

نقد و بررسی حوزه یادگیری ریاضی در سند برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران

A critical review of the Newly Proposed National Curriculum of the I.R. of Iran with emphasis on the Mathematics Curriculum

دریافت مقاله ۱۳۸۹/۰۵/۱۵، پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۸۹/۰۸/۲۰

Z. Gooya, (Ph.D)

دکتر زهرا گوویا^۱

Abstract: The paper has a glance at the newly released National Curriculum document in Iran. Then, there is an emphasis on the mathematics curriculum as one of the major learning areas of this and every curriculum document at local or national level as well. The paper continues with a glimpse of historical overview of curriculum development movements in Iran and worldwide. Further, with a slight tolerance, the paper refers to the "Education Constitution" (Ghanoon e Asasi e Ma'aref) as the first national curriculum document in Iran, and after that, focuses on the mathematics learning area of the new document using the qualitative content analysis. At last, some speculations about the ways in which a curriculum document could lead to the development of a mathematics curriculum and mathematics textbook are presented.

Key Words: Education Constitution (Ghanoon e Asasi e Ma'aref), National Curriculum Document in Iran, mathematics learning area, mathematics curriculum, mathematics textbook.

چکیده: در این مقاله، بعد از مروری اجمالی بر کلیت سند برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران، به بررسی برنامه درسی ریاضی به عنوان یکی از مهم‌ترین حوزه‌های یادگیری در هر برنامه درسی ملی پرداخته می‌شود. این مقاله با نگاهی گذرا به سیر تاریخی برنامه درسی در ایران و جهان و اشاره به قانون اساسی معارف به عنوان اولین سند مکتوب برنامه درسی مدرسه‌ای در ایران، به بررسی حوزه یادگیری ریاضی در این سند می‌پردازد. در پایان، شرایط لازم برای تدوین یک برنامه درسی ریاضی بر اساس سند برنامه درسی ملی و نقش برنامه درسی در تألیف کتاب‌های درسی ریاضی مورد توجه قرار می‌گیرد.

کلید واژه‌ها: قانون اساسی معارف، برنامه درسی ملی ایران، حوزه یادگیری ریاضی، برنامه درسی ریاضی، کتاب درسی ریاضی.

از زمان تأسیس و توسعه آموزش رسمی در دنیا، مناقشات بسیاری بر سر چگونگی تولید برنامه و کتاب درسی ایجاد شد و به تدریج، باعث شکل‌گیری نهادهای علمی و حوزه‌های معرفتی جدید شد که مهم‌ترین آن‌ها، رشته برنامه درسی در جهان بود (بوییت، ۱۹۱۸). پس از آن، ضرورت به نظم در آوردن فعالیت‌های پراکنده و محلی آموزشی و برنامه درسی احساس شد و در کشورهای مختلف، متناسب با انتظارات همه جانبه جامعه از دانش‌آموختگان مدرسه-ای، نظام‌های آموزشی رسمی حول اصولی تشکیل شدند که با اندکی تساهل و تسامح، می‌توان آن‌ها را برنامه‌های درسی ملی در زمان خودشان دانست. در ایران نیز فعالیت‌های با ارزش آموزشی در مدارس تازه تأسیس از جمله مدرسه رشدیة در تبریز و مدرسه سعادت در بوشهر (قربانی، ۱۳۸۸) انجام می‌شد که اکثر آن‌ها ثبت شده‌اند. با این وجود، گسترش آموزش عمومی به طور وسیع باعث شد تا اولین برنامه درسی متوسطه با عنوان **قانون اساسی معارف** تدوین شده و در سال ۱۲۹۰ هجری شمسی به تصویب برسد (گویا، ۱۳۸۹ الف). ظرافت انتخاب عنوان نشان می‌دهد که تهیه‌کنندگان آن برنامه، با دوراندیشی و جامعیت، به مفهوم برنامه درسی به عنوان سندی جامعه شمول که در آن، لازم است تمام افراد به حساب آیند و حقوق تمام شهروندان واجب‌التعلیم در نظر گرفته شود، توجه کرده بودند و با استنباطی که از قانون اساسی به عنوان یک مفهوم می‌شود، توانستند برنامه‌های درسی‌ای تدوین کنند که در عین وحدت و حرکت حول محورهای مشترک در ایران، هم فرصت مناسب را برای تنوع‌های بومی ایجاد کنند و هم زمینه‌های مناسب را برای تولید راهنمای برنامه دروس مختلف از جمله ریاضی فراهم نمایند (گویا، ۱۳۸۹ ب).

برنامه درسی در بستر زمان

در سطح ملی، قانون اساسی معارف در تولید راهنمای برنامه درسی و به تبع آن، کتاب‌های درسی به خصوص ریاضی نقش محوری داشت (گویا، ۱۳۸۹ الف و گویا، ۱۳۸۹ ب). اگرچه ممکن است که به دلیل محدودیت منابع، تصور شود که در گذشته، راهنمای برنامه درسی و در این مورد، برنامه درسی ریاضی در ایران وجود نداشته است. ولی به شهادت تاریخ که گوشه-هایی از آن توسط دبیرخانه شورای آموزش و پرورش در سال ۱۳۸۰ ثبت و ضبط شده است، این برنامه‌ها وجود داشته و از عمق بالایی هم برخوردار بوده و با ظرافت به موضوعات درسی

نقد و بررسی حوزه یادگیری ریاضی در سند...

توجه شده است.^۱ اما پرداختن به این موضوع مهم و جذاب هدف اصلی این مقاله نیست و در نتیجه، تنها به همین اشاره بسنده می شود.

در سطح جهانی، از شروع آموزش رسمی در جهان، مفهومی به عنوان برنامه درسی به تدریج شکل گرفت. سپس در طول زمان و متناسب با شرایط عینی و نیازمندی‌های اجتماعی، آن مفهوم جرح و تعدیل شد و پذیرای گوناگونی و تنوع گشت. با این حال، برنامه درسی به سبب ماهیت برنامه‌ای آن، عمدتاً دارای حدود و ثغوری - هرچند منقبض یا منبسط - است و هدفمندی، نظم، دقت، شفافیت، صراحت، انسجام، واقع‌بینی و قابلیت اجرا از ویژگی‌های مبنایی آن شمرده می‌شود. بدین جهت، انتظار می‌رود هر سندی که با عنوان برنامه درسی در هر سطح و عمقی تهیه می‌گردد، ویژگی‌های فوق را در بطن و متن خود داشته باشد. البته علاوه بر این‌ها، ویژگی‌های متعدد دیگری را نیز می‌توان برای هر برنامه درسی در نظر گرفت که نشأت گرفته از شرایط زمانی و مکانی جامعه بومی است (گویا، ۱۳۸۹ پ).

