УДК 51(091):001.891
DOI: http://doi.org/10.5281/zenodo.2176928

МАКСИМ ЛУТФУЛЛІН
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-9130-2546
(Полтава)

ПРОБЛЕМА ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ ІНДУКЦІЇ ТА ДЕДУКЦІЇ В ІСТОРІЇ МАТЕМАТИКИ І МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ

Проведено аналіз значення індуктивних і дедуктивних методів досліджень в історичному процесі формування, узагальнення та систематизації математичних знань, виявлено причини і наслідки недостатнього застосування індукції в процесі навчання математики, обґрунтовано принцип нерозривного взаємозв'язку індукції та дедукції в подальшому розвитку математичної освіти, доведено необхідність практичної реалізації унікальної методичної спадщини К.Ф. Лебединцева і Д. Пойа.
Ключові слова: *індукція та дедукція як чинники історичного розвитку математики, якість математичної освіти, конкретно-індуктивний і абстрактно-дедуктивний методи навчання математики, К.Ф. Лебединцев, Д. Пойа.*

Постановка проблеми. Найважливіші досягнення багатьох галузей сучасної математики значною мірою пов'язані з плідним застосуванням дедукції для доведення численних теорем, логічним фундаментом яких є системи аксіом. У цьому зв'язку деякі вчені вважають, що математика є нібито виключно дедуктивною наукою і заперечують важливе значення індукції в математичних дослідженнях.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Серед них можна назвати американського математика Б. Пірса, відомих англійських вчених Т. Гекслі і Дж. Меррея та ін. [8, с. 23-30]. Думку про виключно дедуктивний характер математичних знань найбільш категорично висловив Дж. Меррей: «Математика – це, власне кажучи, абстрактна наука, що досліджує дедуктивним способом висновки, закладені в елементарних поняттях просторових і числових відношень» [8, с. 30].

Спростовуючи такий погляд, видатний німецький математик Ф. Клейн (1849-1925), зазначав, що «індуктивна робота того, хто вперше встановив деяке положення, звичайно, так само цінна, як і дедуктивна робота того, хто вперше довів, бо те й інше однаково необхідні» [8, с. 79]. Виключну цінність індуктивного методу в розвитку науки ще сильніше підкреслював французький фізик Луї де Бройль: «Великі відкриття, стрибки наукової думки вперед створює індукція ¬ ризикований, але по-справжньому творчий метод» [8, с. 88].

У викладанні математики хибні судження про те, що ця наука є нібито виключно дедуктивною, неминуче викликають помилки педагогічні. Небезпека таких помилок стосується, насамперед, навчання геометрії. Дедуктивний характер викладу доведень геометричних теорем в підручниках і на уроках не випадково викликає в учнів значні труднощі в засвоєнні навчального матеріалу. Свідоме сприйняття і глибоке розуміння цих доведень вимагає досить високого рівня розвитку абстрактного мислення, якого в значної частини учнів середнього і навіть старшого шкільного віку немає. За таких умов індуктивний метод навчання може суттєво полегшити процес оволодіння геометричними поняттями і знаннями. Не менш потрібний цей метод і на уроках алгебри.

Метою статті є аналіз проблеми взаємозв'язку індукції та дедукції в історії математики й математичної освіти.

Виклад основного матеріалу дослідження. Шкільна практика свідчить, що домінування дедуктивного викладу математичних дисциплін може породжувати такі негативні наслідки, як механічне заучування навчального матеріалу учнями й формалізм у засвоєнні знань. Саме таким за своїм характером і результатами було навчання математики в російських гімназіях XIX ст. Критично оцінюючи ці результати, Д.І. Писарєв наголошував на тому, що навчання геометрії в гімназіях лише за формою було дедуктивним, але по суті зводилося до заучування визначень і доведень.

