

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2025
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2025
Proceedings of the Fifty-Fourth Spring Conference
of the Union of Bulgarian Mathematicians
Varna, March 31 – April 4, 2025

**THE PLACE OF MATHEMATICS EDUCATION IN THE
WORLD SCIENCE**

Kiril Bankov

Faculty of Mathematics and Informatics, Sofia University, Institute of Mathematics and
Informatics, Bulgarian Academy of Sciences
e-mail: kbankov@fmi.uni-sofia.bg

The questions of whether mathematics education is a scientific field and, if so, where its place in the world science is, do not have clear answers in many parts of the world. Mathematicians do not unreservedly accept it as a part of the science of mathematics, because mathematics education uses different methods of research; educators do not recognize it either, because the presence of mathematics makes it too unusual for pedagogy and largely incomprehensible. This material examines the world's view on these issues from an organizational and scientific point of view. The basis is the author's impressions and reflections from the 15th International Congress on Mathematics Education (ICME-15), held in the summer of 2024. Based on the overview of a part of the scientific program of the congress, the author provides arguments that mathematics education is a scientific field and it should be considered as part of mathematics.

Keywords: mathematics education, international congress, ICMI, ICME, scientific field

**МЯСТОТО НА МАТЕМАТИЧЕСКОТО ОБРАЗОВАНИЕ В
СВЕТОВНАТА НАУКА**

Кирил Банков

Факултет по математика и информатика, Софийски университет „Св. Климент
Охридски“, Институт по математика и информатика, БАН
e-mail: kbankov@fmi.uni-sofia.bg

<https://doi.org/10.55630/mem.2025.54.025-036>

2020 Mathematics Subject Classification: 97-06.

Въпросите дали математическото образование (обучението по математика) е научна област и ако е такава, къде е нейното място в световната наука, нямат еднозначни отговори в много части на света. Математиците не го приемат безрезервно като част от науката математика, защото в математическото образование се използват различни методи на изследване; педагозите също не го припознават, защото присъствието на математика го прави твърде необичайно за педагогиката и в голяма степен неразбираемо. В този материал се разглежда световното виждане по тези въпроси от организационна и научна гледна точка. В основата са впечатленията и размислите на автора от 15-тия международен конгрес по математическо образование (ICME-15), проведен през лятото на 2024 година. Въз основа на преглед на част от научната програма на конгреса, авторът аргументира тезата, че математическото образование е научна област и тя би трябвало да се разглежда като част от математиката.

Ключови думи: математическо образование, обучение по математика, световен конгрес, ICMI, ICME, научна област.

1 Увод

От 7 до 14 юли 2024 в Сидни, Австралия, се проведе 15-тия международен конгрес по математическо образование, ICME-15 [6]. Участието в такава крупна международна научна проява винаги предизвиква размисли по различни въпроси. Като се има предвид тематиката на конгреса, естествено е да се замислим за мястото на математическото образование в световната наука. В частност, този въпрос засяга мястото на и отношението към научните изследвания по математическо образование в България.

Ако погледнем нашата действителност, ще забележим, че (като оставим настрана някои различия в оттенъците) се използват думите „математическо образование“ или „обучение по математика“ за почти една и съща област от научни изследвания. В англоезичните държави областта, за която говорим, също има различни имена, например: Mathematics education, Mathematics Pedagogy. Подобно е положението и във френско говорещите държави: Enseignement des mathématiques, Pédagogie des mathématiques. Изглежда че след като има разбиране върху съдържанието на научната област, различните имена не са съществен проблем.

По-сериозен е въпросът с мястото на тази научна област. По време на една от дискусиите на конгреса, колеги от някои държави споделиха, че математическото образование не е ясно обособена научна област при тях. Имаха предвид, че математиците не го приемат безрезервно като част от науката математика, защото в математическото образование се използват различни начините на изследване; педагозите също не го припознават, защото присъствието на математика го прави твърде необичайно за педагогиката и в голяма степен неразбираемо.

Да погледнем организационната страна на въпроса в България. От една страна, голяма част от научната дейност по математическо образование, както и подготовката на учители по математика се извършва в математически институции (ИМИ-БАН или математически факултети на някои университети). Също така, Съюзът на математиците в България (СМБ) има многобройни секции от учители или научни работници в математическото образование. От друга страна, според класификатора

на областите на висше образование и професионалните направления „Педагогика на обучението по ... (математика)“ е професионално направление в област на висшето образование „Педагогически науки“. Както се вижда, организационно и у нас математическото образование като че ли „стои на два стола“ (математика и педагогика) като никой „стол“ не го припознава еднозначно като научна област.