به طور مثال، بررسی تحول تاریخی برنامه درسی ریاضی در ایالات متحده، نشان می‌دهد که اوضاع سیاسی، اجتماعی، اقتصادی و فرهنگی هر جامعه، به شدت بر برنامه‌های درسی در سطوح مختلف ملی، منطقه‌ای و بومی تأثیر گذارند (استانیک و کیل پاتریک، ۱۹۹۲، هاوسون، ۱۹۹۰ و کیل پاتریک، ۱۹۹۴). منتها گاهی این تأثیرات تدریجی و ملایم و گاهی دفعی و یک‌باره بوده است که از آن میان، تأثیرات اجتماعی و فرهنگی بیشتر تدریجی و تغییرات سیاسی و اقتصادی بیشتر دفعی و یک‌باره‌اند. به عنوان مصداقی برای این ادعا، می‌توان در مورد اول، به تغییرات جمعیتی در یک جامعه که در طول زمان اتفاق می‌افتد اشاره نمود؛ جامعه‌ای که ترکیب جمعیتی آن عوض می‌شود، ساختارهای اجتماعی آن هم دستخوش تغییر می‌گردد و طبیعی است که این تغییر، فرهنگ آن جامعه را نیز تحت تأثیر قرار می‌دهد. به طور مشخص، ترکیب جمعیتی دانش‌آموزان ایران در دو دهه اخیر، دچار تغییرات اساسی شده؛ نسبت جمعیت شهری به روستایی افزایش چشمگیری داشته، تعداد دانش‌آموزان از حدود ۱۳ میلیون به متهای رشد خود که حدود ۱۹/۵ میلیون بود رسیده و سپس با شیب مناسبی در یک دهه، این تعداد به حدود ۱۴ میلیون در سال ۱۳۸۹ رسیده است. اگر تنها به همین عامل توجه گردد، ملاحظه می‌شود که

۱. پرداختن به این موضوع، می‌تواند هدف مقاله دیگری باشد که به وقت دیگری ماکول می‌شود.

کاهش جمعیت دانش‌آموزی در ایران و افزایش دانش‌آموزان در شهرها، مسایل جدیدی ایجاد کرده که ضروری است برنامه‌های درسی پاسخگوی آن‌ها باشند.

با این وجود، لازم است که بین هر سندی که مربوط به برنامه درسی با ویژگی‌های برشمرده آن و هر سندی که در سطح آرمانی و به عنوان چشم‌انداز برنامه درسی نوشته می‌شود، تمایز قایل شد. ایجاد این تمایز بخصوص از این جنبه مهم است که برنامه با چشم‌انداز تفاوت ماهوی دارد؛ چشم‌انداز بر بال آرزوها، آرمان‌ها، تخیلات و تصورات به طیران در می‌آید و حدودی برای آن متصور نیست، همچنان که الزاماً، برای زمان و مکان مشخصی نیز تبیین نمی‌شود. اما برنامه حدود و ثغور دارد و بر زمین واقعی پا می‌نهد و وابسته به شرایط زمان و مکان است و در واقع، موقعیت مدار^۱ است.

در هر صورت، هدف این مقاله، تمرکز بر نقد حوزه یادگیری ریاضی در برنامه درسی ملی در جمهوری اسلامی ایران است که به تازگی منتشر شده است (۱۳۸۸) و در نتیجه، بحث‌های کلان در مورد ماهیت برنامه درسی و عوامل تأثیرگذار بر آن موضوع بحث نیست. اما در هر صورت، چون این بخش درون سند برنامه درسی ملی مطرح شده است، ضروری است که نسبت به فضای کلی بحث‌آشنایی اجمالی به وجود آید تا نقد و بررسی حوزه یادگیری ریاضی به عنوان بخشی از آن، معنادارتر شود. بدین سبب، ابتدا به بررسی اجمالی پیش‌گفتار سند برنامه درسی ملی: ویراست سوم (۱۳۸۸)^۲ پرداخته می‌شود تا زمینه برای ورود به حوزه یادگیری ریاضی فراهم‌تر گردد.

روش پژوهش

در بررسی سند، از روش تحلیل محتوای کیفی^۳ استفاده شد. این نوع تحلیل کمک می‌کند تا با استفاده از شاخص‌های شناسایی شده از طریق مرور پیشینه مرتبط یا محتوای مورد نظر، آن متن مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد. تحلیل محتوای کیفی روش مناسبی برای بررسی اسناد و مکتوبات است (فنگ سیه و شنون^۴، ۲۰۰۵). از نظر فنگ سیه و شنون (۲۰۰۵) این روش، "برای

۱. Contextual

۲. از این به بعد، هر جا نام سند برده شود، منظور سند برنامه درسی ملی: ویراست سوم (۱۳۸۸) است.

۳. Qualitative Content Analysis

۴. Fang Hsieh & Shannon

نقد و بررسی حوزه یادگیری ریاضی در سند...

تفسیر ذهنی^۱ داده‌های محتوایی از طریق مقوله‌بندی نظام‌وار مضمون‌ها یا الگوهای شناسایی شده و کدگذاری شده است" (ص. ۱۲۷۹). در این تحقیق، ویراست سوم برنامه درسی ملی (۱۳۸۸)، سندی است که مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است و مقوله‌ها و مضمون‌های مورد استفاده، هدفمندی، نظم، دقت، شفافیت، صراحت، انسجام، واقع‌بینی و قابلیت اجرا بودن... است که از نظر محقق و به استناد یافته‌های تحقیقی در حوزه برنامه درسی، از ویژگی‌های مبنایی یک سند برنامه درسی ملی شمرده می‌شود.

بررسی اجمالی پیش‌گفتار سند برنامه درسی ملی: ویراست سوم (۱۳۸۸).

