیات، خواندن، هنر، زبان (معمولاً انگلیسی)، اما فرانسوی در ایالت کبک)، مطالعات اجتماعی، تاریخ، جغرافیا، علم، موسیقی و تربیت بدنی است. سال تحصیلی معمولاً از سپتامبر شروع شده و تا ژوئن سال بعد ادامه می یابد.<sup>۱</sup>

---

1. www.cafln.ca

و برگرفته از سایت آموزش و پرورش کانادا به آدرس: <https://www.ontario.ca> > page > ministry-education

## مراحل دوم و سوم: تفسیر و همجواری

### ۱. اهداف

#### ❖ ایران

در برنامه درسی جمهوری اسلامی ایران، ریاضیات به عنوان علم الگوها و ارتباطات، شیوه تفکر، هنری منظم با قوام درونی و ابزاری دقیق برای تبیین اصطلاحات و نمادها تعریف شده است. هدف از آموزش ریاضی، تربیت افرادی است که بتوانند استدلال منطقی، قدرت تجزیه و انتزاع داشته باشند، نظریه‌ای جامع درباره پدیده‌های بیرونی ساخته و بتوانند ریاضیات را برای حل مسائل زندگی روزمره به کار گیرند (شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۲). در ایران، یک برنامه درسی رسمی ریاضی وجود دارد که اهداف محتوایی، مفاهیم و مهارت‌هایی را که باید آموخته شوند، مشخص می‌کند (ریحانی، احمدی و کرمی زرنندی، ۱۳۹۵). علاوه بر این، هدف اصلی از آموزش ریاضی، پرورش افکار اکتسابی و مهارت‌های تفکر در فراگیران است تا بتوانند با تقویت قدرت پیش بینی خود، ارتباط خلاقانه‌ای برقرار کرده و راه حل‌های مناسبی برای مسائل پیدا کنند (علامیان، ۱۳۹۱؛ گویا، ۱۳۸۹). در برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۱) تأکید شده که مفاهیم ریاضی باید در چارچوب مفاهیم مرتبط با سایر رشته‌های علمی تدریس شود. با این حال، چگونگی ارتباط افقی برنامه درسی ریاضیات با سایر دروس مشخص نشده است و به‌طور مستقل تدریس می‌شود (شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۲). اهداف آموزش ریاضی در دوره ابتدایی به شرح زیر می‌باشد:

- ایجاد توانایی برای انجام محاسبات عددی در زندگی روزمره
- پرورش نظم فکری و درست اندیشیدن از طریق آموزش به کار بردن صحیح دانسته‌ها برای به دست آوردن نتیجه‌ها
- ایجاد توانایی در انجام دادن محاسبات ذهنی و حدس و تخمین زدن کمیت‌ها در حدود نیازهای زندگی روزمره
- آموزش ریاضیات مورد نیاز در رابطه با سایر دروس دوره ابتدایی
- ایجاد توانایی در برآورد راه حل مسائل و حدس جواب آن‌ها

## ❖ ژاپن

معلمان مدارس ابتدایی در ژاپن، معمولاً از میان هدف‌های آموزش و پرورش این دوره، بیش از تأکید بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان و گسترش مهارت‌های ویژه، به رشد عاطفی، اجتماعی و خود ادراکی آن‌ها توجه دارند. آنان محیطی را سازماندهی می‌کنند که بر روابط انسانی، پیوندهای عاطفی، صمیمیت، رفتار گروهی و احساس تعلق خاطر به مدرسه استوار است. مبانی آموزش و پرورش ابتدایی ژاپن بیشتر بر شوق‌انگیز بودن مدارس ابتدایی، توجه زیاد به رشد شخصیت کودک و ارائه محتوای مناسب تأکید می‌کند. در مسائل ریاضی، تفکر دانش‌آموزان نقش مرکزی و اصلی را در برنامه‌های درسی و طرح درس معلمان دارد. معلمان ژاپنی در طرح درس خود بر تفکر دانش‌آموزان تأکید ویژه‌ای داشته و آن‌ها پیش از کلاس، و بیش از آنچه خود در فرایند یاددهی-یادگیری خواهند گفت یا انجام خواهند داد به آنچه دانش‌آموزان خواهند اندیشید و انجام خواهند داد، فکر می‌کنند. آنان برای تهیه طرح درس خود در کلاس ریاضی به سه فعالیت مرتبط، توجه ویژه دارند. این فعالیت‌ها عبارت‌اند از:

- فهم مسئله
- بررسی و پژوهش پیرامون مسئله
- تعمیم و قاعده‌مندکردن مسئله
- در نهایت، در این کشور از اجرای برنامه درس ریاضی در دوره ابتدایی اهداف زیر دنبال می‌شود:
- کمک به دانش‌آموزان در کسب دانش و مهارت‌های اساسی درباره اعداد، کمیت‌ها و اشکال هندسی
- تقویت توانایی دانش‌آموزان برای تفکر منطقی و بیان واضح خود درباره مسائل روزمره
- لذت‌بردن از ریاضیات و درک ارزش رویکردهای ریاضی
- تشویق دانش‌آموزان به استفاده از ریاضیات در زندگی روزمره

## ❖ کانادا

برنامه درسی ریاضیات در کانادا، از مهدکودک تا کلاس دوازدهم برای حمایت و ترویج درک این موضوع طراحی شده است که ریاضیات:

- راهی برای یادگیری در مورد دنیای ما است.
- بخشی از زندگی روزمره ما می‌باشد.
- ماهیت کمی و هندسی داشته و هر دو جنبه به یک اندازه در توسعه سواد ریاضی اهمیت دارند. علاوه بر این، ریاضیات و مطالعه آن، توسعه در زمینه‌های زیر را تشویق می‌کند:
  - ایجاد تفکر خلاقانه
  - ایجاد تفکر منطقی
  - تقویت مهارت‌های حل مسئله
  - افزایش مهارت‌های تجزیه و تحلیل داده‌ها
  - ایجاد تعامل تعاونی
- اهداف اصلی آموزش ریاضی، در دوره ابتدایی کانادا، آماده‌سازی دانش‌آموزان برای:
  - برقراری ارتباط و تقویت استدلال ریاضی
  - استفاده از ریاضیات برای حل مسائل
  - قدردانی و ارزش‌گذاری برای ریاضیات
  - برقراری ارتباط بین دانش و مهارت‌های ریاضی و کاربردهای آنها
  - دانش‌آموزان خودشان را به یادگیری مادام‌العمر متعهد کنند.
  - تبدیل شدن آنها به شهروندانی با سواد ریاضی، با استفاده از ریاضیات برای کمک به جامعه و تفکر انتقادی درباره جهان است.

## ۲. محتوا

### ❖ ایران

در ایران بیشتر فعالیت‌های آموزشی در چارچوب کتاب مدرسه صورت می‌گیرد، بنابراین، محتوای کتاب درسی نقش و جایگاه ویژه‌ای در فرایند یادگیری دارد. بر اساس توصیه سند برنامه درسی ملی، محتوای ریاضی به دو بخش کلی مفاهیم و فرایندهای ریاضی تقسیم می‌شود (شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۲).

جدول ۳. چارچوب محتوا در برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی در ایران

مؤلفه	تمرکز اصلی	ابعاد
فراوندهای ریاضی	مفاهیم ریاضی	محتوا
<ul style="list-style-type: none"> <li>- حل مسئله، استدلال و تفکر انتقادی (شامل تعمیم، پیش‌بینی، فرضیه‌سازی، حدس‌زدن و آزمون)</li> <li>- حدس‌ها، توضیح و تأیید پاسخ‌ها، دسته‌بندی، مقایسه و استفاده از الگوها، تفکر بصری و تفکر خلاق (شامل استدلال فضایی، الگوهای بصری،</li> <li>- حل مسئله در داستان و زمینه واقعی و تخیلی)، گفتمان ریاضی (شامل ارتباط، خواندن و نوشتن ریاضی) و استفاده از فناوری جدید در ریاضیات.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>یادگیری اعداد و محاسبات عددی. هندسه، اندازه‌گیری و تجزیه و تحلیل داده‌ها و احتمالات</li> </ul>	

منبع: شورای عالی آموزش و پرورش، ۱۳۹۲

بر اساس تقسیم‌بندی محتوا در جدول ۳، مفاهیم ریاضی به شش شاخه تقسیم می‌شوند:

- اعداد و محاسبات عددی

- جبر و نمایش نمادین

- هندسه

- اندازه‌گیری

- آمار و احتمالات

- تاریخ ریاضی

هر یک از این مفاهیم، در پایه‌های اول تا ششم، دارای سطوح مختلفی هستند. بنابراین، برنامه‌ها و فعالیت‌های آموزشی باید به گونه‌ای باشد که دانش‌آموزان توانایی ارتباط با مهارت‌های مرتبط با هر موضوع را داشته باشند. برنامه درسی ملی (۱۳۹۲) نیز بر رابطه افقی تأکید دارد. بنابراین، مفاهیم ریاضی باید در چارچوب مفاهیم مرتبط با سایر رشته‌های علمی تدریس شود. بخش دوم شامل کسب مهارت در فرایندهای ریاضی است. در سال‌های اخیر، اصلاحاتی در محتوای کتاب‌های درسی ریاضی برای پاسخ‌گویی به سؤالات باز و تشویق دانش‌آموزان به کشف روش‌های مختلف پاسخ‌دهی

صورت گرفته است. اگرچه تأکید بر فرایند حل مسئله در محتوا به گونه‌ای نیست که باعث تشویق به کشف و نوآوری و توسعه مهارت‌های تفکر در فراگیران شود (ریحانی، احمدی و کرمی زرنندی، ۱۳۹۵).

