

مطالعه شانزدهم کمیسیون بین المللی آموزش ریاضی

پالشیهای ریاضی

سند مذاکرات:

کمیسیون بین المللی آموزش ریاضیات (ICMI) هر ازگاهی مطالعاتی را پیرامون موضوعات مورد علاقه در آموزش ریاضی انجام می دهد. این مقاله سند مذاکرات مطالعه شماره ۱۶ این کمیسیون با عنوان پالشی ریاضیات در داخل و بیرون کلاس است.

(۱) مقدمه:

ریاضی علمی سرگرم کننده، مفید و فلاقانه است. برای اینکه ریاضیات در دسترس افراد بیشتری قرار بگیرد، چه باید کرد؟

تلاشها و فعالیتهای اخیر به منظور پروراندن فلاقیت دانش آموزان با استفاده از وسایلی چون پژوهش، حل مسائل، ارتباطات مستقیم و ابزارهای دیگر... به نظر می رسد که به عنوان وسایلی که به ایجاد پالشی حکری منجر می شود مفید می باشند.

اولین قدمهایی که در این راه برداشته شده کیفیتهای متفاوتی داشته و هر کدام به درجهت مختلفی از نتایج دست یافته اند. امروزه تکنولوژی پریر به ما کمک می کند تا سافتار تلاشها و هدفهایمان را بهبود ببخشیم. اکنون وقت آن رسیده است که ببینیم تا به حال چه فعالیتهایی در این زمینه صورت گرفته است و با مطالعه شرایط فعلی برای دستیابی به موفقیت، قدمهایی مکمل تر برداریم.

در همین راستا کمیته بین المللی آموزش ریاضی دست به مطالعاتی در زمینه ایثار پالش با ریاضیات در داخل و بیرون کلاس درس زده است و تصمیم به برگزاری یک کنفرانس در تورند هایم نروژ از ۲۷ ژوئن تا ۳ ژولای ۲۰۰۶ دارد، که در این کنفرانس گروهی از ریاضی دانان و معلمان ریاضی از اقصی نقاط جهان دعوت به عمل فواهر آمد تا به تجزیه و تحلیل این موضوع بپردازند و در آفر گزارشی تهیه فواهرند شد.

در این زمینه موضوعات فاصی پیشنهاد می شود و از کسانی که تمایل دارند در این بهت شرکت نمایند، دعوت می شود تا مقالات خود را ارائه دهند تا کمیته بین المللی اجرایی (IPC) بتواند آنها را برای شرکت در این کنفرانس انتخاب کند.

در نهایت با استفاده از شرکت کنندگان در این کنفرانس کتابی تحت عنوان نقش و هنر پالش آفرینی در ریاضیات در داخل و بیرون کلاس تهیه می شود که در آن روشهایی را برای پیشرفت در تحقیقات و تمرینات در آینده پیشنهاد می کند.

اعضای کمیته بین المللی ریاضیات (IPC)، ۱۳ نفر از کشورهای مختلف دنیا هستند که لیست اسمی آنها در پایان این سند آمده است.

در مطالعه شماره ۱۶ که توسط این کمیته صورت گرفته است، سافتار بحث به این گونه می باشد که در بخش دوم ما اصطلاحات بنیادی به کار رفته در مطالعه را مشخص می کنیم و در بخش سه از کارهای در دست اجرا، نمونه هایی را مثال می آوریم. تغییرات انجام شده در این سالها را بررسی می کنیم و به شناسایی مشکلات می پردازیم. همچنین در بخش چهار چند سوال فیلی مهم و اساسی مطرح می کنیم که ما را به سوی نتایج این مطالعات راهنمایی خواهد کرد و نیز در بخش پنج از جامعه جهانی در خواست کمک کرده ایم و پروسه انجام مطالعات را شرح می دهیم.

۱۲) تشریح مسئله

الف) پالش:

پالش در ریاضیات چیست؟ از آنجایی که این مسئله ممکن است به فوری فود موضوع بحث در کنفرانس مطالعه قرار بگیرد، ما چند ایره و نظر ابتدایی و اولیه را برای آماده کردن اذهان برای مناظره و بحث پیشنهاد می کنیم.

یک جواب این است که دانش آموزان معمولا در پالش یا دست و پنجه نرم کردن با ریاضیات، با مسئله ای که دارای جوابی واضح و روشن نیست یا از روشها و متدهای عادی و معمولی حل نمی شود بر فود می کنند، که در نتیجه لازم است که آنها در عکس العمل نسبت به این موضوع به تجزیه و تحلیل

شرایط مسئله پردازد و یا فاکتورهای گوناگون را در کنار هم قرار دهند. این بر فروردهای پالشی باعث می شود که شفص با انعطاف بیشتری با وقایع پیش بینی نشده بر فرورد داشته باشد.

توجه کنید که خود کلمه "پالش" در ارتباط یک مسئله یا موقعیت با یک فرد یا یک گروه معنا پیدا می کند. به طور مثال پیدا کردن ابعاد مستطیلی با محیط ثابت و بیشترین مساحت برای کسی که کاملاً با الگوریتم مسابقات آشنا است یک مسئله پالش برانگیز نمی باشد، ولی برای دانش آموزی که برای اولین مرتبه است که با چنین مسئله ای بر فرورد کرده یک پالش به حساب می آید.

یک مسئله پالشی باید عمیق و ابهام برانگیز باشد. یعنی در لغافه گفته شود به طوریکه در وهله اول فرد سردرگم شود ولی بتواند از صورت مسئله سرنفهای لازم را بدست آورد. این نوع مسائل لزوماً نباید از نوع مسائل سفت و پیچیده بلکه باید جالب و سرگرم کننده باشند.

دلایل مفتقی وجود دارد که پروسه سافت یک مسئله پالشی می تواند ما را در رسیدن به راه حلهای فیلی قوی تری کمک کند و خود این روند کلنبار رفتن با مسئله می تواند در فهم بیشتر آن به شفص یاری دهد. و همچنین ارائه این گونه مسائل می تواند تجربه کشفهای فصوصی و فردی را برای شفص فراهم نماید که باعث می شود شفص دیگرگاه های جردی بدست آورد و نیز احساس توانمندی نماید. از این رو تدریس به این روش سطح فهم و درک دانش آموزان را افزایش می دهد و آنها را با ریاضیات سرگرم می کند.