نخست آن که در سرتاسر سند و از جمله پیش‌گفتار آن، به نوعی از واژه گزاره استفاده شده است که با تعریف آن سازگاری ندارد. بنا به تعریف، گزاره جمله‌ای خبری است که می‌توان به آن ارزش درستی یا نادرستی داد، در حالی که در تمام سند، جمله‌هایی هستند که از آن‌ها به عنوان گزاره نام برده شده اما نیازمند توضیح و تعبیرند و این مغایر با تعریف گزاره است. به طور مثال، در گزاره ۱/۳/۱۱ (ص ۲۰) آمده است که:

۱/۳/۱۱. ابزار شناخت و معرفت عبارت‌اند از: حواس، خیال، فکر، عقل، شهود و مکاشفه (قلب). شایان ذکر است که در این میان، تفکر و تعقل نقش اساسی در شناخت حقیقت هستی و سعادت جاوید دارد؛

در حالی که طبق تعریف گزاره، استفاده از عباراتی چون "شایان ذکر است" و علامت‌هایی مانند پرانتز مجاز نیست زیرا صراحت و شفافیت تعریف را خدشه‌دار می‌سازد. با این مثال، به بررسی پیش‌گفتار سند (ص ۶) پرداخته می‌شود. در این بررسی، به چند نکته محوری اشاره شده است که مضمون آن مورد تفسیر محقق قرار گرفت و چند سوال محوری زیر از آن‌ها استخراج شد.

در این پیش‌گفتار آمده است که "خدای بزرگ را سپاس که توفیق داد پس از چهار سال تلاش علمی و کارشناسی و به همت جمعی گسترده از صاحب‌نظران، کارشناسان و فرهنگیان یکی از مهم‌ترین عناصر نظام آموزش و پرورش با رویکردی تحولی و نوآورانه طراحی و تدوین

۱. Subjective Interpretation

گردد و بستر اصلی تحول بنیادین تعلیم و تربیت کشور فراهم شود". با عمیق‌تر شدن به عبارت بالا، چند سؤال جهت شفاف شدن این بخش برنامه قابل طرح‌اند:

- ماهیت تلاش‌های علمی و کارشناسی چه بوده است؟
 - جمعی گسترده تا چه اندازه و بنا به چه ضرورت‌هایی گسترده بوده و دامنه تنوع آن چه قدر است؟
 - با چه معیار یا معیارهایی، این جمع از بین صاحب‌نظران، کارشناسان و فرهنگیان انتخاب یا منصوب شده‌اند؟
 - منظور از فرهنگیان چه کسانی هستند؟ آیا فرهنگ به معنای عام آن مورد نظر بوده‌است یا به معنای خاص آن؟
 - منظور از همت این جمع گسترده چیست؟ چه نوع فعالیت‌هایی همت تلقی می‌شوند؟
 - برنامه درسی با چه حدود و ثغوری در این سند به کار رفته شده که جزو مهم‌ترین عناصر نظام آموزش و پرورش قرار گرفته است؟
 - ویژگی‌های رویکرد تحولی و نوآورانه چیست و ضرورت‌های آن‌ها کدامند؟
 - چگونه عنصر تبدیل به بستر و مسیر حرکت می‌شود؟
 - ضرورت‌های تحول بنیادین چه بوده که این برنامه، مسئولیت ایجاد آن را خواهد داشت؟
- همچنین، در بند دوم پیش‌گفتار (ص ۶) آمده است که: تولید برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران بر اساس مبانی، ارزش‌ها و اهداف تربیت اسلامی و با استفاده از توانمندی‌های بومی و ملی و بهره‌برداری از تجربه‌های معتبر و موفق جهانی، در پاسخ به نیازها و مطالبات جامعه پویای ایران اسلامی، الگوی تازه‌ای از برنامه‌های درسی و تربیتی را ارایه می‌دهد و گامی مهم در راستای مستندسازی و کیفیت بخشی نظام تعلیم و تربیت کشور است.
- با خواندن این بند، سؤال‌هایی ایجاد می‌شوند که نیازمند پاسخ‌گویی هستند که در این‌جا، تنها به برخی از آن‌ها اشاره می‌شود:
- مبانی، ارزش‌ها و اهداف تربیت اسلامی از دید تولیدکنندگان این برنامه کدام‌ها هستند و تا چه اندازه با صراحت و شفافیت بیان شده‌اند تا برنامه‌ریزان بتوانند بر اساس آن‌ها، به تولید برنامه بپردازند؟

نقد و بررسی حوزه یادگیری ریاضی در سند...

- منظور از توانمندی‌های بومی و ملی چیست و با چه سازوکاری، سند از آن‌ها استفاده کرده است؟
- تجربه‌های معتبر و موفق جهانی با چه ملاک‌هایی معتبر و موفق شناخته شده‌اند؟ و فضای جست و جو برای شناخت این تجربه‌ها چه بوده است؟
- نیازها و مطالبات جامعه پویایی ایران اسلامی چگونه شناسایی شده‌اند؟ سطح این مطالبات چرا تغییر کرده است؟ پویایی جامعه از چه منظری اهمیت دارد و اصولاً جامعه پویا دارای چه ویژگی‌هایی است؟
- حدود و ثغور این الگوی تازه کدام است؟ و چرا برنامه‌های درسی و تربیتی در یک مقوله ارایه می‌شوند در صورتی که عنوان سند، برنامه درسی ملی است؟
- ماهیت مستندسازی چیست و ارتباط آن با کیفیت بخشی نظام تعلیم و تربیت کدام است؟ و ده‌ها سؤال دیگری که این مقاله ظرفیت طرح آن‌ها را ندارد. ما از همین‌ها می‌توان به عنوان الگویی برای استخراج سوال‌های دیگری استفاده نمود که هر کدام مستحق بررسی جداگانه‌اند. پس از این مقدمه، پیش‌گفتار اهدافی را "که در تولید و تدوین برنامه درسی ملی کشور مدنظر بوده است" به ترتیب زیر بیان نموده است:

هدف ۱

- توجه به اهداف متعالی تربیتی و نیازهای متنوع فراگیران جامعه برای پرورش انسان طراز جمهوری اسلامی ایران؛

برای تحقق این هدف از طریق یک برنامه، حداقل درجه‌ای از دقت و شفافیت ضروری است. مثلاً، انتخاب اهداف متعالی تربیتی با چه سازوکارهایی و از چه منظری بوده است؟ یا چگونه می‌توان به پرورش انسان طراز نوعی از حکومت که در این‌جا منظور جمهوری اسلامی ایران است پرداخت؟ چرا پرورش انسان طراز مکتب، تبدیل به پرورش انسان طراز حکومت شده است؟

به طور مشخص‌تر، وقتی صحبت از توجه به نیازهای متنوع فراگیران و جامعه می‌شود، معنایش برنامه‌ریزی از پایین به بالا و با نگاهی منعطف تر از نگاه جزمی است، در حالی که

انسان طراز مکتب یا نوعی از حکومت، انسانی است که مختصات آن قبلاً شناسایی و اعلام شده و بین این دو نگاه برای تهیه و تولید برنامه تفاوت قابل ملاحظه‌ای وجود دارد که گاهی می‌تواند باعث ایجاد تناقض در تولید برنامه گردد. در نتیجه، لازم است که با عنایت به ویژگی‌های هدفمندی و صراحت، در سند به این مهم توجه شود، یعنی هدف برنامه از صراحت بیشتری برخوردار شود.