#### ❖ ژاپن

در دوره بین سال‌های ۱۹۴۷ تا ۱۹۵۱ به دلیل آموزش رو به رشد ژاپن، تأکید مطالعات درسی بیشتر بر روی تجارب زندگی روزمره قرار داشت. در ۱۹۵۱ حل مسئله به عنوان هدف آموزش ریاضیات در مدرسه مطرح شد. البته در این دوره، حل مسئله اساساً مربوط به جمع، تفریق، ضرب، تقسیم و تناسب می‌شد (ناگاساکی، ۱۹۹۰). بعد از سال ۱۹۵۸، هدف آموزش ریاضیات، تقویت تفکر ریاضی بود. در مطالعات درسی ۱۹۵۸ اهداف آموزش ریاضی این گونه بیان می‌شد: «دانش‌آموزان باید مفاهیم و اصول اعداد، کمیت‌ها و اشکال هندسی را بفهمند. آن‌ها باید بتوانند تفکر ریاضیات پیشرفته داشته باشند و نیز بتوانند با استفاده از ریاضیات مسائل خود را حل کنند». تأکید بر تفکر ریاضی در مطالعات درسی دوره بعد که بر مدرنیزه کردن ریاضی تمرکز داشت نیز وجود داشت، حتی تاکنون یکی از اهداف اصلی آموزش ریاضی در ژاپن بوده است. در دوره بعد، کاهش ساعت‌های کلاسی باعث شد که برنامه‌ریزان بیشتر به فکر آوردن مفاهیم پایه و گزینشی در برنامه درسی ریاضی باشند. آموزش‌گران ریاضی تلاش کردند تا ایده‌های اساسی ریاضیات مدرن را در برنامه‌های درسی خود حفظ کنند. یعنی سعی آن‌ها بر این بود که خلاقیت و تفکر ریاضی دانش‌آموزان را تقویت کنند. در این کشور، از سال ۲۰۰۸-۱۹۹۸، محتوا و تعداد دوره‌های کلاسی بازبینی شد. در این تغییر، حدود ۲۰ درصد به محتوای درس ریاضی در کلاس‌های ۶-۱ اضافه گردید. این افزایش محتوا بیش‌تر بر معلمانی با کمتر از ۱۰ سال سابقه تدریس تأثیر گذاشت. برای آن دسته از معلمانی که قبلاً تدریس می‌کردند، این تغییر چالش کمی ایجاد کرد.

آخرین ویرایش از مجموعه کتاب‌های درسی ریاضیات این دوره شامل منابع بیشتری برای کمک به معلمان در آموزش از طریق حل مسئله، و کمک به دانش‌آموزان، برای یادگیری از طریق حل

مسئله است. مجموعه کتاب شامل رویکردهای جایگزین بیش تری برای حل یک مسئله بوده و نمودارهایی را ارائه می دهد که به دانش آموزان کمک می کند تا مسائل را به طور مستقل حل کنند، و شامل صفحات جداگانه ای است که به دانش آموزان یاد می دهد چگونه یادداشت برداری کنند (فوجی و ایتاکا<sup>۱</sup>، ۲۰۱۲). در کل، محتوای برنامه آموزش ریاضی در ژاپن شامل: اعداد و محاسبات، کمیت ها و اندازه گیری ها، اشکال هندسی، توابع و استفاده از داده ها و روابط ریاضی است.

#### ❖ کانادا

در کانادا اعتقاد بر این است که ریاضیات، فراگیران را به دانش و مهارت های موفقیت در زندگی، طوری مجهز می کند که حقایق، مهارت ها و رویه های مهم را در زندگی یاد می گیرند و توانایی های خود را در زمینه حل مسئله های ریاضیات توسعه می دهند تا نگرش مثبتی نسبت به ریاضیات به دست آورند. اصول اساسی برنامه درسی ریاضی طوری طرح ریزی شده که فرصت داده می شود تا دانش آموزان با توجه به تفاوت های فردی بتوانند ریاضیات را بیاموزند. هدف آن ها این است که همه دانش آموزان را در فرایند یادگیری ریاضی به چالش کشانده و با استفاده از مهارت های تفکر، بین مفاهیم ریاضی و مفاهیم مربوط به دنیای واقعی زندگی ارتباط برقرار کنند. هم چنین برنامه درسی به نحوی طراحی شده است که به دانش آموزان کمک کند از پایه، قدرت یادگیری مفاهیم ریاضی را در آن ها خوب تقویت کرده و آن ها را قادر کند دانش خود را به کار گیرند و یادگیری خود را با موفقیت در زندگی ادامه دهند. براساس این باور است که دانش آموزان، وقتی ریاضیات را بهتر می آموزند به آن ها فرصت داده می شود تا درباره ایده ها و مفاهیم حل مسئله تحقیق کرده و در کلاس درس، خودشان را با مسئله درگیر کنند. هفت فرایند ریاضی در سند برنامه درسی ریاضی در کانادا در نظر گرفته شده است: (حل مسئله- استدلال و اثبات- انعکاس- انتخاب ابزار و استراتژی های محاسباتی- برقراری ارتباط- بیان- ارتباطات). این فرایندها به هم مرتبط بوده و حل مسئله و برقراری ارتباط با تمام فرایندهای ریاضی ارتباط قوی دارد. ارتباطات و انعکاس هایی که در جریان حل مسئله و پس از آن رخ می دهد، نه تنها به دانش آموزان در تفسیر و اصلاح تفکر خود، بلکه در بررسی مشکل شان در حل مسئله از زوایای مختلف کمک می کند. با ملاحظه اینکه دانش آموزان دیگر، چگونه



مسائل را حل می‌کنند، دانش‌آموزان می‌توانند راه‌حل‌های دیگران را در ذهن خود بازتاب داده و به‌طور آگاهانه استراتژی خود را تنظیم کنند تا راه‌حل‌های خود را هر قدر که ممکن است کارآمدتر و دقیق‌تر مطرح کنند (ملخصی، ۱۳۹۷، ص ۴).

فرایند حل مسئله در این کشور، بخش جدایی‌ناپذیر از برنامه درسی ریاضی است؛ زیرا فرصت‌های استفاده از مهارت‌های تفکر انتقادی دانش‌آموز را افزایش می‌دهد، دانش‌آموز اعتماد بیشتری نسبت به توانایی‌های خود در حل مسئله ریاضی پیدا می‌کند و ریاضی برایشان لذت‌بخش می‌شود، دانش‌آموز مفاهیم ریاضی را خوب درک کرده و به مهارت‌های عملی آن‌ها اعتبار می‌بخشد، فرصت‌های خوبی برای ارزیابی اندوخته‌های دانش‌آموزان فراهم می‌کند و گفت‌وگو درباره ریاضی را در بین دانش‌آموزان ترویج می‌دهد (ملخصی، ۱۳۹۷، ص ۵).

