TEOREMLƏRİN İSBATININ TƏLİMİ

Cavid Muradov,
Xəzər rayonu E. Şəmiyev adına 149 nömrəli tam orta məktəbin riyaziyyat müəllimi, fəlsəfə doktoru hazırlığı üzrə doktorant
Email: c.muradov@gmail.com

Rəyçilər: *ped.ü.elm.dok., prof.* A.S. Adıgözəlov,
dos. V.M. Məmmədov

Açar sözlər: *teorem, isbat, metod, induksiya, mühakimə, nəticə, təlim*
Key words: *theorem, proof, method, induction, judgement, result, instruction*
Ключевые слова: *теорема, доказательства, метод, индукционный, суждение, продолжение, обучение*

Məktəb praktikasından məlumdur ki, teoremlərin isbatının əzbərlənməsi şagirdlərin əhəmiyyətli hissəsi üçün çətinlik yaradır, ona görə ki, onlar adətən teoremləri ardıcıl əzbərləməyə çalışırlar. Teoremi yada saldıqda şagird isbatı və ya onun bir hissəsini yaddan çıxarır və nədən başlamağı bilmir, belə ki, o, dərslikdə yazılanı yada salmağa çalışır, lakin mühakimə aparmağı sınamır. Əgər müəllim dərslikdəki çertyoju yazı taxtasında bir qədər başqa şəkildə çəkir, hərfi işarələməni dəyişirsə, onda şagirdlərin bir çoxu adət etdikləri çertyoj üzrə teoremi çətinlik çəkmədən isbat edirdilərsə, bu halda onu isbat etməkdə çətinlik çəkirlər.

Müşahidələr və şagirdlərlə söhbətlərdən aydın olmuşdur ki, şagirdlərin çoxu teoremləri eyni qayda ilə öyrənirlər: kitabdakı şəkil üzrə oxuyur və danışırlar.

“Teoremdə və onun isbatında başlıca nədən asılıdır?”- bu sual bir çox şagirdlərdə anlaşılmazlıq əmələ gətirir. Onlar hesab edirlər ki, isbat da hər şey başlıcadır. Çalışqan şagirdlər həndəsə dərsliyi üzrə teoremi sözbəsöz öyrənmiş, onları yazı taxtasında səhvsiz söyləmişlər, lakin müəllim şəkilin vəziyyətini və hərfi işarələməni dəyişdikdə dərhal özlərini itirmişlər. V.A. Krutetski bu qanunauyğunluğu riyaziyyata müxtəlif qabiliyyətli şagirdlərin tədris informasiyalarının saxlanılması xüsusiyyətlərinin araşdırılması üzrə tədqiqatlarında göstərmişdir. Orta və zəif qabiliyyətli şagirdlərdə ümumi və xüsusinin, mühüm və qeyri-mühümün, mücərrəd və konkretin yadda saxlanılmasına aid eyni qaydanın olduğu müəyyən edilmişdir. Onların yaddaşı “artıq informasiyalarla yüklənilmişdir”.

V.A. Krutetski müəyyən etmişdir ki, qabiliyyətli şagirdləri kifayət qədər cəld və radikal mühakimə prosesinin parlaq ifadə ənənəsi fərqləndirir. Onlar qısaldılmış strukturlarla mühakimə çıxarır mühakimənin sxemlərini isbatın əsas xətlərini, məntiqi sxemləri xatırlayır və möhkəm yadda saxlayırlar. Beləliklə, riyaziyyata qabiliyyəti şagirdlərin yaddaşı parlaq ifadə olunan seçici xarakter daşıyır: beyin gələn informasiyaların hamısını saxlamır, yalnız konkret verilənlərdən “təmizlənmiş” və özünü ümumiləşdirmiş, qısaldılmış strukturlar şəklində göstərənləri saxlayır. Bu informasiyaların saxlanılmasının ən münasib və qənaətli üsuludur.

Bununla əlaqədar D.D. Morduxay-Bultovskinin (1867-1952) sözlərini xatırlamaq faydalıdır: “Riyaziyyatçıya teoremin bütün isbatını yadda saxlamağa ehtiyac yoxdur. Yalnız isbatın başlanğıcı və sonunu, isbatın ideyasını yadda saxlamaq zəruridir”.