هدف ۲

ترسیم نقشه جامع و کلان، محتوایی دستگاه رسمی و عمومی تعلیم و تربیت، به عنوان بخش مهمی از مهندسی فرهنگی کشور؛ این هدف، با ابهامات جدی روبروست که از آن میان، نمونه‌های زیر قابل توجه‌اند:

- فرق بین جامعیت و کلان بودن برنامه چیست؟
- چرا به جای آموزش و پرورش، از دستگاه رسمی و عمومی تعلیم و تربیت نام برده شده است؟
- منظور از دستگاه چیست و تفاوت آن با نظام کدام است؟
- فرق بین دستگاه رسمی و دستگاه عمومی تعلیم و تربیت و نسبت هر یک با نظام رسمی آموزش و پرورش چیست؟ اگر این دو یکی اند، چرا از دو واژگان متفاوت برای رجاع به آن‌ها استفاده شده است و ضرورت این کار چه بوده است؟
- منظور از مهندسی فرهنگی چیست و اصولاً، فرهنگ و مهندسی چه نوع ارتباطی با هم دارند و چگونه این دو جمع پذیرند؟

هدف ۳

- نوسازی و بازسازی قالب‌ها، راهبردها و رویکردهای درسی و تربیتی؛
در حالی که سوال این است که چگونه یک سند مکتوب - تا قبل از آن که تبدیل به برنامه مشخص و قابل اجرا شود- می‌تواند خود دست به نوسازی و بازسازی قالب‌ها بزند؟ در حالی که ماهیت هر سند، تنها توصیه به کاری یا تجویز نوع خاصی از قالب‌هاست. از این گذشته، لازم است که ویژگی‌های این نوسازی و بازسازی به صراحت و شفافیت بیان شوند تا بتوان از

نقد و بررسی حوزه یادگیری ریاضی در سند...

آن‌ها، توصیه‌های اجرایی برای برنامه استخراج کرد. بالاخره، سوال مهم‌تر این است که آن "قالب‌ها، راهبردها و رویکردهای درسی و تربیتی" کدامند که همگی نیازمند "بازسازی و نوسازی" هستند؟

هدف ۴

- ارائه الگویی منسجم، کارآمد و اثربخش برای تولید برنامه‌ها، مواد، رسانه‌ها و منابع آموزشی و پرورشی؛

سوالی که در مورد این هدف به طور مشخص مطرح می‌شود این است که ویژگی‌های مورد نظر برای انسجام، کارآمدی و اثربخشی که در تمام متن سند بدون تعریف صریح و روشن، به تکرار بیان شده‌اند چیست؟ چگونه برنامه‌ریز درسی بر اساس آن تعریف‌ها می‌تواند برنامه تهیه کند؟ و چگونه ارزیاب برنامه می‌تواند از آن‌ها به عنوان ملاکی برای محک زدن برنامه تولید شده استفاده نماید؟

در هر صورت، با توجه به این که تمرکز این مقاله بر حوزه یادگیری ریاضی است، تنها به این مرور اجمالی بر اولین صفحه از پیش‌گفتار چهار صفحه‌ای سند بسنده می‌شود. اما انتظار می‌رود که سؤال‌های مطرح شده از منظر یک برنامه‌ریز درسی، فتح بابی باشد برای دعوت متخصصان برنامه‌های درسی عمومی و موضوعی که به بررسی همه جانبه این سند مهم همت گمارند تا محصول نهایی، واقع‌بینانه‌تر شده و قابلیت اجرایی بیشتری پیدا کند. به خصوص آن که در اواخر پیش‌گفتار آمده است که "آن چه طراحی و تولید شده است، تنها گام نخست برای چرخش وضعیت موجود به سمت مطلوب تلقی می‌شود و قطعاً کلام آخر نیست". این تأکید نشان می‌دهد که تهیه‌کنندگان سند نیز از هر نقد و بررسی که به ارتقای کیفیت آن بیانجامد استقبال می‌کنند زیرا آن را تنها گام نخست می‌دانند و اذعان دارند که این سند، قطعاً کلام آخر نیست. این در حالی است که در این جمله، از عبارتی استفاده شده که تا به حال در ادبیات حوزه مطالعات برنامه درسی ناآشنا بوده و آن، تلقی برنامه به عنوان ابزاری برای چرخش وضعیت موجود به سمت مطلوب است و این سؤال را ایجاد می‌کند که چرا، چگونه و به چه دلیل، یک وضعیت را می‌توان چرخش داد تا به مطلوب خود رسید و ویژگی‌های چنین چرخشی چه می‌تواند باشد؟

در هر صورت، به دلیل این که سند ملی می‌تواند در سرنوشت آموزشی عموم مردم نقش ایفا کند و متخصصان برنامه درسی و موضوعات، مسئولیت بررسی همه‌جانبه، منصفانه، بی‌طرفانه و بدون مداخله این سند بر دوششان است، پس چاره‌ای جز پذیرش مسئولیت و شروع به اقدام نیست.