جدول ۴. چارچوب محتوا در برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی در کانادا

محتوا	ماهیت درس ریاضی	شاخص‌های دستاورد	فرایندها
اعداد، الگوها و روابط، متغیرها و معادلات، روابط و کارکردها، شکل و فضا، اندازه‌گیری، اشیاء سه‌بعدی و اشکال دویعدی، آمار و احتمال، داده‌ها و تجزیه و تحلیل	تغییر، ثبات، ابعاد (اندازه و مقیاس)، تعداد، الگو، کمیت، روابط، شکل، عدم قطعیت و...	ترسیم‌کردن، دانش، مهارت و نگرش در مورد ریاضیات	روابط، ریاضیات ذهنی و تخمین، حل مسئله، استدلال، تجسم فناوری

### ۳. روش‌های تدریس

#### ❖ ایران

بر اساس برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۱)، دانش‌آموزان برای یادگیری عمیق مفاهیم ریاضی باید مانند یک محقق عمل کرده و در فرآیند یاددهی-یادگیری، کشف کنند که مفاهیم جدید چگونه به وجود آمده و چگونه تعمیم یافته و چگونه می‌توان از آن‌ها استفاده کرد. در این برنامه، دانش‌آموزان باید بتوانند در فرایند حل یک مسئله مهم، مفاهیمی را ساخته و نقشی فعال، داوطلبانه و آگاهانه در فرایند یاددهی-یادگیری ایفا کنند. این برنامه، بر تقویت روحیه پرسشگری در فرایند تدریس برای افزایش انگیزه دانش‌آموزان و برای فراهم کردن زمینه برای تعامل مؤثر آن‌ها با معلمان،

همسالان و محیط‌های یادگیری تأکید دارد (شورای آموزش و پرورش، ۲۰۱۲). در شرایط واقعی، استفاده از روش‌های یادگیری فعال در بیشتر کلاس‌های ریاضی ایران کم بوده و این فرایند به روش سنتی و با تأکید بر حافظه دانش‌آموزان انجام می‌گیرد. در روش سنتی، تمرکز معلم بیشتر بر توضیح مطالب کتاب بوده و دانش‌آموزان به روشی که معلم می‌گوید، مسائل و تمرین‌ها را حل می‌کنند. اگر درس جدید مربوط به درس‌های قبلی باشد، معلم ابتدا مطالب قبلی را مرور می‌کند و سپس درس جدید را توضیح می‌دهد. تدریس معمولاً به صورت سخنرانی بوده و معلم محور است. در حین تدریس، معلم، چند مسئله می‌پرسد و سپس آن‌ها را حل می‌کند. دانش‌آموزان تمرین‌های کتاب را در خانه حل می‌کنند (سیفی، ۱۳۹۷). بنابراین، آموزش رایج در ایران بیشتر دانش‌آموزان را به حفظ مطالب وادار کرده و بر خلاقیت کمتر تأکید می‌کند.

#### ❖ ژاپن

در مدارس ابتدایی کشور ژاپن، اجرای برنامه درس ریاضی، بیشتر بر پایه فهم مسئله استوار است و به جای تمرکز بر روش سخنرانی معلم (معلم‌محور)، به روش مباحثه‌ای دانش‌آموزان (دانش‌آموز‌محور) متمرکز شده است و می‌کوشد تا بیش از توجه به هدف‌ها و انتظارهای یاددهنده، به توانایی‌ها، نیازها و فعالیت‌های یادگیرنده در فرایند یاددهی - یادگیری توجه و تأکید کند. در این کشور، تأکید بر حل مسئله و کار گروهی دانش‌آموزان، کشف راه حل‌های متنوع مورد نظر است و گفتمان ریاضی نقش محوری در این فرایند دارد. در این شیوه معلم نقش هدایتگر را ایفا می‌کند، اما کشف راه حل مساله به عهده دانش‌آموزان است.

تدریس ریاضی در ژاپن شامل پنج مرحله می‌شود:

الف) مرور درس گذشته

ب) بیان درس جدید درس جدید با طرح سؤالی کلیدی و چالش برانگیز

ج) حل مساله به صورت فردی و گروهی

د) تحلیل و بررسی راه حل‌ها

ه) بیان نکات مهم و کلیدی درس و طبقه‌بندی آن‌ها

در این روش یک مسئله فقط یک جواب ندارد و فهم مسئله همان قدر ارزشمند است که حل آن و اساساً پیدا کردن پاسخ سؤال همراه با تبیین روش یا روش‌های حل آن است که اصالت پیدا می‌کند. معلمان ژاپنی در کلاس‌های درس ریاضی به‌طور حرفه‌ای با دانش‌آموزان روبه‌رو می‌شوند. آن‌ها بیش از یافتن پاسخی برای سؤال، بر فرایند فهم و حل مسئله تأکید می‌ورزند. معلمان ژاپنی بخش شایان توجهی از وقت کلاس را به تبیین، توضیح و تفهیم مسائل می‌گذرانند. آن‌ها به‌جای اینکه نقش خود را در حد تأیید یا رد پاسخ‌های دانش‌آموزان در کلاس درس پایین بیاورند، به فراهم آوردن زمینه‌های لازم برای تبادل نظر و تعامل میان دانش‌آموزان در ارتباط با مسئله، فهم آن و یافتن راه‌های مناسب برای حل آن معطوف می‌دارند و بر این نکته تأکید می‌کنند که فقط پاسخ مسئله کافی نیست و چرایی‌ها و چگونگی‌ها نیز در فرایند حل مسئله بسیار مهم و حیاتی هستند (سرکارآرانی، ۱۳۸۰، ص ۱۱۰-۱۰۹).

کلاس‌های درس ریاضی در دوره ابتدایی ژاپن بیشتر از قاعده و قالب مشخصی پیروی می‌کنند و تا حدود زیادی از فرایندهای تعریف شده و قابل پیش‌بینی تشکیل شده‌اند. اینگونه کلاس‌ها معمولاً با طرح یک مسئله از سوی معلم آغاز می‌شوند. مسئله‌ای که معلم برای ایجاد انگیزه تفکر در دانش‌آموزان آن را در طرح درس خود آورده است. سپس دانش‌آموزان دقایقی برای یافتن پاسخ مسئله به تنهایی یا به کمک یکدیگر به تفکر می‌پردازند. پس از اینکه بیشتر آنان حداقل یک راه حل مشخص را برای مسئله پیدا می‌کنند، بحث پیرامون راه‌های مختلف حل مسئله آغاز می‌شود. معلم از بعضی از دانش‌آموزان می‌خواهد به ترتیب، پای تخته سیاه بیایند و روش خود را برای حل مسئله توضیح دهند. پس از توضیح هر یک از دانش‌آموزان، معلم از آن‌ها می‌خواهد تا نظر خود را درباره راه‌های ارائه شده بیان کنند و دانش‌آموزان به‌طور آشکار به اظهار نظر در اثبات یا نفی راه‌های ارائه شده می‌پردازند. پس از بیان راه‌های مختلف در ارتباط با مسئله مطرح شده، معلم از دانش‌آموزان می‌خواهد تا راه‌های ارائه شده را با یکدیگر مقایسه کنند و با محتوای کتاب درسی تطبیق دهند. در این مرحله است که دانش‌آموزان کتاب‌های درسی خود را می‌گشایند و راه‌های خود را با آنچه در کتاب درسی بیان شده است، مقایسه می‌کنند. در ژاپن معلمان فعالیت کمتری دارند و به دانش‌آموزان اجازه می‌دهند که روش‌های حل مسائل را خودشان کشف کنند. صفت بارز آموزشی

در ژاپن حل مسئله سازمان یافته است. معلمان ژاپنی در تدریس و حل مسائل ریاضی در کلاس درس بیش از کمیت به کیفیت جریان آموزش و حل مسئله توجه دارند. آن‌ها ترجیح می‌دهند یک موضوع درسی را در دو یا چند جلسه به دقت تجزیه و تحلیل کنند و پاسخ آن را از راه‌های مختلف، مبتنی بر تفکر دانش‌آموزان به دست آورند.

#### ❖ کانادا

آموزش درس ریاضی دبستان، در شکل‌گیری و آموزش مفاهیم ریاضی نقش اساسی داشته و بچه‌ها با ورود به دبستان با درس ریاضی و مفاهیم حساب آشنا می‌شوند، بنابراین، روش‌های تدریس ریاضی ابتدایی از حساسیت ویژه‌ای برخوردار است. توانایی انجام محاسبات ریاضی تنها یکی از اهداف یادگیری این درس است. مهارت تجزیه و تحلیل، حل مسئله و استدلال، از دیگر اهداف آموزش ریاضی به ویژه در دوره دبستان به حساب می‌آید، که شروعی برای آموزش مفاهیم ابتدایی در این درس است. بنابراین، با به کارگیری روش‌های نوین تدریس می‌توان به این امر مهم دست یافت. در تدریس ریاضی در پی محاسبه‌کردن نیستند؛ بلکه هدف اصلی آن‌ها، پرورش تفکر منطقی در دانش‌آموزان است. در نظام آموزشی این کشور، ریاضی از پیش‌روترین درس‌هاست. کشورهای پیش‌رو در زمینه تحصیلات همیشه یکی از پایه‌های اصلی درس و بحث خود را روی ریاضی می‌گذارند. به‌جرات می‌توان سیستم آموزشی و معلم‌های ریاضی کانادا را یکی از قوی‌ترین نظام‌های آموزش و مدرسان ریاضی در دنیا دانست. یکی از ویژگی‌های برتر این کشور در زمینه یادگیری ریاضی، همین تدریس کاربردی است که به دانش‌آموزان ارائه می‌شود.

