

299

Մ. ԶԱՌԱՅՅԱՆ ՅԵՎ Ա. ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ

ԲՆՈՒԹՅՈՒՆ ≡

ՅԵՎ

≡ ԱՇԽԱՏԱՆԲ

*Բնագիտության դասավանդման մեթոդական յեվ գործնական
ցուցմունքներ ուսուցիչների համար*

5(075)

2-30

Խ. Զ. ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿՉՈՒԹՅՈՒՆ

ՅԵՐԵՎԱՆ 1927

20 MAY 2010

5(075)

9-30

24 MAY 2005

Մ. ԶԱՌԱՔՅԱՆ ՅԵՎ Ա. ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ

ԲՆՈՒԹՅՈՒՆ ≡

ՅԵՎ

≡ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Բնագիտության դասավանդման մեթոդական լեզվ գործնական
ցուցմունքներ ուսուցիչների համար

Հ. Ա. Խ. Հ. ՊԵՏԱԿԱՆ ՀՐԱՏԱՐԱԿԶՈՒԹՅՈՒՆ

ՅԵՐԵՎԱՆ—1927

12 APR 2013

299

ԱՌԱՋԱԲԱՆԻ ՓՈԽԱՐԵՆ

Աշխատանքային դպրոցի ծրագիրն ունի յերեք հիմնական սյուներ՝ ԲՆԱԹՅՈՒՆ, աՇԽԱՏԱՆԿ և ԽԱՍԱՐԱԿՈՒԹՅՈՒՆ: Բնությունը մարդու արտադրական աշխատանքի հարուստ մատերիալն է, իսկ աշխատանքն՝ աշխույժը բազմակողմանի ուսումնասիրելու և ոգտագործելու միակ զենքը:

Բնություն ուսումնասիրելու անխոնջ աշխատանքով է, վոր պիտի բարելավենք մեր կյանքը և դուրացենք հասարակության հարաբերությունների բարդ գործը: Ահա այս յերեք միաձուլ սյուների վրա չե կառուցված աշխատանքային դպրոցի շենքը, վորի զլխավոր առանցքը դարձյալ աշխատանքն է: Աշխատանքի բեղմնավոր արդյունքը պայմանավորված է կիրառվող մեթոդի ճշմարիտ և ուղիղ լինելուց: Ուստի մեզ համար ամենակարևորն է գտնել այն ճշմարիտ ուղին, վորով պիտի ընթանա ազատ, ուրախ, թեթև և բեղմնավոր աշխատանքը: Ահա այս է այն մեծ խնդիրը, վոր այսօր դրված է ամբողջ աշխարհի աշխատավոր մարդկության առաջ: Աշխատանքային դպրոցի նպատակն էլ հենց այդ է, վոր կյանքը կառուցող աշխարհի մարտիկներ պատրաստի, վորոնք աշխարհն ուսումնասիրելու և նրան փոփոխելու մեթոդները տիրապետած լինեն: Գլխավորընդհանրով լեցուն պեղանտները չեն կյանքն ուսեղծողը, այլ այն պարզ ուղեղները, վորոնք կարողացել են ճշմարիտ մեթոդներով առաջնորդվել: Աշխատանքային դպրոցի ուսուցչին իր այս ծանր աշխատանքում ոգնություն ցույց տալու անկեղծ ցանկությունն է չեղել մեր այս մեթոդական և գործնական ցուցմունքների գիրքը հրատարակելու շարժառիթը: Այստեղ հիշված աշխատանքի ձևերն աչքի առաջ ունենալով պետք է ուսուցչին ոգտագործի մեր մյուս գիրքը «Բնություն և աշխատանք» աշակերտների համար: Ի հարկե, մենք համոզված ենք, վոր մեր գրքում գրված նյութերը չեն կաշկանդի ուսուցչին. նա միշտ ազատ է այլ աղբյուրներից և հենց բնության հարուստ աղբյուրից իր նյութն ընտրելու, միայն այստեղ ցույց տված մեթոդն ու աշխատանքի նախագծերը պիտի ոժանդակեն նրան և նրա աշխատանքը դուրացնեն:

Ինչ վերաբերում է լայնորատորիայի կահավորման և փորձի տեխնիկայի վերաբերյալ մեր առաջադրած միջոցներին՝ մենք հավակնություն չունենք կարծելու, վոր մեր այս ձեռնարկով նյութն ամբողջովին սպառել ենք: Մենք միայն մի շարք տարիների փորձից ոգտվելով՝ աշխատել ենք այդ գործնական խնդիրների մասին ընդհանուր գծերով տալ խորհուրդների այն նվազագույնը, վորի բացն այնքան զգալի չե մեր մանկավարժական գրականության մեջ: Այն ինչ վոր հարմար կլինի մի տեղի համար, կարող է անհարմար կամ անիրագործելի համարվել մի այլ տեղի համար: Ուստի մեզ առանձնապես պարտավորեցրած կլինեն տեղերում աշխատող ընկեր գասատուները, չեթե մամուլի կամ մասնավոր գրագրության մի-



Գրառեպար № 259 Բ.

հ. 577

Տիրաժ 3000

Պատհանի յերկրորդ տպարան Յերևանում—660.

Նոցով հայտնեն իրենց գիտողութունները, վորով մեզ հնարավորութիւն տված կլինեն մեր թերին ուղղելու և ապագայում ավելի լրիւ աշխատանք կազմելու:

Իսկ նրանք՝ վորոնք կը ցանկանային ավելի բաղմակողմանի ծանոթութիւն ձեռք բերել հիշյալ խնդիրների մասին՝ խորհուրդ ենք տալիս ծանոթանալու ստորև հիշած աշխատութիւնների հետ, վորոնք և չեղել են մեր աշխատութեան գլխավոր աղբյուրները:

1. Проф. В. Н. Верховский. «Техника и методика химического эксперимента в школе» часть первая.

2. К. П. Ягодецкий. «Летные занятия по естествознанию».

3. Проф. К. Шеффер. «Опыты над живой природой».

4. С. П. Аржанов, А. П. Пинкевич и К. П. Ягодовский—«Природа и труд», книга для учителя.

Մ. Զ. Եվ Ս. Ս.

Ա. ՇԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴ

Ժամանակակից դպրոցի ձգտումը պետք է լինի չերեխայի բոլոր աշխատանքներին տալ հետազոտական բնույթ: Նախ և առաջ բերենք այն մոտիվները, թե ինչու այս մեթոդին այնքան կարևորութիւն ենք տալիս, հետո քննութեան կառնենք նրա ելութիւնը և մեր դպրոցներում կիրառելու հնարավորութիւնը:

Ժամանակակից դպրոցի հիմնական խնդիրն է՝ չերեխային պատրասել կյանքի համար: Յերեխան վնչ թե պիտի իմանա և հիշի, թե այս ինչ կամ այն ինչ հարցի մասին, այս ինչ կամ այնինչ ավտորիտետն ինչ է ասել, այլ նրանից մենք պիտի պատրաստենք մի առողջ մարդ, վորը գիտենա խորը գիտել, շրջապատող կյանքի բոլոր մոմենտները գնահատել, իր ամբողջ ելութեամբ մասնակից լինել նրան, աշխատանք փնտռել և նրա մեջ հաճույք և չերջանկութիւն զգալ, մի խոսքով մարդ՝ վոր կռիւ մղի աշխատանքի օգտութեան և սոցիալիզմի կառուցման համար: Ահա թե ում է պատրաստելու ժամանակակից դպրոցը:

Այս նորազուն նպատակները դպրոցից պահանջում են դպրոցական աշխատանքի նորանոր ձևեր: Յեւ իսկապես, միթե կարելի չէ հին դպրոցի մեթոդները հարմարեցնել մեր նպատակներին: Սակայն չպետք է ուրանանք, վոր հին դպրոցի ազդեցութիւնը մեր վրա շատ խորն է և հիմա չեւ մեզանից շատերը նորի և հնի համեմատութիւնն անելիս զժվարանում են նրանց մեջ չեղած ներհակութիւնը նկատել: Հաճախ կլսեք այսպիսի հարցեր. միթե նախկին դպրոցն աշխատանքային չէր. միթե այնտեղ քիչ աշխատանք կար կամ աշխատանքային պրոցեսներ:

Ի հարկէ կար, բայց միթե հին դպրոցը չերեխաներին զգացնել էր տալիս աշխատանքի հաճույքը: Աշխատանքն այնտեղ ստրկի տանջանք էր, վոր կատարել էլին տալիս պատժի չերկուղի տակ: Յեւ այդ ստրկական աշխատանքը խարազանի միջոցով դաստիարակում և ստեղծում էր ստրկական հոգեբանութիւն: Ամեն մի աշակերտ միայն յերազում էր, թե յերբ պետք է ազատվի, վերջապես, դպրոցից: Վորովհետեւ դպրոցն իր սիստեմով դաստիարակում և մշակում էր մի չուրատեսակ վերաբերմունք դեպի աշխատանքը: Աշխատանքը չերեխայի համար մի ծանր ու դառն պարտականութիւն էր, աշխատանքն անեծք էր, աշխատանքը նրա համար կատարյալ դժբախտութիւն էր: Յերջանկութիւն ելին համարում կամ բոլորովին աշխատանքի բացակայութիւնը կամ գոնե մինիմում աշխատանքը: Այսպիսի տրամադրութիւնից էր բխում և հին դպրոցն ավարտող մեր պատանեկութեան ամբողջ աշխատանքայինը: Այդպիսի տրամադրութեամբ եւ նրանք մտնում էլին կյանք կամ բարձրագույն դպրոց: Մասնագիտութիւն նույնպես բնորոշ էլին վորոշ հաշիվներով—վորտեղ քիչ աշխատանք լինի և շատ փող:

Ամբողջ կյանքն այս սկզբունքի վրա չէր կառուցված, այդտեղից ել բղխում էր արհամարհանք դեպի աշխարհային դասը, ձգտում դեպի շահագործումը և սուտ ու ղորթով ստեղծվում էր ահաբեկիչ կամ ամենաշատը — միմիայն աշխատանքով կյանք:

Յեվ յեթե մենք ուզում ենք այժմ նոր դպրոց ստեղծել, ամենից առաջ պետք է հոգանք, վոր նա ազատված լինի նման «աշխատանքից»: Մենք պետք է չերեխային տանք իսկական և հաճելի աշխատանք: Աշխատանք վոր նա կատարի խաղալով: Մեզ համար դպրոցական իդեալական աշխատանքն այն է, վորտեղ չերեխան հնարավորություն կունենա իր հոգեկան և ֆիզիքական ուժերի մաքսիմումը հրապարակ բերել և այն ել վոչ թե կողմնակի հարկադրանքի կամ պատժի չերկյուղի տակ, այլ աշխատանքի պրոցեսներին բղխող ներքին ապրումների մղումով: Միմիայն այդ ճանապարհով կհասնենք աշխատանքային դաստիարակության և չերեխային հնարավորություն կտանք աշխատանքի մեջ չերժանկություն և ուրախություն դգալու:

Հայտնի կենսաբան և մանկավարժ պրոֆ. Պ. Բ. Լեպպաֆտը միջափազանց ընդունելի թեորիա ունի: Նա ասում է. «յեթե առողջ ու նորմալ որդանիկն իր որդաններին անհրաժեշտ աշխատանք չի ստանում, նա սկսում է տանջվել: Յեթե այդ մոմենտին նրան տաք վորեւ աշխատանք, նա պատսիվ դրությունից կանցնի ակտիվ դրություն և ուրախություն կգգա: Այդ ուրախ գգացումը կշարունակվի մինչև այն մոմենտը, չերը եներգիայի պաշարը հատնելու և հոգնելու հետևանքով նորից կգգա տանջանք և նեղություն: Յեթե այդ ժամանակ աշխատանքն ընդհատեք, որդանիկը հանգստի թեթևացնող ուրախություն կգգա»:

Յերեխայի որդանիկն ել վորոշ զարգացման հասնելուց հետո պահանջում է աշխատանք, չեթե այդ աշխատանքը չկա՝ նրան տանջում է պատսիվ դրությունը: Այդպիսի մոմենտներին չերեխան լարված փնտռում է մի օրյեկա, վորի վրա իր զարգացող ուժերն ու ընդունակություններն աշխատեցնի: Ահա թե ինչո՞ւ նա հարձակվում է ամեն մի նոր պատահած առարկայի վրա և դարձնում խաղալիք — մանկական աշխատանքի առարկա: Ահա, թե ինչո՞ւ չերեխան խաղի մեջ միշտ զգում և ուրախություն, նրա հոգեկան ապրումները բարձրանում են և որդանիկը դնում ակտիվ վիճակի մեջ: Ուրեմն մենք կարող ենք այստեղից յեղրակացնել, վոր չեթե չերեխային մի վորոշ մոմենտի, վորոշ նյութ տանք, նա նրանով կզբաղվի, նրան կուսումնասիրի և մեծ բավականություն կգգա: Յեթե մենք նրան տանք նրա ձգտումներին համապատասխան աշխատանք, նա կհարձակվի նրա վրա և կսկսի ուսումնասիրել, ինչպես ուսումնասիրում է իր ձեռքը ընկած ամեն մի նոր իր կամ խաղալիք:

Յերը վոր մենք ասում ենք ուսումնասիրել, զննել, շատերին տարորինակ է թվում, թե ինչպես կարող է չերեխան ինքնագլուխ մի բան զննել և հասկանալ: Մեկը պետք է, վոր նրան թելադրի և հասկացնի: Ահա, հենց այստեղ է, վոր մենք պիտի պարզենք հետազոտական մեթոդի ելությունը: Վորպեսզի մեզ համար հասկանալի լինի, վոր թելադրանքը հիշյալ մեթոդի մեջ չի կարող դեր ունենալ, վոր նա տրամագծորեն հակառակ է նրան՝ ամենից առաջ պետք է վճռենք այս հարցը, թե կյանքի մեջ վորն է ամենակարևորը — գիտնալը թե կարողանալը: Վերցնենք մի վորեւ պրոֆեսսորնալ

աշխատանք: Որինակ վիրահատ-բժշկի կամ մանկավարժի աշխատանքը, վորպես աշխատանքների ամենարարդ տեսակը և ատաղձագործի կամ հյուանի աշխատանքը, վորպես համեմատարար ավելի պարզ աշխատանք և տեսնենք, թե վոր մոմենտին և վոր դեպքում ինչ աստիճանի գիտություն և կարողություն է պահանջվում: Յերը բժշկի մոտ գալիս է հիվանդը, նա նրան քննում է, լսում է (պետք է նուրը լսողություն ունենա, վորպեսզի գանազան ձայներն իրարից տարբերի — հարկավոր ելսել կարողանալ), զննում է (պետք է տեսնել կարողանա, թե չե կարող է ամենակարևոր փաստերն աչքաթող անել) սկսում է շոշափել (մկանային զգացողություն), հաճախ հոտ է քաշում, չերեմն ճաշակում է և այլն: Ինչպես տեսնում ենք, այստեղ ամենից առաջ անհրաժեշտ է, վոր նա կարողանա տվյալ մոմենտին ուշադրությունը կենտրոնացնել, լավ գգայարաններ ունենալ և նրանց ոգտագործել իմանալ և ապա թե մասնագիտություն: Յերը այժմ բոլոր հարկավոր նյութերը հավաքել է, նա պետք է նրանց սխտեմի վերածի և իրեն պատկերացնի, թե որդանիկն վոր տեղը լավ չի աշխատում: Այս բանի համար, իհարկե հարկավոր է արդեն մասնագիտական պատրաստություն, բայց այդ գիտությունները նրան չեն ոգնի, չեթե նրա չերակալությունը զարգացած չէ, այսինքն այստեղ ել հարկավոր է հավաքած փաստերի և գիտության տվյալների հիման վրա կարողանալ չերակալել հիվանդ որդանիկի իսկական պատկերը: Սա ամենապատասխանատու մոմենտն է: Լավ դիակնոստը ամենից առաջ պետք է լավ չերակալություն տեր լինի: Յեթե շարունակենք հետևել բժշկի մյուս աշխատանքներին, կտեսնենք, վոր այնտեղ ել անհրաժեշտ է սուր գիտողություն, հիշտ և խիստ դատողություն և այլն. մի խոսքով՝ առաջին հերթին հարկավոր է վարժություն և կարողություն, իսկ գիտությունները ներածյալ տարրն են կազմում: Յեվ այս՝ վոչ միայն աղապիսի բարդ աշխատանքի մեջ, այլ փականագործն ել, հյուան ել, կառապաններն ել իրենց պրոֆեսսորնալ պարտականությունները կատարելիս ամենից շատ կարիք ունեն նախ՝ կարողանալու և ապա մասնագիտական գիտությունների:

Յերե մենք չերեխաներին պես է պատահանք կյանքի համար, ամենից առաջ պես է հրանց մեջ գաղափարակենք ունակություն չեվ կարողություն: Ժամանակ է վերջապես, վոր խոստովանենք, թե ունակություն և կարողություն դաստիարակել կարելի չէ միմիայն աշխատանքի պրոցեսում: Վոչ մի տաղանդավոր դասախոսություն կամ գաս մեզ չեն կարող սովորեցնել զիտող լինել, լավ տեսնել, պարզ ու խելացի մտածել, չեթե ինքներս չենք զիտողը, տեսնողը և մտածողը: Իսկ կարող է չերեխան բոլորովին ինքնուրույն տեսնել, լսել, դիտել և գտնել: Կարող է և շատ լավ կարող է: Թող այս բանում կասկածողները հիշեն, թե իրենք վոր հասակում են սովորել, թե գիրքը կամ մի վորեւ առարկա սեղանի վրայից բաց թողնելիս՝ վալը է ընկնում: Իհարկե, հենց այն ժամանակից, չերը ձեզ վոչ վոր չեք սովորեցնում: Մենք այդ բաները սովորել ենք մեր սեփական գիտողությունների ժամանակ. բայց չե՞ վոր այդ գլուտը չափազանց նշանավոր գիտական մի որենք է — ձգողության որենքը, վորի բանավոր ձևակերպությունը մենք սովորել ենք անհամեմատ ավելի ուշ, միջնակարգ դպրոցի բարձր դասարաններում: Մենք կարծում ենք, այսքանն ել բավական է հասկանալու համար, վոր չեթե չերեխան բոլորովին ինքնուրույն ճանապարհ

հով կարողացել է բազմաթիվ փորձերից ֆիզիկայի որոնքներ հանել, որոնք ուսուցչի ղեկավարությամբ, առանձին չեղելուց քննել փաստելու ուսումնասիրությունը կարող ենք նաև հետք սալ:

Ինչ վերաբերում է գիտություններին, այսքանը միայն կարող ենք ասել: Վոր փորձեցենք ձեր սեփական իմացածները վերհիշել և կհամոզվեք, վոր շատ լավ գիտեք այն՝ ինչ վոր ինքներդ հետազոտել և վերամշակել եք և վոր թե այն՝ ինչ վոր ձեզ սովորեցրել են:

Իհարկե, հեշտ և ասելը, թե ամեն ինչ տվեք չեղելու և ձեռքը, վոր նա ինքը ուսումնասիրել: Բայց այնքան էլ հեշտ չէ—անհղի: Յերը չեղելու անհղի է ծանոթանալ իր շրջապատի ունի յերևույթների հետ, նա կատարում է իսկական հետազոտական աշխատանք և նրա ամեն մի շարժումը վորոշ յեղրակացություն է հանգում: Յերը առաջին անգամ նրա ձեռքը շաքար եք տալիս, նա շոշափում և իմանում է, վոր կոշտ է, տանում է քթի մոտ և իմանում է, վոր հոտ չունի, դնում է բերանը և իմանում է, վոր քաղցր է—այսպիսով նա տվյալ առարկան ուսումնասիրել: Բայց զրգարացված հասկում, չեղր նա դպրոց է գալիս, իր շրջապատի ուսումնասիրած է լինում այնքան, վորքան նրա համար մատչելի չէ չեղել: Յեթե նրա առաջ դնում ենք մի կտոր խիճ և ասում ենք «ուսումնասիրիր», նա խնայելի, առաջի մոմենտին չի հասկանա, թե ինչ պետք է անի: Նա դիտել, վոր խիճը դժվարությամբ է կտրվում, վոր կտրվելուց հետո նա խայտաբղետ գույն ունի, վոր վերև ձգելիս շատ լավ թույլում է, համ և հոտ չունի և այլն, այս բոլորն իհարկե, գիտե ամեն մի չեղելու, վոր խիճերի հետ խաղ է արել, բայց չափազանց դժվարին կացություն մեջ կընկնի, յեթե մենք նրան առաջարկենք «ուսումնասիրիր»: Նա ամենից առաջ չի իմանա, թե ինչ պետք է անի: Հարկավոր է նրան սովորեցնել, թե ինչպես պետք է ուսումնասիրել: Պես է ուսումնասիրելու ուղեկցություն յեվ կարողություն սեղծել: Ահա, սրանում է կայանում հետազոտական մեթոդի հետազոտությունը:

Վորպեսզի կարողանանք հետազոտել սովորեցնել, պետք է պարզ և ճշգրիտ կերպով բնորոշենք հետազոտությունը: Վերցնենք մի որինակ:

Յենթադրենք, թե չեղելու և հետ միասին գնացել ենք Դիլիշանի կամ Դարաբլիխայի անտառներն երկուրսից և մի շարք հարցեր ու նախագծեր ունենք առաջուց կազմած: Մեր այդ աշխատանքների ընթացքում հանկարծ մեզանից մեկը հկատում է, վոր բոլոր ծառերը վոր թե ուղղահայաց գիրքով են, այլ թեքված են դեպի արևելք: Ուրիշներն էլ, վորոնց նա ցույց է տալիս, սկսում են գիտել և հաստատել, վոր իսկապես, այդպես է: Մինչև այդ մոմենտը՝ բոլորը նայում էին, բայց ուղղություն չէին գործընել, իսկ այժմ, չեղր վորոշ նպատակով են նայում, այդ մոմենտից սկսվում է դիտելու աշխատանքը: Մենք շրջում ենք անտառի մեջ, անցնում ենք մեկ բլուրից մյուսը, չափում ծառերի թեքությունը անկյունները, նկարում, լուսանկարում և այլն: Յերեկոյան հավաքվում ենք և միասին մըտքերի փոխանակություն կատարում մեր բոլոր դիտածների մասին: Բոլորի կարծիքներն էլ այն է, վոր ծառերն ուղղահայաց գիրքով չեն, այլ զգալի կերպով թեքված են դեպի արևելք: Փաստն արդեն ճշտված է: Բայց բավական չէ փաստը հաստատել, այլ պետք է նաև նրա բացատրությունը տալ: Յերը մի վորոշ յերևույթ դիտում ենք՝ հարկավոր է նաև նրա զրգար-

պատճառն իմանալ: Ինչպես իմանանք: Բոլորս էլ մտածում ենք պատճառը վորոնից մասին... վերջապես մեզանից մեկը մի հավանական յենթադրություն՝ հիպոթեզ է անում—գուցե այսեղ մշտապես փչում են արևմտահայաց քամիներ, այդ պատճառով ծառերը թեքված են դեպի արևելք: Բայց դա միայն հավանական յենթադրություն է—հիպոթեզ: Նա կարող է յեվ ճիշտ լինել յեվ սխալ: Այժմ պետք է մի հնար մտածենք այդ յենթադրությունն ըստուգելու, քննության յենթարկելու:

Յեթե առաջադրած հիպոթեզը ճիշտ է, այն ժամանակ քամիներից լավ պաշտպանված տեղերում պետք է ծառերը բուսած լինեն ուղղահայաց: Հետևաբար պետք է վորոնից աղբյուրի տեղեր և տեսնել, թե այնտեղ ծառերն ինչպես են բուսած: Բայց այդ յեթե այդ հիպոթեզը ճշմարիտ է, այն ժամանակ պետք է, վոր այդ կողմերում ուժեղ արևմտյան քամիներ լինեն, ուրեմն անհրաժեշտ է մշտական դիտարաններ կազմակերպել, վորպեսզի այդ քամիների ուղղությունն ու ուժը դիտենք:

Ինչպես տեսնում եք այդ հիպոթեզն ստուգելու համար մենք պետք է զբաղվենք հատուկ դիտություններով:

Յեվ իսկապես մի վորոշ ժամանակից հետո յերը անցանք հետևյալ բլուրներն ու մտանք այնպիսի փոս տեղեր, վորոնք պաշտպանված են քամիներից, այնտեղ ծառերն ուղղահայաց գիրք ունենին: Ուրեմն հիպոթեզն արդար սցավ: Յեվ յեթե ամբողջ տարվա դիտություններից կարգովի, վոր մեր դիտած վայրում տարվա յերեք քառորդն ուժեղ քամիներ են փչում արևմուտքից, այն ժամանակ մենք իրավունք կունենանք մեր հաշվեմատյանում արձանագրելու հետևյալը. «Մշտապես փչող արևմտյան ուժեղ քամիների հետևանքով, տվյալ վայրի ծառերի մեծ մասը խիստ կերպով թեքված են դեպի արևելք»:

Այժմ տեսնենք, թե ինչ ճանապարհով մենք յեկանք այդ յեղրակացություն, վորի ճշմարտություն մասին այժմ կասկածել չի կարելի: Մկրդբում մենք միայն նայում ենք և տեսնում ուղղակի բազմաթիվ ծառեր, հետո մեզանից մեկը մասնագետ մի վորոշ յերեկոյան, հետո սկսեցինք գիտել և փաստը հաստատել, վերջինս բացատրելու համար հիպոթեզ առաջարկեցինք, այնուհետև աշխատեցինք այդ հիպոթեզն ստուգել (հատուկ դիտություն) և վերջապես յեկանք վորոշ յեղրակացություն: Մենք հետազոտություն կատարեցինք տվյալ յերևույթի վերաբերմամբ:

Վերցնենք մեկ ուրիշ որինակ... Յերը միկրոսկոպը գտնվեց, շատ գիտնականներ սկսեցին ուժեղ մեծացումով գնել ինչ վոր պատահում էր, ի միջի այլոց նաև սիրիբախտ կոչված հիվանդության ժահրը: Ինչ վոր տեսնում էին, բարեխղճորեն նկարագրում և նկարում էին: XIX դարում Ֆրանսիացի հայտնի գիտնական Լ. Պաստյորը ուղղորությունը գործընել, վոր սիրիբախտի վերքերն ուսումնասիրողները բոլորն էլ միևնույն բացիլներն են տեսնում: Նա սկսեց ուսումնասիրել ուրիշ հիվանդությունների վերքերից ծորող ժահրերը և համոզվեց, վոր սիրիբախտի վերքերում միշտ միևնույն տեսակի բակտերիաներն են, վորոնք ուրիշ հիվանդությունների վերքերի վրա չեն պատահում: Դիտությունը հաստատեց մի վորոշ փաստ և մի վորոշ յերևույթ: Պաստյորը մի հիպոթեզ արեց. սիրիբախտի պատճառը տվյալ տեսակի բակտերիաներն են: Իր հիպոթեզն ստուգման յենթարկելու համար կատարած վորոշ ուսումնասիրության ժամանակ հետևյալ յեղրակացություն յե-

կալ. յեթե հիպոթեզը ճիշտ է, ուրեմն այդ բակտերիաներն առողջ կենդանու մեջ տեղափոխելիս կենդանին պետք է հիվանդանա սիրիրախտով. բայց վորպեսզի այս բանում վոչ մի կասկած չմնա, պետք է գուտ աչդ բակտերիաները լինեն: Պատասխանը այդ նպատակի համար զանազան միջոցներով գուտ սիրիրախտի բակտերիաներ բազմացրեց և հետո փորձ (եքսպերիմենտ) կատարեց, այդ բակտերիաներն առողջ կենդանու մեջ սրսկելով... Նոր աչն ժամանակ Պատասխանը յեկով վորոշ լեզրակաջութան—սիրիրախտն առաջ է գալիս այսինչ բակտերիաների պատճառով:

Այսպես ուրեմն յերկու ուրինակների մեջ ել նախ՝ հավաքում ենք առանձին փաստեր, այդ փաստերից գաղափար ենք կազմում աչն լեբեզուքի մասին, վորի գոյութիւնը հաստատում ենք գիտությունը անելով. յերկու թի բացատրութիւնը տալու համար անում ենք հիպոթեզ. վերջինս հաստատում ենք առաջին դեպքում հասուկ կրկնակի գիտությունը, իսկ յերկրորդ դեպքում՝ եքսպերիմենտով, նոր հետո՝ հանում ենք լեզրակաջութան:

Ընդհանուր սքեմատիկ գծերով այս է հետազոտութեան ճանապարհը: Շատ հասկանալի չէ, վոր դպրոցական աշխատանքի մեջ հետազոտութեան կիրառումը գուտ այս ձևով հնարավոր չէ: Յեթե նույն իսկ մեր աշակերտները հանձարներ լինեյին, դարձյալ նրանք անընդունակ կը լինեյին գաղափարներ մի քանի տարիների ընթացքում կրկնել աչն ընդ որ հետազոտութեանները, վորոնք կատարվել են մեզանից հազարավոր տարիներ առաջ, հազարավոր հետազոտողների ձեռքով: Հասկանալի չէ, վոր մենք պետք է յերեսաներին ոգնենք վորոշ չափով, բայց աչնպես՝ վոր հետազոտական աշխատանքի ամենակարևոր մոմենտներն աշակերտները կատարեն ինքնուրույնաբար: Հետազոտական մեթոդի էությունն ել հենց նրանումն է կայանում, վոր ոգնութեան այնպիսի անհրաժեշտ միջոցներ գտնենք, և հնարավորութեան յեզածին չափ չը խանգարենք յերեսալի ինքնուրույնութեանը:

Մեր ոգնութիւնը պետք է արտահայտվի նախ նյութ ընտրելու մեջ...: Նյութը պետք է համապատասխանի յերեսալի ուժերին, ընդունակութեաններին և հետաքրքրութեանը: Բայց աչնպիսի նյութերն ել չափազանց շատ են: Մենք պետք է բազմաթիվ հարմար յերեսալից ջոկենք ամենագնահատելին, թե գաստիարակչական և թե գիտութեան տեսակետից: Աչնուհետև աչդ նյութը պետք է յերեսալին առաջարկենք վորոշ սխառմով: Այսպես որինակ աչդ սկզբունքի հիման վրա՝ առաջնական գաղափար յերեսաներին չենք կարող աչնպիսի հարցեր առաջադրել, ինչպես մոլեկուլայար թեորիան է, կամ հլուսվածների հետազոտութիւնը մանրագիտակով և աչն: Ամենաարժեքավոր նյութն, ի հարկե, կենդանական և բուսական սակավաթիվ ուրինակներից կարող ենք վերցնել, իսկ նյութը վորոշ սխառմի վերածելու ժամանակ պետք է մի սկզբունք ի նկատի ունենանք—գալառագիտական, կոմպլեքս, համադրական թեմաներ և աչն:

Վորպեսզի պարզ պատկերացնենք, թե դարձյալ ինչում պիտի լինի մեր մասնակցութիւնը հետազոտական մեթոդով գրված աշխատանքի ժամանակ, վերցնենք մի կոնկրետ ուրինակ...:

Յենթադրենք, վոր անհրաժեշտ է մեր խմբից մեկում գրագրել ամխաթմական գաղի խնդրով: Մենք ուզում ենք ամխաթմական գաղի վերամշակումը հանձնել յերեսաներին՝ հետազոտական մեթոդով կատարելու: Ի

հարկե ամխաթմական գաղի մասին գաղափար կազմելու համար յերեսաները շրջապատի կյանքից, առանց ղեկավարի՝ առանձին փաստեր հավաքել չեն կարող: Հետևաբար, մենք պետք է առաջնորդենք: Որինակ, մենք կարող ենք նրանց խորհուրդ տալ, վոր փորձ անեն հեշտայնոի խողովակի վրա մի մոմ կամ լուցիկ աչրել, կամ ուղղակի կավճի վրա թթու ամելով ամխաթմական գաղ ստանալ և փորձել նրա մեջ մի բան աչրել, կամ հավաքել արտաշնչած ողը և նրա մեջ նույն փորձը կատարել և աչն: Բոլոր այս յերեսալիները յերեսաները չեն կարող ինքնուրույնաբար գտնել, բայց մեր ցուցմունքներով կատանան: Հետազոտական աշխատանքի սովոր մարդու համար ամխաթմական գաղի հարցը դրանով սպառված չի լինում. բայց աշակերտը կարող է բավարարվել վերև հիշած փաստերով, վոր հեշտայնոի խողովակի կամ կավճի վրա թթու ամելուց ոտացած և մեր արտաշնչած ողի մեջ՝ մոմը չի աչրվում: Վորպեսզի մեր աշակերտն ավելի հեռուն գնա, մենք պետք է ցույց տանք, վոր նրա սկսած գործը չի վերջացել և պետք է շարունակել: Շարունակութեանը կարելի չէ կատարել հարցմունքների ճանապարհով: Ներկա դեպքում մի շարք հարցերով կարելի չէ աշակերտի ուշադրութեանը հրավիրել նրա առաջ կատարված յերեսալից բոլոր մի քանի մանրամասների վրա և նրան հիպոթեզ անել տալ, վոր դա ող չէ, աչ մի ուրիշ նյութ, վոր ողի նմանութեան ունի: Բայց ինչպես գտնենք այդ հիպոթեզը ստուգելու ճանապարհը:—Մեր սկսնակ հետազոտողը նույնպես չի կարող գտնել և մենք դարձյալ պետք է զիմենք մի շարք ոժանդակ հարցերի ոգնութեան կամ ուղղակի նրան ցույց տանք, թե ինչպես պետք է ստեղծել մի ուրիշ այնպիսի յերեսալի, վոր նրա հիպոթեզը հաստատի կամ հերքի: Աչդ յերեսալիներին հետեւելով աշակերտը վորոշ յեզրակացութիւն կը հանի: Այսպես ուրեմն, հետազոտական մեթոդը, մանավանդ սկզբում, յերք պետք է դեպի յերեսալի հետազոտական մոտեցման ունակութեան ստեղծի, անխուսափելիորեն կապված է ղեկավարի ոգնութեան հետ: Իսկ ի՞նչ է քնում աշակերտի տրամադրութեան տակ:—Վորպեսզի գրված հարցին վորոշ պատասխան տանք, բերենք մի այլ ուրինակ, վոր գրագրական աշխատանքի մեջ լիովին իրագործելի չէ:

Ոմբերից մեկին կտանք ուսումնասիրելու սպիրտի ճրագը և նրա հետ կապված աչն հարցը, թե բոցի վոր մասն ավելի բարձր բարեխառնութեան ունի և վորն՝ ամենացածր: Ուրիշ խոսքով՝ բոցի վոր մասն ավելի ձեռքնու չէ մի բան ջերմացնելու համար: Տեսնենք այս հարցն ինչ ձևով է աշակերտի առաջ դրվում և նրա մշակումով աշակերտն ի՞նչ ունակութեան է ձեռք բերում—գաստիարակչական իմաստով վերցրած,

Առաջադրութիւն

Հանեցեք կափարիչը, պատրուզը գուրս քաշեք $1\frac{1}{2}$ սանտիմետր և նրա մագիկների վորոքը յետ բացարեք և ցրեք զանազան կողմ:

Վերամշակում

Տվյալ խոսքերի հիման վրա յերեսան պետք է բոլորովին վորոշ և ճշտորեն կատարի աչդ աշխատանքը (շինարար յերեսակալութեան աշխատանք): Այս աշխատանքի մեջ մասնակցում են—աչքը, շոշափելիքը, մկանները և միաժամանակ կատարվում է ձեռքի փոքր մկանների խիստ համադրական շարժում:

Կտրենք լուցկու գլուխը 1¹/₂ սան-
տիմետր չերկարության և մտցրենք
պատրույգի մեջ՝ գլուխը դեպի վերև
(նկ Ա 2):

Վառեր կրակը և աշխատեք չը
փչել, վորպեսզի բոցը չը տատանվի:

Ի՞նչ եք տեսնում:

Փչեք բոցի վրա այնպես՝ վոր
նա ծովի դեպի մի կողմ:

Նորից խոսքի համաձայն աշխա-
տանք (շինարարական չերևակա-
յություն). նորից մասնակցում են
աչքը, շոշափելիքը, մկանային զգա-
յարանները և ձեռքի փոքր մկան-
ները համագործակից շարժում: Նը-
կար կարգալու վարժություն:

Նորից շինարար չերևակայության
աշխատանք. սովորական վարժու-
թյուն շարժողական որդանների և
զգայարանների. կաժքի տիրապե-
տության ուժով շնչառության զըս-
պում:

Այս հարցը ստիպում է նրանց
լարված ուշադրությամբ նայել և
փնտռել: Ուշադրությունը կենտրո-
նանում է. լուցկու գլուխը բոցի
մեջտեղումն է և չի վառվում: Փաս-
տըն այնքան բացառիկ է, վոր ան-
միջապես տեղիք է տալիս մի շարք
մտածումների և հիպոթեզների: Մենք
այդ գաղափարը չենք բաց անում,
այլ անմիջապես տալիս ենք դար-
ձյալ դիտելու մի այլ նյութ:

Աշակերտը կատարում է լարված
ուշադրությամբ, աշխատելով՝ վոր
վոչ մի մանրամասնություն աչքից
բաց չը թողնի. նա արդեն դիտե,
թե վորտեղ պետք է հատկապես
իր ուշադրությունը կենտրոնացնի
(ի՞նչ պիտի կատարվի լուցկու հետ):
Լուցկին բռնկվեց:—Մի նոր փաստ
է ավելանում ստեղծված հիպոթեզի
շուրջը և ավելի վստահություն է
ներշնչում մոտենալու նրա լուծ-
մանը: Մենք կարծում ենք, վոր հե-
տադոտական ունակություն նոր ձեռք
բերող չերեխայի համար այդ շատ
դժվար է, ուստի նրան ոգնության
ենք հասնում այսպիսի ցուցմունք-
ներով:

Թողեք բոցը դարձյալ հանդարտվի
և դուք ուշադրությամբ դիտեք

Աշակերտն ինչ հիպոթեզներ էլ
վոր անի, ի հարկե, բոլորը պետք է

աչն մութ մասը, վորտեղ լուցկին
վառվեց: Նկարեցեք սպիրտի ճրագի
բոցը և նրա մութ մասը գծերով
սևացրեք:

կենտրոնանան սպիրտի ճրագի բոցի
հատկությունների շուրջը: Տված
ցուցմունքները նրան կը հարկա-
դրեն հատկապես ուշադրությամբ
դիտելու բոցի կազմության մանրա-
մասները, իսկ նկարելու պահանջը
կստիպի նրան հաշվի առնել վոչ
միայն չերևութի վորակական այլ և
քանակական կողմը, այսինքն, բո-
ցի մուր և լույս մասերի չափն ու
դիրքը:

Նկարն իր բոլոր պարզությամբ
նյութ կտա մի շարք որդանների և
մի շարք ընդունակությունների
վարժության: Այստեղ չափազանց
բաղձազան և նուրբ աշխատանք կա
աչքերի և ձեռքերի համար և միե-
նույն ժամանակ լարված ուշադրու-
թյուն, չերևակայություն, բաղդա-
տություն և այլն:

Ի՞նչ կարող եք ասել բոցի մութ
և լույս մասերի բարեխառնության
մասին:

Այս հարցն աշակերտի բոլոր մըտ-
քերն ու հիպոթեզիկ կառուցումնե-
րը կը կենտրոնացնի մի կետի վրա:
Մտածողության այն պրոցեսսը, վոր
զանազան չերեխաների մոտ կարող
էր զանազան ուղիներով ընթանալ,
այս հարցը կստիպի մի կետի հան-
գել—բոցի բաբխառնություն: Յե-
թե մի քանի չերեխաների միտքն
այլ ուղղությամբ էր գործում, տը-
ված հարցը նրան կստիպի ամեն
ինչ արժեքավորել և գալ վորոշ յեղ-
րակացության. ի հարկե այս դեպ-
քում ամեն ինչ պետք է վերաբերի
բոցի բարեխառնությանը: Յե՛վ այս
մտավոր աշխատանքը, կը հանգի
մի չեղրակացության, վորը և կը
ձևակերպվի: Բայց մենք հետախու-
զական մեթոդ ենք սովորեցնում,
այդ պատճառով մենք աշակերտին
չենք թույլ տալիս, վոր հանգստա-
նա, այլ հետևյալ առաջադրությամբ
նրան ցույց ենք տալիս, վոր նրա
հանած չեղրակացությունը գեռ կա-
րիք ունի ստուգման՝ կրկնակի դի-
տողությունների միջոցով:

Վերջերք ձեր ձեռքի մեջ չերկաթալարը և նրա ծալքը բռնեք ըսպիրտի ճրագի պատրուկից քիչ հեռու և պահեք մինչև նրա կարմրելը (շիկանալը): Նրա վրա մասերն են շիկանում և ինչո՞ւ:

Այժմ յերկաթալարը բռնեք բոցի վերի մասի վրա: Հիմա ինչպես և շիկանում լարը:

Ուրեմն բոցի վրա մասում ավելի ձեռնառու չե բռնել՝ առարկան տաքացնելու համար:

Ահա ձեզ մի փոքրիկ աշխատանք, վոր ընդամենը 15—20 րոպե չե տևում: Ղեկավարը բանավոր ցուցմունքներով և հարցերով աշակերտին ոգնում և և չի թողնում բաղդի բերմունքին. նա ուղղութուն և առիթ. բայց միևնույն ժամանակ ստիպում և ամբողջ ժամանակ աշխատել վորոշ ուղղությամբ: Աշակերտն իր գրքի մեջ նշանակած առաջադրութիւնը կարդալիս արդեն գիտե, թե աշխատանքի ժամանակ ինչ հարցերի հետ պիտի գործ ունենա, ինչ նպատակի պիտի ձգտի: Արդեն նրա ամբողջ հետաքրքրութիւնն ու ուշադրութիւնը գրավում են իր առաջ գրած գիտողութիւնները և զարթեցնում նրա միտքը: Աշխատանքի պրոցեսսի ժամանակ աչք չերևուցնելիք սահմանում նա բոլորովին ինքնուրույն է. ղեկավարող ցուցմունքներն ու հարցերը նպատակ ունեն նրան ոգնելու այն մոմենտներին,

Սկզբում շինարար չերևակայության աշխատանք, հետո բոլոր որգաններին, վորոնք մասնակցում են ստեղծած պատկերը վերարտադրելուն, այնուհետև լարված ուշադրութիւն, մտքի լարված աշխատանքի հետ միասին, վորով նա ճգնում և գտնել, թե ստեղծված փաստերի հարաբերութիւնից ինչ չերևուցի պիտի ստացվի: Տված հարցն ոգնում և ուշադրութիւնը կենտրոնացնելու մի վորոշ կետի վրա և ստիպում և առաջուց դիտած բոլոր փաստերը միմյանց հետ բաղդատել և ավելի վստահ խոսել գրանից առաջ հանած յեղրակացութիւն մասին: Այն, բոցի մոլթ և լույս մասերը տարբեր բարեխառնութիւն ունեն:

Իսկապես չերևուցի արդեն ուսումնասիրված և, բայց անհրաժեշտ և վորոշ գործնական չեղրակացութիւններ անել: Տրված հարցերը հարկադրում են նրան մի նոր չերևուցի յերևան բերել և վորոշ գործնական հետեութիւններ անել—այն և առարկան տաքացնելիս պետք և բոցի վերին մասում բռնել: Վորպեսպի այս աշխատանքի գործնական նշանակութիւնն ու անհրաժեշտութիւնը հասկանալի լինի, ուշադրութիւն գարձրեք, թե առհասարակ ինչպես են ոգտվում սպիրտի ճրագից տնային պետքերի ժամանակ:

յերք մենք յենթադրում ենք, թե մեր տված առաջադրութիւնը նրա ուժերից վեր և կամ չերը նկատում ենք, վոր նա գրած նպատակից շեղվում է: Հենց մեր բերած որինակի մեջ, ամբողջ ժամանակը աշակերտը պետք և խոսքերին պարզ և չափած-ձեռն պատկերացում տա. չեթե այդ աշխատանքը բավականաչափ լավ չը դուրս չեկավ, նրա մյուս ետպն արդեն տնհնարին է. աշակերտն անկարող կլինի իրականապես վերարտադրել և կատարել այն՝ ինչ վոր լրիվ կերպով չի պատկերացնում: Յեվ վոր թե դուք, այլ նրա հետաքրքրութիւն հետ կապված իր աշխատանքը՝ նրան կստիպի վերագառնալ և նորից լավ կատարել այդ աշխատանքը: Հազիվ թե կարելի չե մեկ ուրիշ ավելի կատարյալ միջոց գտնել ուշադիր և գիտակից ընթերցանութիւն: Բերանացի ցուցմունքների հիման վրա կառուցած և ինքնուրույն կերպով գիտակցած պատկերացումը նորից պետք է վերարտադրի. նորից կակավի լուրջ աշխատանքի մոմենտը, վորի ընթացքում կը գործակցեն նրա զգայարանները, շարժողութիւն որգանները, գիտակցութիւն կենտրոնը և կամքը: Այդ աշխատանքի հետևանքը կը լինի այն չերևուցիք, վոր պահանջում և գիտողութիւն, իսկ չեթե այդ ժամանակ նրան հաճախ ցուցմունքներ և տրվում, այդ նրա համար է, վոր աշակերտի ուշադրութիւնը մի վորոշ կողմի վրա ուղղվի: Բայց ինքը, գիտելու պրոցեսսը և նրան հետևող գիտակցելու և առաջուց դիտած չերևուցիների հետ բաղդատելու պրոցեսսը՝ ըլխում են բոլորովին ինքնուրույնաբար, բացառութեամբ այն մի քանի առանձին մոմենտների, վորոնց մասին վերևում խոսեցինք:

Կարող են ուրիշներն առարկել, վոր սա հետազոտական աշխատանք չե, վորովհետև նրա մեջ շատ բան ինքնուրույնաբար չի արվում: Այդ դեպքում վոր մի սկսնակ գիտնականի աշխատանք չը պետք է համարենք հետազոտական: Նոր սկսող հետազոտողների մեծ մասը սկզբում կրկնում և իրենց նախորդների աշխատանքները, ոգտվելով ամենամանրակրկիտ ցուցմունքներից, շատ անգամ ամենայն մանրամասնութեամբ, քան ինչ վոր մենք արեցինք մեր բերած որինակի մեջ: Համենայն դեպս մենք այդ աշխատանքները համարում ենք հետազոտական:

Հետազոտական մեթոդի բնորոշումը տալուց հետո, մենք ուզում ենք ձեր ուշադրութիւնը հրավիրել մի շատ կարևոր մոմենտի վրա: Մեր բերած աշխատանքը կատարելիս աշակերտը գնում և հետազոտական ուղիով, ճշմարիտ է, վոր այն բարդ և խճողված ուղիով, վորով մարդկութիւնը գնացել է իր առաջ գրած վորեւ հարցի լուծման ընթացքում, այլ մեր կողմից բավականաչափ հարթված ուղիով: Ամենից առաջ, հենց դրա մեջ է այդ աշխատանքի ամենազլխավոր արժանիքը, վորովհետև նրա պրոցեսսում չերեխան հաղորդակից և լինում այն ուրախութիւնն ու չերջանկութիւնը, վոր տալիս է մարդուն **ստեղծագործական աշխատանքը**, հետազոտական աշխատանքը: Հետո ապագայում, այս մեթոդից համաչափ ոգտվելու ժամանակ, նրա մեջ կը զարգանան աշխատանքային դաստիարակութիւն ամենակարևոր մոմենտները **հարգանք, ձգտում յեվ սեր զեպի աշխատանքը**: Հետազոտական մեթոդից լավ ոգտվելու դեպքում, նա գտնում է զորեղ խթան, նույն իսկ, զեպի աշխատանքի այնպիսի ձևերը, վորոնք սովորաբար վոր թե հրապուրիչ են, այլ նույն իսկ վանող: Մենք բոլորս էլ գիտենք, վոր մեխանիքական աշխատանքը, սովորաբար, յերե-

խաներին շուտ ձանձրացնում ե. նրանք գործը չը վերջացրած դեն են ձգում՝ կիսատ գործած կողովը կամ կիսաշինած աթոռը և այլն: Յեթե այս կամ նման աշխատանքներին հետադոտական բնույթ տանք, բոլորովին այլ հետևանք կըստանանք: Յենթադրենք, թե ընթացիկ աշխատանքի համար յերեխային հարկավոր ե փորձաշուկաների շտապով, առանց փորի նա իր աշխատանքը կատարել չի կարող, փորովհետև լերեք փորձաշուկա դնելու տեղ չունի: Այդ դեպքում նա հաճուքով իր աշխատանքը մինչև վերջը կը կատարի, փորովհետև դրա խթանը՝ իր մյուս աշխատանքի հետեանքն ե: Սկզբում նրան կը գրավի, գուցե, նոր նյութը, աշխատանքի նոր ձևը, բայց չերթ թե մեկից և թե մյուսից կշտացավ, կը շարունակի իր աշխատանքը վերջացնել, փորովհետև նա նրան հարկավոր ե, նա առանց նրան չի կարող շարունակել այն գործը՝ փորին իր ամբողջ ելուծյամբ ձգտում ե:

Բնագիտական առարկան ավելի արժեքավոր հիմքերի վրա դնելու համար մեթոդիկական վաղուց առաջ եր քաշել զաստվանդության մի ձև, վորին հետադոտական մեթոդից տարբերելու համար անվանում են ցուցադրական մեթոդ: Յեթե ուսուցիչն իր դասի ընթացքում իր բոլոր ասածները հաստատում ե փորձով, պրեպարատներ, պատկերներ, տախտակներ և մոդել ցույց առաջով—այդ լինում ե ցուցադրական (իլյուստրատիվ) մեթոդ: Ի հարկե, այդպիսի դասից աշակերտները պարզ և ճշգրիտ պատկերացում ստանում են ուսուցչի ասածի մասին, բայց այդտեղ միայն ինքը ուսուցիչն ե ակտիվ, իսկ աշակերտը, վորի ամբողջ որդանիզմը ակտիվութուն ե պահանջում, միայն գիտողի դերի մեջ ե, միայն լսում ե ուսուցչի յեզրակացութունները:

Ահա, այդ մեթոդների թերություններն աչքի առաջ ունենալով, մենք գալիս ենք այն յեզրակացության, վոր հետադոտական մեթոդն ե միայն, վոր կարող ե ծառայել զպրոցի նպատակներին և յերեխայի շահերին: Այժմ զառնանք հետադոտական աշխատանքի ձևերին:

Բ. ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ԶԵՎԵՐ

1. ԼԱԲՈՐԱՏՈՐԱԿԱՆ ԴԱՍ

Աշխատանքի այս ձևը համարում ենք ամենակարևորը, այդ պատճառով ամենից առաջ ձեր ուշադրությունը հրավիրում ենք նրա վրա: Միմիայն լաբորատորական աշխատանքի ժամանակ ե, վոր աշակերտը կարող ե յերեւութների վրա հետադոտություն կատարել: Չէ վոր բնական գիտություններն առաջին անգամ սկսեցին դարգանալ հենց այն մոմենտից, չերթ մարդը բնության ամենասովորական յերեւութները բերեց լաբորատորիա և քննության յինթարկեց: Մեր բոլոր քաղաքակրթական նվաճումները լաբորատոր, եքսպերիմենտալ հետադոտության արդյունք են: Առանց հողի լաբորատորական ուսումնասիրության՝ յերկրագործության մեջ հաջողություն ունենալ չեյինք կարող. արդյունաբերական նվաճումների զավառում—նույնպես: Վարակիչ հիվանդությունների դեմ պայքարելու բոլոր հաջողությունները մենք պարտական ենք ամենից առաջ այն հանճարեղ մտքերի եքսպերիմենտներին, վորոնք կատարվում եյին լաբորիատորիաներում վարակ պարածող բակտերիաների վրա: Մի խոսքով մեր ամբողջ կյանքը և ամբողջ շրջապատը միայն այն դեպքում մեզ հասկանալի կը լինի, չեթե պարզենք, թե ի՞նչ ե եքսպերիմենտալ մեթոդը և ի՞նչ դեր ե խաղացել նա ժամանակակից քաղաքակրթության մեջ: Յեվ չեթե մենք ձգտում ենք մեր ժամանակակից յերեխային տալ կյանքի զաստիարակություն, ամենից առաջ պետք ե նրան մատչելի դարձնենք այն մեթոդը, վոր ժամանակակից կյանքի և քաղաքակրթության հիմքն ե կազմում: Բացի այս ընդհանուր նկատառումներից, մենք պետք ե ընդունենք, վոր աշխատանքի ուրիշ վոչ մի ձև չի կարող այնքան խորը և բազմակողմանի բնագրիկ յերեխայի ամբողջ ելուծյունը, վորքան լաբորատորական դասերի սիստեմատիկ կատարումը: Բոլոր զգայարանները, ամբողջ շարժողական համակարգը, յերեակալությունը, գիտողականությունը, խիստ հետախո զակոն մտածողությունը, կամքը—այս բոլորը շարունակ աշխատում և վարժվում են, հետևավար, զարգանում լաբորատորական աշխատանքների ժամանակ:

Սովորաբար լաբորատորիայի հակառակորդները գտնում են, վոր դրպրոցում լաբորատորիա ստեղծելը չափազանց արհեստական և կյանքի հետ առնչություն չունեցող մի բան ե: Որինակ. գյուղի յերեխա և հանկարծ—սպիրտայրոց, փորձանակ, ապակե խողովակներ և այլն: Ճիշտ ե, գյուղի յերեխան այդ իրերը չի տեսնում փոչ իր խրճիթում և վոչ ել գուրսը. բայց չեթե զպրոցի նպատակն ե և պարտականությունը նրան գտնե մի փոքր հաղորդակից անել ժամանակակից քաղաքակրթությանը, ապա ուրեմն վոչ միայն ծիծաղելի, այլ նույն իսկ վայրենի բան եր լինի յեթե մենք նրան չը ծանոթացնենք շրջապատի բնության ուսումնասիրության համար գոր-



24347-09

ծաղրվող ամենատարրական միջոցների հետ: Միթե ժամանակակից դպրոցի դերը կայանում է նրանում, վոր չերեխային պահենք կյանքի այն բնական պայմանների մեջ, ինչ պայմաններում վայրենին ե ավրում:

Մինչև անգամ այնպիսի խուլ անկյուններում, վորտեղ չը գիտեն ինչ բան ե ելքտրականություն, բժիշկ, դեղատուն, աչնտեղ ել չերեխաների համար լարորատորիան արհեստական չի լինի. նրանք կարդում ու լսում են այդ բոլորի մասին ե նրանք խիստ պահանջ են դրում ամեն ինչ իմանալու ե հասկանալու:

Ինչպես վոր քաղաքակրթության պատմություն մեջ լարորատորիան հարկավոր ե չեղել, վորպեսզի բնությունը յերևույթները հասկանան ե հետազոտեն, իսկ հետո ձեռք բերված հետևանքներով վերադարձել են նորից նույն բնության մեջ, կամ ձեռք բերված տվյալների հիման վրա վորեւ արգելադրություն կազմակերպել՝ աչնպես ել դպրոցի լարորատորական հետազոտությունները պետք ե միջնորդի դեր կատարեն: Մենք մեկ անգամից չենք վերցնում ողը ե նրա հատկություններն ուսումնասիրում, այլ սկզբում գիտում ենք կյանքի ե բնության մեջ մի շարք յերևույթներ, վորոնք չենք հասկանում. որինակ. մենք ամեն որ տեսնում ենք, թե ինչպես փչում ե քամին ե նրա փոփոխությունների հետ փոխվում ե չեղունակը. բայց մենք միայն կատարվածն ենք տեսնում, իսկ թե ի՞նչպե ս ե կատարվում ե ինչո՞ւ—այդ հասկանալ չենք կարող: Ամեն որ վառարանը վառելիս գիտենք, վոր հարկավոր ե խողովակը բաց անել, բայց ինչո՞ւ, ի՞նչ ե կատարվում աչնտեղ, ինչո՞ւ փակ խողովակով վառարան վառել անկարելի յե —այդ բանը չենք հասկանում: Ահա, այսպիսի նման յերևույթները մեկ մեկու վրա բարդվելով մենք ավելի ե ավելի համոզվում ենք, վոր մեր շուրջը կա մի բան, վոր շատ կարեւոր դեր ե խաղում ե այդ բանը կոչվում ե ող ե աչն: Այս բոլորից հետո բոլորովին բնական կը լինի այդ անծանոթ «բան»-ը լարորատորական քննության յնթարկել: Մի առ ժամանակ հեռանում ենք մեկ շրջապատող անմիջական դիտելի փաստերից. այդ ողը դնում ենք արհեստական պայմանների մեջ ե ուսումնասիրում ենք նրա բոլոր հատկությունները, վորքան վոր մեր միջոցները թույլ են տալիս: Բայց մեր ձեռք բերած հետևանքները չենք թազցնում, նրանք մեղ շատ հարկավոր են, վորպեսզի այժմ իմանանք, ինչ բան ե քամին, ի՞նչ պատճառներից ե նա առաջանում, վորտեղից ե նա փչում, ինչո՞ւ վորոշ պայմաններում անձրեւ կամ յերաշտ ե բերում ե աչն, ե միևնույն ժամանակ վորպեսզի ստացած գիտությունների ե գիտած յերևույթների հիման վրա կարողանանք մոտավոր գուշակություններ անել յեղանակների վերաբերմամբ: Ճիշտ աչնպես ել այժմ իմացանք, թե ինչու վառարանը վառելիս պետք ե խողովակը բաց անել. այդ գիտություններով գինված այժմ մենք կարող են ասել. ինչպես անենք, վոր վառարանի ջերմությունը հիմնավորապես ոգտագործենք, տուն շինելիս վառարանը վորտեղ դնենք ե աչն:

Այսպես ուրեմն կյանքից յեվ բնությունից գեպի լարորատորական աշխատանքներ—իսկ լարորատորական աշխատանքներից—նորից գեպի բնությունը յեվ կյանք:

Ինչպես իրականացնենք լարորատորական դասը:

Շատ հասկանալի յե, վոր չի կարելի չերեխային տանել յերևույթի մոտ, ասել «ուսումնասիրիր» ե թողնել նրան բազդի քմահաճույքին: Մենք

արդեն տեսանք, վոր դրանից բան չի դուրս գա: Մենք պետք ե չերեխային ոգնենք: Բայց այդ ոգնությունն ել պետք ե իր վորոշ ձևն ունենա: Որինակ, շատ անգամ ուսուցչի ոգնությունը լինում ե հետեյալ ձևով, վոր մի ժամանակ գերմանական մանկավարժներին շատ եր վոգեւորում: Վերցնում ե մի թեմա. ասենք կրաֆաւ: Բոլոր աշակերտների ձեռքը տալիս ե մի մի կտոր դրանիտ, ավաղաքար ե կավ. այդ քարերը լավ տեսնույց հետո տալիս ե մի մի կտոր կրաքար ե հարցնում—

— Յերեխաներ, ձեր ձեռքինն ի՞նչ ե:

— Գորշագույն քար:

— Ինչո՞ւ յեք դրան քար անվանում: Վո՞րտեղ եք տեսել: Այդ քարի իսկական անունն ի՞նչ ե:

— Կրաքար:

— Ինչո՞ւ ե դա տարբերվում սեղանի վրա դրված մյուս քարերից:

Յերեխաները համեմատում են քարերն արտաքին տեսքից. հետո նրանց առաջարկում ե այդ բոլոր քարերի վրա մի մի կաթիլ թունդ քացախ կամ վորեւ թթվուտ կաթեցնել:

— Ի՞նչ տեսաք:

— Քացախի կաթիլը գրանիտի, ավաղաքարի ե կավի վրա վոշ մի փոփոխություն չառաջացրից, իսկ կրաքարն սկսեց թշշալ ե բշտիկներ արձակել:

Այդ բշտիկներն ի՞նչ են ապացուցում:

— Վոր աչնտեղից ինչ վոր գաղ ե դուրս գալիս:

— Այժմ կարելի յե հեշտությունը ասել, թե դա ի՞նչ գաղ ե:

— Այժմ չի կարելի:

— Ինչո՞ւ:

— Ինչպես իմանանք, թե ի՞նչ գաղ ե:

Յեւ այսպես շարունակ հարց ու պատասխաններով ամբողջ դասարանը ուսուցչի ցուցմունքների համաձայն կատարում ե միևնույն աշխատանքը: Ի հաղկեյա յել հետազոտական մեթոդի ձեւերից մեկն ե: Յերեխաներին սկզբից վոր չինչչի ասվում. վորինչ չեն պատմում, իրենք են ստեղծում յերևույթը, ինքնուրույն կերպով դիտում, ինքնուրույն յեզրակացություններ հանում ե աչն...: Բայց այս ձեւի աշխատանքի մեջ կան մի շարք խոշոր բացասական մոմենտներ. 1. Յերեխաները մի շարք ձեռքի աշխատանքներ են կատարում առանց իմանալու թե գեպի ուր են գնում. նրանք աշխատանքի հեռանկար չունեն. 2. Հարցերն այնքան մանրամասնացրած են, վոր յերեխաներին ինքնուրույն շատ քիչ բան ե մնում անելու. 3. Ուսուցչի հարցերն աչնքան արագ են հաջորդում իրար, վոր յերեխան հնարավորություն չունի կանդ առնելու, շուրջը նաչելու ե մտածելու դիտելի յերևույթի մասին. 4. Ուսուցչի հեղեղի նման իրար յետևից թափվող բազմաթիվ հարցերին բոլոր աշակերտները չեն պատասխանում. վորքան ել վոր ուսուցիչն աշխատի բոլոր աշակերտներին հրապուրել գեպի աշխատանքը, միևնույն ե բազմաթիվ հարցերին միայն ավելի ակտիվները կպատասխանեն, նրանք, վոր դիտած փաստերը հեշտությունը չուրացնում են, արագությունը ըմբռնում ե հեշտ մտածում, իսկ ավելի պասսիվները միայն լսում են ե ասածները կրկնում:

Վերել հիշած աշխատանքի ձեւի բացասական մոմենտներից խույս տալու համար ամենահարմար միջոցն այն կլինի, վոր բանավոր ցուցմունք-

ների և հարցերի փոխարեն աշակերտի ձեռքը արվի մի գիրք, վորտեղ գրավոր կերպով մատնացույց ե արվում աշխատանքի ընթացքը և այն հարցերը, վորոնց պատասխանները տալու պիտի աշխատի աշակերտը:

Ուսուցիչը հայտարարում ե, վոր այսօր պիտի կատարենք «Բնություն և աշխատանք» գրքի №... աշխատանքը: Յերեխաները լավ կարգում են այդ աշխատանքի նկարագրությունը: Այն ժամանակ չերեխաները կիմանան, թե ինչու ե աշխատանքի ելուծյունը և բոլոր անհրաժեշտ պարագաները վերցնելով անցնում են աշխատանքի: Մեր գրքի մեջ նման աշխատանքները կազմելիս աշխատել ենք, վոր թեև աղբյուրներ չանենք, այնպիսի ցուցմունքներ չտանք, վոր տվյալ հասակի համար ավելորդ լինի, վորքան հնարավոր ե աշխատել ենք կարճ լինի և ավելորդ հարցեր չտանք: Այն աշխատանքները, վորոնց մեջ մեզ հաջողվել ե հիշյալ նպատակները կիրառել, այնտեղ աշակերտը կգտնի այն ամեն անհրաժեշտ միջոցները, վորոնցով նա ինքնուրույն կարող ե տրված հարցը հետազոտել: Մենակ կամ խմբերով (2 կամ 4 մարդ) կը կատարեն այդ աշխատանքը և վերամշակման համապատասխան գրավոր պատասխան կտան բոլոր հարցերին: Վերապիտի ավելորդ տեղը հարցերը նորից չարտագրի, աշակերտն իր տետրակի մեջ կը նշանակի հարցի համարը և նրա պատասխանը: Յեթե աշակերտը մի բան չի հասկանում կամ մի վորևե բանում դժվարանում ե—կը հարցնի ձեզ և դուք ծանոթանալով թե բանն ինչու ե, ըստ այնմ ել կվարվիք, գուցե հարկավոր կլինի մի վորևե բանում ցուցմունք տալ, չերեքն կարող ե պատահել, վոր մի հարցով ել խնդիրը կլուծվի, յեթե, ասենք, այդ հարցը նրան կհիշեցնի մի փաստ կամ յերևույթ, վոր թյուրիմացությունը կպարզի և այլն: Ուսուցչի մանկավարժական տակտից ե կախված, թե նա վեր գեպում ինչպիսի վերաբերմունք ցույց կը տա:

Իհարկե, մենակ ե աշխատում աշակերտը թե ընկերների հետ՝ աշխատանքը չի կարող միշտ միաժամանակ վերջանալ: Ինչ անենք այդպիսի դեպքերում: Ինչ անենք նրանց՝ վորոնք աշխատանքը շատ վաղ են վերջացնում և նրանց՝ վորոնք չափազանց ուշանում են: Հետևեցեք առաջիններին. կարող ե պատահել, վոր նրանց մեջ լինեն այնպիսիները, վորոնք աշխատանքը շուտ են վերջացնում, վորովհետե կատարում են չափազանց մակերեսորեն: Յուրյ տվեք նրանց աշխատանքի թերությունները և ասացեք, թե ինչպես պետք ե նույնը մշակեն: Հետևեցեք նաև չերկրորդներին...: Շատ հաճախ աշխատանքից ուշանում են վոչ թե թույլերը կամ աշխատանք չիմացողները, այլ նրանք, վորոնք ուզում են դիտել չերեվելի մեջ խորը թափանցել. խորը մտածողները, վորոնք աշխատանքի պրոցեսում բռնվել են մի շարք հետաքրքիր մոմենտներով և մոտենելից չեա մնացել: Հաճախ հենց նրանք են իսկական հետազոտողները: Քննեցեք այդ խնդիրը: Թույլերին ոգնեցեք բաց ոգնեցեք այնպես, վոր աշխատանքի ընթացքում նրանց ինքնուրույնությունը չը տուժի: Ուժեղներին ցույց տվեք, թե ինչպես պետք ե զբաղվեն իրենց հետաքրքրող մոմենտներով և խրախուսեցեք, վոր աշխատանքը վերջացնեն և խմբին ապաստեն չտան: Այդպիսի միջոցներով դուք պետք ե շատ առաջ վազողներին մի փոքր չեա պահեք, իսկ չափազանց հետամնացներին առաջ հրեք. թեև միշտ ել դուք կունենաք շատ վերջացնող խմբեր: Այդպիսիների համար լրացուցիչ աշխատանքի պաշար ունեցեք: Այդպիսի դեպքե-

րում սովորաբար, լավ կլինի տալ նույն հարցը վերամշակելու, տարբեր նյութի վրա:

Այստեղ կարող ե հարց ծագել, թե ինչն ե ստիպում մեզ, վոր անպատճառ ամբողջ խումբը միաժամանակ վերջացնի միևնույն աշխատանքը: Ինչու ամեն մեկին չթողնենք, վոր ամբողջ տարվա ընթացքում կամ թեկուզ ամբողջ խումբն անհատապես աշխատի չերը կամենա:

Նախ աշխատանքի այս ձևը կոլլեկտիվ գործունեություն ունակություն կզարգացնի: Յերկրորդ՝ լաբորատորական դասերը պետք ե ընդհատվեն եքսկուրսիաներով ու զրույցներով: Այդպիսի դեպքում վոչ միայն կարևոր ե, այլ և անհրաժեշտ ե, վորպեսզի ամբողջ խումբը վորոշ նյութ, վորոշ ժամանակամիջոցում վերամշակի: Ասենք, թե մենք ունենք մի այսպիսի նախագիծ,—կավե աման (տանը դիտելու), կավը բնության մեջ (էքսկուրսիա), կավի հետազոտությունը (մի շարք լաբորատորական դասեր), կավի ոգտագործումը (էքսկուրսիա կավարդյունաբերության վայրերը, աղյուսի գործարան, բրուտանոց), կավի նշանակությունը մարդու կյանքի մեջ (զրույց վոչ միայն ժամանակակից, այլ և քաղաքակրթության պատմության հետ կապված հարցերի մասին): Շատ հասկանալի չե, այսպիսի մի նախագիծ վերամշակել հնարավոր ե միայն ամբողջ խմբի միաժամանակ աշխատելու պայմանում:

II. ՅՈՒՅԱՆԻՐԱԿԱՆ ԴԱՍ

Հնարավոր չե միշտ և ամեն տեսակ հարցեր լաբորատոր դասով լուծել: Այսպես որինակ, կարող եք դուք ջերմաչափի մասին լաբորատոր դաս կազմակերպել: Գուցե ձեզանից շատերն ասեն, թե կարիք ել չկա: Ի հարկե, հարցին այդ կերպ մոտենալը շատ սխալ կը լինի. վոչ միայն ջերմաչափի, այլ և ջրհան մեքենայի, էլեքտրական լապտերի մասին ել պետք ե առաջին աստիճանի դպրոցի չերեխան ճիշտ պատկերացում ունենա: Քանի վոր վոչ մի հնարավորություն չունենք մի նման չերևույթ ամեն մի աշակերտի ուսումնասիրության նյութ գարձանելու, մեզ միայն մի չեք ե մնում, ամբողջ դասարանին ջերմաչափի կազմությունը ցուցադրել: Ի հարկե, այսպիսի պարագայում հետազոտական բնույթ ունենալ չի կարող:

Ուսուցիչն ամենից առաջ պետք ե հոգ տանի, վոր ցուցադրելի չերեվելի միտնգամայն մատչելի և դուրըմբոնելի լինի ամբողջ խմբի համար: Այդ պատճառով դասարանում ցուցադրվող փորձի ժամանակ գործադրվող բոլոր պարագաներն ամենայն մանրամասնությամբ պետք ե ծանոթ և հասկանալի լինեն ամեն մի աշակերտի համար: Հենց այդ նպատակով ել չը պետք ե դասարան ըրել արդեն առաջուց պատրաստված ու հավաքած գործիքն և ուղղակի փորձ անել: Ամենատեսակներն և նպատակահարմարն այն կը լինի, վոր փորձի գործիքները պատրաստվեն անմիջապես աշակերտների մասնակցությամբ. վորպեսզի ամբողջ խմբի համար պարզ ու հասկանալի լինի աշխատանքի ամեն մի մանրամասնությունը: Յեթե գործիքը, փորձը կամ ցուցադրելի չերևույթն աշակերտներն իրենց տեղից լավ չեն տեսնում կամ ըմբռնում, պետք ե նրանց կանչել ուսուցչի սեղանի մոտ և շուրջ կանգնեցնել այնպես, վոր փոքրերը լինեն առաջ, իսկ մեծերը չեա: Բաց այս միջոցն ել կարող ե իր նպատակին չը ծառայել, յեթե խումբը մեծ ե: Այդ-

պիտի զեպարում լավ կլինի խումբը խմբակների բաժանել և ամեն մեկ խմբակին առանձին-առանձին ցուցադրել փորձը:

Յեթե ձեր ցուցադրելիք փորձի նկարագրությունն աշակերտի գրքում կա, այն ժամանակ դասը պետք է տանել սովորական լաբորատոր ձևով: Յերեսաներն առաջ կարդում են աշխատանքի նկարագրությունը, հետո լուս հետևում են ցուցադրվող յերևույթի ընթացքին, վոր անմիջապես ներանց առաջ կատարվում է և պատասխանում այն հարցին, վորոնք տրված են աշխատանքի նկարագրության մեջ:

Իսկ յեթե ձեր ցուցադրելի դասն աշակերտի գրքում չը կա, այն ժամանակ, ի հարկ է, դիտելի յերևույթի զարգացման ընթացքում ինքներդ հետևողաբար հարցերը կուղղեք ամբողջ դաստիարակին և ցանկալի չե, վոր նման աշխատանքի արդյունքն արձանագրվի աշակերտների տետրակներում: Այդ պատճառով պետք է միշտ պահանջել նրանցից, վոր միշտ նկատեն հետազոտվող յերևույթի անհրաժեշտ մանրամասները և գրի առնեն գոնե այն յեզրակացություններն ու հետևությունները, վոր փորձից հանում է խումբը:

Շատ հասկանալի չե, վոր ցուցադրական դասի կրթական արժեքը լաբորատորական դասի արժեքից շատ բաներով ցածր է: Յերեսաների տկտիվությունը և ինքնուրույնությունն այստեղ չեն կարող լրիվ չափով մասնակցություն ունենալ: Այդ պատճառով աշխատանքի այս ձևը պետք է գործադրել ծայրահեղ և բացառիկ դեպքերում: Ուսուցիչն ամեն ջանք պետք է թափի լաբորատորական դաս ստեղծելու և յեթե այդ բոլոր ջանքերը ցանկալի հետևանք չունեցան, նոր միայն կարելի չե յերևույթն ամբողջ խմբակին ցուցադրելու միջոցին դիմել:

Սակայն, ցավելով պետք է ասել, վոր մեր դպրոցների մեծ մասն այնպիսի պայմաններում են գտնվում, վոր ցուցադրական դասն անգամ իդեալ պետք է համարել: Լավագույն դեպքում, մի նկար են ցույց տալիս կամ մի հասարակ փորձ կատարում աշակերտների առաջ և դա համարում են գործնական պարագմունք: Մնացած ժամերն անց են կացնում ուսուցչի պատմածը թուլթակի նման կրկնելով կամ գրքից անգիր տարած մի նկարագրություն պատմելով: Սուք կարճ և լինել, վոր այսպիսի պարագմունքն ստեղծագործությունից զուրկ լինելով հանդերձ՝ ձանձրույթ և տհաճություն կարող է զարգացնել յերեսանի մեջ: Այս ձևի աշխատանքի առջև, ի հարկ է, ցուցադրական դասի արժեքը բարձր է:

III. Ե Ք Ս Կ Ո Ւ Ր Ս Ի Ա

Հետազոտական աշխատանքների ժամանակ եկակուրսիաների տեղը տարբեր գնահատություն ունի: Շատ անգամ եկակուրսիան և հետազոտական աշխատանքը հոմանիշ են դառնում: Շատ հարցեր, բնականաբար, մշակվում են, բացառապես եկակուրսիաների ժամանակ: Որինակ. թույլունների չուն, նրանց բնակալումը, գետի հոսանքի արագության չափելը, վարած հողի խորությունն ուսումնասիրություն և այլն, այս բոլորն սկզբից մինչև վերջը պիտի վերամշակվեն եկակուրսիաների ժամանակ: Վերջիններ մի այլ նյութ—կապարեք: (Ի հարկ է, յեթե տվյալ վայրում այդ քարերից կան): Եկակուրսիանի ժամանակ մենք կդիտենք կրաքարերի շերտերը:

հետո կը հավաքենք նրանցից բազմաթիվ որինակները և կը բերենք դպրոց: Այնուհետև մեզ համար կսկսվեն լաբորատոր աշխատանքներ: Մեծ խնամքով և յերկար կուսումնասիրենք նրանց հատկությունները և ապա նորից կը գնանք եկակուրսիա, վորպեսզի ուսումնասիրենք, թե մարդիկ ինչպես են ոգտվում մեզ արդեն ծանոթ կրաքարերից և կյանքում ինչ բաների համար են գործադրում:

Յեթե մեր նպատակն է բնությունը ճանաչել իր յերևույթների միջոցով, իսկ կյանքը՝ իր աշխատանքների, այն ժամանակ ուսումնասիրություն միակ ճշմարիտ ուղին եկակուրսիան է: Եկակուրսիայի միջոցով մենք անմիջական հաղորդակցության մեջ ենք մտնում բնության հետ, և միևնույն ժամանակ—կյանքի հետ: Մի շարք յերևույթներ, վորոնց հետ մենք պիտի հանդիպենք այս կամ այն եկակուրսիայի ժամանակ, կարող է պատահել, վոր հենց տեղն ու տեղն ել ուսումնասիրենք ու վերջացնենք: Բայց մեծ մասամբ եկակուրսիաները մեզ տալիս են միայն նյութ և հարցեր, վորոնք ավելի մանրամասն և փորձնական ուսումնասիրություն պիտի յինթարկվեն լաբորատորիաներում: Վերջիններս ինչպես առաջ ել արդեն ասացինք, այս դեպքում դառնում են մի միջանկյալ մոմենտ, վորովհետև լաբորատորիական աշխատանքից հետո, մենք դիմում կը լինենք անհրաժեշտ գիտելիքներով և նորից կուղեորվենք դեպի բնություն կամ կյանքը:

Հետազոտական եկակուրսիան, ինչպես վոր մեզ պատկերացնում ենք՝ պետք է բոլորովին նույն բնույթն ունենա, ինչ վոր լաբորատորական-հետազոտական դասը: Վոչ թե ուսուցչի պատմություն և ցուցադրական պատկերավոր յերևույթներ, այլ յերևույթների ինքնուրույն գիտությունը, իրերի ինքնուրույն և գիտական ճանաչումը, ինքնուրույն հետևանքներ ու յեզրակացություններ դուրս բերելը—ասեմ, սրանք պիտի լինեն եկակուրսիայի հիմքերը: Այս բաներին հասնել կարելի չե կամ ուսուցչի կողմից տված հարցերի ճանապարհով կամ նախնապես ծրագրած ու մշակված թեմաներով: Շատ դժվար է եկակուրսիայի բազմազան նյութը դնել մի չոր ու սեղմ շրջանակի մեջ, բայց նրա հիմնական մոմենտներն, համեմայն դեպս, կարելի չե յերևակայություն մեջ պատկերացնել գոնե, այս չափով:

1. Յերեսաները պետք է իմանան, թե ի՞նչ և ինչու չեն դնում: Այդ պատճառով մի նախապատրաստական զրույցով պետք է նրանց պարզաբանել եկակուրսիայի նպատակն ու թեման: Ի հարկե, թեման պետք է բղխի, վոչ թե արհեստական կամ հենց այնպես, պատահական ձևով, այլ բնականապես յերեսաների բոլոր աշխատանքներից, պետք է կապ ունենա այն բոլոր հարցերի հետ, վոր տվյալ մոմենտին նրանց համադրական աշխատանքների թեման է յեղել: Այսպես որինակ. յենթադրենք, վոր նրանց վերջին զբաղմունքի տարեկան յեղել է «բնակարան»-ը, բնականաբար, այս խնդրից կը բղխեն հարցեր շինարարական նյութերի շուրջ: Այս դեպքում բոլորովին բնական է եկակուրսիա պնալ աղյուսի գործարանը: Յեթե ասենք, քաղաքի դպրոցում մշակվում է քաղաքի և գյուղի կապը—թեման, բոլորովին բնական կը լինի յերեսաներին տանել շուկա կամ յերկաթուղու կայարան, վորպեսզի դիտեն, թե ինչ մթերքներ են ստացվում գյուղից: Աշխատանքի պրոցեսսի ընթացքում յերեսաները կը մոտենան ուսուցչին այս կամ այն հարցով, իսկ ուսուցիչը նրանց ուղադրությունը

իլը հրավիրելի այս կամ այն դիտելու արժանի նյութի վրա, վորպեսզի իրենք վորոնեն այդ հարցի պատասխանը կյանքի կամ բնության մեջ: Այս աշխատանքներից ել բնականաբար կը բղխեն այն մյուս հարցերը, վորոնք պիտի վորոշեն եկեղեցւոյի նպատակը.— թե ինչո՞ւ չենք գնում շուկա, ինչո՞ւ ենք գնում անտառ, դպրոցի բանջարանոցը և այլն: Այդ հարցերն իրենք չերեխաները պետք է ձևակերպեն կամ գուցե և գրի առնեն և ապա նոր խումբը կուղևորվի դեպի եկեղեցւոյ:

2. Յերևույթների դիտելն եկեղեցւոյի ժամանակ: Հաճախ այդ չերեցութիւններն աչնպես են, վոր չերեխաներն իրենք կարողանում են փնտռել և հետազոտել. որինակ. գլուղական մթերքների արտադրութիւնը քաղաքի շուկայում: Այսպիսի դեպքում ուսուցչին մնում է միայն դիտողի դերում լինել և հետևել, վոր չերեխաներն ուղիղ ըմբռնեն և ուշադրութիւնները կենտրոնացնեն ամենակարևորների վրա: Բայց յերեմի, որինակ բույսերի գոյութեան կովի հարցը, այնքան ել հեշտ դիտելի չերեցութիւն չէ, այդպիսի դեպքերում ուսուցչի չերեխաներին առաջնորդում է ոժանդակող հարցերով և մտիկեցնում նման չերեցութիւն իմաստն ըմբռնելու:

3. Յերեմի դիտելի չերեցութիւնների վերլուծումն այնքան պարզ ու տարրական է լինում, վոր ուսուցչի միջամտութեան կարիքը բոլորովին չի զգացվում: Բայց շատ անգամ ել չերեխաներն իրենց շատ վորոշակի տեսած փաստն ինքնուրույն կերպով վերլուծելու անընդունակ են լինում: Որինակ. չերեխաներն ամեն որ տեսնում են, վոր խառնուրդները մեծ մասամբ ճանապարհների վրա յեն լինում, իսկ նույն ճանապարհի կողքին գտնված մարգագետնում գրեթե վոչ մի հատ չկա: Յերբ վոր դուք նրանց ուշադրութիւնը հրավիրում եք տվյալ փաստի վրա, նրանք հետևում են, ձեր ասածը հաստատում բազմաթիւ նման փաստերով, բայց այդ չերեցութիւն մեկնաբանել կամ նրա իմաստն ըմբռնել, առանց ձեր ոգնութեան, չեն կարող: Ահա, այսպիսի դեպքերում ուսուցչի ոժանդակող հարցերն անհրաժեշտ են: Իսկ թե ինչպես պետք է այդ անել՝ մենք համապատասխան տեսչում ցույց կտանք: («Բնութիւն և աշխատանք» աշակերտների համար):

4. Նման եկեղեցւոյի նկարից հետո, յերբ ուսուցչի ոգնութեամբ չերեցութիւնները վերլուծվել և վերամշակվել են, շատ տեղին կը լինի չերեխաներին առաջադրութիւններ տալ, վոր ինքնուրույն կերպով վորոնեն նման չերեցութիւններ և ինքնուրույն կերպով վերլուծման չենթարկեն: Այսպես, որինակ. չենթարկեն թե չերեխաները դիտել և ուսումնասիրել են կարտոֆիլի պալարները և կարտոֆիլի բազմաշաղկապ չերեցութիւն պալարների միջոցով: Շատ նպատակահարմար կը լինի նրանց առաջարկել, վոր նրանք գնան վորոնեն և գտնեն այնպիսի բույսեր, վորոնք նման ձևով են բազմանում: Այդպիսի աշխատանքը մի շարք ոգնութիւն կունենա.— 1) չերեխաներն ինքնուրույն կերպով կփնտեն նման չերեցութիւն բազմաթիւ փաստեր. 2) վորոնած չերեցութիւն վրա ինքնուրույն դիտողութիւն կատարելով, ամփոփակաւ բազմաթիւ կտան հենց նոր հանած չերեցութիւնների հետ և 3) կը համոզվեն, վոր բազմացման նման ձևը, վոչ թե միայն կարտոֆիլին և հատուկ, այլ դա գոյութեան կովի մի միջոց է մի շարք այլ բույսերի համար, և այլն:

5. Բոլոր եկեղեցւոյիները պետք է վերջանան մի աշխատանքով, վորի նպատակը պիտի լինի եկեղեցւոյի ժամանակ կատարածները մի

հայտարարի բերելը: Այդ աշխատանքը պետք է կատարել դասարանում: Համարյա ամեն եկեղեցւոյից հետո աշակերտին տրվում են մի շարք հարցեր, վորոնց նա պետք է գրավոր պատասխանի:

Մի նախազգուշացում անհրաժեշտ է ընկեր ուսուցչին, վոր արտադրական վայրերն եկեղեցւոյի գնալիս— աղյուսի գործարան, բրտանոց կամ ձեթ-ոճառ գործարան և այլն— չը պետք է եկեղեցւոյի դեկը տալ վարպետի կամ բանվորի ձեռքը, վորովհետեւ նրանք կսկսեն պատմել և աչնպիսի բացատրութիւն տալ, վոր եկեղեցւոյի հետազոտական բնութիւնը կը կորսվի: Նախապես պետք է անձամբ գնալ բանվորի կամ վարպետի ոգնութեամբ արտադրութեան հետ մանրամասն ծանոթանալ և ապա եկեղեցւոյի դեկավարել հետազոտական խիստ սկզբունքներով:

Այս հանգամանքի վրա առանձնապես կանգ առնալ նրա համար, վոր անձամբ շատ անգամ ականատես ենք յեղել դպրոցական եկեղեցւոյիներին, չերբ ուսուցչի մի կողմ քաշված՝ դեկավարութիւնը տրվել է մի պատահական բացատրողի ձեռքը: Աշակերտների հետաքրքրութեանը սահման չը կա, բայց պատահական հարցերի և նրանց հաջորդող անսխառն պատասխանների տարափը քանդում են հետազոտական մեթոդի հիմքերը: Եկեղեցւոյի կողմնում է իր նպատակը և դառնում է մի սովորական զրոսանք: Մինչդեռ նա պետք է լինի հետազոտական աշխատանք:

IV. ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ԱՇԽԱՏԱՆԻՔ

Յեթե ձեր դպրոցում չերեխաների հետ կազմակերպում եք բանջարանոցային աշխատանք, ձեր նպատակը չպետք է լինի այս կամ այն քանակութեամբ կարտոֆիլ, գաղար, բոդկ և այլն ստանալը, այլ այդ աշխատանքն ել պետք է կրի զո՞ւտ հետազոտական բնութիւն: Այսպիսի որինակ, մի վորոշ տարածութեամբ հող պարարտացնում եք մոխրով և ցանում եք մի վորեն բույս, ապա նույն տարածութեամբ մի այլ հող առանց պարարտացնելու ցանում եք նույն բույսը և կատարում համեմատութիւն, թե վոր հողը ինչ արդունք տվեց: Ի՞նչ բերք կ'ստացվի չեթե բոլոր հատկութիւններով նման չերեցութիւններ մեջ ցանում ենք խիտ, իսկ մյուսի մեջ նոսր: Ի՞նչու կազմաբեր, բարբիջալ, տոմատը և այլն, սածիլներով ենք աճեցնում: Ի՞նչ արդունք կ'ստացվի, չեթե կազմաբեր ել աչնպես բուսցնենք մարգերում, ինչպես գաղարը, բոդկը և այլն: Ի՞նչու կարտոֆիլը բուկ ենք տալիս, ի՞նչ արդունք կունենար չեթե հալածակը վարվելինք: Ի՞նչ պիտի արդունք կ'ստացվի չերեցութիւն հողաբաժիններից, չեթե մեկում ցանենք ջուկած, ընտրովի սերմեր, իսկ մյուսում՝ սովորական, չջուկած և չընտրած սերմեր:

Բանջարանոցային աշխատանքների մեջ չերեխաների համար ամենաանձնաձգալի բաղան անելն է: Բաղանելու մեխանիզմական աշխատանքը վերածեցեք մոլախոտերի կլանքի և նրանց զարգացման ուսումնասիրութեան դասի և դուք աչնպիսի հետեանքների կհասնեք, ինչ վոր ցանկալի չէ աշխատանքային դպրոցի համար:

Յեթե արտադրական տիպի աշխատանքներից մի քանիսին զովար և առաջ հետազոտական բնութիւն, այն ժամանակ նրանց միացրեք ուրիշ հետա-

զոտական աշխատանքների հետ: Մի լերկու-յերեք դազգահ կամ աստղ-
ձագործական գործիքներ ունենալու դեպքում, լերեխաներին աթոռներ ու
շրջանակներ մի պատրաստել տաք, այդ բանը ին աստիճանի դպրոցի ա-
շակերտները բավականութամբ չեն տնի, այլ լերեխաների ուժը գործա-
դրեցեք աշխատի փաշտե իրեր պարաստելու, վորոնք նրանց անմիջապես
պետք պիտի պան եքսկուրսիաների կամ լաբորատորական աշխատանքների
ժամանակ, որինակ. եկկեր, զանազան շատտիվներ, պատվանդաններ, փայտի
ցցեր, համարակալած տախտակներ՝ բանջարանոցի մարգերի համար գործա-
ծելու և այլն:

Ի հարկե, վերև հիշած բոլոր աշխատանքների մեջ կարող են պատա-
հել և աշխատիսները, վորոնք հետազոտական սկզբունք չունենան: Որինակ՝
կարող և պատահել, վոր դուք ուզում եք ձեր դասարանը զարգարող նկար-
ների համար շրջանակներ պատրաստել կամ սլակատների համար՝ վահա-
նակներ և այլն: Բայց ընդհանուր առմամբ լերեխաների արտադրական աշ-
խատանքների հիմքը, ցանկալի չե, վոր լինի ցայտուն կերպով լերե-
վացող հետազոտական մոմենտը:

Վ. ԿՅԱՆՔԻ ՅԵՎ ԲՆՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ ՆՅՈՒԹԵՐ ՀԱՎԱՔԵԼՈՒ ԻՆՔՆՈՒՐՈՒՅՆ ԱՇԽԱՏԱՆՔ

Ինչքան ել վոր պարզ և տարրական լինի այն նյութը, վորը դուք
ուզում եք ոգտագործել դասերի ընթացքում, լերեք հիմնվեք այն բանի
վրա, թե լերեխաները շատ լավ գիտեն կամ ճանաչում են: Յերկրագնդի
վրա բոլոր լերկերներում բազմաթիվ փորձերով ապացուցել են, վոր շատ և
շատ լերեվույթներ, վորոնց հետ մենք ամեն որ հանդիպում ենք, չափա-
զանց անստույգ կամ անորոշ ըմբռնում ունենք նրանց մասին: Շատ հա-
ճախ մենք չենք իմանում, թե մեր ժամացույցի ցիֆերը լատեր հոգովեական,
թե արաբական թվով և դրված, մինչև վոր հատկապես այդ նպատակով ու-
շագիր չհայեցեք: Շատ անգամ չենք կարողանում ասել, թե ինչ նկարներ
կան կախված այն սենյակում, վորտեղ մենք ամբողջ որն աշխատում ենք.
վերջապես պատաստի գույնը, լուսամուտների ձևն և այլն, և այլն: Այս
փաստերը գալիս են մեզ պնդելու, վոր չի կարելի լերեխաների հետ խոսել
շուկայի, կառվի, աքաղաղի և այլ ծանոթ համարված առարկաների մասին,
մինչև վոր այդ իրը կամ մի նման նյութ հատուկ տեսողությամբ առարկա
չգտանա:

Նման գիտողություններ կատարվում են նաև եքսկուրսիաների և լա-
բորատորական դասերի ժամանակ: Բայց ժամանակի տնտեսության և լե-
րեխաներին ինքնուրույն գիտողություններ կատարելու և նյութեր հավա-
քելու մեջ վարժեցնելու նպատակով, նրանց ձեռքը տրվելիք դրքում գրել
ենք այնպիսի աշխատանքներ, վորոնք լերեխաներից պահանջում են ինք-
նուրույն գիտողություն: Այս բանը մեծ նշանակություն ունի և այն տե-
սակետից, վոր շատ անգամ ուղղակի անհնարին և բոլոր աշխատանքը դա-
սարանում և բոլորի մասնակցությամբ կատարել: Որինակ. գուցե հնարա-
վոր լինի դասարան բերել կատու, հավ, շուն և բոլորի աչքի առաջ ուսում-
նասիրել, թե նրանք ինչպես են շարժվում, կերակրվում և այլն, բայց ինչ-
պես վարվել ձի, կով և այլ խոշոր կենդանիների հետ: Յեթե ամբողջ

խումբը հավաքենք այդ կենդանու շուրջը, ելի լերեխաները պիտի դժվա-
րանան նրան մանրամասնորեն ուսումնասիրել: Ահա, այդպիսի դեպքում՝
միակ նպատակահարմար միջոցն է, լերեխաներին տալ վորոշ ցուցմունք-
ներ, թե ինչպես պետք է նրանք գիտեն այս կամ այն լերեվույթը, վոր-
պեսզի լերը նրանցից ամեն մեկն իր անհատական գիտողություներին ճա-
նապարհով հավաքած նյութերն ի մի հավաքի, հետո ընդհանուր դրույցի
միջոցով հնարավորություն ունենա ընդհանրացումներ անելու: Նման ձևի աշ-
խատանք կարելի չե անել և այն դեպքում, լերը հարկավոր և գուտ կենսական
ընույթ կրող անհրաժեշտ նյութեր հավաքել:

Վ. ԶՐՈՒՅՑ

Հետազոտական մեթոդի մեջ ել շատ անգամ անհրաժեշտ է լինում
զրույց մտցնել: Մենք այդ կանխաձեռնք—**ճախապատասխան կամ հեռ-
ձակաց գրույց:** Ամեն մի նոր հարց կամ համադրական թեմա պետք է
սկսել նախապատրաստական զրույցով: Բայց դա նյութի մշակում չե, այլ
նրա նպատակը բոլորովին ուրիշ է: Անհրաժեշտ է լերեխաների ուշա-
դրությունը զրավել դեպի լերեվույթների մի վորոշ կարգ. անհրաժեշտ է
նրանց մեջ հետաքրքրություն կարգացնել, անհրաժեշտ է պարզել, թե լե-
րեխաներն ինչ աստիճանի ճիշտ և հստակ պատկերացումներ ունեն տվյալ
թեմայի շրջանակում, անհրաժեշտ է դասարանի հետ միասին մշակման ու-
ղիներ վորոշել: Այդ զրույցի ժամանակ պիտք է թեմայի բազմակողմանիու-
թյունը ցույց տալ: Ահա այն հիմնական մոմենտները, վորոնք նախապատ-
րաստական ցրույցի ընույթը պիտի վորոշեն:

Վորոշ հարցի վերամշակությունը վերջացնելուց հետո անհրաժեշտ է
յեզրափակման գրույց կատարել: Առանց այդ զրույցի լերեխաների ձեռք
բերած նյութերը թերի և անսխտեմ ընույթ կունենան: Ահա, այս և յեզ-
րափակման զրույցի հիմնական իմաստը: Մանավանդ կարևոր է մի այդպիսի
զրույց ունենալ առանձնապես մեծ թեմաների վերամշակումից հետո: Այդ
թեմաների առանձին կողմերն ուսումնասիրելուց հետո, լերեխաները շատ
անգամ դժվարանում են նրանց ամբողջական կապը և կախումը պատկերաց-
նել: Յեզրափակման զրույցի ժամանակ ե, վոր պետք է այդ բանն անել:
Միայն կանոնավոր և ուղիղ զրույցով կարելի չե կատարված աշխատանքի
նշանակությունը լերեխաներին ցույց տալ և ստացված հետևանքները նը
բանց առաջ դնել:

Նպատակի տեսակետից՝ յեզրափակման զրույցների շարքին կարող ենք
դասել նաև այն զրույցները, վորոնք անհրաժեշտորեն կազմակերպվում են
մի վորոշ հարցի շուրջը, լերեխաների ինքնուրույն ջանքերով հավաքած
գիտողություններից ու նյութերից հետո: Յենթադրենք, վոր մենք շաբաթ-
վա մեջ խմբին տվել ենք կովի վրա գիտողություններ կատարելու մի
խնդիր, վորոշ ծրագրով ու պլանով: Մի շաբաթից հետո յուրաքանչյուր ա-
շակերտ բերում է իր հավաքած գիտողությունները: Այդ գիտողություն-
ների ստուգումն ու անհատական տեղեկություններից մի ամբողջական յեզ-
րակացություն հանելը պետք է կատարվի զրույցի ճանապարհով:

Վերեվ հիշած բոլոր դեպքերում զրույցը չպետք է հակասի հետազո-
տական մեթոդի պահանջներին, իսկ զրա համար ուսուցիչը պետք է խուս-

տա ամեն բան բացատրելու, բնականացնելու և մի հայտարարի բերելու աշխատանքն իր վրա վերցնելուց: Զրուցյի ժամանակ ուսուցչի դերը կաշա- նուծեմ ներանում, վորնա լավ մտածված հարցերի միջոցով ընդգծում է յերեխա- ների գիտակցութեան մեջ այն մոմենտները, վորոնք զրդում են նրանց հար- ցերի վճիռներն ինքնուրույնաբար կատարելու: Զրուցը նույնպես պետք է հետազոտական պայծառ բնույթ արտահայտի: Նա պետք է յեռանդ և ձգ- րում առաջացնի յեզրակացութիւնները ու հետևումները խելացի կերպով կազմելու:

VII. ԿԱՊԱԿՅԱԿԱՆ ՊԱՏՄՈՒԹՅՈՒՆ

Աշխատանքի ձևերի մեջ սա չէլ իր գլխավոր տեղն ունի: Իսկապես, մեզ կարող են բոլորովին արդարացի կերպով մեղադրել այն բանում, թե մեր ներկայացրած աշխատանքի ձևերը յերեխային վարժեցնում են միմի- այն պատրաստի տված հարցերին պատասխանել: Իսկապես, թե դասագրք- քերում, թե զրուցների ժամանակ միմիայն հարցեր են տված, վորոնք պա- տասխաններ են պահանջում: Վերջապես յերբ և վորտեղ պետք է աշակեր- տը վարժվի և կրթվի պարզ, կարճ և խելացի կերպով իր մաքերն արտա- հայտելու և իր ապրումներն ու գիտեցածը տալու: Չե վոր հատուկ այդ վարժութիւնն է կյանքում ամենակարևորը և վոչ թե զրված հարցերին պատասխան տալը:

Այս բոլորը ճշմարիտ են: Մենք ուսուցչից պահանջելու չենք, վոր այս չափազանց կարևոր մոմենտն իր ուշադրութիւնից չը վրիպի: Յեզրափակ- ման զրուցը, բացի ուսուցչի ոժանդակ հարցերից, իր մեջ պիտի պարու- նակի կատարված դիտողութիւնների և այն կամ այն յեզրակացութիւն- ներին հանգելու միջոցների մասին մի կապակցական նկարագրութիւն: Այսպես, որինակ, ասենք թե ջերմաչափի մասին նվիրված զրուցի մեջ յե- րեխաները կապակցական նկարագրութիւն ձևով պատմում են, թե ինչպես և ինչ գործիքների ոգնութիւնը նրանք իմացան, վոր ջերմութիւնից մար- միներն ծափալն ընդարձակվում է, իսկ սառցնելիս ընդհակառակը — սեղմ- վում: Թող նկարագրեն ուրիշ փորձեր և գրատաստակի վրա նկարեն, թող իրենց բոլոր աշխատանքներն այդ ձևով տան: Դա շատ ոգտակար է վոչ թե այն տեսակետից, վոր նրանք խոսելու ընդունակութիւն ձևով կը բե- րեն, այլ և այն տեսակետից, վոր դուք հնարավորութիւն կունենաք ստու- ցելու, թե նրանք վեր աստիճանի գիտակից են վերաբերվել այդ բոլոր հարցերը մշակելիս: Մենք անհրաժեշտ ենք գտնում ընդգծել, վոր այդ նկարագրութիւններին շատ լուրջ ուշադրութիւն դարձնեք և չը բավա- կանանաք միմիայն նրանով, վոր փաստացի նյութը ձիւտ և ուղիղ շտրա- գրված լինի, այլ ուշադրութիւն դարձնեք լեզվի և արտահայտութիւն կա- նոնավորութիւն վրա: Մենք դեռ ավելի հեռու կը գնանք. մենք շափա- դանց ոգտակար ենք համարում վերամշակած նյութերից գրավոր շարադ- րութիւն թեմաներ տալը: Ի հարկէ, չը պետք է շատ հրապուրվել ընդար- ձակ թեմաներով: Ասենք թե դուք վերամշակել եք «գետ» համադրական թեման: Յեթե դուք հենց այդ թեման ել առաջարկեք աշակերտներին իբրև շարադրութիւն նյութ, յերեխաներն անկարող կը լինեն նույն իսկ յերեա- կայել, թե ինչպես պիտի այդ բոլորն իրենց շարադրութիւն մեջ մտցնեն: Աշխատանքի կեսից արդեն նրանց մաքերը կը ցրվեն և կապակցութիւն

թելը կը խճճվի: Իսկ մեզ համար բոլորովին այլ բան է հարկավոր, կյանքի պահանջն է, վոր մարդ իր տեսածը, փորձածը, վերամշակածն ու իմացածը կարողանա պարզ, կարճ և խելացի կերպով արտահայտի: Այդ պատճառով մեր լավագույն խորհուրդն այն է՝ վոր նման աշխատանք տալիս բնորիք փոքր, նեղ և բոլորովին վորոշ թեմաներ:

VIII. ՊԱՏԿԵՐ ՅԵՎ ՆԿԱՐ

Անհրաժեշտ է յերեխաներին վարժեցնել գրաֆիկ գրագիտութեան, այսինքն, պատկերներ և նկարներ «կարգալ»-ու ունակութիւն ձեռք բե- րելու, դիագրամների և նկարների միջոցով իրենց մաքերն արտահայտե- րու: Մենք բոլորս շատ քիչ բացառութեամբ այդ տեսակետից անգրագետ ենք, այդ պատճառով չենք զգում նրա խիստ կարևորութիւնը: Չե վոր շատ անգամ մի քանի դժվար հասկանալի յերեխաները չարող եք փոխարինել մի փոքրիկ նկարով, ի հարկէ, յեթի գործ ունեք գրաֆիկ-գրագետ մարդու հետ: Իսկապես, վորքան ժամանակ և աշխատանք է հարկավոր, վորպեսզի գրավոր կամ բերանացի կարողանաք հասկացնել յերեխային այն հասա- րակ գործիքի մասին, վորով ցուց են տալիս յերկաթալարի ընդարձակե- րը ջերմութիւնից, այն ինչ մի փոքրիկ նկար և մի քանի վերտառութիւն ավելի հեշտ և շուտ կարտահայտեն ձեր ցանկացածը: Այս պատճառով հենց սկզբից յերեխաներին սովորեցրեք գործիքներ, սերմեր, պտուղներ, ցո- րունի կտրվածքներ նկարել, փոքրիկ դիագրամներ կազմել, բարեխառ- նութեան կտր գծեր գծագրել և այլն: Պատկերների, նկարների և դիագրամ- ների ընթերցումը պետք է նույնպես մեր առաջադրած աշխատանքների ձևերի մեջ կարևոր տեղ ունենա: Դիագրամների պատկերավոր գծագրում- ները յերեխաների հիշողութիւն մեջ անմոռանալի կերպով կը տպավորվեն:

IX. ՈՐ Ա Գ Ի Ր

Դասարանական կյանքի բոլոր անց ու դարձերը պետք է արձանա- գրվեն դասարանի որագրի մեջ: Կարևոր է, վոր աշխատանքների ժամանակ կատարված բնութեան կամ կյանքի վերաբերյալ բոլոր դիտողութիւններն այս կամ այն ձևով արձանագրվեն: Բնութեան մի շարք յերեւութներ վորոշ նշանակութիւն են ստանում և հասկանալի չեն դառնում միմիայն յերկա- րատե դիտողութիւններից հետո: Որինակ. չի կարելի մի վորոշ մոմենտում թե ձյան կազմութիւնը և թե նրա վրա կատարված փոփոխութիւնները զննել: Նույնպես և մի վորոշ ժամանակաշրջանում անկարելի չի ոգի բա- րեխաոնութեան փոփոխութիւնները դիտել և հարմարեցնել տարվա յեղանակ- ներին, և այլն, և այլն: Նման բոլոր դեպքերում անհրաժեշտ է ամենուրեք դիտողութիւն և ամենուրեք գրանցում որագրի մեջ:

Որագրերը պետք է լինի ամբողջ խմբի նախաձեռնութիւնը: Թե ինչ- պես կազմակերպել, դա արդեն կախված կը լինի խմբի կազմից: Որի- նակ հնարավոր է այսպիսի կազմակերպութիւն մտցնել: Ամեն շաբաթ խումբն ընտրում է յերկու կամ յերեք հոգի և նրանց վրա պարտականու- թիւն է գնում, վոր որագրի մեջ անցկացնեն բոլոր դիտողութիւննե- րը: Միայն նրանք ամբողջ խմբի ստացած առաջադրութիւնների կատա-

բողոքներն են: Յեթե ձեզ մոտ ամեն որ ողի բարեխառնութեան, ամպամածութեան, քամիների ուղղութեան և այլ չերեութեան մասին գրի յեք առնում, այն ժամանակ այդ աշխատանքն ավտոմատ կերպով խմբակային դիտողները կը մտցնեն որագրի մեջ, բայց ամեն որ կարող են այդ դիտողութիւններից դուրս ուրիշ գեպեր ել պատահել, այսոր գետը բացվեց, այսոր տեսանք կուսկներ յերամ, այսոր առաջին անգամ ձյուն չեկավ և այլն: Վորպեսզի նման բոլոր չերեութեանքը որագրից դուրս չը մնան, անհրաժեշտ է այսպիսի որոնք սահմանել: Խմբի ցրվելուց յերեք կամ հինգ բոլոր առաջ հարց է տրվում, թե այսոր ի՞նչ ունենք որագրի մեջ մտցնելու: Թող բոլոր չերեխաներն ասեն ինչպիսի ուղղութեան արժանի բան կա, իսկ դասարանի դիտողները մի քանի բոլոր աման զըպրոցում և այդ բոլորը մըտցնեն որագրի մեջ:

Ի հարկն որագիրը պետք է կազմած լինի հաստ ու դիմացկուն տետրակից, վորպեսզի ամբողջ տարին բավականանա: Բայց որագրից դուրս անհրաժեշտ է և ուրիշ ձևի գրութիւններ պահել: պատի վրա պետք է ունենալ մի թերթ, վորտեղ ամեն որ նշանակվի ջերմաչափի թվանշանները և բարեխառնութեան կոր-գիծը: Մեկ ուրիշ թերթի վրա ամպամածութեան և տեղումների պայմանական նշանները: Այս թերթերն ել որագիր են, միայն այլ ձևի: Թե որագիրը և թե թերթերը տարվում են զուգահեռ: Կարող է պատահել, վոր մի քանի դիտողութիւններ (բարեխառնութիւն, ամպամածութիւն, տեղումներ և այլն) թե տետրակում գրվեն և թե պատի տախտակի վրա գծվեն—կոր գծի ձևով:

Յեթե չերեխաներից մի քանիսը կուզենան նման գրանցումներ կատարել իրենց տանը, թող անեն:

Տ. ԴՊՐՈՑԱԿԱՆ ՆԱՄԱԿԱԳՐՈՒԹՅՈՒՆ

Ահա աշխատանքի մի ուրիշ ձև, վոր թե կրթական և թե դաստիարակչական լավ հետեանքներ է խոստանում: Ամեն մի ուսուցիչ պետք է հոգ տանի, վոր չերեխաները պարբերաբար նամակագրութիւն ունենան ուրիշ դպրոցի չերեխաների հետ: Յերբ ձեռն դպրոցը քաղաքումն է, կազմակերպեցեք այնպես, վոր նրանք գրագրութիւն ունենան գյուղի դպրոցի հետ, իսկ յեթե ձերը գյուղումն է, — ընդհակառակը: Յեզ դուք կը տեսնեք, թե վորքան փոփոխութիւններ կը հազորդեն միմյանց փոխադարձաբար գյուղը — քաղաքին և քաղաքը — գյուղին:

Այսպիսի թղթակցութեան նշանակութեան մասին խոսելն ավելորդ է: Բաղաքի չերեխաները շատ բաների մասին տեղեկութիւն չունեն, ինչ վոր գյուղի չերեխաների համար սովորական է և ամենօրեայ, նույնը կարելի չէ ասել և գյուղի չերեխաների համար: Սակայն բոլորովին այլ տպավորութիւն է թողնում, յերբ չերեխան տեղեկութիւններ և ստանում իր դպրոցական քաղաքի ընկերներից կամ «իսկական» գյուղի ընկերներից: Այդ տեղեկութիւնները չափազանց կը մոտեցնեն չերեխաներին և նրանց հետաքրքրող խնդիրները կը կոնկրետացնեն:

Միմյանց թղթակցող չերեխաները մի գործունյա հարաբերութիւն կստեղծեն մարդկային չերեք խմբերի, չերեք կուլլեկտիվների մեջ: Նրանց աշխատանքն արդեն ինքնին, մենակ դրանով կը լրջանա և նրա նշանա-

կրթութիւնն անչափ կը բարձրանա նրանց աչքում: Յերեխաները կը նկատեն, վոր իրենց աշխատանքն արդեն իրապես **հասարակակաճ** շահավետ գործի բնույթ ստացավ: Վերջապես վոչ վոր այնպես կենդանի կերպով չի կարող նկարագրել գյուղի և քաղաքի կապը, վորքան այդպիսի գրագրութիւնը: Բաղաքի չերեխան կը հասկանա, թե ինքը վորքան պարտական է գյուղին և գյուղի չերեխան կիմանա քաղաքի մեծ աշխատանքը:

Մենք կարծում ենք այսպիսի նամակագրութիւնն ավելի իմաստալից կը լինի, յեթե ուսուցիչը մասնակցի, ուղղութիւն տա, չերեքն նույն իսկ դրդի, բայց չը «կառավարի»: Այս գործի մեջ վորքան կարելի չէ կառավարական միջամտութիւն քիչ պետք է լինի, վորպեսզի չերեխաները հասարակական ինքնագործունեութեան վարժվեն: Միայն պետք է ուղղորդի լինեք, վոր քաղաքի և գյուղի մեջ կատարվող գրագրութիւնը վատառողջ «պատրիստիզմ»-ի չը վերածվի:

Մենք կարծում ենք, վոր գրագրութեան ամենալավ ձևն այն կը լինի, յեթե այս կամ այն երակուրսիան, այս կամ այն աշխատանքը կամ հաշվետւութիւնը, չերեխաների ձեռքով կատարված համապատասխան նկարագրողներով, պատկերներով, գծագրութիւններով, դիագրամներով, մի խոսքով ինչ վոր աշխատանքի տեսակին անհրաժեշտ է, նամակի ձևով ուղարկվի մյուս դպրոցի ընկերների հասցեով, իսկ պատասխանը լինի մի նույնպիսի աշխատանքով մյուս դպրոցին:

Գ. ԴԱՍԱՐԱՆ, ԼԱԲՈՐԱՏՈՐԻԱՅԻ ԿԱՀԱՎՈՐՈՒՄԸ ՅԵՎ ՓՈՐՁԻ ՏԵԽՆԻԿԱՆ

Վոչ մի բնագիտական մեթոդ, մանավանդ լաբորատորական-հետազոտականը՝ առաջադրած խնդիրները բավարար լուծել չի կարող յեթե նյութական պայմաններ չկան:

Յերբեմն ուսուցիչը մի նկար կամ արկղի մեջ սիրուն սարքած մի առարկա չե բերում դասարան և այդ դեմոնստրացիայի վրա կառուցում իր զրույցը: Այդ առարկային ընդհուպ մոտենալ, նրան մոտիկից դնել, մկաններով և կաշվով զգալ, ձևափոխել չի թույլատրվում. իրը կարող է փչանալ: Դա հետազոտական մեթոդ մանավանդ չի կարելի. լավագույն դեպքում դա հին տիպի իրադենական դաս է: Նման զմուտած առարկաների հետ հետազոտական մեթոդը գործ չունի:

Հետազոտական աշխատանքի ժամանակ իրը պիտի տրվի աշակերտի ձեռքը և վերջինս հնարավորություն պիտի ունենա իր հայեցողությամբ կամ դեկավարի ցուցմունքներով վարվել նրա հետ: Այստեղից պարզ է, վոր ամեն մի առարկայից պիտի ունենալ այնքան հատ, ինչքան աշակերտ կա խմբում. ուրեմն նյութը պիտի առատ և մատչելի լինի: Այսպես որինակ, պարապմունքի ժամանակ ամեն մեկն իր տրամադրություն տակ պիտի ունենա, նախած թեմային, մի կտոր կրաքար, մի սրվակ աղաթթու, ուղեկու ճշուղ, մի բլբլ կամ մի այլ իր: Անհրաժեշտ առարկաները պետք է կանխապես հավաքված և արկղներում դասավորված լինեն:

Ձմեռը կենդանի նյութեր ունենալու համար պետք է պահել ծաղկամաններ, ակվարիում, տերրարիում: Սակայն բույսերի և կենդանիների վերա ափելի հարմար է աշնան և գարնանը գիտողություններ կատարել. լեբր նրանք առատ և ափելի մատչելի չեն:

Ի հարկե, ի նկատի պիտի ունենալ, վոր իրերի վորոշ մասը պարապմունքի ժամանակ կփչանա: Հավաքածուները պարբերաբար պիտի նորոգվեն: Պիտի նույնիսկ վորոշ ափելցուկ ել պահել, մանավանդ վոր տարեց տարի աշակերտների թիվը փոխվում է, և այն՝ ինչ վոր այս տարի բավարարում եր քսան և հինգ հոգու, մի այլ տարի արդեն քիչ կը լինի քառասունի համար:

Անտեղի չփչանալու և յերկար գործածվելու համար իրերը պիտի պահել խնամքով: Նրանց համար պետք է պահարաններ, դարակներ, արկղներ, սեղաններ և, վորտեղ դա հնարավոր է, նաև հատուկ սենյակ ունենալ: Դրան կից կան մի շարք պարագաներ, վորոնք թեև անմիջապես փորձի մեջ չեն մտնում, բայց վերին աստիճանի անհրաժեշտ են: Այդ պարագաներն են՝ լվացարան, դուլլ, սրբիչներ, սապոն, խոզանակ, առաջին ոգնութչան միջոցներ (զանազան դեղեր) և այլն:

Այս բոլորը փող արժե և միանգամից այդպիսի կահավորում ձեռք բերելը քառամյակի ուժից վեր է:

Դպրոցական լաբորատորիա կազմելու խնդրի գործնական լուծումը կախված է յերկու նախադրյալից՝ նյութական միջոցներից և կազմակերպչից:

Յեթե նույնիսկ ամեն բանում «յոլլա գնալու» սկզբունքը դրվի, այնուամենայնիվ անհրաժեշտագույնը ձեռք բերելու համար դրամական միջոցների վորոշ նվազագույն է հարկավոր: Դատարկ ձեռքերով վոչինչ անել չի կարելի:

Սակայն նյութականը տվյալ խնդրի միայն արտաքին պայմանն է. կա մի ավելի ելական պայման, վոր ներքին պիտի համարվի և վորից կախված է ամբողջ գործը, նրա թափն ու ուղղությունը. այդ վճռական պայմանն՝ ինքն ուսուցիչն է: Շարքային ուսուցիչն է իրական խորհրդային դպրոցի կառուցողը. նա միայն կարող է լինել նաև հետազոտական մեթոդի անցկացնողը ու լաբորատորիա կազմակերպողը:

Աշխատանքի դպրոցի լաբորատորիան, յեթե նա վոչ մի կահավորում չունի կամ, համարյա, չունի, կարող է ունենալ զարգացման հետևյալ շրջանները:

Ա.) Զրի ձեռք բերվի իրերի ցուցան: Այս շրջանում է հիմնվում լաբորատորիան: Իրերը ձեռք են բերվում ձրիաբար՝ աշակերտների, նրանց ծնողների, ծանոթների միջոցով: Այդ իրերն են՝ գործածած շներ, դեղի ամաններ, խցաններ, մեխեր, արկղներ, տուփեր, ճեղքված բաժակներ, պահածոների և այլ թիթեղյա տուփեր, տախտակի կտորներ, յերկաթալար, լավագույն դեպքում մի քանի բաժակ, սփսե, քաղցրեղենի մեծ անոթ (բանկա), լայնվիզ սրվակներ, մոմի կտորներ, թուղք քացախ, մի քանի կճուճ և տնտեսութչան մեջ գործածական այլ նման իրեր: Այստեղ կարիք չկա ասելու, վոր բնութչունից ձեռք բերվի իրերը միշտ ել ձրի չեն ու ձրի՝ կրաքար, հող, կավ, թերթաքար, լեռնային այլ տեսակներ, միջատներ, վորդեր, բույսեր և այլն: Նույնպես ձրի կարելի չէ ձեռք բերել նաև մի շարք կարեոր և անհրաժեշտ իրեր՝ գործարանների ու արհեստանոցների թափթփուկներից: Այս ձևով հավաքված իրերով ու նյութերով քառամյակի ծրագրի նախատեսած գործնական աշխատանքների մի զգալի մասը կարելի չէ կատարել: Որինակ՝ ածխաթթվական գազ ստանալու համար հարկավոր են կրաքար կամ կավիճ, մի սրվակ, մի ճեղքված բաժակ, ցորենի ծղոտ ապակյա խողովակի փոխարեն, ողը բաժակի մեջ արտաշնչելու համար և մոմի մի փոքր կտոր: Այսպես ձևով քանի և գործի դնել կարող է չուրաքանչյուր փոքր ի շատե յեռանդուն ուսուցիչ, անգամ առանց նյութական նվազագույն միջոցների:

Բոլոր հավաքած իրերը կարելի չէ պահել նկուղում կամ տանիքի տակ, իսկ արժեքավորները և հաճախ գործածվողները՝ դասարանում: Այս շրջանում արդեն կարող են հանդես գալ առաջին գնովի իրերը՝ մի քանի ապակյա խողովակ, մի քիչ սպիրտ կամ խարտոց:

Բ) Ամենաանհրաժեշտ գնովի իրերի ցուցան: Այս շրջանում դպրոցն իր տրամադրությունն առաջ է դրած և անհրաժեշտ է կարող և այդտեղից վորոշ մաս հատկացնել լաբորատորիային: Առաջին հերթին ձեռք են բերվում մի շարք անհրաժեշտ պարագաներ տախտակից, ստվարաթղթից և թիթեղից՝ մի շարք ինքնաշեն գործիքներ կառուցելու համար: Դրանք են՝ սղոց, դանակ, ուրազ, ունեկներ, թիթեղի կամ հասարակ մկրատ, մուրճ, ռանգա և այլն: Այնուհետև մի շարք անփոխարինելի ամաններ և նյութեր՝ ապակյա և ռետինե խողովակներ, ռետինե և կեղևի խցաններ, ձագարներ, փորձանակներ, կոլբաներ, աղաթթու, բերտոլիտյան աղ, սպիրտ, ջերմաչափ, կողմնացույց: Սպիրտայրոցը չի մտնում աչտեղ. հաջողությունը կարելի չէ ինքնաշենը պատրաստել:

Գ) Ծաղկման ցուցան: Այս շրջանում արդեն կարելի չէ դրամ չխնայել նաև սպիրտայրոցի համար: Ձեռք են բերվում ավելի թանկարժեք անհրաժեշտ իրերը՝ ծանրաչափ, կշեռք, մենզուրներ, ակվարիում, վորոշ կարասներ: Այս շրջանը շատ առաձգական է և կարելի չէ անվերջ ծավալել: Ի վերջո բոլոր կոպիտ կերպով պատրաստած գործիքները փոխարինվում են մաքուր շինված լավ գործիքներով: Լաբորատորիայի շենքը (սենյակը) մեծացվում է. բոլոր հին ձեռքի կարասները հիմնովին փոխվում են:

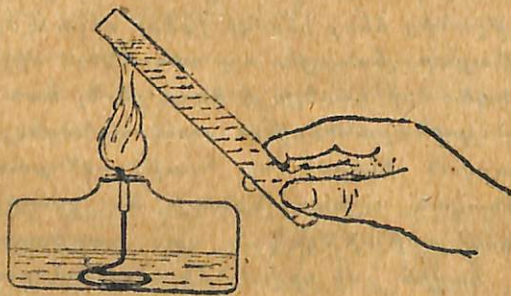
Մեր քառամյակների մի սովոր մասը գտնվում է արդեն 2-րդ շրջանում, կան նույնիսկ 3-րդ շրջանը թևակոխողները: Առհասարակ այժմ մեր դպրոցները նյութապես ի վիճակի չեն տանելի լաբորատորիա սահղծելու:

1. ԱՆՀՐԱՅԵՇՏ ԻՐԵՐԸ ՅԵՎ ՆՐԱՆՅ ՀԵՏ ՎԱՐՎԵԼՈՒ ՁԵՎԵՐԸ

Ա. Սպիրտայրոց

Սպիրտայրոցը լաբորատորիայում պատվավոր տեղ է գրավում: Նա շատ հարմար է քառամյակի բոլոր փորձերի համար. ունի բավական բարձր ջերմաստիճան, չի ծխում, հեշտ վառվում է:

Դնելիս պետք է ընտրել լայնանիստ, գլանաձև պահեստանոթով, 100 խորանարդ սանտիմետր տարողությամբ սպիրտայրոց:



Նկ. 1 Սպիրտայրոց

Սպիրտայրոցի բոցը կազմված է յերեք մասերից՝ պատրույգի մոտ մութ կոն, միջին լուսատու կոն և արտաքին տեղույն պատյան: Ամենաբարձր ջերմաստիճանն այս վերջին մասում է (մոտ 1000°): Ներքին մութ կոնը սառն է: Յեթե

սպիրտայրոցի պատրույգի վրա լուցկու գլուխ դնենք և կամաց կողքից վառենք, լուցկին չի բոցավառվի: Սակայն բավական է մի փոքր փչել, վոր բոցը թեքվի, լուցկին կշփվի արտաքին կամ միջին մասին և կբոցավառվի: Սպիրտը հեշտ գոլորշիացող հեղուկ է և ոգի թթվածինի հետ պայթուցիկ խառնուրդ է տալիս: Դժբաղդ դեպքերից զգուշանալու նաև սպիրտայրոցը լավ ոգտագործելու համար գործածելիս միշտ պիտի հիշել և անշեղ կիրառել հետևյալ կանոնները.



1. Տաքացնել բոցի վերին մասով.
2. Վոչ մի դեպքում փչելով չհանգցնել, այլ կափարիչը կողքից մոտեցնել և արագ ծածկել:
3. Գործածելուց հետո սպիրտայրոցը պահել միշտ ծածկած: Հակառակ դեպքում սպիրտն ապարդյուն կգոլորշիանա: Բացի այդ՝ պատրույգի վրա կմնա սպիրտի մեջ լեղած ջուրը, վորը հետևյալ անգամ վառելիս կխանգարի:
4. Տաքացած ապակին չկպցնել պատրույգին, կարող է ձեղքվել, վորովհետև պատրույգը սառն է:
5. Յերբեք վառած սպիրտայրոցի մեջ սպիրտ չլցնել. կարող է հրդեհ առաջանալ: Պետք է ծածկելով հանգցնել և ապա սպիրտ ածել:
6. Յերբ սպիրտը վերջանում է և բոցը թուլանում, պիտի խսկույն հանգցնել և սպիրտ ավելացնել (յեթե պետք է):
7. Սպիրտայրոցի հետ վարվել շատ զգույշ, շուտ չտալ, չզցնել, չկոտրել. իսկ յեթե համենայն դեպս դա կատարվեց, անմիջապես սրբիչով բոցը ծածկել կամ ջուր ածել: Սպիրտը լուծվում է ջրի մեջ, նոսրանում է և դադարում վառվել:
8. Յեթե աշխատանքի ժամանակ պատրույգի վրա աղ կամ ջուր թափվի, ծածկելով հանգցնել, պատրույգը բարձրացնել և կտրել: Կարճ պատրույգը փոխարինել նորով կամ լերկարեցնել (բամբակի թել կապել ծալքից):
9. Պատրույգը շատ խիտ չպիտի մտնի խողովակի մեջ, սպիրտի ծըծվելուն կխանգարի:
10. Համաձայն աշխատանքի, կարելի չէ բոցի մեծությունը և ձևը փոխել: Յեթե մեծ բոց է հարկավոր, պատրույգ 1½—2 սանտիմետր գուրս քաշել և վորոքը չեռ բաց անել: Յեթե փոքր բոց է հարկավոր, ընդհակառակը՝ ներս քաշել և թելերը վորոքելով հավաքել: Վորոշ աշխատանքների ժամանակ անհրաժեշտ է լինում տափակ և լայն բոց (որինակ ապակյա խողովակ ծռելիս). դրա համար պատրույգը պետք է գուրս քաշել 1½—2 սանտիմետր և տափակացնել: Ամեն անգամ պատրույգի ձևը և մեծությունը փոխելիս, հանգցնել, ձևը փոխել և նորից վառել:
11. Սպիրտով լի ամանները դնել կարելույն չափ կրակից և վառարանից հեռու:

Դնովի սպիրտայրոցը հաջողությամբ կարելի չէ ինքնաշենով փոխարինել: Շատ հարմար են թանաքի ցածր շշերը կամ փոքր լայն վիզ սրվակները: Պիտի թիթեղից մի խողովակ շինել պատրույգն անցկացնելու համար: Առաջին դեպքում խողովակն ամրացնել շշի նեղ վզի մեջ, իսկ յերկրորդ

դեպքում խցանի մեջ: Վորպես կափարիչ գործածել գինու բաժակ կամ նույն չափի մի լաճնվիզ սրվակ: Յերկրորդ դեպքում խցանի վրա չերկու անցք պիտի անել՝ մեկը պատրույգի խողովակի համար, մյուսն ավելի նեղ, ող ծծելու համար: Յերկու դեպքում ել պատրույգը պատրաստում են բաժակից հյուսած թելերից կամ բաժակի կտորից:

Սպիրտալոցը կարելի չե փոխարինել նավթի լամպով՝ նավթալոցով կամ պրիմուսով:

Քաղաքացիական կովի ծանր տարիներին, յերբ վոչ սպիրտ եր ճարվում և վոչ ել նավթ, վորոշ տեղերում սպիրտալոցի փոխարին պահածոների թիթեղյա տուփերից շինած կրակարաններ եյին գործածում, վորոնց մեջ ածուխ եյին ալրում: Յերբեմն ել ձեթի ճրագ են գործածել: Բարեբախտաբար այժմ մենք կարիք չենք գգում նրանց կառուցվածքը այստեղ նկարագրել¹⁾:



Նկ. 3 Խնքնաշեն սպիրտ ալոց

Սպիրտալոցի բոցին ցանկացած ձևը տալու և ջերմաստիճանը բարձրացնելու համար կարելի չե գործածել զողիչ խողովակ: Սա ծնկաձև ծռած մի խողովակ ե: Յերկար ծռելը մոտ 25—30 սանտիմետր և ավելի լաճն ե քան կարճ մասը, վոր 5—6 սանտիմետր չերկարություն ունի. առաջինի լաճնությունն ե 5—12 և ավել միլիմետր, իսկ կարճինը 3—5 միլիմետր: Կարճ մասի ծայրը սուր ե: Կարելի չե հեշտությամբ նմանը շինել: Դրա համար պետք ե ճարել 3—5 միլիմետր տրամագծով պղնձի կամ դեղնապղնձի խողովակ: Ծայրը մի փոքր տափակացնել, սպա արանքում մի ասեղ դնել և մուրճով կամ ունելիով մոտեցնել ափերը և իրար ամրացնել: Բերանը փակելուց հետո ասեղը հանել, ամրացնել չերկար խողովակի վրա, և զողիչը պատրաստ ե:

Կարելի չե ամբողջովին ապակյա խողովակից պատրաստել: 30 սանտիմետր չերկարություն ունեցող խողովակը ձուել ուղիղ անկյան տակ և ծայրը ձգելով բարակացնել:

Զողիչ խողովակի կարճ մասի ծայրը մոտեցնում են սպիրտալոցի բոցին կամ մոցնում նրա մեջ դանազան չափով և չերկար մասի ծայրից փչելով բոցին ուղած ձևը տալիս:

Փչել պիտի վոչ թե թոքերից արտաշնչած, այլ զբսից ծծած ողը:

Բ. Ամառնեղեն

Լաբորատոր աշխատանքներից շատերը վորոշ ամանեղեն են պահանջում: Ամենից առաջ պիտի հավաքել ինչպես վերևում հիշեցինք ամեն տիպի, կարգի և մեծության շիշեր՝ գինու, դեղի, ոժանելիների և այլն: Չպետք ե

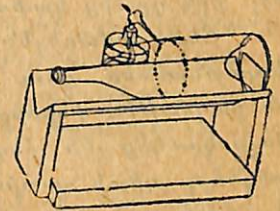
1) Տես Проф. В. Н. Верховский „Техника и методика химического эксперимента в школе“, часть первая, стр. 40—41.