برنامه درسی ملی و حوزه یادگیری ریاضی

یکی از نقاط قوت سند، ورود به حوزه‌های یادگیری موضوعی و از آن جمله، ریاضی است. این امر فرصتی ایجاد می‌کند تا برنامه‌ریزان درسی موضوعی که در واقعیت عمل به تولید برنامه مشغولند، به طور عینی‌تری درگیر فرایند بررسی سند شوند. در حقیقت، اینان می‌توانند با عنایت به تجربه‌های واقعی و بازخوردهایی که از مخاطبان اصلی برنامه درسی تولید شده یعنی معلمان و دانش‌آموزان می‌گیرند، به بهبود سند و بالا بردن قابلیت اجرایی آن کمک کنند. علاوه بر این، در کشورهای مختلف، اسناد متعددی در حوزه‌های گوناگون موضوعی مدرسه‌ای بخصوص ریاضی، زبان، علوم و هنر تولید شده‌اند که همگی پشتوانه پژوهشی دارند و می‌توان با توجه به ویژگی‌های بومی، از آن‌ها استفاده نمود.

با توجه به اهمیت این حوزه و تخصص نویسنده در حوزه برنامه درسی ریاضی، صفحات ۹۸ تا ۱۰۱ سند که مربوط به حوزه یادگیری ریاضی است، مورد بررسی قرار می‌گیرد. برای این کار، نویسنده تلاش نموده است که با داشتن ملاک و معیار روشن، برنامه را نقد کند.^۱ در نتیجه، ویژگی‌های بیان شده را برای یک برنامه درسی، به عنوان معیاری برای محک برنامه تولید شده مورد نظر گرفته است.

حوزه یادگیری ریاضیات

در این سند، پس از بحث مختصری در مورد ماهیت هر حوزه یادگیری، آن حوزه به چهار بخش زیر تقسیم شده است:

ضرورت و کارکرد حوزه

۱. اگرچه نویسنده آگاه است که در فرهنگ شفاهی نقد در ایران، به دفعات مشاهده می‌شود که بعضی‌ها بدون توجه به ضرورت داشتن ملاک و معیارهای روشن برای نقد، از واژه‌های اعتباری مانند "خوبی" و "بدی" استفاده می‌کنند که در سنت نقد علمی قابل دفاع نیست.

۱. قلمرو حوزه

۲. جهت گیری های کلی در سازماندهی محتوا و آموزش حوزه

۳. نسبت حوزه با یادگیری های مشترک و سایر حوزه های یادگیری

این بررسی با توجه به این تقسیم بندی انجام شده است.

در شروع این بخش، در مورد ماهیت ریاضی آمده است که "ریاضیات ریشه در قوه تعقل انسانی و نقشی مؤثر در درک قانونمندی طبیعت دارد" (ص ۹۸). سپس در ادامه، ریاضیات به عنوان:

• علم مطالعه الگوها و ارتباطات

• هنری با نظم و سازگاری درونی

• زبانی دقیق برای تعریف دقیق اصطلاحات و نمادها

• ابزار کار در بسیاری از علوم و حرفه ها

تعریف شده است (صص ۹۸ و ۹۹). یک سوال اساسی این است که تعبیر برنامه ای عبارت بالا چیست؟ چگونه برنامه ریز درسی ریاضی این گزاره را به تولید برنامه درسی ریاضی از پیش دبستانی تا پایان پیش دانشگاهی و به تبع آن تألیف کتاب درسی ریاضی نزدیک کند؟ علاوه بر این، برنامه ریز با این تعریف، چه نوع برنامه درسی ریاضی می تواند تولید کند؟ چه نوع نگاه هنری و زیبایی شناختی به ریاضی داشته باشد که با این تعریف سازگار شود؟ این حرفها زیبا هستند اما برنامه ریز نمی تواند حرف های زیبا را در همه جا بنشانند.

۱. **ضرورت و کارکرد حوزه:** در این بخش گفته شده که "ریاضیات، موجب تربیت افرادی خواهد شد که در برخورد با مسایل بتوانند به طور منطقی استدلال کنند، قدرت تجزیه و انتزاع داشته باشند و درباره پدیده های پیرامونی تئوری های جامع بسازند". باز هم از نظر یک برنامه ریز درسی ریاضی، این عبارت شفاف نیست. به طور مثال، آیا منطق بشری با منطق ریاضی یکی است؟ آیا کودکان را منطقی کنیم به این معناست که از طریق ریاضی به آنها دو دو تا می شه چهار تا را یاد بدهیم یا آن که آنها را انسان های مستدلی بار آوریم که بی پشتوانه و بی مبنا

ادعایی نکنند و برای ادعاهایشان مستندات داشته باشند؟ لازم است روشن شود که در این سند، کدام یک از این منطوقها مورد نظر است؟

از این گذشته، در ادامه آمده است که افراد- از پیش دبستانی تا پیش دانشگاهی- "درباره پدیده‌های پیرامونی تئوری‌های جامع بسازند". اما سوال اینجاست که تئوری‌های جامع ساختن یعنی چی و منظور از جامعیت چیست؟ حدود و ثغور آن کدام است؟ چگونه توقع داریم که با برنامه درسی که قرار است تبدیل به کتاب درسی شود، دانش‌آموزان نظریه جامع بسازند؟ همچنین، در ادامه ادعا شده است که "از این منظر ساختن تئوری‌های جامع، ریاضی علمی است که نقشی مؤثر در شناخت طبیعت و دقت بخشی به مفاهیم سایر علوم را داراست". از این ادعا، می‌توان نتیجه گرفت که از طریق ریاضی، دنیا شناخته می‌شود. اما مسأله مهم این است که ماهیت نظریه‌پردازی با مدل‌سازی متفاوت است؛ در عالم، ریاضی دنیاهای مجردی می‌سازد که الزاماً، با دنیای واقعی ارتباطی ندارند و روابط و بازنمایی‌های آن تماماً نمادین هستند. در حالی که به گفته مرشات (۲۰۰۷)، مدل‌سازی ابزاری برای تبیین دنیای واقعی از طریق ریاضی است. البته این دو دنیا اشتراکات زیادی دارند اما جهت حرکت مهم است که در اولی از تجرید به واقعیت و در دومی از واقعیت به تجرید است. در نتیجه، اتخاذ هر یک از این دو دیدگاه، به برنامه‌های درسی ریاضی متفاوتی می‌انجامد (آلفورس و همکاران، ۱۹۶۲ و فرودنتال، ۱۹۷۹).