2 Международната комисия за преподаване на математика (ICMI)

Ако се интересуваме как е организирано математическото образование на международно ниво, трябва да отбележим наличието и ръководната роля на Международната комисия за преподаване на математика (International Commission on Mathematical Instruction – ICMI), за която заслужава да се кажат малко повече думи [7]. Идеята за учредяване на ICMI е от 1908 година, когато на 4-тия международен конгрес на математиците в Рим се учредява Международна комисия за преподаване на математика с президент Феликс Клайн със следното решение: „Конгресът, след внимателното разглеждане на програмите и методите на преподаване на математика в средните училища на различните нации, признава важността на проблемите и възлага на професорите Клайн, Грийнхил и Фер задачата да сформират международна комисия, която да проучи въпроса и да докладва на следващия конгрес.“ [2]. Няколко години по-рано, през 1899, Анри Фер и Чарлз Лесант иницирират в Женева издаване на списанието “l’Enseignement Mathématique” [8], което става официален орган на ICMI. Списанието и до сега се публикува с по един том годишно, в два броя на том, приблизително от 450 страници [5]. То е индексирано в няколко бази данни, включително Web of Science.

Едва 44 години по-късно, през 1952 година се осъществява реорганизация в Международния съюз на математиците (IMU) и ICMI става самостоятелна под-комисия на IMU [3]. В годините от 1960 до 1980, благодарение главно на усилията на Ханс Фройдентал, математическото образование извоюва признание като академична област [1]. През 2007 година тогавашните Президент на ICMI Мишел Артиг и Генерален секретар Бърнард Ходгсън оформят сегашната структура на ICMI, която вече е била иницирирана от Мигел Де Гусман и след това Химан Бас и Могенс Нис [4]. Структурата предвижда да се избира Управителен съвет на всеки 4 години по време на провеждането на съответния Международен конгрес по математическо образование. През 2024 година беше избран поредния Управителен съвет на ICMI за периода 2025 – 2028 години.

Според структурата, всяка страна членка се представлява от организацията, която е представляваща страната и в IMU. Освен това, всяка страна трябва да има свой представител в ICMI [7]. Представителите се избират на Общо събрание на ICMI за най-много 2 мандата от по 4 години. Има държави, които не са членки на IMU, но имат представители в ICMI.

3 Международните конгреси по математическо образование (ICME)

Безспорно най-важните форуми на ICMI са международните конгреси по математическо образование (International Congress of Mathematics Education – ICME). Първият такъв конгрес е в Лион през 1969 година и след 1972 те се провеждат на всеки четири години. Тези конгреси са най-големите срещи на общности работещи в математическото образование. В последните няколко конгреса участват около 2500 души. В таблиците е дадена информация за конгресите ICME.

Конгрес	Година	Място
ICME-1	1969	Лион (Франция)
ICME-2	1972	Ексетър (Англия)
ICME-3	1976	Карлсруе (Германия)
ICME-4	1980	Бъркли (САЩ)
ICME-5	1984	Аделаида (Австралия)
ICME-6	1988	Будапеща (Унгария)
ICME-7	1992	Квебек (Канада)
ICME-8	1996	Севиля (Испания)

Конгрес	Година	Място
ICME-9	2000	Токио (Япония)
ICME-10	2004	Копенхаген (Дания)
ICME-11	2008	Монтерей (Мексико)
ICME-12	2012	Сеул (Корея)
ICME-13	2016	Хамбург (Германия)
ICME-14	2021	Шанхай (Китай)
ICME-15	2024	Сидни (Австралия)
ICME-16	2028 (планиран)	Прага (Чехия)

Като търсим мястото на математическото образование в световната наука, трябва да знаем научната му тематика с нейните основни въпроси и проблеми. Изчерпателна информация за това може да се получи от научната програма на конгресите ICME, тъй като в тях е концентриран потенциалът от работещите в тази област. Да спрем вниманието си на някои части от научната програма на ICME-15.

4 Пленарните доклади на ICME-15

Ще започнем с кратък обзор на четирите пленарни доклада на конгреса.