մերժել նաև ճեղքվածները, կարելի ե վերցնել նայել խեցիներ, յեթե նրանց մեջ ջուր, հող կամ ավազ կարելի չե պահել:

Բոլոր ամանեղենները լավ մաքրել տալ: Աշխատանքի ընթացքում յրանք բոլորն ել պետք կգան: Անհրաժեշտ ե ձեռք բերել նաև զանազան բաժակներ, թեյի և այլ ափսեներ, և այլն:

Ինչ վերաբերվում ե ճեղքված շիշերին և բաժակներին, կարելի չե ճեղքված մասը կտրել և զանազան ձևի ու մեծության բաժակներ և ձագարներ ստանալ:

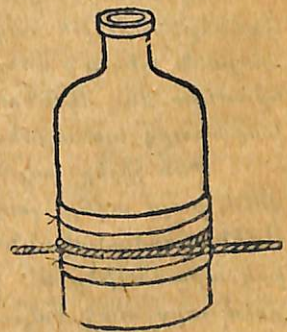
Ապակեղեն կտրելու մի շարք ձեռք կան: Պետք ե նախ վարժվել բարակ պատ ունեցող նեղ շիշերի վրա, ապա անցնել ավելի հաստապատ և մեծ շիշերին: Նախ շիշ վրա յեռանկյունի կամ քառանկյունի խարտոցի կողով պետք ե ցանկացած տեղում խաղ անցկացնել: Այդ ինչպես և հետևյալ աշխատանքը հեշտացնելու համար կարելի չե գործածել փայտից շինած հատուկ պատվանդան: Այդ պատվանդանի վերին անկյունը կազմող յերկու յերեսը թիթեղապատ են, ծայրին ունեն մի տախտակ. շիշ հատակը հենում են այդ տախտակին, խարտոցը հարմարեցնում, ապա շիշը համաչափ պտտեցնելով խաղում: Յեթե շիշը հաստ պատեր ունի, ապա արժե խարտոցը նույն տեղով մի քանի անգամ անցկացնել: Այնուհետև շիշը նույն պատվանդանի վրա պտտեցնելով, զողիչ խողովակով սպիրտալոցի բոցը (կարելի ե սովորական մոմ վերցնել) ուղղում են խաղած տեղը և համաչափ պտտեցնում: Սովորաբար մի քանի պտտոցից հետո շիշը խաղած տեղով ճեղքվում ե յեթե չե ճեղքվում կարելի չե մի քիչ ջուր կաթեցնել: Ի հարկե շիշերը կարելի չե առանց պատվանդանի ոգնության ել հաջող կտրել, պատվանդանը հեշտացնում ե սկսնակի գործը:



Նկ. 5 Շիշ կտրել բոցով

Կարելի չե և այսպես կտրել: Նախապես խարտոցով խաղած շիշ վրա խաղի յերկու կողմից բավականի հաստ թղթե ժապավեններ են կապում: պարան են վերցնում, մի ծայրը կապում դռան կոթից, սյունից կամ մեխից, մյուսը մեջքից: Պարանը մեկ շրջան փաթաթում են շիշ վրա կտրվելիք տեղով և ձգելով հեռ ու առաջ շարժում: Թղթե ժապավենները պինդ պիտի լինեն կապած, վոր պարանը մի կողմ չսահի: Շփումից ապակին տաքանում ե և խաղի ուղղությամբ ճեղքվում: Յեթե շիշը տաքանում ե բաց չի ճեղքվում պետք ե մի քիչ սառ ջուր կաթեցնել կամ ավելի լավ ե վրձինով քսել:

Առաջին փորձը միշտ ել կարող ե անհաջող լինել. սակայն աստիճանաբար վարժվելով կարելի չե ավելի խոշոր և հաստ պատերով շիշերն անգամ հաջողությամբ կտրել: Կտրված տեղն ապակին բազմաթիվ ցցվածքներ և սուր չեզր ե ունենում, վորոնք կարող են ձեռքերը կտրտել: Դրա առաջն առնելու համար ինքնաշեն բաժակի կամ ձագարի կտրված չեզրերը պիտի հարթել: Դրսի յեզրը հարթելու համար գործ են ածում



Նկ. 6 Շիշ կտրել պարանով

տափակ կողով խարտոց, իսկ ներսի գոգավոր յեզը՝ կլոր խարտոցով: Այդ աշխատանքը զգուշությամբ պիտի կատարել, վոր փշուրները կաշվի մեջ չմտնեն բաժակը չճեղքվի: Ուղղակի գործածելիս խարտոցը շատ շուտ մաշվում է և փչանում: խարտոցը պետք է թրջել 1 մասը քաֆուրի (Camphora) և 3 մաս ֆրանսիական սկիպիտարի (Oleum therebenthinae gallicum) խառնուրդով: Այդ նյութերը չեղած դեպքում պետք է գոնե նավթով կամ ջրով թրջել: Շշերի կտորները և զանազան մասերը կարելի է նկուղում պահել, իսկ պատրաստի ձագարները և բաժակներն արդեն լաբորատորիայի պահարանում¹⁾:

Հաստ պատեր ունեցող ամանների մի խոշոր պակասությունն այն է, վոր կրակի վրա դնել չի կարելի, կճեղքվի:

Վորեկ հեղուկ տաքացնելու համար պետք է թիթեղի տուփեր գործածել, իսկ զբանց կափարիչների վրա հող կամ այլ նյութ աչրել:

Յեթե ամանեղեն գնելու հնարավորություն կա, ապա առաջին հերթին փորձանակներ գնել: Սրանք բարակ ապակյա գլաններ են, շատ հարմար են բազմաթիվ փորձերի համար, կարելի չէ ուղղակի կրակի վրա պահել, քանզի կրակից չեն ճեղքվում: Ամեն տիպի ամանեղեն, ինչպես և փորձանակները պիտի աստիճանաբար մտցնել կրակի մեջ և անընդհատ շարժել, վոր համաչափ տաքանա: Արժե ունենալ յերկու հափի փորձանակներ 1¹/₂ և 2 սանտիմետր չերկարություն:

Բացի փորձանակներից պետք են և տափակ հատակով կոլբաներ: Սրանց ել կարելի չէ ուղղակի կրակի վրա տաքացնել, սակայն ավելի լավ է զգուշության համար դնել պղնձե կամ չերկաթե ցտնցի վրա: Յանկալի չէ, վոր ցանցի միջին մասը աղբեստով (լեռնավուշ) պատված լինի: Ամենագործածական հափերն են — 250 և 400 խորանարդ սանտիմետրանոցները: Առանց կոլբաների կարելի չէ բոլոր փորձերը կատարել:

Յերբեմն ցանկալի չէ լինում հեղուկի յեռացումը լաչն ամանի մեջ կատարել այնպես, վոր կարելի լինի տեսնել, թե ներսն ինչ է կատարվում: Այս դեպքում շատ հարմար են քիմիական բաժակները: Սրանք ել նույն ապակուց են շինված, ինչ վոր փորձանակները և բաց կրակից չեն վախում: Սակայն արժե զգուշ լինել: Սրանց կարիքը քառամյակամ սուր չէ զգացվում:

Այնուհետև պիտի աչք դարձնել լաչնվիդ նյութի սըրվակներին: Յեթե հավաքածների մեջ նմանները չկան, անպայման պետք է գնել գոնե մի քանի հատ: Սրանք շատ անհրաժեշտ են: Ամենագործածական հափերն են 200 և 600 խորանարդ սանտիմետրանոցները:

Թեև շիշեր կարելիս բազմաթիվ ձագարներ են ստացվում, բայց ավելի լավ է պատրաստի ձագարներ գործածել: Ամենագործածականները նրանք են, վորոնց անկյունը 60°, իսկ տրամագիծը 9—10 սանտիմետր է: 60°-ի անկյան դեպքում չորս տակ ծալած քամիչը նստում է ձագարի մեջ, իսկ այլ անկյան դեպքում լավ չի նստում:

Մի քանի աշխատանքների համար լավ է ունենալ 4-5 սանտիմետր տրամագծով փոքր ձագարներ, սակայն վորոնք ունեն չերկար խողովակ՝ 15—20 սանտիմետր: Նախ պիտի



Նկ. 7 Խողովակի ձագար:

1) Ապակեղեն կտրելու ձեռքի մասին Верховский յերես 58.

ձեռք բերել այս փոքրերը, ապա քիչ վեր հիշած մեծերը: Այս փոքրերը կարելի չէ փոխարինել հետևյալ ինքնաշեն ձագարներով: Հատակն ընկած լաչն փորձանակի կամ փոքր սըրվակի բերանը պարաֆինած կեղևի խցան հագցնել և խցանի մեջ 15—20 սանտիմետր չերկարություն խողովակ ամրացնել: Այսպիսի ձագար պետք է որինակ ածխաթթվական գազ ստանալու դեպքում:

Գ. Ապակյա խողովակներ

Ապակյա խողովակները վորեւ աչլ առարկայով լիովին փոխարինել չի հաջողվում:

Ապակյա խողովակները զանազան տրամագծի չեն լինում: Դպրոցական լաբորատորիայի համար ամենից հարմարը 5 միլլիմետր արտաքին տրամագիծ ունեցող խողովակներն են: Ավելի լաչն խողովակը սպիրտաչրոցի վրա ծռել դժվար է: Իսկ ավելի նեղը դժվար է խցանին հարմարեցնել և դրա համար ել անցանկալի չէ:

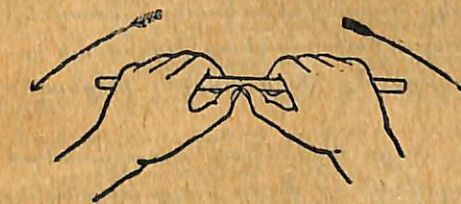
Ապակե խողովակը կտրելու համար խարտոցով մի տեղ խազում են: Ապակի խազելու համար պետք է ընտրել քառանկյունի կամ յեռանկյունի ամենալավ տեսակի մանր աստամալոր խարտոց:

Սողովակը բռնում են ձախ ձեռքով և աջով խարտոցով խազում: Անփորձները կարող են սկզբում խողովակը դնել սեղանին և խարտոցով մեկ-չերկու անգամ քսել նույն տեղում: Շատ ամուր չճնշել—կարող է ջարդվել: Հինգ միլլիմետր տրամագիծ ունեցող խողովակը կտրելու համար բավական է մեկ խազ անել: Այնուհետև չերկու ձեռքով բռնում են խողովակն այնպես, վոր բոլոր մասերը խազի հակառակ կողմում լինեն հենված և կամաց կտրում են:



Նկ. 8 Ապակե խողովակ խազելը:

Կտրած ապակյա խողովակի ծայրերը չի կարելի սուր թողնել. կարող են ձեռքերը կտրել կամ խցանները և ուտինե խողովակները փչացնել: Դրա համար ծայրերը հալում են: Համարյա ուղղահայաց բռնած խողովակի ծայրը մտցնում են սպիրտաչրոցի բոցի մեջ և շարունակ պտտում իր առանցքի շուրջ: Աստիճանաբար յեզրերը շիկանում են, ապա հալվում են և կլորանում:

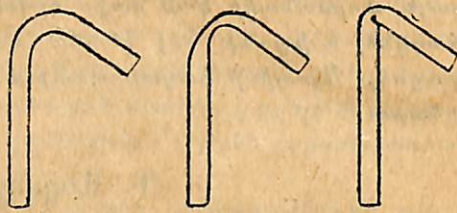


Նկ. 9 Ապակե խողովակի կտրելը:

Բոցից հանելուց հետո չի կարելի անմիջապես սեղանի վրա դնել. ապակին դանդաղ է սառում և կարող է այդ մասում փայտն այրել կամ սառ իրի կաշելով ճեղքվել: Պետք է դնել աղբեստի կամ տախտակի վրա ծայրը դուրս մինչև վոր կսառի:

Ապակյա խողովակը ծռելու համար տափակ բոց են գործածում: Յեթե խողովակի փոքր մասը տաքացնենք, ծռած մասն անկյունաձև կստացվի կամ խողովակը շատ կնեղանա: Հետագայում այդպիսի տեղերում խողովակը հեշտությամբ կկտրվի: Կանոնավոր աղեղ ստանալու համար պետք է խողովակի բավական մեծ մասը տաքացնել և աստիճանաբար ծռել:

Սակայն այս դեպքում դժվար է նույն գծով ծռել և առաջին փորձերին միշտ մի վորոշ անկանոնություն ըստացվում է: Պիտի նկատի առնել, վոր խողովակը նախ քան բոցի մեջ տաքացնելը պիտի լավ մաքրել, լվանալ և ապա չորացնել: հակառակ դեպքում կտրող և ձեղքվել: բացի այդ՝ խողովակը նախ բռնում են բոցից 10—15 սանտիմետր բարձր և անդադար իր առանցքի շուրջը պտտեցնելով դանդաղ իջեցնում մինչև բոցը: սա կատարվում է համաչափ տաքացնելու համար: Ապակին վատ հաղորդիչ է և ձեռքով կարելի չէ բոցին բավական մոտ բռնել: Հենց վոր խողովակն այնքան փափկի, վոր սկսի իր ծանրություն տակ ծռվել, պետք է թույլ տալ նրան ծռվել, ապա հանել բոցից և վերջնականապես ձև տալ: Մի վորոշ ժամանակ պահել ձեռքում, մինչև վոր ապակին ամրանա և ապա դնել ագրեստի վրա: Պետք է միանգամից կանոնավոր աղեղ ստանալ, վորովհետև հետո անկանոն անկյունն ուղղել չի հաջողվում:



Նկ. 10 Ապակե խողովակը ծռելը

խողովակի վրա սուր ծայր ստանալու համար այն անդադար պտտեցնելով տաքացնում են տափակ բոցի վրա և ապա դանդաղ ձգում: Ցանկացած ձևը ստանալով բոցից հանում են: Յերբ ապակին սառչում է, համապատասխան տեղում խարտոցով խաղում են և ծալրը զգուշորեն հալում, պետք է հետևել, վոր անցքը չփակվի: Վորքան բոցը տափակ և լայն լինի այնքան հաստապատ և համաչափ սրվածք կստանաք:

Յեթե խողովակի ծալրն ենք ուզում ձգել կամ ծռել, այդ դեպքում մի ալ խողովակ ել ենք մտցնում բոցի մեջ: Յերբ լերկուսի ծալրերն ել փափկում են, իրար ենք կպցնում և բոցից աստիճանաբար հանում: Այնուհետև արդեն հեշտ և մեր ուզած ձևը տալ խողովակի ծալրին: Աշխատանքը վերջացնելուց հետո կարելի չէ ոժանդակ խողովակը հեշտութեամբ կտրել և հեռացնել:

Առհասարակ լավ է այդ աշխատանքները նախ անպետք խողովակի կրտորների վրա կատարել և միայն լավ վարժվելուց հետո անցնել ինքնաշեն գործիքների կառուցման:

Ապակյա խողովակի ծայրը փակելու, փոքր փորձանակ պատրաստելու համար պետք է, հակառակ նախորդին, խողովակի մի փոքր մասը տաքացնել նեղ բոցի վրա և յերբ բավական հալվի՝ արագորեն ձգել: Ձգած ծալրը խողովակին մոտ կտրել, հետո այդ մասը տաքացնել մինչև վոր կփակվի: Հարմար է խողովակը բոցի վրա համարյա ուղղաձիգ բռնել և շարունակ պտտեցնել: Ապա, քանի դեռ ապակին փափուկ է, խողովակի բաց ծայրից պիտի զգուշորեն փչել և հատակին կլոր ձև տալ: Ստացված ապակյա թելերը պետք է հավաքել և հեռացնել, վոր պատահամբ ձեռքը կամ աչքը չմտնեն:

Ապակյա խողովակները պիտի պահել ուղղաձիգ կանգնած դիրքով կամ միանգամայն հարթ արկղի մեջ: Անկանոն տեղ պահած լինելուց վորոշ ժամանակի ընթացքում նրանք ծռվում են:

Դ. ՌԵՏԻՆԵ ԽՈՂՈՎԱԿՆԵՐ

Բավական յերկար ժամանակ կարելի չէ լաբորատորական տնտեսությունը վարել առանց ուետին խողովակներին: Սակայն մի շարք աշխատանքների համար նրանք շատ հարմար են: առհասարակ նրանց բացը հաճախ նկատվում է: Նրանք ձգվող են, առաձգական, չեն կոտրվում, պետք յեղած դեպքում կտորները կարելի չէ ապակյա խողովակների կտորներով միացնել և յերկար խողովակ կազմել: Ամենալավ չափն է, արտաքին տրամագիծը հինգ միլլիմետր:

Առհասարակ ուետին իրերը (խողովակները, խցանները և այլն) ժամանակի ընթացքում փչանում են՝ կարծրանում են, կորցնում են ձգվողությունը, առաձգականությունը և դառնում են փխրուն ու հեշտ կոտրվող: Յերկար պահելու և գործածելու համար պետք է վորոշ խնամք տանել:

1. Ռետինե խողովակները պիտի գրված լինեն ազատ, առանց ճըխվելու և ծալվելու: Փաթաթել շրջանաձև և կտորով կապել:

2. Պահել մութ ամանի մեջ կամ մութ տեղ: լույսի տակ նրանք շատ արագ են փչանում:

3. Վոչ մի դեպքում ձյութոտ փայտից պատրաստված արկղի մեջ չը պահել (որինակ լեղենու փայտից): Շատ հարմար է թիթեղյա արկղի կամ ավելի լավ և կավե կճուճի մեջ պահել:

4. Պահել հով տեղ: Ջերմությունը նպաստում է արագ փչանալուն:

5. Ամենալավ և մատչելի ձևը հետևյալն է: Բոլոր ուետին իրերը լեցնել կավե ամանի կամ նյութի սրվակի մեջ առանց ծալելու և ամուր կապելու, ապա ամանի մեջ ջուր ածել և մի քիչ ֆորմալին ավելացնել, վոր ջուրը չնեխի: Ամանը դնել մութ և հով տեղ (նկուղում): Նման պայմաններում, ուետին իրերը յերկար գործածելի լին մնում և շուտ չեն ամրանում, փխրանում կամ ձգվիս ծալվում ու պատռվում: Գործածելիս ամանից պիտի հանել, մաքուր ջրով լվանալ, վոր ֆորմալինի հետք չմնա և ապա ցամաքեցնել և գործի դնել:

Ապակյա խողովակի վրա հազցնելիս յերեք պայման պիտի ի նկատի ունենալ: Նախ՝ խողովակի ծալրը հալեցրած պիտի լինի: լերկրորդ՝ ապակյա խողովակը վորքան կարելի չէ ծալրին մոտ պիտի բռնել, վոր ճնշումից չկոտրվի և ձեռքերը չվիրավորի: յերրորդ՝ ապակյա խողովակի վրա պիտի կողքից հազցնել, վոր յեզրերը շուտ չպատռվեն: յեթե դժվար է մտնում, կարելի չէ ջրով կամ գլիցերինով թրջել: Վազելին և յուղ չի կարելի գործածել, ուետինը փչացնում են:



Նկ. 11 Ռետինե խողովակն ապակու վրա հազցնել:

Ե. ԽՍՏԱՆՆԵՐ

Լաբորատորիաներում գործածական են յերկու տիպի խցաններ՝ կեղևի և ուետինե: Աշխատանքներից մի քանիսի համար անհրաժեշտ է ունենալ այնպիսի խցաններ, վորոնք սեղմ խցում են ամանը: Դրա համար պիտի գնել ընտրովի կեղևի կամ ուետինե խցաններ: Առհասարակ խցաններ ձեռք բերելու խնդրում չպետք է խնայել: Յերբեմն փորձը կամ նույնիսկ փորձերի մի ամբողջ շարք մեկ կամ յերկու լավ խցանից են կախված:

Հավ կեղևի խցանը հարթ մակերես պիտի ունենա և մամլելիս ձեղքեր չպիտի տա: Իհարկե ամեն խցան ել ունի մեծ կամ փոքր թվով խոռոչներ: Յեթե այդ խոռոչների թիվը մեծ չէ, խցանը չի կարելի վատ համարել, սակայն, չերը խցանն ունի ամբողջ չերկարությամբ անցնող խոռոչներ կամ ձեղքեր, նա անպետք է: Այդպիսի խցաններով գազերի վերաբերյալ փորձեր կատարել չի կարելի:

Ծախու խցանը ունենում է հատած կոնի ձև. պատվիրելիս պիտի նշել ցածի ծալքի տրամագիծը, վորը խցվող շշի բերանի տրամագծից 1-2 միլլիմետր ավել պիտի լինի:

Սեղմ խցելու համար անհրաժեշտ է խցանը մշակել: Գազը լավ «պահելու» համար պիտի աչնալիս խցանը ընտրել, վոր մամլելուց հետո սեղմ ծածկի անոթի անցքը և նրա մեջ մտնի վոչ ավել քան իր չերկարության կիսի չափ:

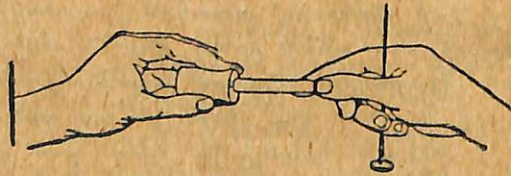
Մամլելը մի անհրաժեշտ գործողություն է. նրա նպատակն է խցանը ձկուն և փափուկ դարձնել: Դրա հարար կան մամլիչներ: Սակայն հաջողությամբ կարելի չէ ոգտվել և հասարակ տախտակից: Դրա համար խցանը պառկեցնում են սեղանի կամ մի այլ հարթ մակերես ունեցող առարկայի վրա, ապա տախտակը վրան դնելով չերկու ծալքից բռնում և թույլ սեղմելով խցանը չեռ ու առաջ են թավալում: Սակայն հին և մանավանդ անցք ունեցող խցաններն անպատիժ կերպով չի կարելի այդպես թավալել, կձեղքվեն: Այս դեպքում խցանը փափկացնելու համար 2—3 րոպե պահում են յեռացրած ջրի մեջ. այս դեպքում նա ավելի լավ և համաչափ է փափկում քան նախորդ դեպքում:

Ընտրած և մամլած խցանը պիտի լավ և սեղմ մտնի սրվակի բերանը: Դժվարությամբ մտած խցանը ժամանակի ընթացքում բավական արագ փչանում է և անպետքանում, իսկ թույլ խցանն ել լավ չի պահում և ոգ է անցկացնում:

Ոցանը հագցնելիս չպետք է զուռել, այլ դանդաղ վոլորելով (պտուտակի նման) մտցնել: Յեթե ամանը բարակ պատեր ունի, որինակ կոլբա չէ, չի կարելի հենել սեղանի վրա. կարող է ջարդվել և ձեռքերը վիրավորել: Առնասարակ ապակյա ամանները և մանավանդ բարակ պատեր ունեցողները խցանելիս պետք է վորքան կարելի չէ վզեն մոտ բռնել: Յեթե խցանը մամլելուց հետո չել մեծ է և կարող է ամանը ձեղքել, պետք խարտոցով կողքերը զգուշորեն խարտել:

Այնուհետև չեթե պետք է, ընտրած և մամլած խցանի մեջ անցք են բացում: Պիտի աշխատել, վոր անցքը թեք չը