۲. قلمرو حوزه: در خصوص قلمرو حوزه آمده است که "درک مفاهیم ریاضی شامل اعداد و محاسبات عددی، جبر و نمایش نمادین و...". و هر چه که قابل تصور باشد. همچنین، در مورد فرایندهای ریاضی، به همه چیزهای خوب ارجاع داده شده است (ص ۹۹ ستون دوم). تمام این موارد زیبا و قابل توجه‌اند ولی امکان گنجاندن همه آن‌ها- یعنی چیزی حدود ۴۰ توانایی و مهارت- و درخواست این همه توقع از یک برنامه- نه یک چشم انداز- به سختی ممکن است. برنامه حدود و ثغور دارد و در ظرف خودش می‌توان از آن انتظار داشت. نمی

۱. شاید در حوزه‌های دیگر هم این مورد سؤال باشد اما فعلاً موضوع بحث این مقاله، ریاضی است.

۲. Representations

۳. با توجه به طولانی بودن این فهرست، به خوانندگان محترم مقاله توصیه می‌شود که به صفحه ۹۹ سند مراجعه شود.

نقد و بررسی حوزه یادگیری ریاضی در سند...

توان همه چیزهای خوب را در کلام گفت و در عمل انتظار اجرای آن را داشت. یکی از شاخصه‌های مهم هر برنامه، واقع بینی آن است که در تولید یک برنامه لازم است لحاظ شود. یعنی تبیین‌کنندگان برنامه ناگزیرند به این که برنامه در چه واقعیتی قرار است اجرا شود، توجه کنند. البته باز هم تأکید بر این نکته لازم است که اگر برنامه در سطح آرمانی نوشته شود، تا هر کجا که بخواهد می‌تواند پرواز کند و اشکالی ندارد. اما برنامه درسی زمینی است و پایش روی زمین واقعی است و قرار است که تبدیل به یک واقعیت شود.

علاوه بر این‌ها، در رابطه با کاربرد فناوری نوین و آشنایی با فرهنگ و تمدن ایران و اسلام نیز در این قسمت، با تفصیل تمام مجموعه‌ای ارائه شده که در برگزیده اکثر فضیلت‌های قابل تصور برای بشر است ولی قابلیت اجرایی ندارد (صص ۹۹ و ۱۰۰)

۳. جهت‌گیری‌های کلی در سازماندهی محتوا و آموزش حوزه: در این بخش تأکید شده که از طریق دنیا، ریاضی شناخته می‌شود و برای تسهیل این امر، توصیه شده است که: "فعالیت‌های آموزشی باید برخاسته از ریاضیات محیط پیرامون باشد و به متریان کمک کند تا مفاهیم و گزاره‌های ریاضی را در محیط پیرامونی خود مشاهده کنند" (ص ۱۰۰). نقد اساسی که بر این قسمت وارد است این است که در صفحه ۹۹، عکس این ادعا بیان شده و اظهار گشته که دانش آموزان از طریق ساختن نظریه‌های جامع ریاضی می‌توانند دنیا را بشناسند. در حالی که این تفاوت در قسمت قبل مورد بحث قرار گرفت، باز هم این بحث دارای اهمیت است که مسئله مهم در یک برنامه، انسجام دیدگاهی / نظری آن است و نمی‌توان از برنامه‌ریز انتظار داشت که به طور هم‌زمان، برنامه‌هایی تدوین کند که هم دانش‌آموزان را تشویق به شناخت دنیا از طریق ریاضی کند و هم شناخت ریاضی را از طریق دنیا ممکن سازد. البته تاریخ برنامه درسی ریاضی گواه دو برنامه با این دو رویکرد متضاد هست که هر یک شأنیت، جایگاه و حامیان خود را در طول تاریخ صد سال گذشته داشته‌اند (کلمنتس و التون، ۱۹۹۶). اما نکته مهم برنامه‌ای این است که این دو رویکرد نظری جمع پذیر نیستند، اگرچه هر رویکردی که انتخاب شود، می‌تواند از دیگری به صورت راهبرد و راهکار و تکنیک استفاده نمود.

از این گذشته، در این قسمت توصیه شده که "فعالیت‌های آموزشی به متریان کمک کند تا مفاهیم و گزاره‌های ریاضی را در محیط پیرامونی خود مشاهده کنند" (ص ۱۰۰). در حالی که

این سؤال قابل طرح است که چگونه یک گزاره- با تعریفی که از آن ارایه شد- قابل دیدن است؟ و چگونه می‌توان یک جمله خبری درست یا نادرست را "در پیرامون خود" مشاهده نمود؟ مشاهده یک گزاره همانقدر محال است که مشاهده یک زبان. در حالی که همانقدر درک و فهم زبان- که گزاره بخشی از آن است- ممکن است که درک و فهم قانون‌مندی‌های طبیعت که تقریباً همگی ریاضی‌وارند. ابهام در این عبارت، از این هم فراتر است. مثلاً، تأکید شده که "فعالیت‌های آموزشی باید برخاسته از ریاضیات محیط پیرامون باشد و به متریان کمک کند تا مفاهیم و گزاره‌های ریاضی را در محیط پیرامونی خود مشاهده، تجزیه و تحلیل و درک کنند و برای مفاهیم ریاضی در محیط پیرامونی تعبیرهای گوناگون به دست آورند" (ص ۱۰۰). اما منظور از توصیه اخیر روشن نیست. به طور مثال، آیا برنامه درسی ریاضی، از طریق حل مسئله، اجازه تفسیرها و تعبیرهای مختلف را به دانش‌آموزان می‌دهد (شونفیلد، ۱۹۸۷)؟ یا ریاضی را به عنوان یک علم نیمه تجربی^۱ و نسبی که لاکاتوش^۲ مطرح می‌کند در نظر می‌گیرد (آقاسی، ۱۹۸۱ و لاکوتاش، ۱۹۸۴). یعنی برنامه‌ریز، چه رویکردی به فلسفه ریاضی دارد؟ آیا برنامه‌ریز، به مسئله باز- پاسخی که افراد متناسب با داشت و برداشت خود آن را می‌فهمند و حل می‌کنند باور دارد؟ اگر پاسخ مثبت است، لازم است در جایی از سند در حوزه یادگیری ریاضی، این امر تصریح شود.

در این قسمت در ادامه، به چگونگی رخ دادن مفاهیم اشاره نموده است. اما رخ دادن مفهوم به چه معناست؟ مفهوم چه هست که رخ می‌دهد؟ جرقه می‌زند؟ اتفاق می‌افتد؟ حادث می‌شود؟ در ذهن شکل می‌گیرد؟ واقعاً معلوم نیست که مفهوم چیست. به هر صورت، مفهوم مفهومی دارد! مفهوم یک شاکله ذهنی دارد. مربی^۳ می‌تواند کمک کند که مفهومی در ذهن دانش‌آموز شکل بگیرد و ساخته شود، اما نمی‌تواند باعث رخ دادن مفهوم شود که با ساخته شدن تفاوت ماهوی دارد.