Fransız riyaziyyatçısı P. Ferma (1601-1665) belə fikir söyləmişdir ki, riyaziyyatda düsturları, teoremləri deyil, istənilən düsturları almağı imkan verən ideyaları yadda saxlamaq lazımdır. Riyazi materialı bərpa etdikdə sxemlərin, ideyalar və planlar bilikləri yada salmaq və xatırlamaq üçün beyinə zəruri dayaqlardır.

Beləliklə, teoremin öyrənilməsində onun ifadəsi, isbat ideyası, daha mürəkkəb teoremlərdə isbatın planı və ya sxemi başlıcadır, mühümdür.

Əgər bu metod nə ilə nəzəri cəlb edirsə və isbatın aparılması üçün dayaq siqnalı ola bilərsə isbat metodunu da başlıcalara aid etmək olar. Belələrinə, əksini fərzetmə, metodu, riyazi induksiya metodu aid edilə bilər. Əksini fərzetmə metodu ilə isbatın ümumi sxemini bilən şagirdlərə teoremin bu metodla isbat edilə bildiyini söylədikdə onlar isbatı fəal şəkildə axtarmağa başlayırlar.

Yuxarıda deyilənlərə əsasən bu işə aid metodik məsələni aşağıdakı kimi ifadə etmək olar: isbatlarda ideyalar, sxemlər, prinsiplər və yanaşmaları başlıca kimi müəllimin müdaxiləsi olmadan yalnız riyaziyyata qabiliyyətli şagirdlər ayıra bilirsə, onda qalanlara bunu xüsusi təlim metodikasının köməyi ilə öyrətmək lazımdır.

Teoremdə başlıcanın, mühümün ayrılması şagirddən yüksək səviyyədə sintez etmə və ümumiləşdirmə fəaliyyəti tələb edir. Hər bir müəllim bilir ki, hətta yuxarı sinif şagirdlərinə indicə öyrənilən teoremdə isbatın mahiyyətinin, onda başlıcanın nədən ibarət olduğunu müəyyən etmək çətindir hansı “açar” tapmaq və mənimsəmək lazımdır ki, sonralar bu isbatı ümumi şəkildə olsa belə mümkün olsun.

Misal göstərək. Doqquzuncular dərs ilinin başlanğıcında kosinuslar və sinuslar teoremlərini təkrar etmişlər. Teoremlərin isbatlarını danışaraq onlar: “hər teoremin isbatının mahiyyəti nədən ibarətdir? Nəyi möhkəm yadda saxlamaq lazımdır?” kimi suallara cavab verə bilməmişlər. Biz onlardan aşağıdakı cavabları gözləyirdik: “kosinuslar teoremini isbat etmək üçün xüsusi alqoritm üzrə parçanın (tərəfin) uzunluğunun tapılmasının vector metodundan istifadə etmək üçün tərəflərə hündürlüklər çəkib alınan düzbucaqlı üçbucaqlardan onların hər birini iki dəfə ifadə etmək və onların qiymətlərini bərabərləşdirərək çevirmə aparmaq kifayətdir”. Birinci halda isbatın ideyası, ikincidə isə isbatın planı deyilmişdir.

Şagird fəaliyyətinin motivasiyası üçün müəllimin teoremlərinin isbatının düzgün öyrənilməsinin necə mühüm olduğunu aydınlaşdırır. Düzgün öyrənilməyənlərə çoxlu qüvvə və vaxt tələb olunur, düzgün öyrənilməyən material tez bir zamanda unudulur, şagirdlərdə həndəsi materialı öyrənmək həvəsi azalır. Çox çalışqan və zəhmətkeş olmalarına baxmayaraq xüsusilə yaxşı yaddaşı olmayan şagirdlərdə düzgün öyrənilmədikdə çətinliklər baş verir. Müəllim şagirdlərin diqqətini riyaziyyat dərsliyində verilən mətnin xüsusiyyətinə yönəldir: o, digər fənlər üzrə dərsliklərdəki (məsələn, botanika, tarix və s.) mətnlərə nisbətən çox yığcamdır. Buna baxmayaraq onda möhkəm və uzun müddət yadda saxlamaq üçün başlıcanı və mühümü ayırmaq olar və bu lazımdır.

