

روش مونته‌سوری به عنوان اساسی برای یادگیری ریاضیات در آموزش یکپارچه**

جاسمینا میلینکوویک و دراگانا بوگاوآک
مترجمان: مهسا میرزرگر* و محمد سجاد رشادتی

چکیده. این پژوهش یک قیاس نظری از روش مونته‌سوری و روش آموزش یکپارچه را ارائه می‌دهد. گرایش فعلی برای آموزش، پیوستن به رویکردی در یکپارچه‌سازی یا تلفیق تمرین‌های آموزشی است. از دیدگاه شناختی و سازنده، دانش با رفتارها و تفکرات ما دائماً در حال دگرگونی است. ماریا مونته‌سوری روشی را توسعه داده است که از لحاظ فکری و قدرت ذهن برای استدلال کردن، چالش برانگیز و محرک است. این روش شخصیتی خلاق، انعطاف‌پذیر، مسئولیت‌پذیر و سازنده را پرورش می‌دهد. در این مقاله ما به جنبه‌های نظری در هر دو روش مونته‌سوری و روش یکپارچه‌سازی آموزش تمرکز خواهیم داشت و به دنبال عناصری سازگار و یکسان در هر دو روش خواهیم بود. همچنین توجه ویژه‌ای به تاثیر روش مونته‌سوری در توسعه جنبه‌های استدلالی در ریاضیات خواهیم داشت. ما بر این باور هستیم که پیش دبستانی‌هایی که متاثر از روش مونته‌سوری هستند ظرفیت این را دارند که مبنایی اصلی برای آموزش یکپارچه در مدارس باشند. این مسئله سبب می‌شود که یادگیری از سال‌های اولیه کودکی تا رسیدن به دبستان تسهیل گردد. ما به تشابهات اهداف یادگیری و ویژگی‌های سازنده در این دو روش یادگیری ریاضی توجه می‌کنیم. با توجه به تجزیه و تحلیل‌هایی که وجود دارد ما ویژگی‌های مشترک و بنیادین در هر دو روش مونته‌سوری و رویکرد یکپارچه را در برنامه درسی توصیه می‌کنیم که اثرات مثبتی در یادگیری ریاضی دارند. در آخر برخی از سوالات پژوهشی آموزشی و برنامه‌ریزی را مطرح خواهیم کرد. استدلال ما این است که روش مونته‌سوری پیش‌نیازهای طبیعی و ضروری که برای برنامه درسی یادگیری یکپارچه لازم است را در بر دارد. ما نتیجه می‌گیریم که هر دو روش در کنار یکدیگر نیازهای اجتماعی از دانش کاربردی را برآورده خواهند کرد و رویکردی جامع برای رشد کودک را فراهم خواهند ساخت.

مقدمه مترجمان

در حدود صد و پنجاه سال پیش، زنی متولد شد که در بسیاری جنبه‌ها جلوتر از زمان خود حرکت می‌کرد. ماریا مونته‌سوری^۱ در سال ۱۸۷۰ در ایتالیا متولد شد. هنگام فارغ التحصیلی‌اش در سال ۱۸۹۶، وی نخستین زن ایتالیایی بود که موفق به اخذ درجه پزشکی شده بود. پس از آن به کار در کلینیک روان‌درمانی رم پرداخت و به تدریج به آموزش و درمان کودکان دارای نیازهای ویژه علاقه‌مند شد. دکتر مونته‌سوری کار با کودکان را با مشاهده رفتارهای آنان آغاز

عبارت و کلمات کلیدی. روش مونته‌سوری، رویکرد یکپارچه ریاضیات.

* نویسنده مسئول

دبیر تخصصی رابط: امیدعلی کرم‌زاده

تاریخ دریافت: ۱۳۹۷/۱۱/۱۱ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۱۰/۱۵

** نوشته حاضر ترجمه مقاله زیر است:

J. Milinkovic and D. Bogavac, Montessori method as a basis for integrated mathematics learning, *Metodicki obzori*, 11 (2011) 135-142.