Звертаючись до вчителів математики, він зазначав: «Доводячи геометричну теорему, гімназист тільки робить вигляд, нібито він виводить твердження одне із одного; він просто відповідає заучений урок; уся робота лежить на пам'яті, і там де зраджує пам'ять, там виявляється безсилою математична кмітливість, яку ви … вже готові були припустити у вашому учневі» [9, с. 59].

Парадоксальний характер такого навчання Д.І. Писарєв розкрив на прикладі власного випускного гімназичного екзамену. З гіркою іронією він згадував про те, що екзаменатори, перевіривши його знання з алгебри, геометрії й тригонометрії, були цілком задоволені відповідями. Йому залишалось лише перейти у інший кінець зали і дати відповідь ще одному екзаменатору – вчителеві арифметики. І тут, за словами Писарєва, виявилися такі прогалини в його знаннях, що «вчитель, який викладав у молодших класах, змушений був перетворити екзамен на лекцію…, мене врятувало лише те, що з математики виставлялася одна загальна оцінка, як середня з чотирьох окремих балів. Скромність моїх арифметичних знань пройшла таким чином непоміченою в променях моєї алгебраїчної, геометричної й тригонометричної слави» [9, с. 58].

Слід зазначити, що Писарєв аж ніяк не належав до числа так званих «гуманітаріїв», які вважають себе неспроможними оволодіти математичними знаннями або нехтують її вивченням. У своїх педагогічних статтях він переконливо обґрунтував важливе загальноосвітнє значення вивчення математики в початкових школах і гімназіях.

Протягом століть механічне заучування навчального матеріалу поряд із неуважністю і позіханнями учнів на уроках було, за образним висловом відомого педагога П.Ф. Каптерєва, «злим духом школи» (10, с. 818). Навіть видатний математик М.М. Лузін (1883–1950), засновник відомої в математичної наукової школи, в гімназичні роки на уроках геометрії зазнав багато прикрощів від «злого духа» зубріння. У цьому зв'язку він згадував, що «вчителі з математики, з геометрії особливо, примушували вчити напам'ять теореми і доведення. Механічна пам'ять у мене була слабка…» При такому навчанні оцінки з математики дедалі погіршувались. На допомогу прийшов студент-репетитор, якого найняв батько. «Саме він, – зазначав у своїх спогадах вчений, – примусив мене розв'язувати задачі із задачника Рибкіна з тригонометрії та геометрії. Коли ж я став заперечувати, говорячи, що для цього треба знати теорію, тобто «зубрити», він відповідав: «Вона буде вам ясна з практики»… Цей метод дозволив мені ознайомитися з теорією не шляхом зазубрювання, а цілком реально, як з ресурсом необхідності. Мої оцінки з математики стали підвищуватися, повернулися «трійки», потім «четвірки», а через рік і «п'ять». Я став кращим «розв'язувачем задач» у класі» [7, с. 114].

Саме розв'язування задач пробудило у Лузіна-гімназиста інтерес до математики і поклало початок розвитку логічного мислення. А скільки невідомих талантів загинуло від «злого духа» зубріння через те, що вчителі математики «нагороджували» їх титулом бездарності?! На нашу думку, досі дедуктивний метод у викладанні математики при його надмірному застосуванні спрямовує зусилля багатьох учнів на запам'ятовування численних визначень, формулювань і доведень теорем, формул, правил тощо.

Розглянемо докладніше проблему взаємозв'язку індуктивного і дедуктивного методу в розвитку математичної науки. Дедуктивний метод обґрунтування і викладу наукових знань бере свій початок у філософській спадщині Платона і Аристотеля [13, с. 109-110]. У багатовіковій історії математики застосування цього методу має незліченні досягнення. Дивовижним зразком досконалості дедуктивних доведень були й залишаються «Начала» Евкліда, в яких він «підсумував попередні досягнення грецької математики і створив фундамент для її подальшого розвитку… Аксіоматичний метод, панівний в сучасній математиці, своїм виникненням великою мірою зобов'язаний Евкліду. Звичайно, його аксіоматика не задовольняє вимогам сучасної математики, але її величезне значення незаперечне» [2, с. 178-179].