چند چیز همیشه در مدارس و سطوح مختلف تدریسی در کانادا ثابت است. اولین و مهم‌ترین اعتقاد آن‌ها، احساس نشاط در کلاس است. یکی از اعتقادهای تجربه‌های بیشتر معلم‌ها در کانادا این مسئله است که مهم نیست از چه روشی در آموزش ریاضی استفاده می‌کنید، بلکه مهم نشاط و شادمانی است که دانش‌آموز باید در کلاس داشته باشد. مسأله بعدی این است که در کانادا نباید در کیفیت تحصیلات فقط به نمره امتحان بسنده کرد. در نظام آموزشی کانادا، از همان اولین سال‌های آموزش کودکان، یک معلم ریاضی می‌تواند در کلاس حضور داشته باشد و با بازی

در آموزش ریاضی، کودکان را به این درس علاقه‌مند کند. این برنامه آموزشی می‌تواند تلنگر و جرعه حرکت به سمت عمق بیش‌تر، یادگیری بهتر، آموزش قوی‌تر، حتی علاقه‌مندی دانش‌آموزان باشد.

#### ۴. ارزشیابی

##### ❖ ایران

در برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۲)، ارزشیابی در دوره ابتدایی به صورت کیفی و در قالب ارزشیابی تشخیصی (ورودی) تکوینی (مستمر) و تراکمی (پایانی) انجام می‌شود.

- تکوینی یا رشدی: رشد مستمر دانش آموز با تأکید بر خودارزیابی که تصویر روشن و جامعی از وضعیت موجود ارائه می‌دهد. فاصله او از موقعیت بعدی و نحوه اصلاح آن با توجه به ظرفیت و نیازش.

- تشخیصی: به منظور تعیین میزان فهم/سوء تفاهم یا تمهیدات علمی برای حل مشکلات مفهومی و مهارتی دانش‌آموزان و کمک به رشد یادگیری.

- فشرده‌سازی یا تجمعی: یک آزمون ریاضی سنتی است که یک یا چندبار در طول ترم یا سال تحصیلی برای سنجش دانش فرگیران و شناسایی درک ریاضی آن‌ها انجام می‌شود.

ولی علی‌رغم تأکید بر ارزشیابی توصیفی در دوره ابتدایی و اهمیت‌گزینه‌پذیری و خودمدیریتی در رشد مستمر دانش‌آموزان در این دوره، ارزشیابی سنتی هم‌چنان در مدارس اهمیت زیادی دارد. معلمان از روش‌های سنتی برای سنجش دانش‌آموزان با تأکید بر مسائل و تمرین‌های کتاب استفاده می‌کنند و تمایل به برگزاری امتحانات به شیوه سؤالات همگرا و کلیشه‌ای وجود دارد (گلوپوش‌نژاد، ۱۳۹۵؛ شیرازی و همکاران، ۱۳۹۵).

##### ❖ ژاپن

در این کشور، تقریباً همه معلمان از فعالیت‌های آموزشی خود در کلاس درس به‌طور منظم ارزشیابی می‌کنند. ولی آنچه معلمان ژاپنی را در ارزشیابی آموزشی از دیگران متمایز می‌کند، روشی است که برای این مهم به کار می‌گیرند. خوداندیشی و بازخوردگروهی دانش‌آموزان از فرایند یاددهی - یادگیری کلاس درس مهم‌ترین نقش را در ارزشیابی آموزشی دارند. معلمان تقریباً در پایان بیشتر

کلاس‌های درس، دقایقی را برای دریافت بازخورد، ارزیابی و نظر دانش‌آموزان نسبت به کلاس اختصاص می‌دهند. دانش‌آموزان با استفاده از این فرصت به صورت انفرادی، واقعی و آشکار نظر خود را درباره فعالیت‌های کلاس در دفترچه یادداشت خویش می‌نویسند. این یادداشت‌ها پس از کلاس و در پایان یک روز کاری معلم، منبع مهمی برای ارزشیابی فعالیت‌های آموزشی به حساب می‌آیند و معمولاً مطالعه و بررسی آن‌ها در هر روز و پس از اینکه دانش‌آموزان مدرسه را ترک می‌کنند، ساعتی از وقت معلم را به خود اختصاص می‌دهد. به علاوه، دانش‌آموزان در گروه‌های کوچک یادگیری در کلاس نیز فعالیت‌های آموزشی روزانه و هفتگی خود را مورد بازبینی قرار می‌دهد و ضمن بیان بازتاب گروهی از فعالیت‌های گروهی انجام شده، نظر خود را برای معلم می‌نویسند. در برخی مدارس علاوه بر هر کلاس، روز مشخصی مثلاً جمعه برای ارزشیابی فعالیت‌های آموزشی مدرسه در یک هفته در نظر گرفته شده است. گروه‌های آموزشی در هر کلاس موظفاند نظریات خود را به طور آشکار در ارتباط با فعالیت‌های هفتگی مدرسه جمع‌بندی کنند و به معلمان خود گزارش دهند.

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

## ❖ کانادا<sup>۱</sup>

تقاضاهای در حال تغییر در حرفه معلمی در کانادا مستلزم بازنگری جدی در رویکردشان از تمرکز بر روی تدریس معلم به تمرکز بر یادگیری دانش‌آموز برای آماده‌سازی است. ارزیابی برای یادگیری (AFL)<sup>۲</sup> که گاهی به‌عنوان ارزیابی تکوینی و مستمر از آن یاد می‌شود، برای مدت طولانی یک فعالیت غیر رسمی در کلاس‌های درس کانادا بوده است. بیش از ۴۰ سال پیش، زمانی که بلوم<sup>۳</sup>، هاستینگز<sup>۴</sup> و ماداوس<sup>۵</sup> کتابی با عنوان *ارزیابی برای جمع‌آوری و شکل دهی به یادگیری دانش‌آموز* نوشتند، این نوع ارزیابی، یک رویه رسمی‌تر شد. علی‌رغم وجود برخی تمایزات ظریف اما مهم، میان مفاهیم ارزیابی و ارزشیابی تکوینی، محققان، معلمان و سیاست‌گذاران، هم اکنون از این دو اصطلاح، به‌طور معمول برای یادگیری و اغلب به‌جای هم استفاده می‌کنند. ارزیابی برای یادگیری، به‌عنوان ارزیابی اولیه، راه خود را به چارچوب سیاست‌های آموزشی در سراسر کانادا باز کرده است. هر یک از ده استان و سه منطقه کانادا مسئول طراحی سیاست‌های ارزیابی خود برای حمایت و نظارت بر یادگیری دانش‌آموزان هستند. قبل از سال ۲۰۰۰، بسیاری از سیاست‌های ارزیابی استانی بر توالی ارزیابی سنتی «تشخیصی-تکوینی و تراکمی» تأکید داشتند. در این توالی، معلمان از ارزشیابی‌های تشخیصی و تکوینی برای بهبود و تنظیم برنامه آموزشی خود استفاده می‌کردند، در حالی که از ارزشیابی تراکمی برای گزارش عمومی پیشرفت دانش‌آموزان استفاده می‌شد. در طول دهه‌های (۱۹۹۰ و ۱۹۸۰)، ارزشیابی تشخیصی، تکوینی و تراکمی در سراسر کانادا بسته به گرایش برنامه درسی و برنامه آزمون استان‌ها، متفاوت بود. در استان‌هایی با سابقه طولانی (مانند آلبرتا و بریتیش کلمبیا)، آزمون و ارزیابی در مقیاس بزرگ و در قالب ارزیابی‌های تراکمی در کلاس درس و

۱. توجه: بخش‌هایی از این مقاله از بخش‌هایی از مقاله ژورنال زیر اقتباس شده است: M. Birenbaum, C. DeLuca, L. C. Wyatt-Smith و Earl, M. Heritage, V. Klenowski, A. Looney, K. Smith, H. Timperley, L. Volante «روندهای بین‌المللی در اجرای ارزیابی برای یادگیری: مفاهیم برای سیاست و عمل»، آینده سیاست در آموزش و پرورش

2. Assessment For learning
3. Bloom
4. Hastings
5. Madaus

در رابطه با محتوای و معیارهای آزمون استانی انجام می‌گرفت. استان‌هایی مانند (مانیتوبا، انتاریو، و جزیره پرنس ادوارد)، جهت‌گیری متعادل‌تری نسبت به ارزیابی‌های تکوینی و تراکمی داشتند. در این استان‌ها، از یک جهت‌گیری درسی کل‌نگر استفاده می‌شد که شامل انتظارات استانی کمتر سخت‌گیرانه، با رویکرد یادگیری سازنده‌گرا و تعهد به آموزش نسبت به کل کودک بود. ارزشیابی تکوینی به عنوان ابزاری برای کمک به اطلاع‌رسانی شیوه‌های آموزشی معلمان و ترویج آموزش متمایز برای یادگیری فردی دانش‌آموزان در نظر گرفته می‌شد. از سال ۲۰۰۰، جنبش پاسخ‌گویی در سراسر سیستم‌های آموزشی درکانادا گسترش یافته، به‌طوری که معلمان اکنون نیاز به استفاده از ارزیابی روزانه برای نظارت بر یادگیری دانش‌آموزان و گزارش پیشرفت دانش‌آموزان دارند.