<http://dx.doi.org/10.22108/msci.2020.114965.1313>

¹Maria Montessori

کرد و توجه می‌کرد کودکان چه می‌کنند و به چه چیزهایی علاقه‌مندند. او به مشاهده‌های خود ادامه داد و روشی را ایجاد کرد که در عصر خود روشی بسیار تندرو و افراطی محسوب می‌شد، وی نام این روش را "روش مونته‌سوری" نامید. دکتر مونته‌سوری بر این باور بود که ذهن و دست بشر به شدت به هم پیوسته‌اند. او محیطی ساخت که در آن کودکان خردسال از راه دستکاری وسایل و با مشاهده و تمرین‌های تکراری، از محیط می‌آموختند. فلسفه اصلی این روش بر این حقیقت ساده استوار بود که کودکان خودشان به خودشان می‌آموزند. در این روش آموختن فرآیند هیجان‌انگیزی از کشفیات توسط خود کودک است که منجر به تمرکز، ایجاد انگیزه، خودانضباطی و عشق به آموختن می‌شود. مونته‌سوری عقیده داشت که بهترین روش آموزش ریاضی آن است که کودکان خودشان به مفاهیم ریاضی دست یابند و بر بازی به عنوان روش موثر تاکید داشت. این بازی‌ها با استفاده از کارت‌ها، ابزار و وسایل چوبی، فلزی و پارچه‌ای که برای آموزش مفاهیمی چون اندازه، شکل، وزن، بافت، رنگ و صدا تهیه شده‌اند، انجام می‌شوند. هدف اصلی روش مونته‌سوری ارتقای "کل" یک کودک است به طوری که به هر کودک کمک می‌کند تا به همه‌ی توان‌های بالقوه خود در همه‌ی حیطه‌های زندگی برسد و در تمامی عمر یک یادگیرنده باشد. در برنامه‌ی آموزشی مونته‌سوری فعالیت‌های روزمره گوناگونی وجود دارد که رشد هیجانی، اجتماعی، فیزیکی و تحصیلی کودک را رقم می‌زند. همه‌ی کارکنان یک مدرسه مونته‌سوری می‌کوشند تا فضایی ایجاد کنند که کودک بتواند حس احترام به خویش، دیگران و محیط زندگی را در خود پرورش دهد. این روش مبتنی بر تعامل بین کودکان، ابزار آموزشی مناسب و به ویژه مربیان مونته‌سوری است که برنامه‌هایی طراحی می‌کنند و محیط را برای برآوردن نیازهای مشاهده شده در کودکان تسهیل می‌کنند. در این مقاله ما به بررسی یادگیری ریاضی در روش آموزش یکپارچه (تلفیقی) نیز می‌پردازیم. به طور کلی آموزش یکپارچه یعنی درهم آمیختن حوزه‌های محتوایی یا موضوع‌های درسی که در نظام‌های آموزشی سنتی به طور جداگانه و مجزا از یکدیگر در برنامه‌های درسی گنجانده شده‌اند. هدف آموزش یکپارچه، کوشش برای ایجاد ارتباط، اتصال و در نهایت یکپارچگی در تجربیات یادگیری دانش‌آموزان است. در این روش، دانش‌آموزان با پرداختن به الگوسازی، تحلیل و طراحی، به صورت عملی به یادگیری علوم می‌پردازند. به عبارت دیگر، در این روش یک موضوع مشخص از ابعاد متفاوت مورد بررسی قرار می‌گیرد و یادگیری مبتنی بر دنیای واقع نقش اصلی را به عهده دارد. برای مثال، موضوع هوا از جنبه‌های فیزیکی، شیمیایی، بهداشتی، ریاضی و اجتماعی می‌تواند بررسی شود. در ادامه ترجمه‌ی مقاله‌ای ارائه می‌شود که در آن چگونگی آموزش ریاضی در روش مونته‌سوری و روش آموزش یکپارچه معرفی و مقایسه می‌شوند.

۱. مقدمه

در آغاز ایده اصلی مقاله را در ضمن تشریح روش مونته‌سوری و یادگیری یکپارچه شرح خواهیم داد. ابتدا این فرض را در نظر می‌گیریم که دانش، محصول اجتماع است. رشد مراحل تفکر و ساخت دانش در یک محیط اجتماعی صورت می‌پذیرد و این دو فرآیند با فرهنگ شکل می‌گیرند و در تعاملات افراد با یکدیگر و دیگر ابزارهای فرهنگی تغییر می‌یابند. هر دو روش مونته‌سوری و رویکرد یکپارچه از مهارت حل مسئله ریشه گرفته‌اند. هدف از حل مسائل، ایجاد انگیزه برای یادگیری است و زمینه لازم را برای یادگیری فراهم می‌کند. در واقع یادگیری به معنای حل مسئله است. ما با نگاهی دقیق‌تر به روش مونته‌سوری و یادگیری یکپارچه، به دنبال روشی خواهیم بود که چگونه به کودکان کمک کنیم که از ابتدای مهدکودک تا بزرگسالی رشد بهتری داشته باشند. اسناد ملی که در ارتباط با برنامه‌های درسی مدارس و ریاضیات دبستان وجود دارند، اهدافی را برای ما مشخص می‌کنند. آن‌ها معتقدند که مدارس باید در دانش‌آموزان "توانایی تشخیص، فرمول‌بندی، تجزیه و تحلیل و حل مسئله" را در میان آموزش دیگر مهارت‌ها و علوم توسعه دهند. به منظور توانایی حل مسئله، دانش‌آموزان باید "توانایی جدا کردن اهم از مهم را در بین اطلاعات داشته باشند و همچنین توانایی ارائه بحث، اثبات ادعاها، توانایی تشخیص بین علوم از رویکرد مبتنی بر تجربه در حل مسئله، ارزیابی پیشرفت‌ها و تجزیه تحلیل مسائل از زوایای مختلف (ریاضیات، فیزیک، فن آوری و غیره) را داشته باشند" [۸]. اسناد ملی که در برنامه درسی

مدارس وجود دارد، همچنین خواستار تلاش برای توسعه توانایی دانش‌آموزان در انجام آزمایش‌های ساده هستند. این نیازها باید با توجه به رویکرد تدریس از سال‌های اولیه در کل سیستم آموزش مورد توجه قرار گیرند.

۲. برنامه تحصیلی ریاضیات در روش آموزش یکپارچه

در این مقاله ما بر روی عناصر مربوط به روش آموزش یکپارچه ریاضیات در مدارس ابتدایی تمرکز می‌کنیم. مفهوم برنامه تحصیلی یکپارچه، با یک دید جامع از آموزش، به عنوان یک سیستم پیچیده با یک هدف خاص همخوانی دارد. برنامه‌های درسی یکپارچه دید کلی از دنیا را برای کودکان تداعی می‌کنند و معتقدند یادگیری هنگامی افزایش می‌یابد که دانش جدید با دنیای یادگیرنده یکپارچه شود. در نتیجه کودکان در پی یافتن روابط میان پدیده‌ها، در مسیر جستجو برای درک و یا در فرایند حل مسئله قرار می‌گیرند [۱۶]. در برنامه تحصیلی یکپارچه، یک موضوع (مبتنی بر دنیای واقعی) این امکان را به کودکان می‌دهد تا بتوانند تجربه یادگیری فراتری داشته و ارتباط بین موضوع‌های مختلف را بهتر درک کنند. استفاده از مسائلی که راه حل‌های مورد انتظار در آن به وضوح مشخص نشده‌اند، دانش‌آموزان را به تشخیص مسائل هدایت می‌کند تا راه‌حلی برای دوباره حل کردن مسئله ارائه دهند که در آن شناخت ارتباطات، نسبت‌ها و انتقال علوم میسر است [۷]. هدف اصلی در رویکرد یکپارچه‌سازی آموزش، تسهیل و توسعه نگرش جامع به مسائل و انسجام و اتصال به دانش کاربردی است [۷]. این که دانش‌آموزان در حال حل مسئله به طور فعال به یادگیری می‌پردازند، یک فرض ساده است. "روش یکپارچه اصرار بر استفاده از طرح درس دارد به جای آن که دروس ریاضیات مجزا از هم باشند و یا اکیداً روی موضوعات خاصی تعریف شده باشند" (فلامند^۲ (ریاضیدان فرانسوی)).