գնա այլ լինի խցանի առանցքով կամ առանցքին գուգահեռ, վոր ներսի մակերեսը ըստ կարելուհի հարթ լինի և անցքի վերի և ցածի յեղերը կըտրտված չլինեն: Դրա համար կան հատուկ խցան ծակելու բուրդիներ: Սակայն կարելի չէ և առանց այդ բուրդիների տանելի անցք պատրաստել: Դրա համար պետք է ունենալ 4 միլլիմետր տրամագծով կլոր խարտոց: Նախ խարտոցի սուր ծալքով նշած տեղում անցք են բացում, ապա աստիճանաբար

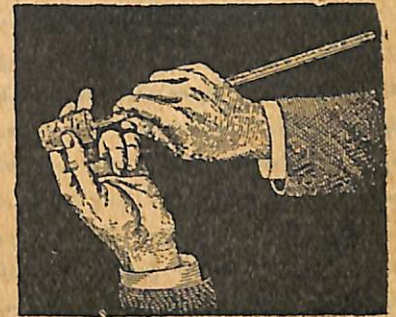


Նկ. 12 Ոցան ծակելը

ծալքը մտցնելով խարտելով հարթում են: Ստեպ-ստեպ խողովակով պիտի անցքի լայնությունը փորձել:

Կարելի չէ նախապես տաքացրած մեխով անցք բացել և հետո միայն խարտելով հարմարեցնել խողովակին: Սողովակը մի փոքր ճնշմամբ պիտի մտնի խցանի անցք: Այս դեպքում ևս խողովակը պիտի խցանից վորքան կարելի չէ մոտ բռնել և պտտեցնելով մտցնել:

Գործածելուց հետո խցանը գործիքի վրա չպիտի թողնել. սեղմված մը-



Նկ. 13 Ոցանը խողովակին հագցնել

նալով նա իր առաձգականությունը կորցնում է և հետագայում լավ չի «պահում»: Յեթե խցանը հնանում և պնդանում է, պետք է յեռացրած ջրում 2—3 րոպե լեփել:

Վորոչ դեպքերում պետք է լինում խցանը պարաֆինել: Մաքուր պարաֆին չունեցած դեպքում կարելի չէ հատակի մոմ գործածել, վոր նույնպես պարաֆին է: Պարաֆինը կարելի չէ փոխարինել ստեարինով (ըսպիտակ մոմ) կամ մեղրամոմով:

Յեթե ամանում խոնավություն և կամ ածխաթթվական գազ կլանող նյութ կա, պիտի ամանի բերանը պարաֆին լցնել: Դրա համար խցանը խոր ներս են հրում 1—3 միլլիմետր ամանի յեղրից ցած և վրան հալած պարաֆին լեցնում: Պարաֆինը ապակուն լավ կպչում, և յերը վերջինս տաք է և չոր: Դրա համար, նախքան պարաֆին լեցնել, ամանի պատերը լավ չորացնում են և սպիրտալորոցի վրա զգուշորեն տաքացնում: Ի հարկե խցանը նույնպես պիտի չոր լինի:



Պարաֆինը հալում են պահածոյի տուփից պատրաստած ամանի մեջ:

Պարաֆինով ծածկած խցանը հանում են խարտու-

Նկ. 14 Պարաֆին հա-

ցի սուր ծալքով առանց պարաֆինը հեռացնելու:

Սրվակը նորից ծակելով, բերանը մի փոքր տաքացնում են սպիրտալորոցի վրա, պարաֆինը հալվում է և անցքերը լցնում: Ավելի հարմար է պարաֆինը տաքացրած յերկաթի շերտով կամ անպետք դանակով հալել ու հարթել: Գործածվող լավ դանակը չտաքացնել, կփչանա: Չանագան նյութեր (ոքինակ ծծմբաթթու) քայքայում են խցանը: Այսպիսի նյութերը պիտի պահել ապակյա խցանով սրվակի մեջ կամ գոնե կեղևի խցանը պետք

ե պարաֆինիլ: Պարաֆինիլու համար խցանը ամրացնում են չերկաթաթելի սրած ծայրին և մտցնում հալած պարաֆինի մեջ: (Պարաֆինին այնքան չտաքացնել, վոր գոլորշիներ բարձրանան. նրանք շնչառության համար վրտանգափոր են): Յերկաթաթելը նրա համար ե, վոր խցանը միշտ պարաֆինի մեջ պահենք. հակառակ դեպքում խցանը, վորպես թեթեւ առարկա, վեր ե բարձրանում և լավ չի պարաֆինվում: Պետք ե այնքան պահել, վոր խցանի խոռոչներից դուրս չեկող պղպշակները սպառվեն, ապա հանել, սըրբել և սուզել սառ ջրի մեջ: Իհարկե կանխապես ընտրած չոր խցաններ պիտի վերցնել:

Պարաֆինած խցանը մամլել կարելի չե, բայց խարտոցով հարթել չի կարելի: Սովորաբար պարաֆինած խցանը լավ չի նստում խցանի վզին և դուրս ե սահում: Դրա առաջն առնելու համար պետք ե խցանի վրա փոշի ցանել (կավիճ, մագնիզիա, ծծումբ, ատամի փոշի): Պարաֆինի հետ գործ ունենալիս բաց տեղ աշխատել (դուրսը, պատշգամբում) կամ վառարանի մոտ, ուր ողի հոսանք կա:

Ռետինե խցանները շնորհիվ մեծ առաձգականության ավելի լավ են «պահում» քան կեղևի խցանները և շատ հարմար են զազերի վերաբերյալ փորձերի ժամանակ: Նրանք անփոխարինելի չեն մանավանդ յերբ պետք ե սրագ գործիք հավաքել: Բացի այդ՝ ռետինե խցանը թույլ թթուներից քիչ ե ազդվում, քան կեղևի խցանը:

Ռետինե խցանները պետք ե գնել ամաններին հարմար և համապատասխան անցքերով. թե անցք հանելը և թե խարտոցով տաշելն այս դեպքում ավելի դժվար ե և հեշտությամբ կարելի չե խցանը բոլորովին փչացնել: Ավելի լավ ե 1 կամ 2 անցքով խցաններ գնել. ուղած դեպքում միշտ կարելի չե անցքը ապակյա ձողով կամ ծայրը փակ խողովակով խցել: Խողովակն անցկացնելիս ջրով կամ գլիցերինով թրջել և պտտեցնելով մտցնել: Փորձից հետո պիտի հանել խցանը և պահել այնպես, ինչպես ռետինե խողովակներն են պահում: Յեթե ռետինե խցանը չերկար ժամանակ թողնենք ամանի բերանին կամ խողովակը՝ խցանի մեջ, իվերջո նրանք կկպնեն խցանին և դժվարությամբ կպոկվեն: Դրա առաջն առնելու համար, չեթե ի հարկե միտք ունենք խցանը յերկար ժամանակով ամանի վզին թողնել կամ խողովակը խցանի մեջ, պետք ե ռետինի մակերեսը գլիցերինով ոծել:

2. Չափելու գործիքներ

Լաբորատորական պրակտիկայում անհրաժեշտ ե ունենալ յերկարությունը, ծավալը և կշիռը չափելու գործիքներ:

Յերկարության չափերը կարելի չե բավական նուրբ կերպով ինքնաշեն պատրաստել: Դրա համար միայն պիտի ունենալ բարակ տախտակ, դանակ, խարտոց կամ մեխ և պատրաստի մետր՝ բովանդած դեցիմետրերի, սանտիմետրերի և միլլիմետրերի: Վերցնում են 3-4 սանտիմետր լայնությամբ հղկած տախտակ, կես կամ մեկ մետրի չափ զնում են պատրաստի մետրանոցի կողքին և ընդորինակում: Փոքրիկ միլլիմետրանոց քանոններ կարելի չե պատրաստել նաև 2 կամ 3 տակ ծաված թղթից: Կարելի չե գործածել նաև մոմլաթ:

Ծավալը չափելու համար անհրաժեշտ ե մենզուր ունենալ: Ամենահար-

մարն ե 100 խորանարդ սանտիմետրանոցը, վորը սանտիմետրերի չե բովանդած: Դրա միջոցով կարելի չե պատրաստել նաև ծավալի այլ չափեր: Որինակ լիտր ստանալու համար թիթեղյա ամանի մեջ լեցնում են 10 անգամ 100 խ. ս. և ջրի մակերեսի մոտ մեխով դնում: Այսպիսով ստացվում ե լիտր: Յեթե ուզում ենք մի այնպիսի մարմնի ծավալ չափել, վոր մենզուրի մեջ չի մտնի՝ դրա համար մի լայն աման լեցնում ենք ջրով, ապա տվյալ մարմինը թելով կապած ընկղմում ենք ջրի մեջ: Ավելցուկ ջուրը հավաքում ենք ամանի տակ դրած ավսեյի մեջ, ապա ածում մենզուրի մեջ և հաշվում:

Ինքնաշեն մենզուր պատրաստելու համար վերցնում են ապակե գլան, փորձանակ կամ նեղ բաժակ և մի կողքը կարբորունդումով, նաժդակով կամ թաց ավաղով քերում, մինչև վոր ապակին լուսատվի: Ապա մենզուրով ջուրը չափում ենք, ածում ինքնաշենի մեջ և սև մատիտով մակերեսի մոտ գիծ քաշում ու թիվ նշանակում: Գծերը և թվերը չջնջվելու համար պետք ե սովորական հյուսնական սպիտակ լակով ծածկել:

Ամեն դպրոց և մանավանդ ամեն դպրոցական լաբորատորիա պիտի կշիռ ունենա: Շատ հարմար ե Ռոբերվալի կշեռքը: Ճիշտ ե, սա մի փոքր թանկ ե, բայց հեշտ գործածելի չե: Սրա վրա կարելի չե բավական զգայուն և արագ կշռումներ կատարել: Հավաքելը և տեղափոխելն ել հեշտ ե: Բավական ե ունենալ մինչև կես կամ մեկ կիլո կշռող կշեռք:

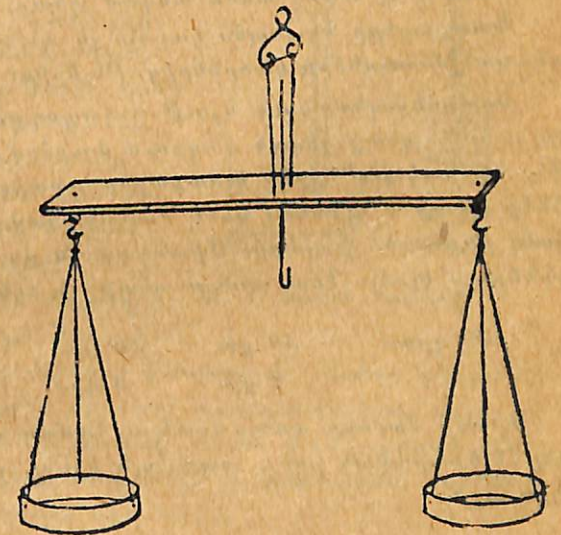
Բավական զգայուն ե և յեղջուրե նժարներով դեղատնային փոքր կշեռքը:

Յեթե դրանցից և վոչ մեկը չկա, պիտի դիմել ինքնաշեն կշեռքի կառուցման: Այս գործի մեջ ամենադժվարը և պատասխանատուն լծակ շինելն ե:

Պետք ե վերցնել չերկու միլլիմետր հաստությամբ, չերեք սանտիմետր լայնությամբ և 50-60 սանտիմետր յերկարությամբ մի տաշած տախտակ կամ ավելի լավ ե ուղղակի քանոն: Ամենայն ճըշտությամբ վորոշել այդ լծակի մեջ տեղը, այդտեղ լայնությամբ գիծ քաշել: Այդ գծի մեջտեղը մի սուր ամրացնել

իսկ յերկու ծայրերին մոտ ծակել և պինդ թել ամրացնել կախելու հարմար:

Մեջտեղի գծից խստորեն հավասար հեռավորության վրա լայնքի մեջտեղն անցքեր բանալ նժարների համար: Վերջիններս կարելի չե շինել տեղի ներկի տուփերից կամ նրանց կափարիչներից: Նժարները պիտի հակողի կշռեն: Պատրաստած կշեռքն ամրացնել մի պատվանդանի վրա այնպես, վոր նժարները սեղանից հինգ սանտիմետր բարձր կանգնեն: Յեթե պետք հավասարակշռված չե, կարելի չի լծակի ծանր կողմի թեկից թեթեւ տաշել:



Նկ. 15 Ինքնաշեն կշեռք

ինքնաշեն կշեռքը կարող է բավական զգայուն լինել, յեթե կառուցողը խիստ հետևի, վոր:

1. Լծակի փայտը չոր և ամուր լինի:
2. Լծակի հենման կետերը ճիշտ մեջտեղը լինեն և սլաքի կետի հետ մի գիծ կազմեն: Վերջին գիծը պիտի լծակի չերկայնքին ուղղահայաց լինի:
3. Լծակի թևերը, ավելի ճիշտ մեջտեղի գծից մինչև նժարների կախելու կետերը յեղած տարածությունները խստորեն հավասար լինեն:
4. Լծակի տախտակը յերկու միլլիմետրից հաստ չլինի և առանց նժարների կարողանա հավասարակշռվել:

Վորքան լծակի հենման կետը (կամ գիծը) բարձր և նժարների կախման կետերը միացնող գծից աչքան լծակը կայուն է և կշեռքի զգայունությունը քիչ: Վերոհիշյալ տարածությունը փոքրացնելիս կշեռքը դառնում է ավելի զգայուն ու ավելի անկայուն: Յեթե կշեռքն անկայուն է, պետք է սլաքի ցածի ծալքին մի փոքր ծանրոց կապել:

Կշեռքը ստուգելու համար վորեն ծանրոց կշռաքարերով կամ մի այլ ծանրոցով հավասարակշռում են, հետո ծանրոցները մեկը մյուսի անոց դընում՝ յեթե այս դեպքում էլ կշեռքը հավասարակշռված մնա՝ կշռանակի լըծակի թևերը հավասար են, հետևապես և կշեռքը ճիշտ է:

Ուսովելուց առաջ ամեն անգամ պետք է կշեռքը ստուգել:

Կշռաքարերը նույնպես կարելի է պատրաստել դեն գցովի նյութերից՝ զանազան մետաղների կտորներից, թելերից:

Առանձնապես ճկուն նյութ է կապարը, վոր կարելի է դանակով կրտրել, տաշել, պետք յեղած դեպքում մուրճով նորից միացնել, վրան մեխով թվեր նշանակել: Իհարկե կշռաքարեր պատրաստելիս ձեռքի տակ պատրաստիներ պետք է ունենալ գոնե ժամանակավորապես և նրանց հետ համեմատել ինքնաշեն քարերը: Միանգամայն բավական է 1—200 գրամի սահմաններում կշռել: Դրա համար պետք է ունենալ հետևյալ կշռաքարերը.

100 գրամ.	50 գր.	20 գր.	20 գր.	10 գր.
	5 գր.	2 գր.	2 գր.	1 գր.

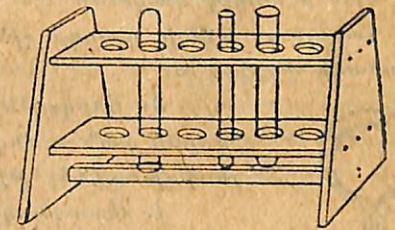
Դրամի մասերը պատրաստելու համար պետք է մի գրամ բարակ լար կշռել (եղքտրական լար), ապա այն կիսել, չորս մաս անել, հինգ մաս անել, և այլն:

Ե. Պատվանդաններ յեվ ռասիվներ

Վորպես պատվանդան կարող են ծառայել զանազան մեծություն ունեցած փայտի կտորներ: Յեթե այդ փայտերի մեջ բներ ել լինեն կարելի է և փորձանակներ տեղավորել:

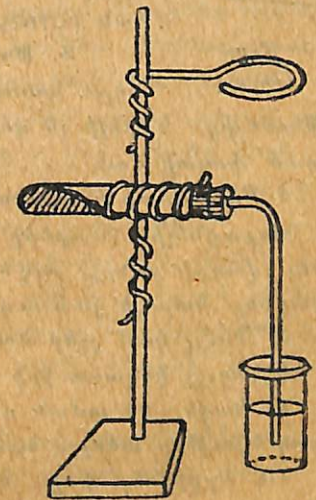
Փորձանակների համար շտատիվ պատրաստելու համար պետք է վերցնել սովորաբար կամ բարակ տախտակի տուփ և կողքին անցքեր անել աչքան, վոր հաղիվ փորձանակը մտնի: Անցքը կարելի է բացել և հարմարեցնել գրչահատով կամ կլոր խարտոցով: Հարմար է բարակ տախտակներից կառուցել 5—6 բուն ունեցող շտատիվ:

Ֆիլտրելու (հեղուկը քամելու) կամ վորեն աման տաքացնելու համար շտա հարմար են մետաղյա շտատիվները: Պետք է ձեռք բերել 2 ողակ և 1 բունիչ ունեցող շտատիվներ:



Աշխատանքներից մեծ մասը կարելի է առանց այդ մետաղյա շտատիվի ոգնություն ել կատարել: Այս դեպքում պետք է մի քանի գործիքներ ձեռք բերել և կառուցել փայտյա շտատիվ: Նախ ընտրում են հաստ տախտակի մի կտոր, յե. 16 Փորձանակների շտատիվ մի տեղ անցք բացում և անցքում ամրացնում նախապես պատրաստած փայտե ձողը (մոտ յերկու սանտիմետր տրամագծով): Ողակը կարելի է պատրաստել չերկաթաթելից. նույնպես և բունիչները կարելի է փոխարինել այրած չերկաթաթելով, վոր հեշտություն կարելի է ծալել ու բացել:

Վորեն հեղուկ տաքացնելիս ավելի լավ է թիթեղյա կամ չերկաթե չեռոտանի գործ ածել: Այդպիսի չեռոտանիներ հեշտություն կարելի է պատրաստել թիթեղյա տուփերից և կամ չերկաթաթելերից: Թիթեղի կտրած մասերը չհեռացնել, այլ կեսը մի և կեսը մյուս կողմը ծալել. այս դեպքում վորքերը ամուր կլինեն: Թիթեղի հատակը պետք է վոչ թե կտրել այլ մեխով ծակոտել. կատարվի ինքնաշեն մետաղյա յե. 17 Փայտե շտատիվ ցանց: Այս աշխատանքները կատարելու համար անհրաժեշտ են մի քանի ստաղձագործական գործիքներ, տափակ բերան և սուր բերան ունեղիներ, թիթեղ կտրելու մկրատ (վերջինս կարելի է փոխարինել գործածությունից դուրս չեկած սովորական հին մկրատով):



յե. 18 Յեռոտանի

Ը. Այլ պարագաներ

Կան մի շարք իրեր, վորոնք լաբորատորական պրակտիկայում ամեն քաջափոխին պետք են գալիս: Դրանցից ամենակարևորներն են.

1. Յերկաթե ունեղի (քիմիական). սա գործ են ածում տաք իրերը վերցնելու համար: Ինքնաշեն պատրաստելը դժվար է, կարելի է չերքեմն փոխարինել տափակաշուրթ ունեղիով:

2. Սեղմիչ. ռետինե խողովակները փակելու համար: Ամենագործածականը Մորի Նեղմիչն է, վոր և աժան է և հեշտ և ճարվում:

Կարելի է փոխարինել փայտյա ինքնաշեն սեղմիչով: Սա փայտյա

փոքր քառանկյունի շրջանակ և, վորի ներսի մի կողմը սրած է: Շրջանակի մեջ հագցրած է բրգածև փայտի կտոր, վորով խողովակը սեղմում են սուր կողի վրա և անցքը փակում:

Կարելի չե ավելի պարզը շինել. կտոր անցքով տախտակի կտոր և տախտակի փոքր կոն:



Նկ. 19 Մոր սեղմիչ

3. Յերկաթե կամ թուջե տապակ ունենալը ևս լավ է (վորեն բան ուժեղ տաքացնելու համար): սակայն կարելի չե փոխարինել թիթեղյա արկղի կափարիչով:

4. Ատաղձագործական և թիթեղագործական գործիքներն ավելի անհրաժեշտ են քան վերը հիշած իրերը: Սրանք են՝ կացին, ուրագ, մուրճ, մեխահան, բիզ, դանակ, սղոց, ռանդա, բուրդիներ, հետանաքար, տափակաշուրթ, կլորաշուրթ և սրաշուրթ ունեկներ, խարտոցներ, պտուտակահան (отвертка):

5. Պողանակներ, փորձանակներ և այլ ամաններ մաքրելու համար: Կարելի չե պատրաստել խողի մագից և յերկաթաթելից: Կարելի չե գործածել նաև փետուրներ կամ ծալրին բամբակ կապած փայտի ձող:

5. Բռնիչների փորձանակների և կոլբաների համար, վոր տաքացնելիս ձեռքերը չսլւրվեն, կարելի չե գործածել լվացքի բոնիչ, լավ է ծալրին նախապես մի ձող ամրացնել: Կարելի չե և ուղղակի ծալած թղթով բռնել:

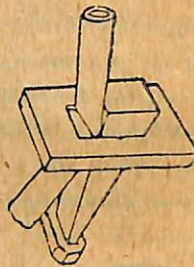
7. Դույլ կամ շշեր մաքուր ջրի համար:

8. Դույլ կեղտոտ ջրի համար:

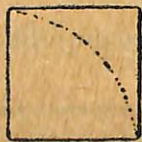
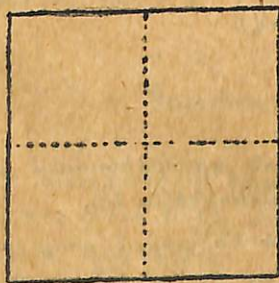
9. Կավե մեծ աման զանազան թափթփուկներ և մարոզ նյութեր ածելու համար:

10. Սրբիչների փոշու և ձեռքի: Պետք է մաքուր, Նկ. 20 Խնթաշեն սեղմիչ պահել վոր յերկար դիմանան: Թթու կամ կծու հեղուկի կամ նյութի կպչելիս, անմիջապես մեծ քանակ ջրով վողողել:

10 Թեք ձողեր լվացած ամանեղներ կախելու ու չորացնելու համար պատրաստել փայտից: Ամանները հագցնում են ձողերի վրա՝ բերանները վար: Կարելի չե և ուղղակի կողովի մեջ կողք կողքի դարսել ի հարկե բերանները վար:



Նկ. 20 Խնթաշեն սեղմիչ



Նկ. 21 Ֆիլտր պատրաստելը

11 Քամիչ թուղթը նույնպես անհրաժեշտ իր է և բավական արագ ծախսվում է: Քամիչ պատրաստելու ձեռ պարզ է բերված նկարից:

Կարելի չե վորոշ դեպքերում բամբակով փոխարինել, բայց վերջինս միշտ ավելի վատ է քամում քան քամիչ թուղթը:

12. Դեղեր և վիրակապական պարագաները լորտրատորիայում աչքի ընկնող տեղ պետք է դրված լինեն:

Անհրաժեշտ են՝ յողի լուծույթ, բորաթթվի լուծույթ, ուտելու սողաչի լուծույթ, քացախ, ախտահանած բամբակ (գնել անպայման դեղատնից), ախտահանած թանգիֆ (մարլյա): Բոլոր վիրակապական պարագաները պահել լաջն բերան և լավ խցած սրվակների մեջ, վոր չկեղտոտվեն և արյան վարակում և այլ բարդություններ չառաջացնեն:

II. ԳՈՐԾԻՔ ՀԱՎԱՔԵԼԸ ՅԵՎ ՍՏՈՒԳԵԼԸ

Անհրաժեշտ ամանեղներ, խցաններ, խողովակներ և այլ պարագաներն ունենալով ձեռքի տակ ըստ տվյալ խնդրի կարելի չե գործիք հավաքել:

Նախ պիտի ընտրել համապատասխան անոթներ: Որինակ, ածխաթթվական գազ ստանալու համար անոթ ընտրելիս պիտի նկատի ունենանք, վոր այդ անոթի մեջ կրայարի կամ կավճի կտորներ պիտի տեղավորվեն, 2 կամ 1 անցքանի խցան պիտի հաղցվի: Պարզ է, վոր անոթի վիզն ունեցած խցաններից լաջն չպետք է լինի, բայց այնքան էլ նեղ չպիտի լինի, վոր կրաքարի կտորները չանցնեն: Բացի այդ՝ ըստ ունեցած նյութերի և տվյալ փորձի պիտի ընտրել և համապատասխան մեծութան (տարողութան) անոթ: Յեթև կրաքարը կամ թթուն քիչ է, ի հարկե անմտություն կլինի շատ մեծ անոթ վերցնել. ստացվող գազը հազիվ անոթը կկեցնի և բուն նպատակի համար ոգտագործելու չի բավի: Իհարկե, կարելի չե և կրաքարը ջարդել, մանր մասերի վերածել:

Անոթից հետո ընտրում են խցանը: Նրա փոքր տրամագիծը շշի վրդից մի փոքր ավել պիտի լինի և մամլելուց հետո միայն պիտի սեղմ նստի վզի մեջ և խցի բերանը:

Այնուհետև նախապես ընտրած խողովակին հարմար ծակում են, խողովակն անցկացնում և հետո միայն սրվակի վզին սարքում:

Հաճախ պատահում է, վոր գազերի վերաբերյալ փորձեր կատարելիս հավաքած գործիքը չի «պահում», այսինքն ող և անցկացնում: Այդ դեպքում արատը անկասկած գտնվում է խցանի կամ այլ մասերի միացման տեղում: Այդ պատճառով էլ նախքան փորձին անցնելը անհրաժեշտ է հավաքած գործիքը ստուգել: Ամեն դեպքում հատուկ ձևով են վարվում: Որինակ, ածխաթթվական գազ ստանալու գործիքն այսպես են ստուգում. ձագարով ջուր են ածում անոթի մեջ, հետո խողովակով փչում և մատով ծածկում: Զուրը բնականաբար անոթի ողի ճնշումից ձագարի մեջ բարձրանում է աջնուհետև յեթև արագ իջնում է, կնշանակե խցանը մի տեղ անց է կացնում. պետք է պարաֆին լեցնել կամ խցանը փոխել: Իսկ յեթև յերկար ժամանակ նա վորոշ բարձրության վրա մնում և կնշանակե գործիքը բավարար է:

Մի անցք և մի խողովակ ունեցող գործիքը կարելի չե այսպես փորձել: խողովակի ծալը գնում են ջրի մեջ և յերկու ձեռքով ամանը տաքացնում, պետք է խողովակի ծալից ողի պղպղակներ գուրս գան: Յեթև չեն գուրս գալիս, ուրեմն գործիքը չի «պահում»:

Լամ պահող գործիքի մեջ խողովակով անընդհատ չի կարելի փչել, վորոշ չափից դեն թոքերն ել չեն գործում: Բերանը հեռացնելիս այդպիսի սրվակից ճնշած ողը փշշալով դուրս ե գալիս: Իսկ յեթե անընդհատ փչվում ե, պարզ ե վոր մի տեղ «տանում ե». պետք ե պարաֆին լեցնել կամ սվաղել:

Այստեղ պետք ե շեշտել, վոր ուսուցիչը նախ քան փորձը ցուցադրելը կամ աշակերտներին հանձնարարելը ինքը լավ պիտի ուսումնասիրած ե տիրապետած լինի:

Հաճախ, վարժված փորձարարներն իսկ այս կամ այն դեպքում իսկույն չեն գտնում փորձի անհաջողության պատճառը: Այդ պատճառով ել նախ քան դասարան մտնելը դեկավարը պետք ե փորձը կատարի զանազան ձևերով ե մի քանի անգամ: Որինակ, ածխաթթվական գազ ստանալու գործիքը կարելի չե պատրաստել լայն վիզ սրվակով ե 2 անցքանի խողովակով, կարելի չե նեղ վիզ սրվակով ե մի անցքանի խցանով, կարելի չե չերկվիզ վուլֆյան սրվակով, կարելի չե առանց ձազարի, ձազարով, փայտե սեղմիչով, Մորի սեղմիչով ե մի քանի տասնյակ ձևով՝ նույն թե ինչ պիտի հնարավորություններ կան գպրոցի տրամադրությունն տակ: Փորձարարը պիտի կարողանա առանց հիմնական գաղափարն աչքաթող անելու, մանրամասնությունների մեջ փոփոխություններ մտցնել ե առաջարկած ձևվը իր պայմաններին համապատասխան ձևափոխել: Այստեղից պարզ ե, վոր փորձարարը, վոշ միայն տեխնիկային պիտի տիրապետի, այլ ե տեսականին:

Փորձի ասպարիզում փորձարարը պիտի իրեն զգա ինչպես ձուկը ջրում: Միայն այս դեպքում բոլոր փորձերը կհաջողվեն ե գործնական աշխատանքներն արդյունավետ կլինեն:

III. ԱՆՀՐԱԺԵՇՏ ՆՅՈՒԹԵՐ

Քառամյակի լարորատորական պրակտիկայի համար անհրաժեշտ նյութերից շատերը կարելի չե ձարել տներից, որինակ՝ չող, քացախ, կիր, մետաղներ: Թվենք մի քանի ամենաանհրաժեշտները ե ամենագործածականները.