Темата на Джил Адлер от Южна Африка е „Ролята на взаимната връзка в изследванията между „глобалния юг“ и „глобалния север“ за развитието на обучението по математика“. В основата на доклада е разбирането, че изследванията в математическото образование трябва да спомагат за развитието на образованието по целия свят. Надеждна информация е нужна както за ученето и преподаването в социално-икономически и културен контекст, така и в образователните практики по математика в световен мащаб. Обръщайки се към скорошни изследвания върху обучението на учителите по математика и тяхното професионално развитие, се обосновава, че още много трябва да се направи, за глобализацията на математическото образование.

Идо Гал от Израел говори на тема „Какво означава да подготвим нашите въз-

питаници за живота в зряла възраст? Гледни точки породени от обучението по статистика и математика за възрастни“. Като се базира на примери от обучението по статистика и математика, в доклада се застъпва разбирането, че една от целите на преподавателите е да подготвят своите възпитаници за ефективен живот като възрастни. Илюстрирани са четири отделни, но свързани теми, включващи необходимостта от определяне на всеобхватни учебни рамки, подготовка на завършилите за справяне с реални житейски практики, развиване на критичност и критична позиция, както и изграждане у завършилите способността да бъдат критични потребители на автентични текстове. Разглеждането на такива теми може да разшири съществуващите подходи за обучение, но също така то е от съществено значение за създаване на по-ефективни и приобщаващи образователни програми по математика, статистика и изчислително мислене.

Джейсон Шарплъс от Австралия избира темата „Математика на горския пожар“. Основен въпрос е как математиката е била използвана, за да помогне в разбиране на поведението на горските пожари в Австралия, както и за предвиждане на тяхното разпространение. Разгледани са някои от основните математически модели, които традиционно се използват, и как те се комбинират с геометрични понятия за моделиране на разпространението на горските пожари в ландшафта. Обсъжда се как пожарът може да се използва като тема за мотивиране и подобряване на обучението по математика, като същевременно се впила в живота на коренното население.

Темата на доклада на Рина Зазкин от Канада е „Математиката по пътя между преподаване и изследване“. Съчетават се две гледни точки: тази на учител на учители по математика, който има за цел да подобри математическите знания на учителите, и тази на изследовател, който проектира задачи с педагогически привкус за разширяване на математическите познания на учителите. Вниманието е насочено върху взаимодействието между преподаването и изследването в математическото образование. Разкрива се как някои дейности в процеса на преподаване са довели до изследователски проекти, както и обратно, резултати от изследвания са използвани за проектиране на задачи и учебна дейност.

Без съмнение, тематиката на четирите пленарни доклада е разностранна. Като се започне от глобализацията на математическото образование (процес, който е характерен за съвременната наука и живот), мине се през нуждата от получаване на практически знания по математика за живота на хората, използване на математически методи при бедствия и тяхното отражение върху обучението в училище и се стигне до важните проблеми на обучението на учители по математика и връзката на преподаването с изследователските процеси.

5 Тематичните работни групи на ICME-15

Разнообразната тематика в математическото образование е обхваната от така наречените тематични работни групи на конгреса. В ICME-15 има 54 такива групи, които условно може да групираме в 6 направления:

- Учебно съдържание, преподаване и учене на математика;
- Особенности на обучението по математика на „специфични“ групи ученици;
- Стратегии за преподаване и изучаване на математика;

- Оценяване и оценъчни изследвания в математическото образование;
- Подготовка на учители по математика;
- Социални, философски и др. аспекти на обучението по математика.

Всяка работна група описва важните теми и проблеми, които се дискутират по време на заседанията. В тези описания се съдържа важна информация за научната тематика на съответните направления в математическото образование.

5.1 Учебно съдържание, преподаване и учене на математика

Обособени са отделни работни групи по: Аритметика, Алгебра, Геометрия, Измерване, Вероятности, Статистика, Дискретна математика и Анализ. Някои от тях са подразделени на възрастови групи ученици. Например, има отделни групи за преподаване на алгебра в прогимназията и в гимназията.

Ето основните дискуссионни теми в групата по преподаване на алгебра в гимназията:

- Конструирание на задачи по алгебра (възможности и ограничения на технологиите; насърчаване на разбирането на алгебрични структури; подпомагане на алгебрични разсъждения, както и разбиране на доказателства; нерутинни задачи).
- Знания за преподаване на алгебра (какви педагогически и математически знания са нужни на учителя за преподаване на алгебра; използване на технологии в преподаването; връзка между алгебрата в средното и висшето образование).
- Учене и разбиране на алгебрата от учениците (трудности или типични грешки на учениците, както и придобита от тях компетентност; преход между средно и висше образование при изучаване на алгебра; преминаване от аритметично към алгебрично мислене; оценка на разбирането и алгебричното мислене на учениците).