ماگاهی برای تعریف چیزهای یکسان، اصطلاحات متعددی بکار می بریم که در واقع هر کدام از آنها معنای خاص و مشفص خود را دارند این جملات شامل اصطلاحاتی از قبیل "پالش"، "حل مسئله" و "توانمند سازی" می باشند. اصطلاح پالش در بالا توضیح داده شد، اما حل مسئله با روش شنایی در ارتباط

است و نیز گاهی با پالش هم در ارتباط می باشد و در آفر توانمند سازی، روند بالا بردن تجربه های ریاضی یک فرد در بیرون از دوران تحصیلات او می باشد، که این ممکن است در زمینه پالش اتفاق نیفتد.

ب) چگونه می توان بستر پالش را ایجاد نمود؟

ریاضیات می تواند دانش آموزان را چه در داخل و چه در بیرون کلاس به پالش بکشانند. یادگیری در خیلی از شرایط می تواند صورت بگیرد، در انجمن های ریاضی، مسابقات، رقابتها، نمایشگاهها و وسایل سرگرمی و کمک آموزشی و یا حتی مصافحت با همسالان می تواند موقعیت این پالش را برای دانش آموزان فراهم کرد، و این وظیفه ماست تا این شرایط را برای آنها ایجاد نماییم تا آنها چه در داخل و چه در بیرون کلاس با این مسئله برخورد کنند و رودررو شوند.

در رسیدن به این هدف معلم نقشی حیاتی را ایفا می کند و این معلم است که با وجود سفتی زنده نگاه داشتن محیط کلاس، اعتماد به نفس و فلاقیت را در دانش آموزان پرورش می دهد تا آنها بتوانند این ویژگی ها را حتی در بیرون از کلاس درس از خود نشان دهند.

برخی از معلمان مسائل و تمرینات بخصوصی را برای تدریس خود انتخاب نمی کنند بلکه تنها از دستورالعمل شیوه آموزشی کتاب منبع خود پیروی می کنند، لذا در این صورت نقش منابع اصلی و کتابها بسیار مهم می باشد.

در ایجاد بستر پالش برای دانش آموزان هتماً لازم نیست که کتاب مربوط شامل مسائل پپییره و پالشی باشد، بلکه اتفاقاً زمانی این کتابها می توانند مفید و سازنده باشند که با سافتن دسته های کوچکی از مسائل

و مفاهیم ساده و پایه ای و مثالها خواننده را به سمت مسائل عمیق و چالشی هدایت کنند. با انتقاب دقیق مسائل و تمرینات و سازماندهی کردن سافتار متن و منابع اصلی، نویسندگان بهتر می توانند به معلمان در رسیدن به این هدف یاری دهند. تا آنجا که یک کتاب فوب می تواند دانش -آموز را حتی بدون راهنمایی و کمک معلمش مجزوب و علاقه مند کند.

همچنین لازم به ذکر است که حمایت عمومی در این زمینه بسیار ارزشمند و حیاتی می باشد. تا زمانی که کودکان ما حاصل و نتیجه محیط اجتماعی اطراف خود می باشند، آنها به حمایت بزرگترهای خود در بدست آوردن درک و فهم ریاضیات احتیاج دارند و در حمایت از این نسل جدید، تعهد و همکاری ریاضی دانان و ریاضی دوستان فرصتهای جدیری را در راه رشد شفصی خود آنها و نیز بهبود فضای فکری در باره ریاضیات بوجود می آورند. این مسئله بسیار مهم است که ما بتوانیم دانش آموزان را در هر سطحی از انگیزه، پیش زمینه و توانایی به این چالش بطلبیم.

دانش آموزان با انگیزه و علاقه مند به این چالشها، نیاز دارند زیرا آنها ذهن فعال خود را از ریاضیات و تلاش و تفکر بر روی آن، دور نمی کنند و هر چه بیشتر در این راه فعالیت می کنند بیشتر به آن علاقه نشان می دهند.

این معماها و چالشهای ریاضی می تواند حتی برای جذب دانش آموزانی که با انگیزه کمتری به مدرسه آمده اند، مفید باشد و این نوع دانش آموزان در خلال این شیوه آموزشی می توانند بسیار بیشتر از شیوه آموزشی معمولی و عادی پینز یاد بگیرند.

این مسئله ولو اینکه بسیار سخت، اما فیلی مهم است که برانیم چگونه بستر این چالشها را برای دانش آموزانی که برای یادگیری ریاضیات مقاومت می کنند، ایبار نماییم. دانش آموزان باید در این چالش با سختیها و مشکلات مسئله به کسب تبهر و تسلط در الگوریتمهای ریاضی اکتفا کنند، نه اینکه برای درک

عمیق ریاضیات تلاش نمایند. فصول ارزشمندی این یادگیری زمانی می باشد که بتوان دانش آموزان را بدون توجه به پیش زمینه فکری یا انگیزه و سطح علاقه آنها به این پالشها کشید.

روند آماده کردن دانش آموزان برای مبارزه و دست و پنجه نرم کردن با مسائل خود یک پالش ریاضی وار برای معلم محسوب می شود. معلمان باید اطلاعاتی وسیع و عمیق در مورد مبحثی که تدریس می کنند داشته باشند تا بتوانند این دانش آموزان را که در حال استفاده از روشها و مطالب غیر معمول می باشند، حمایت و راهنمایی کنند.

معلمان باید برای پیشرفت انواع تجربه های فردی دانش آموزان تلاش کنند تا اطلاعاتشان را در زمینه نحوه آموزش و توانایی درک آنچه که دانش آموزان می خواهند افزایش دهند و این وظیفه ای پر دوش ریاضیات و جامعه ریاضیات می باشد تا معلمان را از این لحاظ تحت حمایت خود در آورند.