«Началам» Евкліда судилося стати настільною книгою багатьох математиків епохи Відродження і нового часу. За даними відомого історика математики Д.Я. Стройка, «в історії Західного світу «Начала» після «Біблії», ймовірно, найбільше число раз видана і більш за все виучувана книга. Після винайдення книгодрукування з'явилося більше тисячі видань, а до того ця книга, в рукописному вигляді, була основною при вивченні геометрії». Тому логічна побудова книг Евкліда «вплинула на наукове мислення, певно, більше, ніж будь-який інший твір» [12, с. 67].

У XVII ст. естафету подальшого піднесення ролі дедукції в розвитку наукового пізнання світу прийняв засновник гносеологічної концепції раціоналізму Р. Декарт (1596-1650). Під впливом його праці «Міркування про метод» (1637 р.) застосування дедукції виходять далеко за межі математичних досліджень, охоплюючи розробку складних проблем механіки, астрономії, фізики та інших природничих наук.

Порівняно з досягненнями дедуктивного методу в математичних дослідженнях роль індукції може здаватися другорядною. Ця удавана другорядність індукції великою мірою зумовлюється тим, що філософські основи у розкритті її значення в науковому пізнанні світу були закладені лише в першій чверті XVII ст., коли праця англійського філософа Ф. Бекона «Новий Органон» (1620 р). відкрила для вчених широке поле експериментальних досліджень і стала могутнім поштовхом для розвитку астрономії, фізики, фізичної географії, хімії, біології й багатьох інших галузей природознавства. Проте суттєвим недоліком гносеологічних поглядів Ф. Бекона було перебільшення значення експериментальних досліджень і метафізичне протиставлення їх дедуктивному опрацюванню результатів тих чи інших емпіричних досліджень.

Декарт, на відміну від Бекона, вважав за необхідне поєднувати теоретичні дослідження з експериментальними, він хоч і перебільшував пізнавальне значення дедукції, але був першим мислителем, який розумів нерозривний взаємозв'язок індукції й дедукції. У своїй багатогранній науковій діяльності він успішно поєднував теоретичні дослідження з експериментальними. Декарт планував провести величезний обсяг наукових експериментів, які охоплювали фізику, механіку, ботаніку, фізіологію, анатомію та інші галузі природознавства. Проте за власні кошти він зміг реалізувати лише невелику частину цього плану [1, с. 83-84]. Цінуючи філософські погляди й експериментальні дослідження Бекона, Декарт в одному зі своїх листів писав: «Ми з Веруламієм доповнюємо один одного. Мої поради можуть служити для загального пояснення Всесвіту, його ж – дозволяють уточнювати деталі за допомогою необхідних дослідів» [6, с. 146-147].

Цілком зрозуміло, що індуктивне і дедуктивне пізнання світу не вигадані видатними філософами: ці методи розумової діяльності людини є невід'ємними властивостями її мозку. Роль цих сторін людського мислення в навчанні та нау¬ковому пізнанні світу розглядав А. Пуанкаре у роботі «Інтуїція і логіка в мате¬ма¬тиці». Основний висновок він сформулював так: «логіка та інтуїція відіграють кож¬¬на свою необхідну роль… Логіка, яка єдина може забезпечити достовір¬ність, є знаряддям доведення; інтуїція є знаряддям винахідництва» [13, с. 216].