Работната група по геометрия поставя на дискусия следните въпроси:

- Как да развиваме геометричното мислене в класната стая? Какви са когнитивните процеси, включени в преподаването и изучаването на геометрия? Какъв е приносът на пространствените разсъждения за геометрията и обратно?
- Как се преподава геометрията в различни култури? Какви културни приноси има в преподаването и изучаването на геометрия и как те могат да се изучават?
- Какви връзки можем да направим между преподаването и изучаването на геометрия и други математически области или други предмети? Как се проявяват тези връзки в класната стая?
- Как се подхожда към преподаването и изучаването на геометрия в различни учебни програми? По какво си приличат или се различават? Какви са предимствата и ограниченията на тези учебни програми? Какви са новите подходи за прилагане на учебната програма по геометрия?

От дадените примери по алгебра и по геометрия се вижда, че дискуссионните въпроси акцентират върху развиване на способностите на учениците за разбиране, разсъждаване и критично мислене, като на по-заден план остават въпроси като какво да преподаваме или как да се преподава „традиционния“ материал. Това се забелязва в поставените проблеми и в работните групи по другите области на математиката в училище.

Заслужава да се отбележи специално обособената група за обучение по изчислително мислене (computational thinking). През последните 15-тина години в различни страни се наблюдава бързо интегриране на изчислителното мислене в образованието. Тази интеграция има различни форми, например чрез въвеждане на кодиране, програмиране или алгоритми. Понякога те са в самостоятелни учебни програми по компютърни науки, в контекста на математическото образование или чрез мултидисциплинарен подход (т. е. интегрирани в два или повече учебни предмета). На растащото търсене на методи за обучение в изчислително мислене в съвременното обучение по математика поставя редица въпроси, които са обект на дискусия в тази група.

5.2 Особености на обучението по математика на „специфични“ групи ученици

В това направление са включени спецификите при обучението по математика както на ученици със специални образователни потребности, така и на талантиливи ученици. Тук е и работната група за математически състезания и други подобни предизвикателства.

В групата за изследвания на работата с талантиливи деца се дискутират следните въпроси:

- Естеството на математическия талант (какво знаем за него, какви методики да използваме, за да развием таланта чрез подходящо обучение в контекста на различните образователни среди).
- Учениците (как да открием талантиливи ученици, как да ги обучаваме, как са свързани математическото творчество и надареността, как се отнасят учениците към надареността).
- Педагогика/Програми/Учители/Родители: (как преподаването може най-добре да насърчи и развие математически талантиливите ученици, каква среда, учебни програми, ресурси и дейности могат да накарат учениците да открият и реализират своите математически таланти, каква е ролята на учители, родители и обществото за подкрепата на математическите таланти).

Ето и някои дискуссионни теми в групата за математически състезания и креативност.

- Идентифициране и развиване на математическата креативност сред ученици и учители.
- Текущ напредък в национални и международни състезания по математика и подготвителни дейности за тях.

- Създаване на задачи за математически състезания.
- Използване на състезателни задачи за обучение по математика сред общата популация на учениците.
- Ролята на състезанията и математическите предизвикателства в по-широкия образователен контекст.
- Емпирично изследване на състезания по математика и други предизвикателни дейности.

Преди време, в тези групи се представяше главно информация за някаква дейност (например програма за обучение или състезание) съпроводена от няколко примера за демонстрация. Прави впечатление, че на този конгрес видът на презентациите е различен. Акцентът вече е върху представяне и дискусии на изследвания базирани върху експериментални данни от работа на сравнително малки групи изследователи. Например, като се анализират отговори на ученици върху задачи с избираем отговор от математически състезания, може да се открият дистрактори, които се избират поради „разсейващи фактори“, като: подвеждаща математическа интуиция, неадекватни изчисления или частично правилни решения.

5.3 Стратегии за преподаване и изучаване на математика

Работните групи в това направление се занимават с проблеми свързани с ролята на задачите в обучението по математика, стратегии за решаването им, използването на технологии в преподаването, както и различни начини и средства, които да направят изучаването на математиката по-ефективно.