Müəllim sonra danışır ki, biz meşədə azmamaq üçün sonradan istiqamətlənməyə lazım ola biləcək hansısa izi yadda saxlayırıq. Riyaziyyatı öyrəndikdə də başda “izlər”, “dayaqlar” yaratmaq lazımdır ki, onların köməyi ilə zəruri mühakimələri yada salmaq mümkün olsun. Bunlar teoremlərin isbatında başlıcalarıdır. İşin sonrakı mərhələsində müəllim şagirdlərin diqqətini ona yönəldir ki, bir çox başlıca fikirlər riyaziyyat dərsliyində qalın şriftlə verilir. Bunlar aksiom, teorem, təriflər, nəticələr, əsas terminlərdir. Onları əzbərləmək lazımdır. Sonra mətndə başlıca olmayanları, yəni, möhkəm yadda saxlanılması tələb olunmayanları aydınlaşdırmaq lazımdır: bu şəkilin yerləşməsi, onun üzərində hərfi işarələmənin aparılmasıdır. Bununla əlaqədar teoremin isbatının evdə öyrənilməsi üçün şagirdə dərhal ümumi qayda verilməsi faydalıdır. Şəkili qaralamada başqa formada çəkməyə və hərfi işarələməni də dəyişməyə çalışmaq lazımdır. Mətndə verilən məsələlərin həllini yadda saxlamaq lazım deyildir.

Teoremlərin isbatında başlıcaların ayrılmasının şagirdlərə öyrədilməsi ən çətin mərhələdir. Teoremlərin ətraflı isbatından sonra şagirdlərə evdə işləmək üçün aşağıdakı növ tapşırıqların verilməsi faydalıdır: “Teoremlərin isbatının mahiyyətinin nədən ibarət olduğunu bir cümlə ilə söyləməyə çalışın. İsbatın başlıca fikrini söyləyin”. Şagirdlər üçün bu çox çətin, bir çoxları üçün əvvəlcə həm də, güc çatmaz dərəcədə əqli işdir. Ona görə müəllim fikrin belə qısa ifadə olunmuş nümunələrini göstərir, isbatın mahiyyətini yadda saxlamağı və qısaldılmış fikirlərdən ətraflı isbata keçməyin öyrənilməsini tövsiyə edir. Aşağıdakı metodik sxem alınır: ətraflı isbat onun mahiyyətinin bir-iki cümlə ilə ifadəsi başlıca fikrin əsasında isbatın genişləndirilməsidir. Özünə nəzarət üçün teoremlərin isbatını təsəvvürə gətirməsinin aşağıdakı qaydasını tövsiyə etmək olar: teoremi və isbatın mahiyyətini ifadə etmək, ətraflı isbatı vərəqə yazmaq, isbatın başlıca fikrini yenidən fikirləşmək və uzun müddət onu yadda saxlamağa çalışmaq lazımdır.

Məktəbdə əldə edilən riyazi biliklərin məntiqi səviyyəsinin yüksəldilməsi üzrə riyaziyyat müəlliminin birinci yerdə duran işi teoremlərin isbatının şagirdlərə öyrədilməsidir. Bu ilk növbədə onunla izah olunur ki, teoremlərin isbatının təlimi riyaziyyatın tədrisi prosesində varislik əlaqələrinin həyata keçirilməsi vasitələrindən biridir.

Ümumtəhsil məktəblərində tədris işinin vəziyyətinin və bu məsələ üzrə ədəbiyyatın öyrənilməsi teoremlərin isbat təliminin təşkilində məntiq elementlərinin böyük imkanlara və səmərəyə malik olduğunu göstərmişdir.

İlk öncə teoremlərin, teoremlərin isbatının və teoremlərin isbat metodlarının mahiyyətini mühakimə və əqli nəticə anlayışları əsasında şərh edək. Burada həmin anlayışlar haqqında minimum zəruri məlumatları qeyd edək.

Əşyalar və hadisələr haqqında nə isə təsdiq edilməsi və ya inkar edilməsi haqqında doğru və ya yalan olması, bu zaman hökmən onların ikisindən birinin haqqında fikir forması mühakimədir.