۱. Quasi- Experimental

۲. یکی از شاگردان پوپر

۳. البته معلوم نیست که چرا به جای معلم و دانش‌آموز، در این سند از معادل‌های مربی و متربی استفاده شده

است

نقد و بررسی حوزه یادگیری ریاضی در سند...

بالاخره در پایان این قسمت قید شده که "تا پایان دوره آموزش عمومی سازماندهی موضوعات محتوایی این حوزه بر اساس تلفیقی از شبکه‌های مفهومی و مهارتی سازماندهی می‌شود و در سطح دوم متوسطه بر حسب رشته‌های تحصیلی در قالب موضوع‌های محوری (دیسپلین‌ها) با جهت‌گیری نظری یا کاربردی ارائه خواهد شد". برنامه‌ریز قرار است با این توصیه چه کند؟ "تلفیقی از شبکه‌های مفهومی و مهارتی" به چه معناست و اصولاً شبکه‌های مفهومی یعنی چی؟ اینها تعریف جامع و مانعی ندارند که به محض آن که بیان شدند، همه استنباط مشترکی از آن داشته باشند. بعد هم راجع به شبکه‌های مهارتی صحبت شده است. دست کم این واژه‌ها در این سند، تعریف‌های عملیاتی می‌خواهند، زیرا فرض بر این است که این سند، راهنمای برنامه‌ریزان برای تولید برنامه شود و قرار نیست که در سطح آرمانی باقی بماند. اکثر واژه‌های صفحه ۹۹ شامل این موضوع می‌شود. در حالی که هنوز روشن نیست آن‌ها چه هستند؟ آیا مهارت‌اند؟ آیا ادراک‌اند؟ آیا تجسم‌اند؟ آیا فهم‌اند؟ آن‌ها چه هستند که می‌خواهیم براساس برنامه، سازماندهی‌شان کنیم؟ برنامه مصداق می‌خواهد. به عنوان نمونه، در برنامه‌های درسی بعضی از کشورها مرسوم است که از مثال‌های محدود کننده^۱ استفاده می‌کنند تا برنامه‌ریز با این مثال‌ها، مصداق پیدا کند و برنامه تدوین نماید. هم‌چنین، خلط مباحثی در مورد برنامه درسی موضوعی و برنامه درسی دیسپلینی (برونر، ۱۹۶۰) در اسناد برنامه‌های درسی ایران وجود دارد که ورود به آن، در حیطه این بحث نیست. اما بالاخره باید روشن شود که محور برنامه درسی موضوع است یا دیسپلین؟

۴. نسبت حوزه با یادگیری‌های مشترک و سایر حوزه‌های یادگیری: این نسبت در حقیقت، همان ارتباط افقی است که ریاضی با سایر دروس دارد. در این قسمت تأکید شده که "مفاهیم ریاضی همواره در بستر مفاهیم مربوط به سایر حوزه‌های علمی آموزش داده شوند". اما سوال این است که چرا باید چنین باشد؟ آیا این یک حکم کلی است یا یک سلیقه برنامه‌ای؟ در هر صورت، این تأکید ناقص صفحات ۹۸ و ۹۹ سند است که ریاضی را قائم به ذات معرفی کرده و برای آن حدود و ثغور معین کرده و گزاره‌های آن را بیان نموده است. پس چه ضرورتی دارد که

۱. Limited Examples

مفاهیم آن همواره در بستر سایر حوزه های علمی آموزش داده شود؟ آیا این رویکرد جدیدی برای رعایت ارتباط افقی در برنامه درسی ریاضی است یا خیر؟

در زیر همین عنوان آمده که "به دلیل ماهیت محتوایی این حوزه"، خوب هر حوزه ای ماهیت محتوایی دارد و ریاضی هم استثناء نیست. معلوم نیست که چگونه می توان منکر وجود محتوا در یک حوزه یادگیری موضوعی شد؟ همچنین در ادامه، ابراز شده که به سبب ماهیت محتوایی این حوزه، "بسیاری از صلاحیت ها و یادگیری های اساسی مورد نظر در محتوای آموزشی و پرورشی برنامه درسی ملی مانند حل مسئله، تفکر نقاد، خلاقیت و نوآوری و... به طور مستقیم یا غیرمستقیم، به وسیله آموزش ریاضی تقویت می شوند". اگر سایر حوزه های موضوعی احساس کنند که "خوش به حال ریاضی که چنین قدرتی دارد!" جای تعجب ندارد! این تصور نسبت به برنامه درسی ریاضی، این توهم بالقوه را ایجاد می کند که با این وجود، دیگر لازم نیست برای هیچ درس مدرسه ای برنامه تدوین کنیم و دغدغه برنامه های دروس دیگر را داشته باشیم زیرا هر اتفاقی که قرار است بیفتد، از طریق ریاضی در شرف وقوع است!

چرا در سند، این قدر آرمانی به برنامه درسی ریاضی نگریسته شده است (ص ۱۰۱ ستون اول) و منظور از این عبارات، و حدود و ثغور هر کدام چیست؟

کارکرد دیگر این حوزه، پرورش توانایی تجزیه و تحلیل، استدلال، مدل سازی، تصمیم گیری و تصمیم سازی، دقت یافتن، مباحثه، نقد کردن و نقدپذیری، صداقت علمی، حدسیه سازی و فرضیه سازی و حل مسئله بیان شده است که به یادگیری محتوای سایر حوزه های یادگیری نیز کمک می رساند شده است. انصاف علمی ایجاب می کند که معنای هر یک از این واژه ها به وضوح، برای برنامه ریز گفته شود و بخصوص، توضیح داده شود که چگونه می توان از طریق برنامه درسی ریاضی، در دانش آموزان، "صداقت علمی" ایجاد نمود؟

بحث و نتیجه گیری

در حوزه یادگیری ریاضی سند برنامه درسی ملی، به دفعات، از احکام متعدد و متنوعی استفاده شده است که فی نفسه، اغلب جالب، شوق آفرین و نویدبخش اند. اما مشکل اساسی این است که این احکام، متعلق به مکاتب مختلف فلسفی ریاضی هستند و با هم سازگاری ندارند. گاهی هم این احکام، مربوط به سطوح مختلف یادگیری اند که در این حال، ناسازگاری از آنجا نشأت می گیرد (سنگ، ۱۹۸۹). در حالی که با تفکیک انجام شده در سند، به این مهم بخصوص

نقد و بررسی حوزه یادگیری ریاضی در سند...