ج) بستر این پالشها در کجا پیدا می شود؟
شرایط پالش و مبارزه موقعیت را برای انجام ریاضیات و تفکر ریاضی داشتن، آماده می کند که گاه شبیه فعالیتهای حرفه ای و تخصصی در ریاضی می باشد. این ها شامل موارد زیر می باشد:

- ◆ حل مسائل غیر عادی
- ◆ مواجهه با مسائل مختلف
- ◆ کار بر روی مسائل بدون دستیابی به یک راه حل جامع و کامل
- ◆ پژوهش های فردی و شفقی
- ◆ پژوهش های گروهی و همکاری با یکدیگر در این زمینه

◆ پروژه ها

◆ جستجوهای تاریخی

◆ سازمان دهی کردن بحث در کل کلاس، برای کشف راههای حل مسئله یا یک معما

سایر پالاشها کمتر در ریاضیات کلاسیک مطرح می شوند، ولی از راههای دیگری به آن ارتباط پیدا می

کنند مثل:

با زیها

◆ معما ها

◆ سافت مدلها

◆ کار کردن با کارهای دستی

ویا پالاشهای دیگری که ریاضیات را به سایر رشته ها پیوند می زنند، مثل:

◆ ریاضیات و سایر علوم

◆ ریاضیات و علوم انسانی

◆ ریاضیات و هنر

◆ مسائل روزمره

بستر ایبار پالش را می توان در مکانهایی از جمله موارد زیر پیدا کرد:

◆ کلاسهای درس

◆ مسابقات

◆ باشگاهها ، گروهها و فانه های ریاضی

◆ مطالعات فردی

◆ سخنرانیهای عمومی

◆ کتابها

◆ مقالات

◆ میلات

◆ وب سایتها

◆ مراکز علمی

◆ نمایشگاهها

◆ جشنواره هایی و مثل روز ریاضیات

◆ واردوهای ریاضی

۳) زمینه های کاری رایج و معمول

الف) تجربیات و مثالها

راههای متعددی برای به پالش کشیدن دانش آموزان در داخل و بیرون کلاس وجود دارد که این راهکارها می تواند شامل دانش آموزان و یا عموم مردم باشند. آنها می توانند به دسته های مختلفی

تقسیم شوند چون " مسابقات " ، " حل مسائل " ، " نمایشگاهها " و " انتشارات " و هر چه که بتوان بطور تقریبی " ابزارهای ریاضیات " نامید.

در زیر ما به چند حالت مشخص که منجر به ایجاد بستر برای این پالاش می شوند اشاره می کنیم. برای نمایش آنها ما مثالهایی را که برای اعضاء **IPC** آشنا بود مطرح می کنیم:

مسابقات

مسابقات تفصیعی و همگانی

مسابقات معروفی زیادی مانند المپاد جهانی ریاضیات (**IMO**) و کانگروی ریاضیات (**Le Kangourou Mathématiques**) وجود دارد.

که (**IMO**) شامل گروههای کوچکی از دانش آموزان است که از اقصی نقاط جهان می باشند (مثالی برای مسابقات تفصیعی)

و مسابقه کانگروی ریاضیات هم شامل هزاران دانش آموز از کشور فرانسه و سایر کشورهای اروپا می باشد (مثالی برای مسابقات همگانی). اطلاعات لازم در مورد این مسابقات را برآستی می توانید از وب سایت های آنها و یا مجله مسابقات ملی ریاضی تحت عنوان مسابقات ریاضی بدست آورید.

نام مسابقات ممکن است در وهله اول این تصور را در تک تک دانش آموزان بوجود می آورد که پا به رقابت سختی فوآهند گذاشت که یا می برند و یا می بازند. در حالی که همیشه به این شکل نمی باشد و حتی در المپیادهای جهانی ریاضیات هنگامی که مدالها و لوحهای افتخار را به برندگان اهدا می کنند چیزی شبیه به همیاری و شراکت بسیار بیشتر از رقابت در بیرون از درهای این مسابقه وجود دارد.

در همه مسابقات به نظر می رسد که تلاش و مبارزه دانش آموزان برای حل مسئله به اندازه تلاش آنها در رقابت با یکدیگر است. حال آن که موقعیتهایی وجود دارد که در آن هدف اصلی تمام دانش آموزان حل مسئله می باشد، نه رقابت با یکدیگر و پیروزی در این مسابقه. حتی در برخی از مسابقات خود دانش آموزان وظیفه دارند که برای از سوالات اصلی، برای هم سوالاتی را طراحی کنند.

در زیر مثالهایی از دو مسابقه آورده ایم که با مسابقات معمولی که دانش آموزان به سر جلسه امتحان فرستاده می شوند، متفاوت است:

یک مسابقه استثنایی وبه روش ارتباطی

مسابقه ای تحت عنوان **Euromath** یک مسابقه ریاضی برای بدست آوردن جام اروپا می باشد، که در آن هر تیم از ۷ نفر تشکیل شده است وشامل دانش آموزان از سطح ابتدایی تا دانشگاه به همراه یک سرپرست می باشد. شش تیم از بهترین تیمها بر اساس نتیجه ای که از بازیهای منطقی بدست می آورند برای شرکت در مرحله نهایی انتخاب می شوند. در مرحله نهایی این تیمها در مقابل داوران به رقابت می پردازند. برای پیروزی، یک گروه لازم است دارای سرعت زیادی باشد و نیز

از اطلاعات جامع و فوبی برخوردار باشد. اما مهمترین عامل برای دست یافتن به پیروزی داشتن یک روحیه فوب و قوی است ('l'esprit d'equipe')

مدلی دیگر از یک مسابقه جمعی

مسابقه **KappAbel** یک رقابت کشورهای اسکاندیناوی بین دانش آموزان ۱۴ ساله ای می باشد که در آن همه کلاس به عنوان یک گروه در مسابقه شرکت فوهند کرد. مرحله اول و دوم این مسابقه شامل حل مسائلی است که توسط معلم از اینترنت گرفته می شود، در یک زمان محدود ۹۰ دقیقه ای همه دانش آموزان کلاس، در مورد هر یک از این مسائل و پگونگی حل آنها با هم بحث و گفتگو می کنند.

مرحله سوم این مسابقه به دو بخش تقسیم می شود. بخش اول تعریف یک پروژه کلاسی با موضوعی که از قبل تعیین شده برای گروه می باشد. (که تیم در آفر باید گزارشی را در این رابطه تهیه و ارائه دهند). در بخش دوم آن نیز که حل مسئله می باشد، راه حل مسئله توسط دو دفتر و دو پسر به نمایندگی از کلاس در آن شرکت می کنند.