در سال ۲۰۰۶، سندی در غرب و شمال کانادا با عنوان بازاندیشی در نحوه ارزیابی درکلاس درس منتشر شد. این سند، ارزیابی را به شرح زیر توصیف می‌کند: «ارزیابی برای یادگیری، ارزیابی به عنوان یادگیری، و ارزیابی از یادگیری، که همگی در خدمت اهداف ارزشمند و متفاوتی هستند. با این حال، ایجاد تعادل درست همیشه بین آن‌ها آسان نیست. اگر بخواهیم یادگیری را برای همه دانش‌آموزان تقویت کنیم، نقش ارزشیابی برای یادگیری و ارزشیابی به عنوان یادگیری بیشتر از ارزشیابی از یادگیری است.» هم اکنون در برنامه درسی ریاضی در دوره ابتدایی، از هر سه نوع ارزشیابی یعنی تشخیصی، تکوینی و تراکمی استفاده می‌شود. ارزشیابی تشخیصی با هدف سنجش سطح سواد و معلومات دانش‌آموزان و رفتار ورودی آن‌ها و احتمالاً تعیین اختلالات خاص یادگیری در این درس انجام می‌گیرد. ارزشیابی تکوینی، مشارکت فعال دانش‌آموزان را در فرایند ارزیابی تشویق می‌کند، به‌طوری که آن‌ها از اطلاعات ارزیابی، برای هدایت یادگیری خود استفاده می‌کنند. این نوع ارزیابی، یک رویکرد شفاف برای ارزیابی، از جمله: به اشتراک‌گذاری صریح معیارهای یادگیری و ارزشیابی را تشویق می‌کند. و اغلب شامل ارزشیابی از یادگیری است که بر استفاده از وظایف ارزشیابی برای کمک به دانش‌آموزان برای توسعه مهارت‌های فراشناختی و خود تنظیمی برای یادگیری مادام‌العمر تمرکز دارد. به‌طور کلی، درک فعلی از ارزیابی برای یادگیری، کمتر معلم‌محور بوده و از مشارکت بیشتر فراگیران و سایر ذی‌نفعان آموزشی در فرایند ارزیابی یادگیری، ارزشیابی از رشد



## بررسی مقایسه‌ای نحوه اجرای برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی در مدارس ایران، ژاپن و کانادا (با روش بردی) ۱۰۷

دانش‌آموزان در جهت استانداردهای آموزشی حمایت می‌کند. در حالی که ارزیابی به عنوان فعالیت‌های یادگیری مستقل، خودتنظیمی و مهارت‌های یادگیری عمومی دانش‌آموز را پرورش می‌دهد. پشتوانه این سیاست‌ها، این ادعا است که حمایت از توانایی دانش‌آموزان برای یادگیری (یعنی ارزیابی به عنوان یادگیری) یادگیری را تسریع کرده و نتایج ارزیابی تراکمی را بهبود می‌بخشد و به تعهدات یادگیری مادام‌العمر کمک می‌کند.

### مرحله چهارم: مقایسه

در این مرحله با جمع‌بندی مؤلفه‌ها، اطلاعات مورد بررسی در بخش‌های قبل، از نظر شباهت‌ها و تفاوت‌ها و بر اساس عناصر برنامه درسی ریاضی - اهداف، محتوا، روش‌های تدریس و شیوه‌های ارزشیابی، در ایران، ژاپن و کانادا طبقه‌بندی می‌شوند.

### ۱. اهداف

جدول ۵. مقایسه اهداف برنامه درسی ریاضی ایران، ژاپن و کانادا

کانادا	ژاپن	ایران	اهداف
+	+	+	بیان اهداف به روشی ایده آل
+	+	+	تعهد قطعی نسبت به سند برنامه درسی برای تدوین محتوای کتاب‌های درسی ریاضی
+	+	+	تمرکز بر اهداف شناختی و مقدار اطلاعات و دانش ریاضی
+	+	-	اهمیت حل مسئله به عنوان هدف اصلی در آموزش ریاضی
+	+	-	توسعه و به کارگیری مهارت‌های فراشناختی از طریق رویکرد حل مسئله
+	+	-	توجه ویژه به اهداف نگرشی در افزایش اعتماد به نفس و علاقه به ریاضیات
+	+	-	پرورش ایده‌های ریاضی و ایجاد فرصت‌هایی برای تعمیق درک و فهم دانش‌آموز
+	+	-	ارائه مفاهیم و مهارت‌های ریاضی برای کاربرد در زندگی روزمره
+	+	-	حمایت از یادگیری مداوم ریاضیات و ارتباط بین ایده‌های ریاضی و سایر موضوعات علمی

بر اساس جدول ۵، از مجموع ۹ هدف یادشده، سه کشور ایران و ژاپن و کانادا در سه هدف مشابه و در سایر اهداف متفاوت هستند. مهم‌ترین شباهت مربوط به نقش فعال نظام آموزش رسمی

هر سه کشور در طراحی اهداف آموزش ریاضی است. از مهم ترین تفاوت های ایران با دو کشور دیگر می توان به موارد زیر اشاره کرد:

در ژاپن و کانادا، «حل مسئله» هدف اصلی آموزش ریاضیات و هموارکردن راه برای رشد مهارت های زندگی در قرن حاضر است. بنابراین، تمامی فرایندهای استدلال، مهارت های تفکر، مفاهیم عددی، جبری، هندسی، آماری به یک هدف کلی، یعنی «حل مسئله» مرتبط است. این استراتژی باید دانش آموزان را برای پذیرش شرایط زندگی خارج از مدرسه آماده کند. در ایران «حل مسئله» به عنوان یکی از اهداف، یک فرایند مستقل به شمار رفته و از این رو تا حدودی در محتوای کتاب های درسی مدارس مورد توجه قرار گرفته است.

تفاوت مهم دیگر این است که در کشورهای ژاپن و کانادا، تمرکز بر حیطه «انفعالی و نگرشی» بوده، اما در ایران بیشتر بر حیطه شناختی متمرکز است و کمتر به اهداف نگرشی توجه می شود. در ژاپن و کانادا، تقویت اعتماد به نفس، باور و نگرش مثبت نسبت به ریاضی در دانش آموزان و معلمان حائز اهمیت است. از تفاوت های دیگر این سه کشور می توان به سطوح اهداف، با در نظر گرفتن ویژگی های فراگیران اشاره کرد. در ایران اهداف از نظر ساختار و محتوا برای همه دانش آموزان یکسان بوده، اما در ژاپن و کانادا وسعت و عمق اهداف آموزش ریاضی در هر مرحله بسته به توانایی، علاقه و اعتماد فراگیران تغییر می کند.