زمانی که کودکان در حال دیدن و درک ارتباط بین مفهوم‌های گوناگون هستند به یک سری از استانداردها و اهداف شخصی می‌رسند و خود به خود می‌آموزند. بگذارید یاد آوری کنیم که یکی از اهداف مهم در روش یکپارچه این است که اجازه دهیم کودکان یک دیدگاه چندگانه از مسائل به دست آورند. همان‌طور که در [۱۰] گفته شده است: "یادگیری یکپارچه به میان رشته‌ای بودن گرایش دارد". در اصل نسبت دادن موضوع‌های مختلف در زمینه ریاضیات یا دیگر علوم، از تمدن قدیمی یونانی‌ها ریشه گرفته است. به عنوان مثال اقلیدس در کتاب ششم، هفت و هشت از اصول هندسه اقلیدس^۳، اعداد را به عنوان مفاهیم هندسی تعریف می‌کند. (به عنوان مثال اعداد زوج مفهومی هستند که در دو قسمت مساوی می‌توانند شمارش شوند). اما، همان‌طور که بدنه دانش بزرگ‌تر می‌شد و زمینه‌های علمی جدا می‌شدند باعث شد تا بر روی موضوعات درسی در مدرسه حد و اندازه گذاشته شود. این روزها ما خواستار آن هستیم که با پیوند دوباره میان درس‌های مدرسه، به بدنه یکسان در علوم دست پیدا کنیم و این میراث برای نسل جوان باقی بماند. جامعه بسیار فنی ما به افرادی نیاز دارد که دانش قوی داشته باشند و همچنین این دانش انعطاف‌پذیر، پیوسته و برای استفاده از روش‌های مختلف، بسیار سازگار باشد. با این حال، سیستم‌های آموزشی هنوز هم به شدت به زمینه‌های موضوعی تقسیم می‌شوند. برنامه‌های مدارس توصیه می‌کنند که واحدهای درسی یا زمان مدرسه به فعالیت‌های مشترک شامل دو موضوع یا بیشتر تقسیم شوند ولی متأسفانه این موضوع، در عرصه عمل اتفاق نمی‌افتد. حتی اگر دو موضوع در یک زمان در برنامه‌ای قرار بگیرند، معلمان ترجیح می‌دهند تا دو درس مختلف را آموزش دهند به جای آن که یک ارائه یکپارچه از دو درس به دانش‌آموزان داشته باشند. با این که ایده ریاضیات یکپارچه در دبستان‌ها ایده جدیدی در بین شیوه‌های آموزشی معاصر نیست [۶]، مشاهده می‌کنیم که به این روش تدریس اهمیت چندانی داده نمی‌شود و دلیل آن کامل شناخته نشدن این روش است یا این که این روش آنقدر مهم تلقی نشده است که در آموزش مورد استفاده قرار گیرد. با در نظر گرفتن مسئله آموزش یکپارچه ریاضیات، می‌توانیم در مورد یکپارچگی در یک سطح از مطالعه از یک مسئله خاص در درس، واحد، رشته، موضوع یا برنامه درسی صحبت کنیم. همان‌طور که هاوس^۴ در [۱] توضیح می‌دهد، این شیوه، شامل برنامه درسی جامع ریاضیاتی است که در آن:

² Flamand ³ Euclid's Elements ⁴ House

۱. موضوعات از طیف گسترده‌ای در زمینه‌های ریاضی برخوردار هستند.
 ۲. روابط بین موضوعات در ریاضیات و نیز بین شاخه‌های ریاضی و سایر رشته‌ها آشکار شود. در ادغام مباحث ریاضی، ممکن است بیشتر یکپارچگی از طریق:
 - الف) یکپارچه سازی مفهوم، مانند تابع یا مدل سازی ریاضی
 - ب) ادغام با دیگر رشته‌های مرتبط صورت پذیرد.
- در کل دنیا تلاش‌های کمی برای تدوین یک برنامه جامع ریاضی از دبستان تا دبیرستان صورت گرفته است. هدف ما این نیست که تاریخچه آن‌را از آغاز تا روش‌های امروزی مورد بحث قرار دهیم، بلکه تنها چند طرح را که در مقطع دبیرستان انجام شده است [۹، ۱۲] نام می‌بریم. برای نمونه طرحی^۵ ارائه شده که در آن برنامه درسی ریاضیات را با هدف دستیابی به "توسعه یکپارچه مفاهیم و مهارت‌های اساسی" ارائه داده است. آن‌ها به طور ویژه واحدهای درسی برای یادگیری مستقل ایده‌های مهم ریاضی در زمینه حل مسائل واقعی که این مطلب، تحت عنوان ریاضیات کاربردی نیز شناخته شده است، را معرفی کرده‌اند. به طور مشابه در برنامه ریاضیات مرتبط^۶ یک سری کتاب‌ها برای "یادگیری ریاضیات مفهومی و درک آن از طریق یادگیری یکپارچه در جهت حل مسائل" وجود دارند. در نهایت طرح [۹] برنامه‌ای درسی را بر فرایند مدل سازی ریاضی موقعیت‌های واقعی، متمرکز ساخته‌اند. در اینجا، به دنبال ایده‌های توسعه یافته در موسسه فرادنتال^۷ هستیم، که در آن نویسنده‌ها واحدهای درسی تدوین کرده‌اند که در جهت تهیه مسائلی در زمینه‌های مناسب برای کودکانی که توجه به فرایند مدل‌سازی ریاضی دارند فعالیت می‌کنند. به علاوه هر واحد با یکی از زمینه‌های واقع‌گرایانه از ریاضیات سر و کار دارد و از یادگیری مفاهیم مختلف ریاضی به صورت مرتبط با سایر رشته‌های مختلف و بررسی ارتباط میان آن‌ها استفاده می‌شود. این موارد نمونه‌ای از برنامه‌های امروزی ریاضیات با هدف یکپارچه‌سازی در آموزش هستند تا دانش‌آموزان را در موقعیت فعال یادگیری قرار دهند. در [۱۵] مباحثی به منظور استفاده از روش‌های آموزش یکپارچه ریاضیات برای یادگیری علوم از کلاس‌های اول تا چهارم دبیرستان ارائه داده است. همچنین نویسنده یک سری نمونه درس‌هایی در برنامه آموزش یکپارچه برای کلاس درس ارائه داده است. در [۷] نتایج یک پژوهش، تلفیق ریاضیات و تکنولوژی را در کلاس پنجم گزارش داده است. دانش‌آموزان اطلاعات آماری کسب می‌کنند، در حالیکه مشغول بررسی کارایی هواپیماهای کاغذی در یک مسابقه در کلاس بوده‌اند. مثال‌های دیگری از آموزش یکپارچه در دبستان و دبیرستان را می‌توان در کلاس‌های دو زبانه نظاره‌گر بود. به عنوان مثال معلم‌های ریاضی، موسیقی، تربیت بدنی و تکنولوژی دروس‌شان را به زبان انگلیسی به بچه‌های کلاس هفتم و هشتم در کلاس‌های آزمایشی در مدرسه‌ای^۸ واقع در بلاگرد ارائه داده‌اند. به طور مشابه در کلاس‌های اول و دوم دبیرستان در بلاگرد دانش‌آموزان زبان لاتین را یاد می‌گیرند و چند مبحث دیگر را در زبان ایتالیایی آموزش می‌بینند.

۳. ریاضیات به روش مونته‌سوری

روش مونته‌سوری تایید می‌کند که یک فضای خوب آموزشی به شرح زیر مشخص می‌گردد:

۱. دسترسی
۲. آزادی در حرکت و انتخاب
۳. مسئولیت‌پذیری توسط خود شخص
۴. استفاده از یک فضای طبیعی و واقعی برای یادگیری
۵. زیبایی و هارمونی.

⁵ Core-plus Mathematics ⁶ Interactive Mathematics Program ⁷ Fraudenthal Institute ⁸ Starina Novak

برای مثال، دسترسی به این معناست که فضا طوری طراحی شده باشد که متناسب بچه‌ها باشد تا بتوانند به راحتی و آزادانه برای بازی‌های شخصی یا گروهی از آن استفاده کنند. دسترسی، این معنا را هم شامل می‌شود که ابزارهای آموزشی در دسترس کودکان باشند و این ابزارها در طبقه‌های باز بر اساس کاربردها به ترتیب چیده شده باشند. این ترتیب در چیدمان متناسب با پیچیدگی فعالیت‌ها و افزودن امکان کسب مهارت‌ها است. پس وسایل باید در طبقات، سبدها یا در جاهایی باشند که بچه‌ها در هر لحظه بتوانند به طور مستقل از ابزارهای آن‌ها استفاده نمایند. وجود این ابزارها و اسباب بازی‌ها، محیط را برای بچه‌ها قابل پیش بینی می‌کند، تا بچه‌ها بتوانند آزادانه روی آن‌ها متمرکز باشند. این مکان، نوید دهنده همان چیزهایی است که یک دامنه از آزادی حرکت و فعالیت را فراهم می‌کند. ماریا مونتسوری بر این باور بود که آزادی حرکت و انتخاب مستقل فعالیت‌ها، می‌تواند بسیار اثربخش باشد. توجه داشته باشید که او به شدت تأکید داشت که کودک در تعداد دفعاتی که تمایل دارد یک فعالیت را در یک زمان خاص یا یک روز انجام دهد، نباید محدود یا محصور باشد.