برخی از موضوعات پروژه ها در سالهای افیر عبارتند از:

ریاضیات و صنایع دستی و ملی و سنتی (۲۰۰۰)، ریاضیات در بازیها و نمایشها (۲۰۰۱)، ریاضیات و ورزش (۲۰۰۲)، ریاضیات و تکنولوژی (۲۰۰۳) و ریاضیات و موسیقی (۲۰۰۴) بوده است.

سه تیم برتر این مسابقات که به مرحله سوم راه می یابند در خردای آن روز برای مرحله نهایی دور هم جمع می شوند. در این بخش که حل مسئله فوادر بود و سایر تیمها ناظر این مرحله می باشند.

استفاده از کلاس به عنوان مکانی برای ایجاد چالش

حل مسئله:

واژه حل مسئله در فیلی از موارد مورد استفاده قرار می گیرد، اما در اینجا منظور ایجاد امکان برای دانش آموزان است که در مورد مسائل بسته ای که فوراً نمی توانند حل کنند فکر کنند در نتیجه باید از دانسته های ریاضی خود همراه با مهارت، بینش و استراتژی حل مسئله برای رسیدن به جواب استفاده نمایند.

حل مسئله اغلب در کلاسهای درس هم به عنوان یک تمرین یک طرفه که می تواند به مهتوای اصلی برنامه ریاضیات ارتباط داشته باشد یا نداشته باشد اطلاق شود. حل مسئله می تواند به عنوان ابزاری برای این که بسیاری از دانش آموزان از آن لذت می برند مورد استفاده قرار بگیرد، ولی همیشه به عنوان یک موضوع اصلی یا مرکزی در کلاسهای ریاضی مطرح نمی شود. انجام پژوهشها و پروژه ها می تواند در تعمیم حل تمرینها که در آن دانش آموزان به مسائل مشکل بیشتر از ساعات درسی خود می پردازند، مطرح شود و معمولاً با ارائه یک گزارش نوشتاری تکمیل می شود.

معلمانی که به منظور رشد ایده ها، دانسته ها و درک دانش آموزان از موضوعات درسی، به استفاده از مسائل همت می گمارند این روش حل مسئله را پیگیری می کنند که این بازتاب بهره طبیعی

فلاقیات ریاضی است و به دانش آموزان نشان می دهد که ریاضیات حاصل تلاش و گسترش تحقیقات ریاضی دانان می باشد.

مثالهایی از دروسهای آموزش حل مسئله ویا دروسهایی که به این روش قابل ارائه هستند را می توان در nzmaths.co.nz پیدا کرد.

ایجاد پالشها در روشهای آموزش سنتی

یک مثال:

یک روش قدیمی در مدرسه ابتدایی ژاپن این است که دانش آموزان در طول کلاس یک مسئله را به وسیله بحث و گفتگو حل می کنند. که در این روش یک معلم ماهر می تواند چیزی فراتر از آنچه در برنامه آموزشی می باشد به دانش آموزان خود یاد دهد. برای مثال این مسئله داده شده است که باید $\frac{4}{5}$ ، $\frac{1}{3}$ بر $\frac{2}{3}$

تقسیم کنند. یک دانش آموز ممکن است به این نتیجه برسد که ۶ مضرب مشترک ۲ و ۳ می باشد و بنویسد

$$\left(\frac{4}{5}\right) / \left(\frac{2}{3}\right) = \left(\frac{4 \times 6}{2}\right) / \left(\frac{5 \times 6}{3}\right) = \frac{4 \times 3}{5 \times 2} = \frac{12}{10}$$

در این اینجا بچه ها مشاهده می کنند که این روش همان روش الگوریتم معمولی است و با انتقاب کسرهای دیگری هم می توان به جواب رسید. از دید معلم، این پویایی غیر قابل پیش بینی است. در نتیجه او باید درک عمیقی از ریاضیاتو مطمئنآ مهارتی داشته باشد تا بتواند از عهده این چنین مواردی بر بیاید اما اگر این روش موفق شود، بچه ها تجربه های اصولی و عمیق تری در ریاضیات بردست آورند.

www.kandoo.cn.com

نمایشگاهها:

نمایشگاه به معنای گردآوردن چیزهایی برای به نمایش گذاشتن است تا مردم از آنها دیدن کرده و با آنها بازی کنند. امروزه این کار بسیار رایج شده است و این نمایشگاهها اغلب در بیرون از کلاسهای درس، برگزار می شوند و هدف آنها به همان اندازه دانش آموزان، عموم مردم هم می تواند باشد، موزه ها و حتی در مراکز خرید و در هوای آزاد برگزار گردند.

ما چند نمونه از آنها را بیان می کنیم:

ایده یک مرکز علمی نمایش پدیده های علوم می باشد به طریقی که در این گونه مراکز بازدیدکنندگان با آزمایشات علمی شغفا درگیر می شوند. این به مفهوم این است که بازدیدکنندگان با آزمایشهای واقعی دست و پنجه نرم می کنند و تلاش می کنند آنرا درک کنند. مراکز علمی ای هم وجود دارد که فقط منحصرا به ریاضی اختصاص دارد.

به عنوان مثال مرکز Mathematikum در آلمان و Giardino di Archimede در ایتالیا، مراکزی هستند که سالانه تعداد زیادی از افراد را به خود جذب می کنند و بهتر است با یک راهنما دائمی از آنها بازدید بعمل آید.

نمایشگاههایی نیز هستند که سالانه با موضوعات مختلفی برگزار می شوند مثلاً یکی از همین مراکز که روزانه تعداد زیادی بازدیدکننده نیز دارد مرکز

www.kandoo.cn.com

www.kandoo.cn.com

Le Salon de la culture Mathematiques et des Jeux می باشد. علاوه بر این

برخی از نمایشگاهها بر اساس مناسبتی دایر می گردند مثل نمایشگاه ی بین المللی "تجربه کردن ریاضیات" که حمایت کنندگان آن یونسکو (Unesco) و (ICMI) که بطور مشترک با موسسات دیگر برگزار می کند. و تا به حال در کنگره ریاضی اروپا در سال ۲۰۰۴ و همچنین کنگره بین المللی آموزش ریاضیات (ICMI-10) برگزار شده است.

گاه برخی از این نمایشگاه ها با موضوع خاصی برگزار می شوند مثل نمایشگاه ای که در دانشگاه Modena and Reggio Emilia با عنوان ماشینهای ریاضیات دایر شده است که این ماشینها نمونه هایی از وسائل تاریخی ریاضی که شامل وسائل رسم فنی یا وسائل برای رسم پرسپکتیو و یا دستگاههایی برای حل مسائل هستند.