## ۲. محتوا

جدول ۶. مقایسه محتوا در برنامه درسی ریاضی ایران، ژاپن و کانادا

کانادا	ژاپن	ایران	محتوا
+	+	+	تعیین محتوا بر اساس اهداف آموزشی
+	+	+	مفاهیم و فرایندهای ریاضی به عنوان بخش مهمی از محتوای ریاضیات
+	+	-	محتوا شامل تجربیات یادگیری با توجه به سطح و نیازهای فراگیران
+	+	+	تمرکز بر محتوا به عنوان هسته اصلی آموزش و یادگیری
+	+	-	سازمانده برنامه های عملی در محتوا
+	+	-	توسعه درک و کاربرد ریاضیات از طریق ارتباط بین ایده های ریاضی و موضوعات دیگر
+	+	-	تأکید محتوا بر توسعه شایستگی از طریق حل مسئله
+	+	-	تأکید بیشتر بر رشد فراشناخت دانش آموز و خودتنظیمی

بر اساس مندرجات جدول ۶، هر سه کشور، محتوایی را در برنامه درسی ریاضی گنجانده‌اند که بر اساس اهداف آموزشی از پیش تعیین شده، انتخاب، سازماندهی و تدریس می‌شود. بین ایران و دو کشور ژاپن و کانادا، در محتوای کتاب‌های ریاضی دوره ابتدایی نیز تفاوت‌هایی وجود دارد. یکی از تفاوت‌های مهم این است که در ایران، محتوا محور اصلی آموزش و یادگیری بوده، اما در ژاپن و کانادا، تأکید اصلی بر یادگیری مهارت‌های حل مسئله است. بنابراین، در این کشورها، معلم بر آموزش مهارت‌ها و فرایندهای ریاضی تمرکز می‌کند. تفاوت دیگر کتاب‌های ریاضی سه کشور می‌تواند به ترتیب در سطوح محتوا، با توجه به نیازها و توانایی‌های متفاوت دانش‌آموزان اشاره کرد. محتوای کتاب‌های ریاضی در ژاپن و کانادا موضوعات کمتری را پوشش می‌دهد اما با عمق بیشتری به فرگیران آموزش داده می‌شود. به این ترتیب به دانش‌آموزان فرصت داده می‌شود تا از مهارت‌های تمرینی استفاده نمایند. تفاوت دیگر ارتباط و به هم پیوستگی چارچوب محتوا است. چارچوب محتوا در ژاپن و کانادا، مبتنی بر استفاده از روش حل مسئله است اما در ایران، مؤلفه‌های حل مسئله (طراحی مسئله، جمع‌آوری داده‌ها، فرضیه‌سازی، آزمون فرضیه و استنباط) توزیع متعادلی نداشته، بنابراین، مهارت‌های حل مسئله به خوبی آموزش داده نمی‌شود.

### ۳. روش‌های تدریس

جدول ۷. مقایسه روش‌های یادگیری در برنامه درسی ریاضی ایران، ژاپن و کانادا

کانادا	ژاپن	ایران	روش‌های تدریس
+	+	+	حمایت از توسعه مهارت‌های ارتباطی با ایجاد فرصت‌هایی برای همکاری با یکدیگر و ارائه ایده‌های خود
+	+	+	حمایت از نقش فعال دانش‌آموز در روش‌های یادگیری
+	+	+	تأکید بر کتاب‌های درسی در حین تدریس
+	+	-	فراهم کردن فرصت‌هایی برای دانش‌آموزان برای توسعه مهارت‌های یادگیری در ریاضیات
+	+	-	توسعه فراشناخت و خود رهبری برای تقویت یادگیری
+	+	-	تمرکز آموزش بر یادگیری خودراهبر و مستقل در دانش‌آموزان
+	+	-	آموزش کافی و متفاوت برای یادگیری دانش‌آموزان
+	+	-	توجه به درک مفهومی و ارتباط آموزش با دنیای واقعی

طبق مندرجات جدول ۷، ایران و دو کشور ژاپن و کانادا، در حمایت از نقش فعال و داوطلبانه دانش‌آموزان در فرایند یادگیری و تعامل مؤثر با معلمان، هم‌سالان و محیط مدرسه مشابه یکدیگر هستند. برخی مهم‌ترین تفاوت‌های ایران با دو کشور ژاپن و کانادا، در زمینه روش‌های تدریس و یادگیری به شرح زیر است:

یکی از تفاوت‌های مهم ایران با کشورهای دیگر، در روش تدریس، این است که در ایران معلم منبع دانش و محور کلاس است. معلم تدریس خود را با مرور جلسات قبلی یا ارائه مقدمه آغاز می‌کند و مطالب یا مهارت‌های جدید را آموزش می‌دهد. در ژاپن و کانادا، روند کلاس‌های درس، یادگیری محور است. نقش معلم تشویق و راهنمایی دانش‌آموزان برای پذیرش مسئولیت بیشتر در قبال یادگیری است. روش تدریس مبتنی بر یک فرایند تعاملی بوده که بر یادگیری دانش‌آموزان تمرکز دارد. در این فرایند، معلمان از طیف گسترده‌ای از روش‌های تدریس برای جذب دانش‌آموزان استفاده می‌کنند. یکی دیگر از تفاوت‌های ایران با دو کشور دیگر، تخصیص فرصت‌های مناسب برای ایجاد عادات یادگیری خودتنظیمی در دانش‌آموزان است. در ژاپن و کانادا، به دانش‌آموزان فرصت همکاری با یکدیگر داده می‌شود تا بتوانند ایده‌های خود را با استفاده از روش‌های ریاضی ارائه دهند، گاهی این فرصت‌ها کانون تمرین یا حل مشکلات دنیای واقعی است که به دانش‌آموزان تحمیل می‌شود. از طریق این فرایند، دانش‌آموزان فرصت کافی برای تقویت مهارت‌های تفکر خود و عمیق‌تر کردن درک خود از ریاضیات با کشف راه‌های جدید دارند. در ایران، تأکید اصلی بر آموزش کتاب درسی در حین تدریس بوده و فرصت برای تجربیات یادگیری برای دانش‌آموزان ایجاد نمی‌شود. بنابراین، به دانش‌آموزان فرصت کمتری داده می‌شود تا راه‌های حل مسائل را کشف کنند. تفاوت دیگر توجه به تفاوت‌های فردی دانش‌آموزان در یادگیری است. در ژاپن و کانادا، دانش‌آموزان از نظر سطوح مختلف و سرعت یادگیری مورد توجه معلم قرار می‌گیرند. بنابراین، دانش‌آموزان می‌توانند با توجه به توانایی‌های خود به جلو حرکت کنند. ولی در ایران روش تدریس برای همه دانش‌آموزان یکسان اعمال می‌شود.

#### ۴. ارزیابی

جدول ۸. مقایسه روش‌های ارزشیابی در برنامه درسی ریاضی ایران، ژاپن و کانادا

ارزشیابی	ایران	ژاپن	کانادا
ارزشیابی به عنوان بخشی جدایی‌ناپذیر از فرایند آموزش و یادگیری	+	+	+
هدف از ارزشیابی اندازه‌گیری توانایی یادگیری است.	+	+	+
ارزشیابی به دانش‌آموزان کمک می‌کند تا یادگیری خود را بهبود بخشند.	-	+	+
توجه به ارزیابی‌های خارجی برای مطابقت با شرایط لازم برای زندگی در قرن جدید	-	+	+
ارزشیابی به عنوان ابزاری ساختاری برای ارائه بازخورد کیفی	-	+	+
تأکید بر حفظ در طراحی سوالات همگرا	+	-	-
تنظیم وظایف معنادار و عملیاتی در ارزیابی	-	+	+
تأکید بر ارزیابی همتایان یا خودارزیابی به عنوان بخشی از فرایند یادگیری	-	+	+

بر اساس مندرجات جدول ۸، در ایران و کشورهای ژاپن و کانادا، ارزشیابی برای شناسایی و تعیین میزان یادگیری دانش‌آموزان مهم است. ارزیابی مداوم در طول فعالیت‌های کلاس نیز در هر سه کشور اهمیت دارد. تفاوت‌هایی نیز در نحوه ارزشیابی در سه کشور وجود دارد: ارزشیابی در ژاپن و کانادا، بخشی ضروری از فرایند آموزش و یادگیری تعاملی است. در این فرایند مستمر، معلمان برای حمایت از تدریس مؤثر، اطلاعاتی را درباره یادگیری دانش‌آموزان جمع‌آوری می‌کنند. این بازخوردهای غنی و به‌موقع، نشان می‌دهد دانش‌آموزان در چه مرحله‌ای بوده و برای بهبود یادگیری آن‌ها چه کاری باید انجام شود. در ایران، ارزشیابی به معنای سنجش میزان توانایی یادگیری در دانش‌آموزان بوده و کمتر برای شناسایی کیفیت یادگیری انجام می‌شود.