Індуктивний і дедуктивний період виразно простежуються в історії виникнення й розвитку математичного аналізу. Теоретичні засади диференціального й інтегрального числення, розроблені І. Ньютоном і Г.В. Лейбніцем (незалежно один від одного), майже століття застосовувалися для вирішення численних проблем фізики, механіки і астрономії, незважаючи на те, що засновники математичного аналізу не знайшли і не могли знайти йому строгого дедуктивного обґрунтування. Недосконалість викладу методу флюксій Ньютоном викликала ускладнення і непорозуміння при застосуванні цього методу [12, с. 147]. Невизначеністю страждали також і роз'яснення Лейбніца відносно основ аналізу. Не маючи строгих визначень нескінченно малих величин, «він застосовував аналогії, скажімо, між радіусом Землі й відстанню до зірок» [12, с. 151]. Дедуктивне обґрунтування диференціального й інтегрального числення було створено зусиллями видатних математиків XVIII ст. Важливою передумовою у вирішенні цього завдання було введення й чітке формулювання Ж. Д'Аламбером поняття границі. Проте, за словами Д.Я. Стройка, «тріумфом чистого аналізу» стала «Аналітична механіка» Ж.Л. Лагранжа (1788 р.) [12, с. 178-179].

Первинність індукції в розвитку математики неспростовно під¬тверд-жується свідченням Л. Ейлера: «Видається мало не парадоксальним надавати великої уваги спостереженням навіть у тій частині математичних наук, яку звичайно називають чистою математикою... Одначе в дійсності... властивості чисел, відомі сьогодні, здебільшого відкрито шляхом спостереження і відкрито задовго до того, як їхню істинність підтвердили строгі доведення. Існує навіть багато властивостей чисел, з якими ми добре знайомі, але які все ще неспроможні довести, лише спостереження привели нас до пізнання їх [8, с. 104]. У власній науковій діяльності Л. Ейлер був майстром індуктивного дослідження і «зробив важливі відкриття (про нескінченні ряди, в теорії чисел і в інших галузях математики) засобами індукції, тобто за допомогою спостереження, сміливого здогаду, проникливих підтверджень» [10, с. 111].

Будучи необхідним і ефективним інструментом математичних досліджень, індукція у XVIII ст. починає набувати практичних застосувань у викладанні математики. Важливу думку на користь удосконалення навчального процесу шляхом запровадження методу індукції висловив І. Ньютон: «При вивченні наук приклади корисніші від правил» [8, с. 67]. Подібні думки проникають у підручники з математики й безпосередньо в навчальний процес. Вперше індуктивний метод викладу навчального матеріалу реалізовано в підручнику «Універсальна арифметика», автором якого був відомий діяч освіти М.Г. Курганов. Мета цього підручника полягала в тому, щоб дати «ґрунтовне вчення, як найлегшим способом різні… Математиці належні, Арифметичні, Геометричні й Алгебраїчні викладки виконувати». [4, с. 16]. «Універсальна арифметика» знайшла широке визнання в педагогічній практиці другої половини XVIII ст.

У дидактичній і методичній літературі XIX-XX століть неодноразово ставилося питання про негативні наслідки надмірного застосування дедуктивного методу викладання математики та інших дисциплін у загальноосвітніх школах. Розглядаючи загальнодидактичний аспект цього питання, видатний німецький педагог А. Дістервег попереджував учителів про небезпеку передчасного переходу від вивчення конкретних предметів і явищ оточуючого світу на основі чуттєвих сприйнять до систематичного засвоєння абстрактних узагальнюючих понять: «При безпосередньому спілкуванні з учнем внутрішнє чуття вчителя підказує йому, як він має діяти, чинити, чи настав час переходити до узагальнень, чи вони непосильні ще недозрілому для них юнацькому розуму і тільки заплутують його. Шкідливе запізнення, ще шкідливіше передчасність» (3, с. 390).

Необхідність посилення застосувань індукції у вивченні математики середній школі знаходить підтвердження в підручниках, методичних роботах і педагогічній діяльності Ф.І. Буссе, П.С. Гур'єва, О.М. Страннолюбського, С.І. Шохор-Троцького. З особливою гостротою цю необхідність обґрунтовував К.Ф. Лебединцев (1878-1925), автор конкретно-індуктивної методики навчання математики.