Ето някои от дискуссионните теми в групата за съставяне и решаване на математически задачи:

- Изследване на методологични въпроси при съставянето и решаването на математически задачи (качествени, количествени и смесени методи на изследване);
- Връзката между съставянето на задача и нейното решаване;
- Образователни експерименти, фокусирани върху съставянето на математически задачи и решаването им;
- Мястото и ролята на съставянето на задачи и решаването им в учебните програми, и учебниците по математика и учебните практики;
- Обучение на учители за съставяне на математически задачи и решаването им;
- Работа върху съставяне на математически задачи и решаването им във виртуална учебна среда.

Интересно е да се видят и някои от въпроси в групата за разсъждаване, аргументация и доказателство в обучението по математика.

- Теоретични подходи и методи за изследване на когнитивни и дидактически въпроси в преподаването и ученето на разсъждаване, аргументация и доказателство;

- Оценяване, учебна програма, социални или между-културни въпроси, свързани с преподаването и ученето на разсъждаване, аргументация и доказателство;
- Практики в класната стая, насочени към подпомагане в ученето на разсъждаване, аргументация и доказателство;
- Ролята на технологиите в преподаването и ученето на разсъждаване, аргументация и доказателство;
- Ролята на езика и логиката в изграждането и валидирането на разсъжденията, аргументацията и доказателството.

Общото за работните групи в това направление е, че се изследват теоретични и методологични основи на разглежданите стратегии, както и въпроси, свързани с ролята и мястото им в учебните програми, учебниците и училищната практика.

В това направление се изучават и въпроси свързани с влиянието на цифровите технологии в обучението по математика. Дискутират се изследвания на въпроса как технологиите посредничат в получаването на математически знания и как това посредничество променя самите знания. Свързан с това е и въпросът дали и как математическото съдържание, преподавано в училище, се влияе от използването на цифрови технологии, включително и изкуствения интелект.

5.4 Оценяване и оценъчни изследвания в математическото образование

Това направление включва работни групи по оценяване, тестология, изследвания в математическата практика, национални или международни изследвания в математическото образование.

Като пример да разгледаме дискуссионните въпроси в групата по оценяване в обучението по математика.

- Теоретични, философски и етични въпроси относно оценяването на знанията и уменията по математика;
- Оценяване в класна стая (формално или неформално оценяване);
- Каква е ролята на учителя по математика при оценяването в класната стая? Как се проявява феноменът „преподаване заради тест“ в различни контексти?
- Как различните видове оценяване влияят върху ученето и мотивацията на учениците? Каква е ролята на обратната връзка за учащия?
- Какво да оценяваме? Как се включва когнитивният аспект? Как се оценява решаването на задачи със свободен отговор?
- Технология на компютърно базирано оценяване по математика;
- Валидност и надеждност на оценяването.

Предлагам на вниманието само общото представяне на разглежданите проблеми в групата за изследвания и разработки в тестването (национално или международно) в обучението по математика: „В работната група обсъждаме национални и

международни оценявания, изпити и тестове, техните общи и специфични характеристики, като вземаме предвид националните програми. Националните стандартизирани оценявания по света стават все повече. Разширява се тяхното присъствие в научните изследвания. Някои страни имат история от много национални оценявания за всяко училищно ниво и те имат огромно влияние върху начина, по който се развиват преподавателските практики и учителските кариери. Тези явления отварят важни дискуссионни въпроси.“

В това направление преобладават презентации и дискусии по анализи на проведени изследвания, както и по особености при подготовката на оценъчните инструменти (тестовите). Липсват чисто информативни презентации за организацията и целите на конкретно изследване, както и примерни задачи, включвани в измерителни инструменти.

5.5 Подготовка на учители по математика

Работните групи в това направление разглеждат важни въпроси за основната подготовка на учители по математика (получаването на учителска правоспособност), както и за повишаване на тяхната квалификация по време на работа. Обсъждат се и знанията, които трябва да имат учителите, за да изпълняват професията си.

Например, групата за подготовка на учителите по математика се фокусира около въпроси, свързани с:

- Знанията, които трябва да имат бъдещите учители по математика и начина, по който ги получават;
- Училищна практика;
- Професионални убеждения и положително отношение към математиката;
- Използване на технологии и други ресурси в дейността на учителя по математика;
- Възможности за реализация.

Важните въпроси какви знания трябва да имат учителите по математика се дискутират в отделна работна група. Ето някои от основните проблеми в нея:

- Концептуализация на знания за обучението по математика в средното училище;
- Измерване на знанията за обучението по математика на бъдещите учители;
- Връзки между знанията за преподаването на математика, преподавателската практика и постиженията на учениците в средното училище;
- Практически изводи за обучението на учители от изследване на знанията за преподаването на математика.