وسائلی که در موزه ها یا آزمایشگاهها یا مراکز ریاضی مورد استفاده قرار می گیرند ممکن است فیلی گران قیمت باشند. برای استفاده در کلاس درس می توان از بجه های ارزانتر استفاده کرد که اطلاعات در مورد بکارگیری آنها در کلاس قابل دسترس است.

انتشارات، شامل انتشارات اینترنتی

این انتشارات حداقل شامل کتب، مجلات، سایتهای اینترنتی، سی دی ها، بازیهای کامپیوتری و نرم افزارها می باشد. در دنیای امروزی این امکانات در دسترس افراد زیادی قرار دارد.

مجلات ریاضی در مدارس

نمونه های زیادی از مجلات ریاضی در اقصی نقاط جهان وجود دارد که به منظور برانگیختن علاقه دانش آموزان به ریاضی طراحی شده است. این مجلات شامل مقالاتی در باره تاریخ ریاضیات یا مقالاتی توصیفی در باره آخرین تحقیقات انجام شده در ریاضیات همانند قضیه چهار رنگ و قضیه آفر فرمات و گوشه های مسائل است که مسائلبرداری را مطرح می کند. یا در بخشی دیگر مسائل مطرح شده در المپیادها به بحث گذاشته شده اند و دانش آموزان می توانند راه حل های خود را به آدرس این مجلات ارسال نمایند.

نمونه هایی از این مجلات بلوک شرق مجلات **Kömel** در مجارستان و **Kvant** در روسیه می باشند. در غرب نیز می توان مثالهای برجسته ای همچون **CruX Mathematicorum** در کانادا و **Mathematics Magazine** و **Mathematical spectrum** در انگلستان را مثال زد.

کتابها

نشریات و زیادی وجود دارد که علاقه و به پالاش کشیدن دانش آموزان را افزایش می دهد. در زبان انگلیسی، اتحادیه ریاضیات آمریکا (MMA) کاتالوگی مهیج دارد. بنیاد ریاضی استرالیا (AMT) نیز دارای تعداد متنابهی از این انتشارات را داراست. به زبان روسی نیز منابع غنی و زیادی که بطور سنتی توسط انتشارات میر (Mir) در روسیه انتشار می یابد و به زبان فرانسه نیز انتشارات کانگرو و دیگر ناشران کاتالوگها و نوشته های زیادی در این باره منتشر کرده اند. همچنین بنیاد آموزش

ریاضی **Chi u Chang** به زبان چینی انتشاراتی دارد. این فقط اشاره به زبانهای مهم است. انتظار می رود که فهرست تمام مراجع این مطالعه را بتوان آماده سافت. انتظار می رود که حتی شناسایی ناشران اصلی در این زمینه هم مشکل باشد.

اینترنت

مثالهای زیادی از اینکه مردم از طریق اینترنت در کلاس درس شرکت می کنند وجود دارد. یکی از این کلاسها به نام 'e-classrooms' توسط **Noriki Arai** که یک کلاس مجازی او است اداره می شود همه علاقه مندان به ریاضیات می توانند با ثبت نام کردن در آن عضو شوند. این کلاس تحت نظر تعدادی از ریاضی دانان که به آنها راهنما گفته می شود اداره می گردد. معمولا یکی از آنها مسئله ای مثل "بسط اعشاری منتهای یک کسر" را مطرح می کند. آن گاه مباحثه شروع می شود. یکی از اعضا ایده ای نا مشخص و مبهمی را برای حل مسئله بیان می کند یا یک جواب نا تمام یا یک سوال را ارائه می دهد.

بقیه دانش آموزان نظرات خود را در باره آن مطرح می کنند یا ویا همان ایده های قبلی را بسط می دهند. راهنماها افراد را به مباحثه بیشتر تشویق می کنند و یا اگر لازم باشد راهنمای می کنند. معمولا این بحث ها با رسیدن به جواب کامل مسئله پایان می یابد. گاهی اوقات یک مسئله چرید دیگر در بین بحثهای قبلی مطرح می شود در غیر این صورت مسئله دیگری توسط راهنما مطرح می گردد.

نوریکو آرای این نرم افزار را به گونه ای به کار گرفته است که تنها دانش آموزان کلاس می توانند به این بهنوا دسترسی داشته باشند. در این محیط یک کودک فعالی یا یک شخص مسن که در ریاضیات فیلی قوی نیست احساس راحتی بیشتری برای شرکت در کلاس و بهت فواید داشت.

گروههای ریاضی

این فعاليتها گروهی از افراد را که مشترکاً در یک جا توسط یک یا چند متخصص آموزش می بینند در بر می گیرد. مقصود ما چیزهایی شبیه باشکاهای ریاضیات، روزهای ریاضیات، مدارس تابستانه، کلاسهای مهارت یابی، اردوهای ریاضی و جشنواره های ریاضی و غیره می باشد. پنج مورد خاص در زیر بیان شده اند که به روزهای ریاضی، کلاسهای تحقیقاتی و کلاسهای صنعتی مربوط هستند:

روز ریاضی در مدرسه

مثالهای زیادی برای روز جهانی ریاضیات وجود دارد که در آن گروههایی از دانش آموزان از مدارس مختلف دور هم جمع می شوند. در این روز، آنها به صورت تک تک یا گروهی در این محیط لذت بخش گرد هم می آیند و در آنها ممکن است سفرانیهای عمومی نیز برگزار شود.

باشگاههای ریاضی

نمونه های مختلفی از باشگاهها یا دوائر ریاضی وجود دارد که از دانش آموزانی تشکیل شده که در فواصل زمانی مشخصی در شهرشان گرد هم می آیند تا مسائل جدید ریاضی را با هم حل نمایند. گاهی این باشگاهها مسابقاتی را نظیر تورنومنت بین المللی ریاضیات (IMTT) را بعنوان اصلی ترین فعالیت خود انتخاب می نمایند. فعالیتهای این باشگاهها معمولا توسط اساتید دانشجویان محقق یا معلمانی که داوطلبانه همکاری می کنند، اداره می شود.