Mühakimənin növləri, nümunələr və ümumi simvolik yazılışı aşağıdakı şəkildədir:

1. Ümumtəsdiqedici mühakimə: “Simmetriya mərkəzindən keçən istənilən düz xətt bu simmetriyada özünə çevrilir”. “Bütün A-lar məhz B-dir” və ya $(\nu x(A(x) \Rightarrow B(x)),$

2. Xüsusi təsdiqedici mühakimə “$p = 4$ olduqda $2p(p-3)$ ifadəsinin qiyməti 8-ə bərabərdir”,

“Bəzi A-lar həm də bəzi B-dirlər” və ya $(\exists_x)(A(x)\Lambda B(x))$.

3. Ümuminkaredici mühakimə: “rasional ədədlər arasında $\sqrt{2}$ ifadəsinin qiymətinə bərabər olanı yoxdur. “Bütün A-lar B deyilir”, və ya $(\nu x)(A(x) \Rightarrow \overline{B(x)})$;

4. Xüsusi inkaredici mühakimə: “(0;1) cütü x-y=1 tənliyinin kökü deyildir”, “Bəzi A-lar həm də B deyildirlər”, və ya $(\exists_x)(A(x)\Lambda\overline{B(x)})$.

Ayrı-ayrı ümumtəsdiqedici və ümuminkaredici mühakimələrin doğruluğu isbatsız qəbul olunur, bunlar aksiomlardır, digərlərin doğruluğu isbat olunur-bunlar teoremlərdir.

Xüsusi təsdiqedici və xüsusi inkaredici mühakimələr ümumtəsdiqedici və ümuminkaredici mühakimələrin nəticələridir. Bu əlaqə onların doğruluğu haqqında fikir deməyə imkan verir; bundan başqa xüsusi mühakimələrin doğruluğu bilavasitə yoxlama ilə müəyyən edilə bilər. Orta məktəbdə riyaziyyatın təlimi prosesində belə növ mühakimələr ümumitəsdiqedici və ümuminkaredici mühakimələrin müəyyən edilməsində geniş istifadə olunur. Məhz onlar riyazi qanunauyğunluqların müstəqil tapılmasını, riyazi fərziyyələrin ifadə olunması şagirdlərdə təlimin ən başa düşülən vasitələrindən biridir.

Hər bir mühakimə ya doğru, ya da yalan olan qrammatik cümlə ilə ifadə olunur. Bu vəziyyət məktəbdə aksion və teoremlərin öyrənilməsində “mühakimə” termini əvəzinə “təklif” termini işlətməyə imkan verir.

Aksion –doğruluğu isbatsız qəbul olunan təklifdir.

Teorem-doğruluğu isbat olunan təklifdir.

Teoremlərin sözlərlə ifadəsi üçün iki mühakimə formasından istifadə olunur:

1) şərtsiz forma, məsələn: “müstəviyə iki perpendikulyar paraleldir”;

2) şərti forma, məsələn: “Əgər f üçün F ibtidai funksiya, k-sabit olarsa, onda kf üçün kF ibtidai funksiyadır”.

Teoremin məzmunu dəyişmədən onu elə ifadə etmək olar ki, onun forması dəyişsin. Bundan teoremin şərtsiz formasından şərti formaya keçid zamanı istifadə olunması məqsədə uyğundur. Teoremin strukturunu (teoremin tərkib hissələri və onlar arasındakı əlaqələri) araşdırdıqda onun şərti forması şagirdlər üçün daha başa düşüləndir. Teoremin şərti formasında “əgər” və “onda” sözlərindən istifadə olunması xarakterikdir.

Hər bir teorem üç hissədən ibarətdir: aydınlaşdırıcı hissə, şərt və nəticə. Əgər teorem

$(\nu x)(A(x)) \Rightarrow B(x))$

Şəklində yazılarsa, onda Vx-aydınlaşdırıcı hissə, A(x)-teoremin şərti, B(x)-teoremin nəticəsi olar. Məsələn, düz xətt və müstəvinin paralellik əlamətinə aid teoremi nəzərdən keçirək: “Əgər düz xətt müstəvi üzərində yerləşən hər hansı düz xəttə paralel olarsa, onda verilmiş düz xətt və müstəvi paraleldir”. Teorem şərti formada yazılmışdır, “əgər” və “onda” sözləri onu iki hissəyə bölmüşdür. “Əgər” sözü ilə “onda” sözü arasındakı hissə teoremin şərti, “onda” sözündən sonrakı hissə teoremin nəticəsidir. Aydınlaşdırıcı hissə teoremin hər iki hissəsindən obyektlərin və teoremin şərti və nəticəsinin verildiyi çoxluqların təbiətinin müəyyən edilməsi yolu ilə ayrılır. Nəzərdən keçirdiyimiz teoremi aşağıdakı formada yazaq: ($\nabla a, b, \alpha$ $burada$ a $və$ b-düz xətlər, $\alpha - müstəvidir$)