کودک می‌تواند انتخاب کند که به جای بازی با یک اسباب‌بازی آموزشی خاص، بازی کردن دیگران را تماشا کند. با این حال ضروری است که بچه‌ها در سطح مطلوبی همکاری داشته باشند، به این دلیل که علاقه کل گروه مهم‌تر از علاقه‌ی شخصی است. به عبارت دیگر، اولویت کل گروه مهم‌تر از اعضای یک گروه است. باید اهمیت محیط‌های اجتماعی و این نکته که علم از ساختارهای اجتماعی تشکیل می‌شود، به خاطر داشته باشیم. در عین حال، به ارزش‌های انسانی هر کودک و علائق خاص او احترام می‌گذاریم. اغلب اوقات وقتی که بچه‌های بزرگ‌تر، به کوچک‌ترها کمک می‌کنند^۹، این امر در واقع از طریق به اشتراک گذاشتن یک فعالیت و یا کمک کردن به کوچک‌ترها در بازی آنان صورت می‌گیرد. یک محیط واقعی یادگیری، ایده علمی و ادراکی استاندارد را تقلید می‌کند. ابزارهای آموزشی^{۱۰} باید نقطه آغازین کارهای کاوشگرانه باشند. سرانجام خصوصیات مهم یک فضای آموزشی دلنشین، زیبایی، هارمونی و سادگی است که موجب می‌شود بچه‌ها از آن محیط لذت ببرند و در آن مشغول باشند. همان‌طور که مشاهده می‌کنیم، محیط مونتسوری حتی برای بچه‌هایی که احتیاج به شرایط سازگار یا خاصی دارند، وسیله‌های خاصی را فراهم می‌کند. این موارد، به خصوص برای کشف اولیه ریاضی و ارتباط ریاضی میان مفاهیم و همین‌طور رشد استعداد ریاضی بسیار موثر و حمایت‌کننده است. از آنجا که مفاد آموزشی مونتسوری بیشتر اوقات مشکلات مختلف آموزشی را پنهان می‌کند، می‌تواند در روش‌های مختلف آموزشی استفاده شوند تا به رشد ایده‌های خلاقانه و ریاضی کمک نماید. همچنین این نکته را باید عنوان کنیم که بچه‌ها در مقطع پیش‌دبستانی آزاد هستند تا دامنه خاصی از علم و یا یک موضوع خاص از دانشی که به آن فکر می‌کنند را برای حل مسئله مرتبط با آن، به کار گیرند. ولی در زمانی که دامنه دانش محدود شده باشد، نمی‌توانیم توقع داشته باشیم که دانش را یکپارچه سازیم. هیچ فرآیندی برای حل کردن مسئله‌ای مبهم وجود ندارد که انتظار داشته باشیم استفاده از کاربرد آن در شرایط خاصی مقدور باشد. بچه‌ها خودشان باید فرایند حل مسئله را ایجاد کنند (البته با کمی کمک از معلم پیش دبستانی). روش آموزشی مونتسوری، شامل سه جزء کلیدی است: کودک، معلم و محیط. ماریا مونتسوری اصرار بر اهمیت باور بزرگ‌ترها به توانایی کودکان داشت و همچنین معتقد بود که محیطی که خوب و امن طراحی شده باشد به فرآیند یادگیری کمک می‌کند. اگر به ریاضیات سال‌های اولیه دقت کنیم، باید بدانیم که ماریا مونتسوری معتقد بود که برای رشد شناختی و بصری استعدادهای ریاضی، بچه‌ها باید در محیطی قرار گیرند که توانایی تشخیص الگوها و مقررات و همچنین دسته‌بندی کردن و مقدار سنجی کردن را داشته باشند. او عقیده داشت که این موارد، بزرگ‌ترین موضوعات در ریاضیات می‌باشند و یادگیری ریاضی، نتیجه طی کردن فرآیندی انتزاعی است. همانند یادگیری دیگر موضوعات از

^۹ در روش مونتسوری، کودکان در کلاس‌های سه ساله گروه بندی می‌شوند، پیش دبستانی ۳-۶ سال، دوره اول دبستان ۶-۹ سال، دوره دوم دبستان ۹-۱۲ سال و دوره متوسطه ۱۲-۱۵ سال. به این ترتیب به یادگیری از یکدیگر تشویق می‌شوند.

^{۱۰} وسایل و اسباب بازی‌های آموزشی شامل کارت‌ها، ابزار و وسایل چوبی، فلزی و پارچه‌ای که برای آموزش مفاهیمی چون اندازه، شکل، وزن، بافت، رنگ و صدا تهیه شده‌اند و مونتسوری دقت و نظارت زیادی بر ساخت این ابزار داشت.

دامنه علوم دیگر، ابزارهای آموزشی بچه‌ها را به کسب علم راهنمایی می‌کنند. برای نمونه، ساختن برج صورتی^{۱۱} بچه‌ها را به استفاده از قدرت تشخیص و کشف نظم و ترتیب هدایت می‌کند. همچنین می‌توان دسته بندی کردن اشکال از قفسه هندسی^{۱۲} را برشمرد که بچه‌ها را به تشکیل شکل‌های هندسی و قرار دادن تمایز میان آنها هدایت می‌کند. مجدداً، فرآیند یادگیری فعال، بچه‌ها را به مقدار سنجی کردن از طریق ارزیابی الگویی راهنمایی می‌کند. برای ذکر یک مثال دیگر، ابزاری به نام چوب‌های ریاضی^{۱۳} رشد و یادگیری را در ارتباط با اندازه‌ها و ابعاد پرورش می‌دهد. باربارا آیزاک^{۱۴} در سال ۲۰۰۷ ریاضیات را در روش مونته‌سوری تجزیه و تحلیل کرد [۲]. جدول‌های زیر نشان می‌دهند که جرقة این ایده‌ی آموزشی در اتصال و هماهنگی ریاضیات برای ماریا مونته‌سوری به چه شکل صورت گرفته است. جدول اول و دوم، شناخت اعداد و چگونگی شمارش را برای کودکان نشان می‌دهد. جدول سوم، ایده‌هایی در زمینه شناخت اشکال، فضا و اندازه‌گیری را برای کودکان ارائه می‌دهد.