قانه های ریاضیات

در ایران یک گروه از معلمان و استادان دانشگاه در سراسر کشور، قانه های ریاضیات را تاسیس کرده اند. این قانه ها با این هدف بنا شده اند که فرصتها و امکاناتی را برای دانش آموزان و معلمان سطوح مختلف تمهیلی فراهم آورند تا آنها بتوانند فعالیتهای گروهی را در پناه اطلاعات و تکنولوژی جدید و مطالعات شفقی تجربه کنند و ریاضیات را بهتر و عمیق تر درک نمایند. مسابقات گروهی، مسابقات اینترنتی، بکارگیری ریاضیات در زندگی روزمره، مطالعه تاریخ ریاضیات، ارتباط بین ریاضیات و سایر علوم مانند هنر و علم از فعالیتهای این قانه ها است. برگزاری نمایشگاهها

کارگاههای آموزشی، اردوهای تابستانه، جشنواره های سالانه نمونه هایی از فعالیتهای غیر آکادمیک این فانه ها می باشد.

کلاسهای پژوهشی

در آلمان سالها جایزه برندگان مسابقات دعوت به هفته مدل سازی (Modellierungswoche) بود در این برنامه، گروههای ۸ نفری از دانش آموزان به همراهی دو معلم بر روی یک مسئله حقیقی صنعتی که توسط یک صنعت مملى ارائه می شود کار می کنند. بسیاری از آنها، مسائل بهینه سازی می باشند. جواب ها معمولا به مدل سازی، آنالیز ریاضی و برنامه نویسی احتیاج دارد.

یک مثال دیگر از این نوع **Math en jeans** است که در آن هر تیم با همکاری یک محقق دانشگاهی که طراح یک مسئله مربوط به موضوعات تحقیقی اش است به مدت طولانی (مثلا یک سال تمهیلی) کار می کنند.

ب- جهت دهی ها (روندها)

به نظر می رسد روی هم رفته، روشهای بکار گرفته شده مگر در چند مورد استثنایی تأثیر مثبت داشته اند. برای مثال در حال حاضر مسابقات جدید متعددی که دانش آموزان بیشتری از مسابقات سنتی همانند المپیار تحت پوشش قرار می دهد، وجود دارند. بسیاری از این مسابقات دانش آموزان با

سنه‌های کمتری نسبت به قبل را نیز شامل می‌شوند. خیلی از این مسابقات جدید به صورت مسابقات جمعی، نه انفرادی برگزار می‌شود. در این روزها، همپنین حل مسئله در برنامه آموزشی بسیاری از کشورها اضافه شده است. اگر چه، بدون توسعه حرفه ای معلمان امکان ظهور واقعی این درس در برنامه های کلاسی امکانپذیر نیست.

در همین جهت تعداد زیادی نمایشگاههای ریاضی وجود دارند در حالی که مدتها تنها مراکز علمی برگزار کننده آنها بودند ولی در حال حاضر نمایشگاههایی وجود دارند که صرفا تمام فعالیتهای خود را وقف ریاضیات می‌نمایند. این نمایشگاهها بجای آنکه فقط در موزه ای بر پا شوند، نمایشگاههای ریاضی وجود دارند که باید می‌شوند و یاد یک فرمت غیر معمولی مثل مکان هایی چون مراکز خرید، ایستگاههای مترو و یا در فضاهای باز برگزار می‌شوند.

در رابطه با انتشارات اخیرا به نظر می‌رسد که تعداد کتابها و فیلمهایی در باره ریاضیات برای انتشارات عمومی افزایش یافته است. به عنوان مثال فیلمهایی با ماهیت ریاضی برای استفاده عموم افزایش یافته است مه عنوان مثال فیلمهایی چون آفرین نظریه فرما و فیلم فکر زیبا بسیار موفق بوده است. اگر چه در زمینه کتاب؛ کتابها از مدل قدیمی خود که تنها به مسائل کلاسیک ریاضی می‌پرداختند خارج شده اند بلکه امروزه در کتابها به بحث درباره موضوعات و زیباییهای ریاضی می‌پردازند که صرفا برای مطالعه است نه برای کار کردن و فکر کردن بر روی آنها، این کتابها سعی می‌کنند بدون داخل شدن در جزئیات به بیان عمق و پیچیدگی ریاضیات بپردازند که این کار را به وسیله ایبار جذابیت و تاثیر گذاری بر روی خواننده انجام می‌دهند نه بوسیله پرداختن به جزئیات مطالب ریاضی.

در سالهای اخیر مراکز آموزش مستمر ریاضی مسکو برای تداوم پیشیدن به تکمیل ریاضیات یک سری کتب به نام کتابخانه آموزش ریاضیات منتشر کرده است. این کتابها، کتابهای کوچک ۲۰ الی ۳۰ صفحه

ای برای دانش آموزان علاقه مند دبیرستانی می باشد که توسط ریاضی دانان حرفه ای نوشته شده است. این کتابها شامل توصیف عمومی، زمینه های گوناگون ریاضی، سوالات پالشی برای دانش آموزان و تاریخ ریاضیات می باشد. اندازه کوچک این کتابها، بیان خوب و سبک نگارش عامه پسند آنها خوانندگان بسیاری را به خود جذب کرده است.

به نظر می رسد که امروزه مجلات و روزنامه ها با بیان مسائل و معماها، داستانهای ریاضی معاصر و بیشتر به ریاضیات می پردازند.

ریاضیات را می توان در بسیاری از سایتهای اینترنتی پیدا کرد. این سایتهای از بحث در مورد موضوعات فاص ریاضی گرفته تا مسائل ریاضی، تاریخ ریاضیات، توسعه حرفه ای معلمان، بازیهای ریاضی (مثل سایتهایی که ادعا می کنند ذهن شما را می خوانند)، اتاقهای اورژانس که شما می توانید در آنها سوالات ریاضی خود را بپرسید طبقه بندی می شوند. حتی سایتهای متنوع دیگری وجود دارند که حداقل ریاضیات را قابل دسترسی می سازند، حتی اگر نگوییم آنها عمومی می کنند.

ج) مسائل شناسایی شده:

مشکلات موجود آمده در این زمینه به دو بخش توسعه و کاربرد تقسیم می شوند. در قسمت اول گامهای نخست بستگی به پیشرفت تعداد کمی از مردم دارد که این باعث ضعف و عدم تداوم این گامها می شود.