$$\big((a \parallel b, b \subset d) \Rightarrow (a \parallel \alpha)\big).$$

Teoremin aydınlaşdırıcı hissəsi ondan ibarətdir ki, uyğun olaraq a, b, α ilə işarə edilən istənilən iki düz xətt və bir müstəvi nəzərdən keçirilir.

$a \parallel b, b \subset \alpha$ yazılışı teoremin şərtini ifadə edir (a düz xətti b düz xəttinə paraleldir və b düz xətti α müstəvisi üzərindədir), $a \parallel \alpha$ yazılışı teoremin nəticəsini ifadə edir (a düz xətti) α müstəvisinə paraleldir).

Teoremlərin isbatının əsas alətlərindən biri əqli nəticədir. Əqli nəticə fikri əməliyyatdır, onun nəticəsində bir və ya bir neçə müəyyən məntiqi qarşılıqlı əlaqədə olan əqli nəticədən yeni əqli nəticə alınır.

İlkin mühakimə - bu mühakimədir, alınan yeni mühakimə nəticədir.

Əqli nəticənin növləri, nümunələri və ümumi simvolik yazılışı (xəttin üstündə mühakimələri, xəttin altında nəticələri yazaq):

1) Deduktiv əqli nəticə: “Bütün kvadratlar rombdur. Aydındır ki, bəzi romblar kvadratdırlar”.

$$\frac{\text{Bütün } S-\text{lər } P-\text{dir}}{Bütün\ S-lər\ P-dir} \text{ və ya } \frac{(\exists_x(S(x)) \Rightarrow P(x)}{(\nabla x)(P(x) \Rightarrow S(z))}$$

Hər bir əqli nəticədə mühakimələr həmişə doğrudur. Bundan başqa, deduktiv əqli nəticələrdə nəticənin məzmununa mühakimələr çoxluğunda ibarət biliklər daxildir. Məsələn, “istənilən iki müxtəlif nöqtə üçün bir nöqtədən digərinə qədər məsafə, sıfırdan böyükdür. D və C nöqtələri müxtəlifdirlər. Aydındır ki, DC məsafəsi sıfırdan böyükdür” – Bu əqli nəticədir mühakimə doğrudur və nəticənin məzmununa mühakimələr toplusunda olan biliklər daxil olduğundan deduktivdir.

Hər bir deduktiv əqli nəticə üçün ümumi qayda mövcuddur. (Əgər mühakimə və nəticə müəyyən struktura malikdirsə, nəticənin doğruluğunu müəyyən edən məntiqi çıxarış qaydası) Deduktiv əqli nəticə prosesində fikir ümumidən xüsusiyə, daha çox ümumidən az ümumiyə doğru hərəkət edir.

İnduktiv əqli nəticələr onunla xarakterizə olunur ki, onlar üçün belə ümumi qayda müəyyən etmək olmaz. Eyni struktura malik olan mühakimə və nəticə mühakimənin məzmunundan asılı olaraq nəticə doğru da, yalan da ola bilər induktiv əqli nəticə prosesində fikir xüsusidən ümumiyə, az ümumidən daha ümumiyə hərəkət edir.

Məntiqi çıxarış qaydası əsasında qurulan deduktiv-əqli nəticəyə “nəticə” mülahizəsinin isbatı kimi baxmaq olar. Burada teoremlərin isbatında geniş istifadə olunan silloqizm qaydasını nəzərdən keçirək.

Deduktiv əqli nəticənin geniş yayılmış növlərindən biri silloqizmdir. Silloqizm iki mühakimədən və nəticədən ibarətdir. Silloqizmdə cəmi üç anlayış vardır. Onları M,P, və S hərfləri ilə işarə edək. Məsələn, “bütün düzbucaqlılar (M) paraleloqramdır (P). Kvadrat (S) paraleloqramdır (P)”.