جدول ۱: جدول شناخت اعداد

اعداد به عنوان برجسبی برای شمارش	تمرین‌های مونته‌سوری
کودکان: در زمینه‌ای آشنا از عددها به ترتیب نام می‌برند و استفاده می‌کنند.	کودکان: در شعرخوانی شرکت می‌کنند و از کتاب‌های شمارش استفاده می‌کنند، کفش‌ها و کودکان حاضر در طول روز و هفته را می‌شمارند.
وسيله‌ها و اشیای روزمره را به درستی تا ده می‌شمارند.	میله‌های اعداد، گیره‌ها، جعبه میله، شمارنده‌ها و دیگر اشیای موجود در محیط را می‌شمارند.
عددهای از یک تا نه را می‌شناسند.	از عددهای ساخته شده با چوب، کارت‌های اعداد، جعبه اسپیندل ۱۵، چوب‌های کوچک در رنگ‌های مختلف که برای شمردن به کار می‌روند. رشد و یادگیری را در ارتباط با اندازه‌ها و ابعاد پرورش می‌دهد. و تاریخ تولدها استفاده می‌کنند.
از ایده‌های ریاضی در حال یادگیری استفاده می‌کنند تا مسایل علمی را حل کنند.	از بازی مار ^{۱۶} استفاده می‌کنند تا گروه‌های ده‌تایی عددها را درست کنند، دومینو بازی می‌کنند و ساختارهایی متقارن، با قاعده و بی‌قاعده می‌سازند. به آن‌ها کمک می‌شود تا دریابند اگر اشیای دوه‌دو جفت، مجموعه و یا حذف شوند، چه اتفاقی می‌افتد.

^{۱۱} Pink Tower، برج صورتی از ده مکعب چوبی با ابعاد یک سانتی متر مکعب تا ده سانتی متر مکعب ساخته شده است که مفاهیم پایه ده را معرفی می‌کند.
^{۱۲} Geometrical Cabinet، کابینه هندسی کابینه ای چوبی با شش کشو است که در آن از رنگ‌های زرد و آبی استفاده شده و انواع شکل‌های هندسی در کشوها دسته بندی شده اند.
^{۱۳} Arithmetic Sticks، چوب‌های کوچک در رنگ‌های مختلف که برای شمردن به کار می‌روند.
^{۱۴} Barbara Isaacs، باربارا آیزاک سفیر جهانی مونته‌سوری و تربیت‌کننده معلمان روش مونته‌سوری است.
^{۱۵} Spindle Box، یک جعبه چوبی با ده بخش شامل شماره‌های صفر تا نه و ۴۵ میله چوبی شبیه دوک که در این بخش‌ها جای می‌گیرند.
^{۱۶} Snake Game، بازی مار از میله‌هایی ساخته شده که در هر میله پنج مهره رنگی قرار دارند و مفهوم جمع را معرفی می‌کند.

جدول ۲: جدول چگونگی شمارش

تمرین‌های مونتسوری	حساب کردن
در فعالیت‌های روزمره کلاس مانند کارهای هنری و بلوک سازی با مفاهیم جمع و تفریق آشنا می‌شوند.	در فعالیت‌های عملی و مباحث از واژگان جمع و تفریق استفاده می‌کنند.
تعداد قاشق‌ها، کشمش‌ها و بیسکویت‌هایی را که در زمان میان وعده یا ناهار خورده می‌شوند را می‌شمارند و در تمامی فعالیت‌های کلاس نیز به شمارش می‌پردازند.	برای مقایسه دو عدد از واژگان "بیشتر" یا "کمتر" استفاده می‌کنند.
از محور اعداد، میله‌هایی که در آن مهره‌های کوچک رنگی قرار دارند و تخته جمع و تفریق ^{۱۷} برای شمارش و اکتشاف اعداد استفاده می‌کنند.	می‌توانند از میان اعداد یک تا ده یکی کمتر از عددی خاص و یکی بیشتر از آن را بیابند.
به کمک بازی مار با مفاهیم جمع و تفریق آشنا می‌شوند و بازی‌های شمارشی همچون بازی میوه سبز ^{۱۸} انجام می‌دهند.	عمل جمع را با ترکیب دو گروه اشیا و عمل تفریق را با جداکردن آن‌ها از هم ربط می‌دهند

جدول ۳: جدول اشکال، فضا و اندازه‌گیری

تمرین‌های مونتسوری	شکل، فضا و اندازه‌گیری
از وسیله‌های حسی استفاده و آن‌ها را با هم مقایسه می‌کنند تا طول، عرض، ارتفاع و عمق را بسنجند. در طی کارهای روزمره مانند آشپزی کردن، چیدن میز یا باغبانی از واژگان مناسب استفاده می‌کنند.	برای مقایسه کمیت‌ها از واژگانی چون بزرگ‌تر، کوچک‌تر، سنگین‌تر یا سبک‌تر استفاده می‌کنند.
برای ایجاد طرح از موزاییک‌ها و قطعات مثلث و ابزارها (مانند کلاژ) استفاده می‌کنند. پازل می‌سازند و با بلوک‌ها بازی می‌کنند.	درباره طرح‌ها و الگوهای ساده حرف می‌زنند، آن‌ها را می‌شناسند و بازآفرینی می‌کنند.
بازی‌های نقشه‌برداری ^{۱۹} انجام می‌دهند. با بلوک‌ها بازی می‌کنند و در فضای آزاد در زمین‌های بازی و هنگام فعالیت‌های موسیقی و حرکتی بازی می‌کنند.	برای توصیف شکل و اندازه حجم‌ها و اشکال مسطح از واژه‌هایی مثل دایره و بزرگ‌تر استفاده می‌کنند.

۴. بحثی در مقایسه این دو روش آموزشی

روش مونتسوری تنها به عنوان یک پیش‌نیاز برای یادگیری روش یکپارچه در مدارس عنوان نشده است، بلکه ما بر این باوریم که روش مونتسوری یادگیری یکپارچه را در برنامه‌های آموزشی مدارس ترویج می‌کند. برای تایید این عقیده، چند مثال از روش یکپارچه را نام می‌بریم: یک مثال جالب از یادگیری یکپارچه که در روش مونتسوری استفاده شده است، ارتباط میان حساب و هندسه است. یک مسئله آموزش ارزش‌های مکانی رقم‌های یک عدد چند رقمی است و

^{۱۷} تخته ای شطرنجی با مکعب‌هایی در دو رنگ قرمز و آبی که به ابعاد هر خانه شطرنج هستند و مفاهیم جمع و تفریق را آموزش می‌دهد.