Костянтин Феофанович Лебединцев у 1900 р. закінчив Київський університет і присвятив усе своє подальше життя викладанню математики. В останні роки життя він був викладачем Київського інституту народної освіти й консультантом Наркомосу України. Створені ним підручники для середньої школи «Курс алгебри» й «Основи алгебри» знайшли широке визнання і вийшли багатьма виданнями. У своїй головній методичній праці «Вступ до сучасної методики математики» (1925) К.Ф. Лебединцев представив глибокий аналіз значних психолого-педагогічних переваг конкретно-індуктивного методу навчання математики порівняно з абстрактно-дедуктивним викладом навчального матеріалу [5, с. 28-38].

Він підкреслював, що в молодшому і середньому шкільному віці «найвищий рівень переконливості дається не логічним умовиводом, а безпосереднім сприйняттям даної істини». Лише у віці 14-15 років учні «починають критично ставитися до свідчень своїх відчуттів і шукати іншого, більш стійкого обґрунтування одержуваних істин. Саме тут і наступає час перейти від чисто конкретного сприйняття математичних істин до їх логічного обґрунтування і систематизації; це буде цілком доречно і своєчасно... Але навіть і на цьому старшому ступені конкретно-індуктивний метод не втрачає свого значення: при засвоєнні якої-небудь суттєво нової істини і тут доцільніше за все надати учням можливість спочатку відкрити цю істину на окремих прикладах і лише тоді перейти до її загального доведення». [5, с. 35-36].

У складному і багатогранному процесі розвитку математики індукція й дедукція взаємодіють з іншими формами і методами пізнавальної діяльності. Д. Пойа, відомий математик і талановитий викладач математики, висловив таку думку: «Математика розглядається як доказова наука. Однак це тільки одна з її сторін. Закінчена математика, викладена у закінченій формі, має вигляд … складеної лише з доведень. Але математика в процесі творення нагадує будь-які інші людські знання, що перебувають у процесі творення. Перше ви мусите здогадатися про математичну теорему, а вже тоді її доводити; перше ви мусите здогадатися про ідею доведення, а вже тоді проводити його в деталях. Ви повинні зіставляти спостереження і йти за аналогіями; ви повинні пробувати й знову пробувати. Результат творчої праці математика — доказове міркування, доведення, але доведення відкривається за допомогою правдоподібного міркування, за допомогою здогаду». Виходячи з цього, Д. Пойа ставить закономірне питання про перспективи подальшої розробки методів математичної освіти: «Якщо навчання математики певною мірою відображає те, як твориться математика, то в ньому повинно знайтись місце і для здогаду, для правдоподібного умовиводу» [10, с. 16].

Величезним досягненням в розвитку методики викладання математики у другій половині ХХ ст. є відповідь на це питання, яку Д. Пойа дає своїм багаторічним фундаментальним дослідженням «Математика і правдоподібні міркування» [10], виданим вперше у 1954 р. Підтверджуючи актуальність конкретно-індуктивного методу навчання математики, обґрунтованого К.Ф. Лебединцевим, дослідження Д. Пойа розкриває численні напрямки застосувань індукції у викладанні математики не лише у середній школі, але й в системі вищої математичної освіти. С.А. Яновська, редактор перекладу цього дослідження, підкреслює, що «основний підсумок, до якого доходить Пойа і який він переконливо обґрунтовує, полягає саме в тому, що у своїй математичній творчості математик користується спостереженням і узагальненням, гіпотезою і експериментом так само, як це робить кожний природознавець» [10, с. 9].