Silloqizmin strukturu aşağıdakı kimidir:

Bütün M-lər P-dir

$$(\forall_x)(M(x) \Rightarrow P(x))$$

$$\frac{S\ də\ M - dir}{S\ P - dir}\ və\ ya\ \frac{(\forall x)(S(x) \Rightarrow M(x))}{(\forall x)(S(x) \Rightarrow P(x))}$$

Burada “bütün M –lər P-dir”- böyük mühakimədir. (BM), “S də M-dir”- kiçik mühakimə (KM) – və “S p-dir” nəticədir (N). Silloqizm qaydasının mahiyyəti aşağıdakı kimidir: Əgər əqli nəticə verilmiş struktura malikdirsə və bütün M-lər P-dir doğru və S də M-dir doğrudursa, onda S-də M-dir təklifi də doğrudur. M, P və S anlayışlarının həcmləri arasındakı əlaqəni Eyler dairələri vasitəsilə təsvir etmək olar onda çoxluqlar nəzəriyyəsi dilində silloqizmin strukturu aşağıdakı kimi olar:

$$M \leq P$$
$$\frac{S \leq M}{S \leq P}$$

Sillogizmin strukturunun bu və ya digər interpretasiyaları ilə verilmiş növ deduktiv əqli nəticələrinin qurulmasını şagirdlərə təlim etdikdə istifadə oluna bilər. Altçoxluq alınır “kiçikdir” və digər münasibətlərin tranzitivliyi əsasında.

Teoremin isbatı onun doğruluğunu müəyyən edən ardıcıl əlaqəli sillogizmlər zəncirindən ibarətdir. Bu zaman sillogizmlərin mühakimələri aksiomlar, teoremlər, təriflər və fərziyyələr (teoremlərin şərtinin hamısı və ya bir hissəsi) ola bilər.

Misal 1. Əgər iki düz xətt kəsənlə (düz xətlə) kəsildikdə uyğun bucaqlar bərabər olarsa, onda düz xətlər paraleldir.

a və b düz xətlərini c kəsəni ilə kəsdikdə < 1 $və$ < 2 uyğun bucaqlar alırıq.

Aydındır ki, $< 1 = < 2$ < 2 $və$ < 3 qarşılıqlı bucaqlardır. < 1 $və$ < 3 daxili çarpaz bucaqlardır. 1-ci sillogiza. Böyük mühakimə : qarşılıqlı bucaqlar bərabərdir.

Kiçik mühakimə : < 2 $və$ < 3 qarşılıqlı bucaqlardır. Nəticə: $< 3 = < 2$

2-ci sillogizm. Böyük mühakimə: Əgər doğru bərabərliklərdə sağ tərəflər bərabərdirsə, onda sol tərəflərdə bərabərdir: Kiçik mühakimə: < 1, $< 3 = < 2$. Nəticə: $< 1 = < 3$

3-cü sillogizm Böyük mühakimə: Əgər iki düz xəttin kəsənlə kəsilməsindən alınan çarpaz bucaqlar bərabər olarsa, onda düz xətlər paraleldir. Kiçik mühakimə : < 1 $və$ < 3 a və b düz xətlərinin c kəsəni ilə kəsilməsindən alınan çarpaz bucaqlardır və $< 1 =< 3$ Nəticə: $a \parallel b$

Beləliklə, əgər iki düz xəttin kəsənlə kəsişməsindən uyğun bucaqlar bərabər olarsa, onda düz xətlər paraleldir.

Silloqizmlər zəncirinin qurulmasına üsullara görə teoremlərin isbatı düzünə və dolayı bölünür. Teoremin düzünə isbatı bilavasitə teoremin doğruluğunu müəyyən edən hər hansı şübhə yaratmayan başlanğıca əsaslanır.

Sintetik analitik və riyazi induksiya metodları ilə isbatlar düzünə isbata aiddir. Verilmiş teoremə aid olmayan müəyyən mülahizənin inkar edilməsi vasitəsilə doğruluğunun müəyyən edilməsinə əsaslanan isbat teoremin dolayı isbatı adlanır. Dolayı isbata əksini fərz etmə isbat metodu dolayı isbata aiddir.