یکی دیگر از تفاوت‌ها، گستره ارزیابی است. ارزیابی در ژاپن و کانادا گسترده‌تر بوده و به راحتی از طریق روش‌های سنتی اجرا نمی‌شود. در این دو کشور، روش ارزشیابی از فعالیت‌های کلاس درس با روش‌های مختلف انجام می‌شود. در ایران وسعت و عمق در بازخورد کیفی وجود نداشته و نظام ارزشیابی عمدتاً به استفاده از آزمون‌های سنتی و سوالات همگرا تمایل دارد. تفاوت دیگر، تأثیر ارزشیابی بر عزت نفس دانش‌آموزان است. در ژاپن و کانادا، ارزیابی بیشتر بر ایجاد فرصت‌های یادگیری و تفکر دانش‌آموزان متمرکز است. به همین دلیل، روش ارزشیابی بر انگیزه یادگیری

دانش‌آموزان تأثیر می‌گذارد و آن‌ها را از نقاط قوت و ضعف خود آگاه می‌کند. این روش ارزشیابی باعث تقویت اعتماد و علاقه یادگیرندگان به یادگیری ریاضیات می‌شود. در ایران نتایج ارزیابی‌ها از اهمیت بیشتری نسبت به فرایند ارزیابی برخوردار بوده، بنابراین، ارزشیابی بیشتر بر شناسایی عملکرد دانش‌آموزان و تعیین درست یا نادرست بودن پاسخ‌های آن‌ها متمرکز است.

### بحث و نتیجه‌گیری

یکی از روش‌های توسعه و بازسازی یک برنامه آموزشی، استفاده از تجربیات موفق سیستم‌های آموزشی مختلف است. همچنین، توجه به شباهت‌ها و تفاوت‌های ساختار برنامه درسی برای توسعه آموزش ضروری است. هدف اصلی پژوهش حاضر بررسی مقایسه‌ای نحوه اجرای برنامه درسی ریاضی دوره ابتدایی در مدارس ایران، ژاپن و کانادا (با رویکرد بردی)، بود. یافته‌های پژوهش، نشان داد رایج‌ترین جنبه‌های برنامه درسی ریاضیات در سه کشور مربوط به اهداف است. یکی از اهداف مشترک برنامه درسی ریاضی در ایران، ژاپن و کانادا، تبدیل و دستیابی به برخی شایستگی‌های اساسی در توسعه مهارت‌های تفکر و فعالیت‌های خلاق است. تفاوت‌های اصلی بین کشورهای منتخب در اهداف آموزش ریاضی، مربوط به حمایت از رشد شایستگی‌های اکتسابی مورد نیاز برای زندگی در قرن حاضر و روش‌های درک و به‌کارگیری ریاضیات برای توسعه فراشناخت و خودرهبی است. یکی دیگر از تفاوت‌های سه نظام آموزشی، جایگاه مهارت «حل مسئله» در فرایند آموزش ریاضی است. به عنوان یک هدف فرایندی خاص در برنامه درسی ریاضی، ژاپن و کانادا توانسته‌اند یادگیری ریاضی را به سطوح بالاتری برسانند. تأکید بر یادگیری مهارت‌های «حل مسئله»، تنها هدف آموزش مهارت‌های حل مسئله نیست، بلکه ایجاد انسجام بین محتوا و مهارت‌ها و دقت و تمرکز بر رسیدن به پاسخی است که مهارت‌های تفکر و کشف ایده‌های عالی را تقویت می‌کند. یادگیری از طریق تمرکز بر صرف زمان بیشتر و تلاش برای درک عمیق موضوع - نه فقط نگاه کردن به تعداد زیادی از موضوعات - رخ می‌دهد. در این رابطه ریحانی، احمدی و کرمی زرنندی (۱۳۸۹) اشاره می‌کنند که حل مسئله زمانی ارزشمند است که فرد بداند برای رسیدن به پاسخ چه اقداماتی انجام داده و دلیل آن چیست؟ از سوی دیگر، دانش‌آموزان با افزایش تأکید بر مهارت‌های حل مسئله، توانایی

فرمول‌بندی، بازنمایی و حل مسائل ریاضی را در رابطه با موضوعات داخل و خارج از ریاضیات به دست می‌آورند. همچنین، به آن‌ها کمک می‌کند تا تنوع و خلاقیت بیشتری را در یک محیط یادگیری تجربه کنند. این یافته با یافته‌های تحقیقاتی کوفلند و زئی<sup>۱</sup> (۲۰۱۵) مطابقت دارد. این فرایندها علاوه بر درک و به کارگیری محتوا، می‌تواند رشد ذهنی را بهبود بخشد و خلاقیت را در فراگیران افزایش دهد. در ایران، آموزش مهارت‌های «حل مسئله» در سند ملی و روش‌های تدریس معلم جایگاهی ندارد. به نظر می‌رسد برای تغییر روش‌های تدریس، علاوه بر ارتقای باورها و نگرش‌های معلمان، تغییر دیدگاه دانش‌آموزان، والدین، برنامه‌ریزان درسی نیز ضروری است.

یکی دیگر از یافته‌های مطالعه حاضر، انعطاف‌پذیری در سطح بندی اهداف آموزش ریاضی در ژاپن و کانادا است که فرصت‌های یادگیری معناداری را برای دانش‌آموزان فراهم می‌کند تا بتوانند مهارت‌ها و توانایی‌ها را با توجه به علائق و استعدادها خود بهبود بخشند. این رویکرد به آن‌ها فرصت می‌دهد تا استراتژی‌های مختلفی را برای حل یک مسئله طراحی کرده و یاد بگیرند که چگونه می‌توان با ساده کردن مسائل، ابهام و پیچیدگی را در دنیای واقعی مدیریت کنند. همچنین، تحقیقات هولنبک، وری و فی<sup>۲</sup> (۲۰۱۰) و وبر، انگلیس و میجا - راموس<sup>۳</sup> (۲۰۱۴) نشان داد که وقتی افراد ارتباط ریاضی را با موقعیت‌های واقعی درک کنند در آینده به یادگیری آن ادامه می‌دهند تا فرصتی برای یادگیری ریاضیات در آن‌ها فراهم شود. سیستم آموزشی ژاپن و کانادا، با پرورش مجموعه‌ای از مهارت‌ها، ارزش‌ها و شایستگی‌های اجتماعی-عاطفی، چارچوبی را در آموزش ریاضی خود به کار می‌گیرند که علاقه دانش‌آموزان را به کیفیت آموزش شناسایی و اعمال می‌کند. همچنین، یافته‌های پژوهش نشان داد علی‌رغم بی‌توجهی به دامنه نگرش‌ها در اهداف برنامه درسی ریاضی ایران، پرورش نگرش مثبت نسبت به ریاضیات موجب تقویت اعتماد فراگیران، در ژاپن و کانادا شده است. دانش‌آموزان این دو کشور نیز نقاط شروع متفاوتی در محتوای یادگیری دارند، بنابراین، برنامه درسی ریاضی، مسیرها و انتخاب‌های متفاوتی را برای حمایت از هر دانش‌آموز برای به حداکثر رساندن انگیزه یادگیری ارائه می‌کند. از سوی دیگر، با توجه به یافته‌های پژوهش، ترکیب ارزیابی عملکرد

1. Coffland & Xie

2. Hollenbeck, Wray & Fey

3. Weber, Inglis & Mejia-Ramos

در آموزش و پرهیز از تمرکز بر نتایج نمره در ژاپن و کانادا، باعث کاهش استرس در دانش آموزان و افزایش علاقه آن‌ها به یادگیری است. بنابراین، عملکرد دانش آموزان ژاپنی و کانادایی در سطح بین المللی نیز منجر به موفقیت‌های پی‌درپی در کسب نتایج برتر در آزمون‌های بین المللی تیمز و پیزا شده است. این یافته با یافته‌های شیرازی و همکاران (۱۳۹۵) هم‌خوانی دارد. این یافته‌ها ضمن اشاره به عملکرد ضعیف دانش آموزان ایرانی در آزمون‌های بین المللی مانند تیمز، تأکید می‌کنند که بین نگرش مثبت نسبت به موضوع و عملکرد دانش آموزان رابطه مستقیم وجود دارد. همچنین، از نتایج تحقیقات لاهدیماکی<sup>۱</sup> (۲۰۱۹)، و یوخانا، لیف کسب و اینریکوی<sup>۲</sup> (۲۰۱۸)، چنین استنباط می‌شود که یکی از دلایل کاهش علاقه به یادگیری و خلاقیت، استفاده از روش‌های نامناسب در ارزشیابی است. سیستم آموزشی ژاپن و کانادا، با ابتکار عمل و تمرکز بر کیفیت یادگیری و ارائه الگوی یادگیری دانش آموز محور، توانسته‌اند تمایل فراگیران به یادگیری ریاضیات را برانگیزانند. علی‌رغم موفقیت در آزمون‌های بین المللی، این دو کشور همچنان در حال تکامل سیستم آموزشی خود هستند تا دانش آموزانشان را برای محیط پیچیده اقتصادی-اجتماعی قرن حاضر آماده کنند. براساس یافته‌های پژوهش حاضر، لزوم تغییر ساختار برنامه درسی ریاضی در مدارس ابتدایی ایران مشهود است. بنابراین، باید در برنامه درسی ریاضی ایران تغییراتی انجام شود و در طراحی آن، مبنا را استدلال و حل مسئله به وسیله خود دانش آموز قرار دهند تا بتوان انتزاعیات را به عینیات تبدیل کرده و دانش آموزان دوره ابتدایی، ریاضیات را به درستی درک کرده و از حفظ طوطی‌وار آن دوری کنند. بر اساس یافته‌های پژوهش حاضر پیشنهاد می‌شود که:

- معلمان به دانش محتوایی مجهز باشند.
- از روش‌های فعال تدریس در آموزش ریاضی بهره گیرند.
- مهارت‌های تدریس ریاضی، ارزیابی کلاس ریاضی را در خود تقویت کنند.
- با دانش آموزان ارتباط دوطرفه با هم برقرار کرده و محیط کلاس، به محیطی مشارکتی و همیاری تبدیل شود.