В България научните изследвания в това направление са малко. Положителната страна е, че подготовката на учители по математика у нас се извършва в математическите факултети на някои университети. За съжаление, няма обсъждане на

изследвания, които да покажат до колко начините на подготовка и знанията, които се дават на бъдещите учители, са адекватни на официалната документация за подготовка на учители, както и на изискванията на съвременната училищна среда. Наблюдения върху някои практики за преподаване на математика в училище показват, че има проблеми в подготовката на учители. Нужно е да се проведат насочени научни изследвания в това направление, за да се установят по безспорен начин проблемите и да се пристъпи към тяхното разрешаване.

5.6 Социални, философски и др. аспекти на обучението по математика

Работните групи в това направление обсъждат по-общи проблеми на математическото образование като: същността на математическата грамотност, създаване на учебни програми по математика, научни изследвания по математическо образование.

Например, групата по проблемите на математическата грамотност дискутира по следните проблеми:

- Същност на математическата грамотност;
- Теории за математическата грамотност;
- Какво могат да ни кажат изследванията за преподаването и изучаването на математическа грамотност;
- Бъдещи разработки за математическата грамотност.

Ето и някои от дискуссионните теми на групата за създаване на учебни програми.

- Социално-историко-политически анализ на учебното съдържание по математика в училище;
- Процеси в разработването на учебната програма по математика;
- Влиянието на учителите и начините на преподаване върху развитието на учебните програми;
- Въздействие на учебната програма върху учениците.

Дискусиите в работните групи на това направление са фокусирани върху въпроси, които са в основата на математическото образование. Поради естеството им, това са въпроси от общ характер, но важни за научната област.

6 Заключение

Направеният преглед ни убеждава, че математическото образование е ясно обособена научна област с различни направления и разнообразни научно-изследователски въпроси. Дадените примери показват, че голяма част от тези въпроси са специфични за математиката и не са типични за предмета педагогика. Това засилва увереността, че математическото образование би трябвало да се разглежда като част от науката математика. Световната практика в организационно отношение (организацията

ICMI като под-комисия на IMU) подкрепя тази теза. Българската действителност в голяма степен „е в крак“ с това. От гледна точка на тези дадености, може би трябва да осмислим името на научната област „математическо образование“, като я наречем например „педагогическа математика“ (по примера на „приложна математика“ и „изчислителна математика“).

Стимулът за написване на този материал са участията на автора в конгресите ICME. На конгресите, проведени през последните години на миналия век и първото десетилетие на настоящия век, представителността на България беше добра. Участваха между 5 и 10 български учени и практики (учители) и представяха български постижения в областта, с които може да се гордеем. За съжаление, нещата се промениха и в последните издания на ICME българското участие е сведено до минимум. Надявам се, че това ще се промени и скоро ще видим млади български учени да представят на конгресите постиженията си в математическото образование.

Литература

- [1] H. BASS, B. R. HODGSON. The International Commission on Mathematical Instruction – What? Why? For Whom. *Notices of the American Mathematical Society* 51 (6), June/July 2004, pp. 639-644.
- [2] G. CASTELNUOVO (Edd.). *Atti del IV congresso internazionale dei matematici*, Vol. I, Roma, 1909, p. 33.
- [3] A. G. HOWSON. Seventy-five years of the International Commission on Mathematical Instruction, *Educational Studies in Mathematics* 15, 1984, pp. 75-93.
- [4] M. MENGhini, F. FURINGHETTI, L. GIACARDI, & F. ARZARELLO. The First Century of the International Commission on Mathematical Instruction (1908-2008). Reflecting and Shaping the World of Mathematics Education *Educational Studies in Mathematics*, 73(2), 2010, pp. 205–210.
- [5] D. CORAY, F. FURINGHETTI, H. GISPERT, B.R. HODGSON, G. SCHUBRING (Eds.) *One Hundred Years of L'Enseignement Mathématique: Moments of Mathematics Education in the Twentieth Century*. Proceedings of the EM-ICMI Symposium (Geneva, 20-22 October 2000), 2003.
- [6] ICME-15, <https://icme15.org/>
- [7] ICMI, <https://www.mathunion.org/icmi>
- [8] l'Enseignement Mathématique, <https://www.unige.ch/math/EnsMath/>