Teoremlərin sintetik isbat metodu onunla xarakterizə olunur ki, silloqizmlər zəncirini qurduqda onun əsasında fikir "teoremin şərtindən onun nəticəsinə doğru hərəkət edir. Teoremin analitik isbat metodu üçün fikrin tərs hərəkəti – "nəticədən şərtə doğru" hərəkəti xarakterikdir. Yuxarıda gətirilən silloqizmlər zənciri sintetik metodla isbatdır. Bu zəncirin silloqizmini tərsinə düzsək onda alınan silloqizmlər zənciri analitik metodla isbat olar.

Sintetik və analitik isbatlar biri birinə çevriləndir. Lakin teoremin sintetik və analitik metodlar əsasında isbatı yollarının axtarılması özünün müəyyənliyi və çox qüvvətliliyi ilə fərqlənirlər. Analitik metod daha çox müəyyənliyi və daha az qiymətliyi ilə nədən başlamağın mümkünlüyünü və hansı istiqamətdə silloqizm zəncirində axtarışının aparılmasını göstərir.

Sintetik metodla aparılan isbatın başa çatmasına qədər silloqizm zəncirinin qurulması motivləri şagirdlər üçün çox vaxt qaranlıq qalır. Analitik metodla isbatın sintetik metod üzərində didaktik üstünlüyü bundan ibarətdir.

Riyazi induksiya metodunun əsasında çox vaxt riyazi induksiya prinsipi adlanan natural ədədlər hesabının aksiomu dayanır: Əgər dəyişən n natural ədədindən asılı müəyyən P(n) təklifi,

1) n = 1 olduqda doğru,

2) və onun n=k üçün doğru olmasından növbəti n=k+1 ədədi üçün də doğruluğu alınırsa, onda P(n) təklifi istənilən natural n ədədi üçün doğrudur.

Riyazi induksiya metodu ilə isbat bir silloqizmdir. Məsələn, aşağıdakı şəkildə teoremlər üçün $(\forall n \in N)(A(n))$: BM: Riyazi induksiya prinsipi KM: A(n), n$\in N$:

1) A(1) doğru və

2) (A(k))⇒ $\left(A(k+1)\right)$ $-$doğru

N. A(n)- istənilən natural n ədədi üçün doğrudur.

Problemin aktuallığı: praktik və reallıqla bağlı məsələlərin həlli üçün müxtəlif metodiki göstəriş və priyomlardan istifadə edə bilmək bacarığı formalaşdırır.

Problemin elmi yeniliyi: məqalədə riyazi tədqiqatlarda və riyaziyyat təlimində teoremlərin isbatının düzgün təsnif edilməsi öz əksini tapmışdır

Problemin praktik əhəmiyyəti: məqalədə teoremlərin isbat yolları – induksiya, deduksiya, formal və s. və onların öyrənilib yadda saxlama metodları, eləcədə də teoremlərin isbatının əhəmiyyəti göstərilmişdir.

ƏDƏBİYYAT

1. Adıgözəlov A.S. Orta məktəbdə riyaziyyatın tədrisi metodikası. Bakı, 2015.
2. İbrahimov F.A. Ümumtəhsil məktəblərində riyaziyyatın tədrisi metodikası. Bakı, 2014.
3. Paşayev Ə.X., Rüstəmov F.A. Pedaqogika: Yeni kurs. Bakı, 2002.
4. Колячин Ю.М. Методика преподавания математики в средней школе. М., 1977.
5. Əliyev R.İ. Psixologiya. Bakı, 2008.

Дж. Мурадов

ПРЕПОДАВАНИЕ ДОКАЗАТЕЛЬСТВ ТЕОРЕМ

РЕЗЮМЕ

В статье исследованы способы осознания и изучения теорем, доказательств и методы доказательств теорем. В процессе этого в старших классах были проведены обсуждения доказательств теорем. Были исследованы формы доказательств и показано усвоение учениками данных навыков.

J. Muradov

THE METHODS OF FORMING THE COMPARISON TRICK IN MATH TEACHING

SUMMARY

In the article the theorem, the proof of the theorem, the ways of perceived learning the proof methods of theorem in maths training have been explored. In this case some opinions in learning the proof methods of theorem have been exchanged in upper classes. The proof forms have been explored and students' mastering skills of theorem proof was shown.

Redaksiyaya daxil olub: 15.02.2018