به نظر می رسد که بدست آوردن پول برای شروع پروژه جدید از پیدا کردن حامی دائمی برای آنها آسان تر است. (هدف بکارگیری در مدارس است)

این معلوم نیست که بسیاری از معلمان بتوانند از بسیاری از امکانات آموزشی جدید با موفقیت در کلاسهای درس خود استفاده نمایند که این ممکن است دلایل گوناگونی داشته باشد. یکی از این دلایل این است که آنها اغلب از کمبود گله دارند، زیرا در دوره تفصیلی درسهایی جدید غیر از ریاضیات نیز وجود دارند که این دروس زمان لازم برای ریاضی را کاهش می دهد و دومین علت به ویژه در مقطع دوم دبیرستان امتحانات نهایی (مثل کنکور)، معلمان را به درس دادن صرفاً برای امتحانات وادار می نماید به جای اینکه به پیشرفت نظریات ریاضی در ذهن دانش آموزان پردازد. سومین دلیل این است که معلمان به دلیل عدم آشنایی با این گونه وسائل آموزشی جدید در دوران تفصیل خود در رویارویی و بکارگیری آنها اعتماد بنفس کافی ندارند.

۱۴) سوالات مطرح

یکی از اهداف کنفرانس مطالعه این است که بتوان تصویر بهتری از وضعیت فعلی به دست آورد. در اینجا مثالهایی از مواردی که ممکن است در این زمینه مورد توجه باشد آمده اند:

- تاثیر این پالشها در یاد دهی و یادگیری در کلاس درس؟
- چگونه این پالشها می تواند در کلاس درس مورد استفاده قرار گیرد؟

- این پالشها تا چه اندازه در برنامه های درسی جاری در اختیار قرار دارند؟
- چه فرصتهای پالشی به افزایش آموزش و یادگیری در کلاس درس کمک می کند؟
- معلمان چگونه می توانند به وجود مدل های مقتطف پالش پی ببرند؟
- چگونه می توانیم مطمئن شویم که این پالشها بارینز مواد دروس مصوب سازگاری دارد؟
- چگونه می توان با مشکل کمبود وقت کنار آمد؟
- چگونه می توان این پالشها را ارزیابی کرد؟
- چگونه می توان دانش آموزان را در این پالشها ارزیابی کرد؟
- چگونه می توان اثر استفاده از این پالشها را با سیستم نمره دادن تطبیق داد؟
- کدام نوع از این پالشها برای دانش آموزان مقاوم در برابر یادگیری مناسب است؟
- استنباط معلمان از این پالشها در درون کلاس چیست؟
- استنباط معلمان از این پالشها در بیرون از کلاس چیست؟
- دانش آموزان به چه پیش زمینه ای برای کنار آمدن با این پالشها احتیاج دارند و چگونه می شود آن را در کلاس درس برای آنها گفت؟ که این خود شامل آشنا بودن با علائم و قراردادهای ریاضی، توانایی استدلال و نتیجه گیری و نیز توانایی مشاهده و طبقه بندی و مهارت در کشف ارتباطات می باشد.
- چگونه می توان با فعالیتهای بیرون کلاسی نظیر مسابقات، باشگاهها، نمایشگاههای ریاضی و ... بروی فعالیتهای کلاسی و یادگیری دانش آموزان تاثیر گذار است تا آنها را به دانش آموزانی با انگیزه و پالش پذیر تبدیل کرد؟
- چگونه معلمان، والدین و دانش آموزان می توانند از این گونه فعالیتهای که به تقویت یادگیری و درک و فهم و بالا بردن مهارت در ریاضیات کمک می کند اطلاع یابند؟

▪ آیا تجربه کردن مسابقات یا گردهمآییهای ریاضی می تواند در بالا بردن توان تدریس معلمان کمک کند؟ و آیا این به همبستگی معلمان در فعالیتهای خارج کلاس یا اجرای این نوع فعالیتها در تمرین کلاسی کمک می کند؟

▪ کتابهای درسی چگونه باید نوشته شوند تا هدف اصلی ما یعنی به پالش کشیدن دانش آموز در همه آن مشاهده شود نه تنها در قسمتهایی از آن؟

▪ تکنولوژی چگونه می تواند در ایجاد بستر پالش به معلمان و دانش آموزان کمک کند؟

فرا تر از فعالیتهای کلاسی:

○ بروی بازدید کنندگان از نمایشگاهها، جشنواره ها و غیره وقتی که فقط مدت زمان

کوتاهی از پالش با ریاضیات را می بینند چه تاثیری می توان گذاشت؟ چگونه در این

مسلات کوتاه والدین، معلمان، دانش آموزان و دیگران می توانند به درک عمیقی از

ریاضیات برسند؟

- چگونه می توان از پشت تجهیزات جدید و ابزارهای تکنولوژی روزمره ریاضیات را آشکار
سافت و چگونه می توان آن را در غالبی قرار داد که برای گروههای مختلفی از مردم
قابل دسترسی و پالاش ریاضی شود؟

تفقیقات:

- برای ارزشیابی نقش پالاش در ریاضیات چه تفقیقاتی انجام شده است؟
○ تحقیق در زمینه کاربردهای پالاش در مورد فرایند یاد دهی و یادگیری ریاضیات چه می
گوید؟
○ چه سوالاتی به تفقیقات بیشتری نیاز دارد؟

سوالهای عمومی دیگر:

- جامعه ریاضی و آموزش ریاضی چگونه می تواند درگیر فعالیتهای پالاشی که فرا تر از زمینه
تفقیقات مورد علاقه آنهاست باشد؟

آیا شافه هایی از ریاضیات که بیشتر برای ایثار مسائل و موقیتهای ریاضی مناسبتر باشد وجود دارد؟

چگونه می توان با طراحی های مفتلف از فعالیتهای پالشی مثل برگزاری مسابقات گروههای مفتلفی از مردم را جذب کرد؟ (دانش آموزان مستعد، جنسیتهای مفتلف، گروههای فرهنگی و دست آوردهای متفاوت)

چه کارهایی برای شناسایی، بر انگیفتن و تشویق دانش آموزان مستعد از لحاظ ریاضیات، می توان انجام داد؟

در خواست ارسال مقاله

این کار در دو قسمت انجام می شود اولین قسمت شامل کنفرانسی در محل تروند هایم نروژ

می باشد که در تاریخ ۲۷ ژوئن تا ۳ ژولای ۲۰۰۶ برگزار می شود.