Висновки. Таким чином, методологічною основою подальшого розвитку математичної освіти необхідно визнати принцип нерозривного взаємозв'язку індукції й дедукції. Цей принцип вимагає активних зусиль авторів підручників і викладачів математики загальноосвітніх шкіл і вищих навчальних закладів, спрямованих на реалізацію унікальної методичної спадщини К.Ф. Лебединцева і Д. Пойа.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Асмус В.Ф. Декарт / В.Ф. Асмус — М.: Госполитиздат, 1956.— 372 с.
2. Бородін О.І., Бугай А.С. Біографічний словник діячів в галузі математики / О.І. Бородін, А.С. Бугай — К.: Радянська школа, 1973. — 552 с.
3. Дистервег А. Руководство к образованию немецких учителей / Дистервег А. // Хрестоматия по истории зарубежной педагогики / сост. проф. А.И. Пискунов.— М.: Просвещение, 1971. — С. 385 – 444.
4. Ланков А.В. К истории развития передовых идей в русской методике математики / А.В. Ланков — М.: Учпедгиз, 1951. — С. 149.
5. Лебединцев К. Ф. Введение в современную методику математики / К.Ф. Лебединцев — К.: Госиздат Украины, 1925. — 95 с.
6. Ляткер Я.А. Декарт.— М.: Мысль, 1975.— 198 с.
7. Математика. Сборник научно-методических статей. — М.: Высшая школа, 1972. — С. 114-115.
8. Математика в афоризмах, цитатах і висловлюваннях / Укладач Н.О. Вірченко. — К.: Вища школа, 1974. — 272 с.
9. Писарев Д.И. Избранные педагогические сочинения / Д.И. Писарев — М.: Педагогика, 1984. — 368 с.
10. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения / Д. Пойа — М.: Наука, 1975. — 464 с.
11. Скаткин М.Н. Методы обучения / М.Н. Скаткин // Педагогическая энциклопедия: В 4-х т. — Т. 2 / Гл .ред. И.А. Каиров и Ф.Н. Петров.—М.: Советская энциклопедия, 1965. — с. 813-820.
12. Стройк Д.Я. Краткий очерк истории математики // Д.Я. Стройк — М.: Наука, 1969. — 328 с.
13. Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. — М.: Политиздат, 1986. — 590 с.
14. Пуанкаре А. О науке / Под ред. Л. С. Понтрягина. — М.: Наука, 1990. — 736 с.

REFERENCES

1. Asmus V.F. Dekart / V.F. Asmus — M.: Hospolytyzdat, 1956.— 372 s.
2. Borodin O.I., Buhai A.S. Biohrafichnyi slovnyk diiachiv v haluzi matematyky / O.I. Borodin, A.S. Buhai — K.: Radianska shkola, 197Z. — 552 s.
3. Dysterveh A. Rukovodstvo k obrazovanyiu nemetskykh uchytelei / Dysterveh A. // Khrestomatyia po ystoryy zarubezhnoi pedahohyky / sost. prof. A.Y. Pyskunov.— M.: Prosveshchenye, 1971.— S. 385 – 444.
4. Lankov A.V. K ystoryy razvytyia peredovыkh ydei v russkoi metodyke matematyky / A.V. Lankov — M.: Uchpedhyz, 1951. — S. 149.
5. Lebedyntsev K. F. Vvedenye v sovremennuiu metodyku matematyky / K.F. Lebedyntsev — K.: Hosyzdat Ukraynы, 1925. — 95 c.
6. Liatker Ya.A. Dekart.— M.: Mыsl, 1975.— 198 s.
7. Matematyka. Sbornyk nauchno-metodycheskykh statei. — M.: Vыsshaia shkola, 1972. — S. 114-115.
8. Matematyka v aforyzmakh, tsytatakh i vyslovliuvanniakh / Ukladach N.O. Virchenko. — K.: Vyshcha shkola, 1974. — 272 s.