^{۱۸} Greengrocers نوعی پازل است.

^{۱۹} Games Mapping

مسئله دیگر می‌تواند این باشد که چگونه می‌توان ارتباط میان نقطه‌ها، خطوط و سطوح را متوجه شد؟ و مسئله آخر این است که چگونه می‌توان دو مسئله قبل را با هم مرتبط و تلفیق کرد؟ مشکل‌هایی که در سیستم‌های گسسته برای یادگیری ارزش مکانی اعداد و شناخت اشیا در بعدها اول، دوم و سوم وجود دارد، در روش مونته‌سوری با بازی مهره‌های طلائی (میله‌هایی که ده مهره طلائی در هر کدام قرار دارد)، برطرف می‌شود. در ابتدای مقاله، در جهت رسیدن به روش یادگیری یکپارچه در مفاهیمی همچون شمارش و اندازه‌ها که در روش مونته‌سوری با بازی چوب‌های ریاضی انجام می‌شود توضیحاتی داده‌ایم. اکنون می‌توانیم ادعاهایمان را درباره تلفیق اهداف و معانی در روش یادگیری مونته‌سوری و روش یادگیری یکپارچه توضیح دهیم. هدف هر دو روش یادگیری یکپارچه و مونته‌سوری، افزایش قدرت تفکر و رسیدن به تفکر خلاق است. پی‌ریزی و تولید علم در روش یادگیری یکپارچه، مزایای بسیاری در مقابل صرف یادگیری اطلاعات به عنوان علم دارد. هدفی که با آن حس یادگیری ذاتی و طبیعی را در افراد تقویت کنیم، نیز یکی از اهداف روش مونته‌سوری است. یکی از ایده‌های اصلی ما، مربوط به ساخت یک محیط سالم برای یادگیری است. همان‌طور که در روش مونته‌سوری مشاهده کردیم، با حذف کردن عناصری که در یک محیط منجر به حواس‌پرتی می‌شود، محیطی انگیزشی برای یادگیری محیا می‌شود. ما می‌توانیم درباره یک محیط محرک برای یادگیری با کمک سطوحی از عناصر حواس‌پرتی نیز صحبت کنیم. محیط مونته‌سوری در سطح اول، یک محیط عاری از عوامل حواس‌پرتی است و در سطح دوم، مدرسه ای با روش آموزشی یکپارچه است که در آن، عوامل حواس‌پرتی برای ساخت محیطی واقع‌گرایانه وجود دارد تا شرایط واقعی را شبیه‌سازی کند. ولی تفاوت میان این محیط با یک محیط واقعی، این است که مسائلی که بچه‌ها برای حل آن تلاش می‌کنند، به صورت موضوعی تعریف می‌شوند. در این سطح رویکرد کاوش‌گرایانه به یادگیری، بیشتر مورد نیاز است. این مسائل به سطوح بالاتری از توانایی‌های ذهنی نیازمند هستند. به این دلیل که در تناسب با تغییر شرایط کودکان حواس‌پرتی بیشتری ایجاد می‌شود، کودک نیاز به ادراک برای استخراج و بررسی اطلاعاتی که ممکن است در حل مسئله مفید واقع شوند دارد. سپس کودک احتیاج به تصمیم‌گیری و اکتشاف، خواهد داشت. نتایج حاصل از آن در بعضی مواقع، می‌تواند جرقه‌ای برای ایده‌هایی جدید باشد، تا اولین قدم برای حل مسئله بعدی برداشته شود. ولی همان‌طور که مشکل اصلی در روش مونته‌سوری بیان شد، در سطح سوم، در وضعیت یک زندگی واقعی و اموراتش که هر فردی در آن، مشغول یادگیری و اکتشافات است، عناصر منحرف‌کننده بسیاری وجود دارد. ما از خود این پرسش را داریم که چگونه می‌توانیم بچه‌ها را نسبت به یادگیری علاقه‌مندتر کنیم و یا به تلاش برای حل مسائل بیشتر فراخوانیم. شاید این یک حس از آزادی انتخاب باشد. ”من یاد می‌گیرم، به این دلیل که خود آن‌را می‌خواهم و احساس می‌کنم که به روش خودم توانایی حل آن را دارم“ این فرآیند آموزشی، بسیاری از خودسازمان‌دهیها و مسئولیت‌پذیریها را در سطح دوم و سوم به ارمغان می‌آورد. این موارد لازمه موفقیت در فرآیند حل مسئله هستند، به طوری که در سطح اول و دوم استقلال کمی در کودکان دیده می‌شود. شاید بتوان گفت که در روش آموزشی مونته‌سوری، فعالیت‌هایی که در مقطع پیش دبستان وجود دارند، می‌توانند سازماندهی کردن و مسئولیت‌پذیری را با همکاری معلم پیش‌دبستانی ایجاد نمایند. در سیستم آموزشی که درون سیستم پیش‌دبستانی و مدارس وجود دارند، فعالیت‌های آموزشی هدف محور هستند. ما می‌توانیم در مورد اهداف آموزشی عمومی و همچنین اهداف فعالیت‌های آموزشی روزانه صحبت کنیم. همچنین ممکن است که ما اهداف آموزشی را از جدول یک، دو و سه قیاس کنیم. ولی باید میان اهداف آموزشی که معلم جهت یادگیری بچه‌ها دارد و اهدافی که کودکان برای انجام دارند تمایز قائل شویم. به عنوان مثال، ممکن است یک معلم هدفی را برای آموزش یک شکل هندسی که از سایر اشکال هندسی ساخته می‌شود را داشته باشد، مثلاً یک مربع را می‌توان از دو مثلث قائم الزاویه ساخت، در حالیکه هدف کودک می‌تواند ساخت یک قایق یا ساختن دیگر اشکال متنوع باشد. لزوم همسانی اهداف معلمان از یادگیری و اهداف فعالیت‌های کودکان در راستای دستیابی به چارچوبی از یادگیری که شامل استانداردهایی برای تفکر انتقادی و استدلالی در ریاضیات می‌باشد، ضروری است. و در نهایت، در سطح سوم فرد در موقعیت‌های واقعی که در زندگی با آن مواجه خواهد شد، کاملاً استقلال پیدا خواهد کرد. در تمام سطوح یادگیری، از سطح آغازین