در حوزه یادگیری ریاضی، توجه معناداری نشده است. همچنین، حوزه یادگیری ریاضی سند تنها به ارایه کلیات پرداخته است در حالی که ریاضی حوزه‌ای بسیار وسیع و متنوع است و برای برنامه‌ریزی، یادگیری و تدریس آن، نمی‌توان حکم کلی صادر کرد که به طور نمونه، می‌توان به برنامه درسی هندسه و سطوح یادگیری آن اشاره نمود (گویا و زنگنه، ۲۰۰۵ و گویا، ۲۰۰۷). علاوه بر این، برای آشنایی بیشتر با کثرت در عین وحدت موضوعات ریاضی و تأثیر آن بر برنامه درسی ریاضی، می‌توان به "استانداردهای برنامه درسی و ارزشیابی شورای ملی معلمان ریاضی آمریکا" (NCTM، ۱۹۸۹) و "اصول و استانداردها برای برنامه درسی و ارزشیابی شورای ملی معلمان ریاضی آمریکا" (NCTM، ۲۰۰۰) مراجعه نمود.

منابع

دبیرخانه طرح تولید برنامه درسی (۱۳۸۸): برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران: نگاشت سوم؛ تهران: سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی.

حسینی روح الامینی، جمیله. (۱۳۸۰). سیر تحول برنامه های درسی ابتدایی و راهنمایی (۱۳۰۱ تا ۱۳۸۰ شمسی). دبیرخانه شورای عالی آموزش و پرورش. چاپ چهارم.

قانون اساسی معارف. دوره دوم، بند سوم. مصوب دهم ذیقعدة ۱۳۲۹ قمری.

قربانی، علی اکبر. (۱۳۸۸). تاریخ مدرسه سعادت بوشهر در یک صد سال اخیر. انتشارات بوشهر.

گویا، زهرا. (۱۳۸۹ الف). برنامه درسی ملی: هست ها و بایدها. مجله رشد آموزش ریاضی. دفتر انتشارات کمک آموزشی. سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. وزارت آموزش و پرورش. صص ۸ تا ۱۲.

گویا، زهرا. (۱۳۸۹ ب). "اولین قانون اساسی معارف در ایران". مجله رشد آموزش ریاضی. دفتر انتشارات کمک آموزشی. سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی. وزارت آموزش و پرورش. صص ۲ و ۳.

گویا، زهرا. (۱۳۸۹ پ). سنت آموزش ریاضی در دوران طلایی ریاضیات ایرانی / اسلامی: تمثیلی برای جهانی شدن و بومی ماندن. (زیر چاپ در شماره ۱۷ فصلنامه انجمن مطالعات برنامه درسی ایران).

Agassi, J. (۱۹۸۰). On mathematics education: The Lakatosian revolution. For the Learning of Mathematics, ۱, ۱ (July ۱۹۸۰). FLM Publishing Co. Ltd. Canada.

Ahlfors, L.V., et al. (۱۹۶۲) ON the Mathematics Curriculum of the High School. American Mathematical Monthly, ۶۹, (۱۸۹-۱۹۳).

Bruner, J. S. (۱۹۶۰). The process of education. New York, Random House.

Bubbitt, F. (۱۹۱۸). The curriculum. Houghton Mifflin Company.

- Clements, M. A. & Ellerton, N. (۱۹۹۶). Mathematics education research: Past, present & future. UNESCO.
- Fang Hsieh, H. & Shannon, S. E. (۲۰۰۵). Three Approaches to Qualitative Content Analysis. *Qualitative Health Research*. Vol. ۱۵ No. ۹, November ۲۰۰۵, pp. ۱۲۷۷-۱۲۸۸. Sage Publications.
- Freudental, H. (۱۹۷۹). New math or new education. *Prospects*. Vol. IX, No. ۳, pp. ۳۲۱ – ۳۲۹.
- Gooya, Z. (۲۰۰۷). Mathematics teachers' beliefs about a new reform in high school geometry in Iran. *Educational Studies in Mathematics*. Vol. ۶۵, pp. ۳۳۱-۱۴۷. Springer.
- Gooya, Z. & Zangeneh, B. Z. (۲۰۰۵). How teachers conceived geometry teaching in Iran? In M. Kourkoulos, G. Trouliss & C. Tzanakis (Eds), *Proceeding of the ۴th International Colloquium on the Didactics of Mathematics*, Vol. II, (pp. ۲۴۷-۲۵۴). University of Crete, Department of Education.
- Howson, G. (۱۹۹۰). *Mathematics Education: A historical view. Impact of Science on Society*. ۱۶۰: ۳۰۳-۳۱۳.
- Kilpatrick, J. (۱۹۹۴). Mathematics Education, History of... . In T. Husen and T. N. Postlethwaite (Editors-in-chief): *The International Encyclopedia of Education* (۲nd Edition). Vol ۶, ۳۶۴۳-۳۶۴۷.
- Lakatos, I. (۱۹۸۱). *Proofs and refutations: The logic of mathematical discovery*. Cambridge University Press.
- Meerschaert, M. (۲۰۰۷). *Mathematical modeling* (۳rd Edition). Elsevier.
- National Council of Teachers of Mathematics. (۱۹۸۹). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics. (۲۰۰۰). *Principles and Standard for School Mathematics*. Reston, V.A: Author.
- Schoenfeld, A.H. (۱۹۸۷). A brief and biased history of Problem solving. In F.R. Curio (Ed.), *Teaching and Learning: A Problem-Solving Focus* (PP.pp. ۲۷-۴۶). Reston, VA: author.
- Senk, S. (۱۹۸۹). Van hiele levels and achievement in writing geometry proofs. *Journal for Research in Mathematics Education*. ۲۰ (۳), ۳۰۹ – ۳۲۱.
- Stanic, G. M. A., Kilpatrick, J. (۱۹۹۲) *Mathematics Curriculum Refrm In The United States: A Historical perspective*. *International Journal of Educational Research*, ۱۷, (۴۰۷-۴۱۷).