9. Pysarev D.Y. Yzbrannыe pedahohycheskye sochynenyia / D.Y. Pysarev — M.: Pedahohyka, 1984. — 368 s.
10. Poia D. Matematyka y pravdopodobnыe rassuzhdenyia / D. Poia — M.: Nauka, 1975. — 464 s.
11. Skatkyn M.N. Metodы obuchenyia / M.N. Skatkyn // Pedahohycheskaia эntsyklopedyia: V 4-kh t.— T. 2 / Hl .red. Y.A. Kayrov y F.N. Petrov.—M.: Sovetskaia эntsyklopedyia, 1965. — s. 813-820.
12. Stroik D.Ya. Kratkyi ocherk ystoryy matematyky // D.Ya. Stroik — M.: Nauka, 1969. — 328 s.
13. Fylosofskyi slovar / Pod red. Y.T. Frolova. — M.: Polytyzdat, 1986. — 590 s.
14. Puankare A. O nauke / Pod red. L. S. Pontriahyna. — M.: Nauka, 1990. — 736 s.

MAXIM LUTFULLIN

THE PROBLEM OF CORRELATION OF INDUCTION AND DEDUCTION IN THE HISTORY OF MATHEMATICS AND MATHEMATICAL EDUCATION

The analysis of the scientists' views on the role of induction and deduction in the development of mathematics is carried out. There are no substantial difference in the estimation of the importance of deductive substantiation of mathematical concepts, theorems and theories in these views. But we had to establish the big differences and even absolutely opposite views on the role of induction in the process of generation, extension and integration of mathematical knowledge. The most conclusive are the opinions of the thing that an induction is a match for a deduction (L. Euler, F. Klein, G. Polya and others). The importance of inductive method of research in the scientific development, especially in mathematics, was even greater emphasized by L. de Broglie. Absolutely opposite are the views of those scientists who consider the mathematics to be an absolutely deductive science (T. Huxley, J. Murray, B. Pierce and others). The most categorical point of such view was expressed by J. Murray.

In the mathematical education the false opinion of the thing that this science is supposedly to be absolutely deductive inevitably lead to pedagogical mistakes. The threat of these mistakes concerns mainly the geometrical training. The deductive character of statement of proving the geometrical theorems in the manuals and at the lessons leads to the pupils' material difficulties in the process of digestion of knowledge. Inductive method of education may lighten the process of digestion of geometry. Not of less importance this method is at the lessons of algebra.

If the importance of role of the deduction in the mathematical development is old-confirmed by the perfection of deductive proofs of Euclid, the consciousness of the importance of induction in the mathematical researches is set just in the first quarter of the XVII century with the publication of "Novum Organum" by Francis Bacon. The first thinker who consciously combined deduction with induction in his researches was R. Descartes. Indissoluble correlation of induction and deduction is brilliantly shown in many researches of L. Euler.

In the second half of the XVIII century the induction comes to gaining practical application in the mathematical education. For the first time the inductive method was realized in the "Universal arithmetic" manual the author of which was an outstanding educator N. G. Kurganov. This manual was notable for the simplicity of teaching materialexposition.

The increasing of attention to the mathematical education by inductive method is founded in the manuals, methodical works and educational activity of F. I. Busse, P. S. Hurjev, O. M. Strannoliubskiy, S. I. Shohor-Trotskiy. The valuable contribution to this problem development is issued to K. F. Lebedintsev, the author of specific inductive method of mathematical education. In the second half of the XX century the many lines of the application of induction in the secondary and higher mathematical education became a subject of long-term fundamental investigation by G. Polya.

Hence, it is established that the requisite condition of the improving of mathematical education is following the principle of indissoluble correlation of induction and deduction in the educational process. This principle claims active energies of the manuals authors and teachers of mathematics at general secondary schools and higher educational establishments which provide practical realization of the unique methodical heritage of K. F. Lebedintsev and G. Polya.

Key words: *induction and deduction as the factors of historical development of mathematics, quality of mathematical education, specific inductive and abstract deductive methods of mathematical education, K. F. Lebedintsev and G. Polya.*

Одержано 22.08.2018р.