---

1 . Lahdemaki

2 . Youkhanaa , Leifkesb & Enrique



## منابع و مأخذ

- احمدی، غلامعلی (۱۳۷۶). کاربرد فرایند حل مسئله در طراحی و تدوین برنامه‌های درسی علوم دوره راهنمایی. رساله دکتری، دانشگاه تربیت معلم.
- آقازاده، احمد (۱۳۸۰). مسائل آموزش و پرورش ایران. تهران: انتشارات سمت.
- رضایی، معرفت (۱۳۸۰). بررسی عوامل مؤثر در تعیین محتوای کتابهای تعلیمات دینی دوره ابتدایی از دیدگاه معلمان استان آذربایجان. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، تهران دانشگاه آزاد اسلامی واحد تهران مرکزی.
- ریحانی، ابراهیم، احمدی، غلامعلی، و کرمی زرنندی، زهرا (۱۳۹۰). بررسی تطبیقی آموزش فرایند حل مسئله در برنامه درسی دوره دبیرستان در کشورهای آمریکا، استرالیا، ژاپن، سنگاپور و ایران. تعلیم و تربیت، ۱۰۵، ۱۴۲-۱۱۵.
- سرکار آرانی، محمدرضا (۱۳۸۰). روش آموزش ریاضی در مدارس دوره ابتدایی ژاپن. تعلیم و تربیت، ویژه‌نامه روش‌های تدریس، ۶۵، ۱۲۳-۱۰۷.
- سلسبیلی، نادر (۱۳۹۶). ارزیابی برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران بر اساس معیارهای برگرفته از مبانی نظری رشته برنامه درسی. مطالعات برنامه درسی، ۱۱(۴۱)، ۷۰-۶۵.
- سیفی، اصغر (۱۳۹۷). روش‌های تدریس ابتدایی. اولین همایش ملی یافته‌های نوین در حوزه یاددهی و یادگیری، قابل دسترسی در: <https://civilica.com/doc/865123>
- شیرازی، محمود، صوفی، اله نظر علی، جلیلی، و منصوره، بادپا خالد (۱۳۹۵). آموزش ریاضی دوره ابتدایی ایران در آینه مطالعات بین‌المللی TIMSS. سومین کنفرانس بین‌المللی روانشناسی، علوم تربیتی و سبک زندگی، مشهد، ۱۰-۳ اردیبهشت.
- عسگری، مهدی، الهی منش، محمدحسن، و پریراد، رضا (۱۳۹۸). مقایسه سیاست‌گذاری آموزش ایران و ژاپن در مقطع ابتدایی. مطالعات راهبردی سیاست‌گذاری عمومی (مطالعات راهبردی جهانی شدن)، ۹(۳۰)، ۱۳۲-۱۱۳.
- علامیان، وحید (۱۳۹۱). راهنمای معلم ریاضی پایه اول. تهران: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی.

- غلام آزاد، سهیلا (۱۳۸۶). موضوعات مطالعاتی در آموزش ریاضی ایران. رشد آموزش ریاضی، ۲۵(۱)، ۲۸-۳۳.
- گلیوش نژاد، مرجان (۱۳۹۵). بررسی تطبیقی آموزش ریاضی در ایران و استرالیا: مروری بر موضوعات مختلف ریاضی. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت.
- گویا، زهرا (۱۳۸۹). بررسی انتقادی برنامه درسی جدید پیشنهادی ملی ایران با تأکید بر برنامه درسی ریاضیات. مطالعات برنامه درسی، ۱۸(۵)، ۱۵۹-۱۵۰.
- مرتاضی مهربانی، نرگس، و غلام آزاد، سهیلا (۱۳۹۴). دانش مورد نیاز آموزگاران برای تدریس ریاضی. مطالعات برنامه درسی آموزش عالی، ۶(۱۲)، ۱۳۵-۱۵۲.
- معلمی، غنیه (۱۳۹۸). بررسی تأثیر بازی در میزان یادگیری درس ریاضی دوره ابتدایی، پژوهشنامه اورمزد، ۱۲(۴۷)، ۸۵-۹۱.
- ملخاسی، علی (۱۳۹۷). ریاضیات و آموزش حرفه‌ای در کشورهای هلند، نروژ و کانادا. پویش در آموزش علوم پایه. ۴(۱۱)، ۳۸-۳۱.
- مهدی‌زاده، عفت‌السادات، خدابخش، محمدرضا، کیانی، فریبا، و حاجی‌زاده نادف، صادق (۱۳۹۳). بررسی تأثیر تکنیک‌های مختلف پرورش خلاقیت ریاضی بر باور انگیزشی و شناختی در درس ریاضی دانش آموزان دختر. پژوهش در یادگیری آموزشگاهی و مجازی، ۲(۵)، ۱۷-۸.
- Coffland, D. A., & Xie, Y. (2015). The 21st century mathematics curriculum: A technology enhanced experience, 5-17. In X. Ge, D. Ifenthaler, J.M. Spector (Eds.), *Full Steam Ahead: Emerging Technologies for STEAM*: Springer.
- Fujii, T., & Iitaka, S. (2012). *Mathematics International Grade 6. Tokyo, Japan: Tokyo Shoseki, Grade the grade*, pp.90-91. www.globaledresources.com. Reprint with permission from Tokyo Shoseki Publishing Co.
- Hannula, M. S. (2006). *Affect in mathematical thinking and learning: Towards integration of emotion motivation and cognition*. Rotterdam: Sens.
- Hollenbeck, R. M., Wray, J. A., & Fey, J. T. (2010). Technology and the teaching of mathematics, In B. J. Reys, R. E. Reys, & R. Rubenstein (Eds.), *Mathematics curriculum: Issues, trends, and future directions*. pp. 265-276. Reston: National Council of Teachers of Mathematics.
- Japan Society of Mathematical Education Research Section (Ed.). (2000). School mathematics in Japan. Resources of the national presentation at the 9th International Congress on Mathematical Education, Makuhari, Japan.
- Lähdemäki, J. (2019). Case study: The finish national curriculum 2016—a co-created national education policy. In: Cook, J. (eds) *Sustainability, Human Well- Being, and the Future of Education*. Palgrave Macmillan, Cham.

- Nagasaki, E. (1990). Problem solving. In: Sin Sansu Kyoiku Kenkyukai (Ed.), Sansu Kyoiku no Kiso Riron (Basic theory of elementary mathematics education) (pp.34–146). Tokyo: Toyokan.
- OECD. (2009). *Learning mathematic for life: A perspective from PISA*. Paris: OECD Publishing.
- Weber, I., & Mejia-Ramos J. P. (2014). How mathematicians obtain conviction: Implications for mathematics instruction and research on epistemic cognition. *Educational Psychologist*, 49(1), 36–58
- Youkhanaa, E., Leifkesb, C., & Enrique, T. (2018). Epistemic marginality, Higher and environmental education in Colombia. *Gestión y Ambiente*, 21(2), 15-29.

## وبسایتها

<https://timssandpirls.bc.edu>  
<https://japan-math.com>  
<https://www.researchgate.net/publication/292308265>  
<http://www.hrpub.org>  
[www.mathsisfun.com/geometry/constructions.html](http://www.mathsisfun.com/geometry/constructions.html)  
[www.elections.ca/content.aspx?section=res&dir=rep/off/44gedata&document=index&lang=e](http://www.elections.ca/content.aspx?section=res&dir=rep/off/44gedata&document=index&lang=e)  
<https://www.time4learning.com> › [gahvarehriazi.blogfa.com](http://gahvarehriazi.blogfa.com)  
<https://www.bargozideha.com/share/rmpxsipx->  
<http://tarbiatebartar.parsiblog.com/Posts/21>  
<https://fa.wikipedia.org/wiki>  
[www.cafln.ca](http://www.cafln.ca)