این کنفرانس یک کنفرانس کاری خواهد بود و از هر شرکت کننده انتظار می رود که به طور

فعالاندر این راستا بر فورر کند و شرکت در این کنفرانس فقط از طریق دعوتنامه و مقاله

ارسال شده امکان پذیر می باشد. نیت برگزار کنندگان این کنفرانس گردهم آوردن طیف وسیعی

از تخصصها، تجربه ها، ملیتها، و دیدگاه های مختلف می باشد. این شرکت کننده ها از جوایز مفتلف

ریاضی انتقاب می شوند. امید است که این کنفرانس نه تنها همکاران ثابت و فعال را به خود

جذب کند بلکه از افراد تازه کار با ایده های جدید و جالب نیز جاذبه داشته باشد. در گذشته

ICMI study Conferences، ۱۰ نفر شرکت کننده داشته است.

(IPC) از افراد به طور انفرادی و یا گروهی برای فرستادن نوشته های خود در مورد سوالات

خاص، مسائل و مقالاتی در ارتباط با موضوع دعوت می نماید تا آنها را مورد بررسی قرار دهد و افراد

علاقه مند به شرکت در این کنفرانس باید موارد زیر را آماده کنند

a یک صفحه که در آن شغل فعلی و مشغله های آنها لیست شده باشد

همچنین مقاله یا گزارشات علمی که در گذشته یا در حال حاضر در دست دارند و نیز فعالیتهایی که

در ارتباط با موضوع این کنفرانس داشته اند.

(b) یک نوشته ۶ تا ۱۰ صفحه ای که به موضوع مقاله و یا سمینار آنها اشاره دارد و یا مقاله ای که با موضوع مورد مطالعه آنها ارتباط دارد.

پیشنهاد انجام تحقیقاتی که در حال انجام است یا اینکه بزودی قرار است انجام شود نیز پذیرفته فواید شد.

سوالات تحقیقاتی باید به دقت مطرح شوند و طریقی از آنها که در حال اجراست یا اینکه اجرا فواید شده همراه با مرعی مطالعات مربوطه باید ارائه شود. این مقالات باید تا قبل از تاریخ ۳۱ آگوست ۲۰۰۵ به کمیته مطالعه مقالات بصورت پست فکس و یا تریبها پست الکترونیک ارسال شود.

تمام موارد و مدارک ذکر شده در بالا به عنوان اطلاعات مورد نیاز برای برنامه ریزی در کنفرانس مطالعه می باشد و به **IPC** در فرستادن دعوتنامه ها قبل از تاریخ ۳۱ ژانویه ۲۰۰۶ کمک می کند. تمام مواد ارسال شده باید به زبان کنفرانس یعنی زبان انگلیسی باشد.

قبل از برگزاری مقالات پذیرفته شده در اختیار سایر شرکت کنندگان قرار می گیرد تا به عنوان اطلاعات مقدماتی بکار رود. شرکت کنندگان نباید این انتظار را داشته باشند که بتوانند مقالاتشان را بطور شفاهی ارائه دهند چون ممکن است که **(IPC)** برای ساده کردن یا بیشتر کردن تاثیر گذاری کنفرانس طور دیگری برنامه ریزی کند.

متأسفانه این دعوتنامه ها کمک مالی سازمان دهندهگان این کنفرانس را نشان نمی دهد. بلکه شرکت کنندگان باید خود هزینه شرکت در کنفرانس را بپردازند.

برای حمایت مالی شرکت کنندگان از کشورهای فقیر بودجه ای کنار گذاشته شده است که این بودجه مبرود می باشد.

قسمت دوم انتشار کتابی است که در سری کتابهای مطالعه (Study 16) قرار خواهد گرفت.

که این جلد از کتاب شامل مقالات ارسال شده و نتایج این کنفرانس خواهد بود.

شکل دقیق این جلد هنوز مشخص نشده است، اما انتظار می رود که به صورت یک کتاب منسجم

در بیاید به این امید که به یک مربع معتبر تبدیل شود.

کمیته بین المللی برنامه ریزی (IPC):

Co-chair: Edward J. Barbeau
University of Toronto, CANADA

Co-chair: Peter J. Taylor
University of Canberra, AUSTRALIA

Chair, Local Organising Committee: Ingvill M. Stedøy
Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, NORWAY

Mariolina Bartolini Bussi
Università di Modena et Reggio Emilia, ITALY

Albrecht Beutelspacher
Mathematisches Institut, Gießen, GERMANY

Patricia Fauring
Buenos Aires, ARGENTINA

Derek Holton
University of Otago, Dunedin, NEW ZEALAND

Martine Janvier
IREM, Le Mans, FRANCE

Vladimir Protasov
Moscow State University, RUSSIA

Ali Rejali
Isfahan University of Technology, IRAN

Mark E. Saul
Gateway Institute, City University of New York, USA

Kenji Ueno
Kyoto University, JAPAN

Bernard R. Hodgson, Secretary-General of ICMI
Université Laval, Québec, CANADA

www.kandooocn.com

مشاوران در کمیته نظارت ICMI

Maria Falk de Losada
University Antonio Nariño, Bogota, COLOMBIA

Petar Kenderov
Academy of Sciences, Sofia, BULGARIA

www.kandooocn.com

www.kandooocn.com

سوالات :

سوالات در همه ابعاد مطالعه، پیشنهادات مربوطه در زمینه موضوع کنفرانس مطالعه و نیز مقالات

باید به هر دو معاون کنفرانس فرستاده شود:

Prof. Edward J. Barbeau
Department of Mathematics
University of Toronto
Toronto M5S 3G3
CANADA

www.kandooocn.com

www.kandooocn.com

Tel: +1 416 653 1961
Fax: +1 416 978 4107
E-mail: barbeau@math.toronto.edu

Prof. Peter J. Taylor
Australian Mathematics Trust
University of Canberra ACT 2601
AUSTRALIA

Tel: +61 2 6201 2440
Fax: +61 2 6201 5096
E-mail: pjt@olympiad.org

وب سایت رسمی مطالعه <http://www.amt.edu.au/icmis16.html> می باشد.