مونتسوری و در سراسر مراحل یادگیری یکپارچه، در برنامه‌های مدارس می‌توان به سمت حل خودجوش مسائل واقعی در زندگی، دست پیدا کرد. در اینجا چند سوال مطرح می‌شود که در پایان این مقاله باقی خواهد ماند: آیا روش مونتسوری، تنها اساس قابل اعتماد در روش یکپارچه‌سازی آموزش در مدارس است؟ آیا روش یادگیری یکپارچه می‌تواند جایگزین مناسبی برای روش مونتسوری در مدارس باشد؟ آیا روش یادگیری یکپارچه در مدارس محدودیت‌هایی هم دارد؟ یا به عبارت دیگر آیا می‌توانیم با این روش‌ها، به کاربردهای بیشتری از دانش دست پیدا کنیم؟

مراجع

- [1] P. A. House and A. F. Coxford, *Connecting Mathematics across the Curriculum*, Yearbook, NCTM, 1995.
- [2] B. Isaacs, *Bringing the Montessori approach to your Early Years Practice*, Rooted, London, 2007.
- [3] A. Kozulin, Vygotsky in context. In L. S. Vygotsky, *Thought and language*, pp. xi-lvi, The Massachusetts Institute of Technology, 1986.
- [4] A. N. Leontiev, *Problems of the development of the mind*, Moscow: Progress, 1981.
- [5] F. L. Loepp, Models of curriculum integration, *Journal of Technology Studies*, 25 (1999) 21-25.
- [6] S. A. McGraw, *Integrated Mathematics: Choices and Challenges*, NCTM: Reston, VA 2003.
- [7] J. Milinkovic, *Pupils' active learning in integrated mathematics and technical education class: a case study*. In I. Radovanovic and Z. Zaclona (Eds) *Student in Contemporary Learning and Teaching*, 97-109. Uciteljski fakultet, Beograd, 2009.
- [8] Ministry for Education and Sport of Republic of Serbia, *The foundation of school curriculum*, 2003.
- [9] T. A. Romberg, *Mathematics in context: a connected curriculum for Grades 5-8*, Encyclopedia Britannica, 1998.
- [10] E. Terhart, *Metode poučavanja i učenja: uvod u problem metodické organizacije poučavanja i učenja*. Zagreb: Educa, 2001.
- [11] J. Tudge and B. Rogoff, *Influences on cognitive development: Piagetian and Vygotskian Perspectives*. In M. H. Bornstein J. S. Bruner (Eds.) *Interaction in Human development*, 17-39. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 1989.
- [12] J. Van Haneghan, L. Barron, M. Young and N. V. Williams, *The Jasper Series: An experiment with new ways to enhance mathematical thinking*. In D. F. Halpern (ed) *Enhancing thinking skills in the sciences and mathematics*, 1992.
- [13] L. S. Vygotsky, *Thought and language*. The Massachusetts Institute of Technology, 1986.
- [14] J. V. Wertsch, *Culture, Communication, and Cognition: Vygotskian perspectives*, New York: Cambridge University Press, (1985) 1-18.
- [15] N. Vilotijevic, *Integrativna nastava prirode i društva*. Beograd: Školska knjiga, 2006.
- [16] N. Vilotijevic, *Sistemska-teorijske osnove integrativne nastave*. Metodicka praksa, Beograd, *Uciteljski fakultet*, 4 (2008) 79-96.

مهسا میرزرگر

دانشکده علوم، مرکز آموزش عالی محلات، محلات ایران
m.mirzargar@gmail.com

مهسا میرزرگر متولد مرداد ماه ۱۳۶۰ در شهر شیراز است. وی در سال ۱۳۷۸ وارد مقطع کارشناسی رشته ریاضی محض دانشگاه کاشان شد و مقطع کارشناسی ارشد و دکتری را نیز در دانشگاه کاشان و تحت نظر دکتر علیرضا اشرفی گذراند. او در تیر ماه ۱۳۹۱ از رساله دکتری خود با عنوان "بررسی گراف جابه جایی و گراف توان در گروه‌ها" با درجه عالی دفاع کرد. علایق پژوهشی وی در زمینه نظریه گروه‌ها، ترکیبیات و آموزش ریاضی است. وی در حال حاضر استادیار مرکز آموزش عالی محلات می‌باشد.



محمدسجاد رشادتی

دانشکده علوم، مرکز آموزش عالی محلات، محلات ایران

rmohammasajjad@yahoo.com

محمدسجاد رشادتی متولد دی ماه ۱۳۷۵ در شهر تهران است. وی در سال ۱۳۹۴ وارد مقطع کارشناسی مهندسی کامپیوتر با گرایش نرم افزار شده و هم اکنون مشغول به تحصیل است. علائق پژوهشی و مطالعاتی وی در زمینه یادگیری ماشین - یادگیری ژرف و پردازش زبان طبیعی است.