1. **Աղաքրուհ** անհրաժեշտ ե ածխաթթվական գազ ստանալու, վոսկերի հանքային մասը լուծելու ե այլ աշխատանքների համար: Պետք ե ունենալ 10—15 տոկոսանոց. դրա համար ծախու աղաթթուն յերկու անգամ նոսրացնում են ջրով՝ մեկ ծավալ աղթթվի հետ խառնում են մեկ ծավալ ջուր: Պահել ապակե խցանով սրվակի մեջ, կամ չեթե այդպիսին չունենք՝ գոնե պարաֆինած խցան գործածել: Սրվակի վրա թուղթ կպցնել, վորի վրա խոշոր տառերով գրել «Աղաթթու», տակը մանր տառերով «նոսրացրած»: Աղաթթուն կարելի չե փոխարինել ծծմբաթթվով, թուեղ քացախով կամ այլ թթուներով: Ծախու թանձր ծծմբաթթուն պետք ե 5—6 անգամ ջրով նոսրացնել: Պետք ե հիշել, վոր խիտ ծծմբաթթուն մեծ յեռանդով ջրի հետ միանում ե ե ուժեղ տաքանում: Դժբախտ դեպքերի առաջ առնելու համար պետք ե հետևյալ կանոնները խստորեն գործադրել. ա) թթուն ածել ջրի մեջ ե վոշ ընդհատակը. բ) թթուն բոլորը միանգամից չածել ջրի մեջ, այլ մաս մաս ե ապակյա ձողով խառնել:

Յեթե ջուրն ածենք թթվի մեջ վերջինս կարող ե շաղ գալ ե շորերը, դեմքն ու ձեռքերն այրել:

Թանձր ծծմբաթթուն արագ քայքայում ե որգանական նյութերը ե ածխացնում. զգուշանալ սեղանի, շորերի, մարմնի վրա թափելուց: Թանձր ծծմբաթթվի ամանը կեղևի կամ ուտինե խցանով չծածկել, այլ միայն ապակյա խառնով: Բերանը միշտ լավ խցած պահել:

Քացախն ել կարելի չե գործածել իբր թթու, սակայն պիտի ձարել ամենաթուեղը:

2. **Կրաջուր** պետք ե միշտ ունենալ ձեռքի տակ: Դրան պիտի տրամադրել մի մեծ սրվակ կամ շիշ. տակը ածել 3—4 սանտիմետր հաստությամբ հանգցրած թարմ կիր (փոշի), ապա վրան ջուր ե լավ խառնել: Անոթը լավ խցանել ե դնել դարակի վրա, մինչև վոր լավ պարզվի: Մի քանի որից հետո, յերբ հեղուկը միանգամայն կը պարզվի, պետք ե զգուշությամբ պարզածը քամիչով կամ ուղղակի ածել մի մաքուր սրվակի մեջ, իսկ նրստվածքի վրա նորից ջուր ածել ե խառնել: Այսպիսով կարելի չե այնքան անհրաժեշտ կրաջուրը միշտ ձեռքի տակ ունենալ: Կարելի չե ե ջրով բաց անելուց հետո անմիջապես քանել ե գործածել, բաց դա շատ թուլ կլինի: ջուրը կրով հագեցնելու համար ժամանակ ե պետք:

Մաքուր կրաջուր լի սրվակը միշտ պիտի խցած պահել, վոր ողի ածխաթթվական գազը մուտք չգործի ե կրաջուրը չը փչացնի: Սակայն ինչպես ել պահելու լինենք, այնուամենայնիվ ողի ածխաթթվական գազը ներս ե մտնում, միանում ե լուծված կրի հետ ե տալիս կրաքար. վերջինս կամ նստում ե պատերին ու հատակին կամ հեղուկի յերեսին փառ կապում: Այդ նշաններն ակնհայտնի ապացույց են, վոր կրաջուրը փչացել ե կամ փչանալու վրա չե: Յեթե վերջնականապես դեռ չի փչացել, քամել ե գործածել (փորձել արտաշնչելով): Սակայն կիրը աժան բան ե ե ավելի լավ ե հին կրաջուրը թափել, ամանը կրաքարից ազատել (լուծել մի քանի կաթիլ աղաթթվով), լավ լվանալ ե նոր կրաջուրով լեցնել:

Կրաջրի ամանի վրա ես պիտի թուղթ լինի կպած, վրան գրած «Կրաջուր». իսկ տակը՝ պատրաստելու կամ սրվակը լցնելու ժամանակը (ամսաթիվ, ամիս, տարի):

3. **Կրաբար** շատ տարածված հանք ե ե համեմատաբար հեշտ ե ձեռք բերվում: Կարելի չե հեշտությունը ճանաչել. դրա համար պետք ե կրաքար կարծվածի վրա քիչ թթու կաթեցնել ե տեսնել յեռում ե թե վոշ յեթե յեռա, ուրեմն կրաքար ե:

Կրաքարը կարելի չե կավճով կամ մարմարով փոխարինել: Սովորաբար գպրոցում գործածվող կավիճը մաքուր կրաքար չի լինում, այլ խառ գանազան այլ նյութերի հետ. ձեռնտու չե գործածել: Մարմարն ել ավելի դժվար ե ձարվում քան կրաքարն ու կավիճը:

4. **Չհանգած կիր** ել յերբեմն պետք ե գալիս, սակայն սրա պահելը դժվար ե. նա ողից ջուր ե ածխաթթվական գազ ե կլանում ե կրաքարի փոխարկվում: Չհանգած կիրը թթվից չի յեռում, այլ ջրից տաքանում ե ե մի քանի բոպչում վեր ե ածվում սպիտակ փոշու (հանգած կիր): Պետք ե չհանգած կիր պարունակող անոթը լավ խցել ե վրայից ել անպայման պարաֆին լեցնել:

5. **Բերրոլեսյան աղ** պետք ե թթվածին ստանալու համար: Սարա-

վական գործածական աղ հ. սովորաբար կոկորդը վողողելու համար են գործածում: Կարելի չէ գնել ամեն մի գեղատանը: Նա պայթուցիկ նյութ է. պետք է կրակից հեռու պահել և ուժեղ շփումների չլինելով, ինքն-թողության աղն անպայման մաքուր պիտի լինի. յեթե հետը որգանական նյութեր լինեն խառը, տաքացնելիս նախ կայծեր կտա, ապա կարող է պայթել:

6. Մանկանի պերոսիզը սև ծանր փոշի չէ: Յեթե մեծ մեծ կտորներով է ձեռք բերված, պետք է մուրճով մանրացնել: Խառնում են բերթոլետյան աղի հետ. նպաստում է թթվածնի անջատվելուն՝ ավելի ցածր ջերմաստիճանի ժամանակ: Մանգանի պերոքսիդը պետք է մաքուր լինի և որգանական մասեր կամ ածուխ չպարունակի. հակառակ դեպքում բերթոլետյան աղի հետ տաքացնելիս պայթյուն կառաջանա: Այդ բանը կանխելու համար պետք է մանգանի պերոքսիդն ածել թիթեղի վրա և ուժեղ կրակի վրա տաքացնել. որգանական մասերը և ածուխը կայրվեն, կմնա չայրվող մասը:

Մանգանի պերոքսիդը կտրելի չէ լավ լվացած մանր ավազով փոխարինել. սա նույնպես որգանական մասեր կամ ածուխ չպետք է պարունակի:

7. Յոգի սպիրտային լուծույթը վոչ միայն իրեն պեղ գործադրել, այլ և իբր լաբորատորական նյութ ունի հայտնաբերելու համար: Պետք է ունենալ նաև ծծումբ իբր փոշի կամ կտորներով:

8. Մեթաղներն անհրաժեշտ են՝ կապար, կլայել (անագ), ցինկ, պղինձ, չերկաթ, լոլումին, սնդիկ և այլն: Մնդիկի գոլորշին որգանիզմի համար թույն է, պետք է անոթը միշտ խցած պահել: Անհրաժեշտ է գունե մեկ կիլո (ծանրաչափ պատրաստելու համար):

9. Զագագան աղեր՝ սեղանի աղ, պղնձե արջասպ, շիբ, սալպետր (բորակ) պետք է ունենալ լուծելու, բյուրեղացնելու և այլ փորձերի համար: պահել խցանած անոթների մեջ: Սրանք շատ գործածական աղեր են: Կարելի չէ հարել գեղատանը, կոոպերատիվում կամ ագրոկայանում:

10. Սպիրտ անփոխարինելի չէ վառելու համար: Սակայն պետք է հիշել, վոր նա արագ գոլորշիանում է, պետք է պահել ամուր խցած շշերում և կրակից հեռու պահել: Սպիրտը գործածել զանազան կենդանիներ ու բույսեր պահելու համար:

Գնել վոչ պակաս քան 70 տոտիճանի սպիրտ:

IV. ՀԵՏԱԶՈՏՄԱՆ ՆՅՈՒԹԻ ՄԹԵՐՈՒՄԸ ՅԵՎ ՊԱՇԵԼԸ

Հետազոտական մեթոդը թշնամի չէ բոլոր տեսակի կոկած, զմուսած և կնքած իրերի: Այդ իրերով կարելի չէ միայն հիանալ, նրանց վրա զարմանալ և կամ լավագույն դեպքում տեսնել: Սակայն այդ «գիտողութունը» զանազան գեղարվեստների հարուստ զուգորդումներից զուրկ է, հետևապես և թերի:

Իբր պեժ է ալ լեռնխալի ձեռք—այս է հետազոտական մեթոդի «ալբր»: Սա չէ ամենահիմնական պայմանը և դրանից զուրկ հետազոտական մեթոդը կիրառվել չի կարող, նա անփոփոխաբ և հմուցիոնալ յերանգավարումից կամ ինչպես ժողովուրդն է ասում՝ համ ու հոտից զուրկ կլինի:

Այս պայմանից չլինելով պետք է ամեն տեսակի իրից բաղմաթիվ ուրինակներ ամբարել: Յեթե լաբորատորիա կառուցելը վորոշ չափով կախում ունի նյութական միջոցներից, ապա այստեղ նրանք բոլորովին անտեղի չեն՝ գնովի հետազոտելի իրը նույն իսկ կրթականորեն ցանկալի չէ: Նա յերեխայի միջավայրի արտահայտիչը չէ, կրում է իր վրա արհեստականության, սարքած լինելու կնիք և վերջապես թանկ է նստում՝ առանց իր վրա դրած հույսերն արդարացնելու: Թե դիդակտիկական և թե տնտեսական պայմաններին միանգամայն բավարարում է իրենց՝ աշակերտների հավաքած հում նյութը: Այդ հավաքելը կազմակերպված և պլանային դարձնելու համար ուսուցիչը նախորոք պիտի մտածի և իր տարեկան աշխատանքների մեջ մտցնի:

Աշխատանքի տարեկան պլանը կազմելիս նա հատուկ սյունակում կամ մի առանձին թղթի վրա պետք է նշանակի բոլոր ինթագրովելիք աշխատանքները և նրանց համար անհրաժեշտ հետազոտելի նյութը: Ապա ալդ ցուցակը ձեռքի տակ ունենալով՝ նա կարող է աստիճանաբար հավաքել անհրաժեշտ իրերը: Այս բանում շատ կոծանդակեն բնագիտական և արտադրական եկակուրսիաները: Ամբողջ աշխատանքը պիտի անեն և կանեն յերեխաները. պետք է միայն նրանց հետաքրքրել, հրապուրել ալդ աշխատանքով, վոգեորել և խրախուսել: Հավաքած 30 կամ 40-ական որինակ իրերը՝ գրանիտ, թերթաքար, կրաքար, ծաղիկներ, բղիզներ, տեքստիլ կամ պղնձե գործարանից ստացած նմուշները, սերմերի տեսակները, պտուղների հավաքածուները պիտի ըստ տեսակի դասավորել աբղիների մեջ, համարակալել, ցուցակագրել և ալնալիս տեղ պահել, վոր անտեղի չփչանան:

Ահուհետե կարելի չէ ըստ կարիքի հանել այս կամ այն արկղի նյութը, բաժանել յերեխաներին և նորմալ պարապմունքի անցնել: Դիցուք պարապմունքի թեման է կավը, պետք է հանել № 14 արկղը և նյութը բաժանել յերեխաներին: Աշխատանքից հետո նորից հավաքել և պահել:

Դժվարը գործը սկսելն է և առաջին տարին հավաքելն է. հետո կարելի չէ ամեն տարի միայն փչացածները լրացնել կամ նոր տեսակի նյութեր ձեռք բերել:

Ի հարկե կան աշխատանքներ, վոր ալժմ հնարավոր չեն աշակերտի ձեռքը տալ, որինակ ծանրաչափ պատրաստել, կամ ջերմաչափի պերոն փորձել: Այսպիսի դեպքերում ակամա պիտի ցուցադրման դիմել Սակայն պետք է հուսալ, վոր դա ևս ժամանակավոր յերեույթ է և շատ հեռու չէ ալն որը, յերբ նման թանգարժեք իրերն ել կարելի չէ առատորեն ձեռք բերել և տալ աշակերտների ձեռքը:

V. ԿԵՆԴԱՆԻ ԱՆԿՅՈՒՆ

Դպրոցական պարապմունքների շրջանի մի խոշոր մասն ընկնում է ձմեռը, յերբ կենդանի բնությունը դիտել բավական դժվար է: Այդ բացը մի փոքր մեղմելու, հետազոտելու համար կենդանի նյութ ունենալու համար պիտի կազմակերպել կենդանի տնկույն՝ ծաղկամաններ, ծլած սերմեր, կանաչեցրած ուռենու կամ բարդու ճյուղեր:

Դրանց կողքին կարելի չէ և մի ակվարիում տվելացնել, վոր միշտ շարժում է յերեխաների հետաքրքրությունը: Ակվարիում պատրաստելու հա-

մար պետք է ունենալ մի մեծ ապակյա անոթ. քառանկյունի կամ կլոր (քաղցրեղենի բանկա) ապակյա աման՝ մի քանի մետր տարածութեամբ: Հատակին ածել 2—3 սանտիմետր հաստութեամբ գետի բլացած ավազ: Տնկել մի քանի ջրաբույսեր. վերցնել դանդաղ հոսող առուներից կամ լճերից: Հետո ամանը ջրով լցնել 3--5 սանտիմետր լեզրից պակաս և մեջը գցել մանր ձկներ, ջրային խզուկներ, գարնանը՝ շերեփուկներ: Դնել վոչ շատ լույս տեղ: Մեկ կամ չերկու շաբաթը մեկ անգամ ջուրը փոխել: Տաք ամառներից կարելի չէ ակվարիումի բնակչութիւնը հարստացնել նորանոր բույսերով և կենդանիներով:

VI. ԹԱՆԳԱՐԱՆ

Թանգարանի իսկական տեղը կրթական սիստեմի մեջ վորոշելու համար պետք է հիշել «Թանգարան սարքելու» դիրքակտիկական հիմնավորումը: Խնդիրը մոտիկից և խոր քննելով կարելի չէ համոզվել, Վոր վոչ աշխարհ ինքը Թանգարանն ունի կրթական մեծ արժեք, վորքան Թանգարան կադմելու գործողութիւնը: Այս տեսակետից Թանգարանը վոչ մի դեպքում կրթական սիստեմի առանցք լինելու հավանութիւնը ունենալ չի կարող:

Սակայն կան մի շարք պայմաններ, վորոնք Թանգարանի արժեքը բարձրացնում են և վորոշ տեսակետից նրան անփոխարինելի չեն դարձնում: Թվենք ալգ պայմանները.

1) Յանկալի չէ, վոր չերեխան վոչ միայն դիտի ու ըմբռնի իր շրջապատը, այլ և կարողանա կատարած դիտողութիւնը կամ փորձն իրականում ձևավորել և ամբացնել: Դիցուք չերեխան դիտել է, վոր մորեխները չոր խոտի մեջ անտեսանելի չեն դառնում: Պետք է առաջադրել նրա պրեպարատ պատրաստել՝ չորացնել մորեխը, հալածել ալգ չոր խոտերից և ալգ բոլորը բնականի նման սարքել արկղի մեջ կամ ստվարաթղթի վրա: Այդ աշխատանքը կարելի չէ կատարել տալ և դեպի նա հետաքրքրութիւնը դարձնել, չեթե ալգ պրեպարատի տեղը Թանգարանում ապահովվի:

2) Մի հոգեբանական մոմենտ էս կա, վոր չերեխայի համար խոշոր նշանակութիւն ունի: Յեթե նա տեսնի, վոր իր պատրաստած իրը դեն են ձգում, ապա նա կսառի դեպի իր պարապմունքները: Նրա աշխատանքը գնահատելով, արդուները խնամքով պահելով միայն կարելի չէ խրախուսել դեպի աշխատանք և նորանոր նվաճումներ: Նա կաշխատի պահվող իրը շինել ուշագրութեամբ, մաքուր, ակկուրատ և գեղեցիկ: Ուսուցչին ել հենց ալգ և պետք. Թանգարանն այս տեսակետից խրախուսական միջոց է:

3) Թանգարանը հաշվետու ցուցահանդեսը դարձնում է տարեկան աշխատանքների իսկական արտացոլող, բազմադան և բովանդակալի: Պատահում է, վոր ամբողջ տարին չերեխաները վոչ մի աշխատանք չեն կատարում, կամ կատարածները մի բանի նման չեն լինում: Սակայն հենց վոր տարեվերջը մոտենում, է մի քանի որում նկարում, գծում, տաշում, սարքում են և ցուցահանդես ստեղծում: Այսպիսի ցուցահանդեսը իրական չի և իր նպատակին չի ծառայում: Միայն տարվա ընթացքում կատարած բազմակողմանի աշխատանքների հավաքածուն կարող է աշխարհի ցուցահանդես համարվել, վոր խոր կրթական և հասարակական արժեք ունի և կարող է հիմք ծառայել հին սխալներից չեղնելով դպրոցական սիստեմի մեջ բարե-

նորոգումներ մտցնելու: Այլ տիպի ցուցահանդես խորհրդալին դպրոցին մաղաչափ անգամ չի ոգնի: Թանգարանն է աշխատողը, ուր խնամքով խմբվում և պահվում են տարեկան իսկական ցուցահանդեսի առարկաները:

4) Ցուցահանդեսը փակվելուց հետո լավագույն և տիպիկ աշխատանքները պիտի պահել Թանգարանում՝ նշելով վրան տարին, ամիսը, խումբը և աշակերտի անունն ու աղգանունը: Մի քանի տարվա հավաքված նյութերը պարզորեն ցույց կտան, թե ինչ գծով են դարգացել դպրոցական ծրագիրը, մեթոդները, առարկաները, հաջաքները: Սա մի արխիվ կլինի, սակայն վոչ սոսկ ստուգիչ հանձնաժողովների ու անհատների համար, այլ՝ լայն մասալի: Այս տեսակետից դպրոցը ժողովրդին մոտ պահելու ձևերից մեկն էլ Թանգարանն է:

5) Վերջապես չպետք է մոռանալ, վոր չերեխաների ձեռքով սարքած գավառագիտական նշանակութիւն ունեցող իրերը հասարակական դասախոսութիւնների ժամանակ կարող են իրը ցուցադրման նյութ ծառայել:

Դյուղատնտեսը իր գրույցների ժամանակ ոգտվում է դպրոցական Թանգարանի իրերից, ծնողները սովորում են իրենց չերեխաների պատրաստած իրերի վրա: Դպրոցի արժեքը մասսայի աչքում բարձրանում է. վերջինս տրամադրվում է ավելի մեծ աշակցութիւն ցույց տալ դպրոցին և նրա նոր ձևի աշխատանքներին ընդառնելու:

Այս կետում թագնվում է դարգացման մի աշխարհի հուժկու ֆակտոր, հասարակական մի աշխարհի խոշոր մոմենտ, վոր գլխովին հատուցում է դպրոցի, ուսուցչի, աշակերտի, ծնողի և դպրոցական բարեկամի տարիների անդուլ աշխատանքները: Մեղանում դպրոցը կարող է զարգանալ միայն հասարակորեն և հասարակութեան հետ: Այս տեսակետից Թանգարանի դերը հսկայական է:

6) Յեթե մենք շարունակենք Թանգարանի շուրջը խորհել՝ մեծ մեղք գործած կլինենք չեթե չչեղանք և գավառագիտական նյութ ամբարելու վրա: Ծիշտն ասած մեր դպրոցի և մանավանդ նրանց ցածր խմբերի ծրագիրը հիմնվում է գլխավորապես, չերեխին էլ բացառապես, «գավառագիտական» նյութի վրա. այստեղ հանդես են գալիս չերեխայի ապրած վայրը, նրա շրջակայքը, անտեսութիւնը, կուլտուրան, նիստ ու կացը, իրենց ձորը, դետը, անտառը, ծաղիկներն ու թիթեռները: Կարծես կարիք չկա մի ավելորդ անգամ շեղտել, թե գավառագիտական նյութ պետք է ամբարել: Սակայն դրա կարիքը կա, վորովհետեւ մինչ ալգ մեր ասածների մեջ գավառագիտական Թանգարանը իրը կրթական ինքնամփոփ մի գործոն չեր հանդիսանում:

Պատկերացրեք մի ուսուցիչ, վոր նոր անձ է տվյալ շրջանում: Նրան տալագրված է դպրոցական ծրագրի հիման վրա կազմել աշխատանքների տարեկան պլանը: Սա մի լուրջ և խոր աշխատանք է. տարեկան պլանի հաջող կազմելուց է կախված և դպրոցական պարապմունքների արդուանակետութեան բովանդակը գգալի տոկոսը: Սակայն մեր նոր նշանակված ընկերը դեռ ծանոթ չէ շրջանին. համապատասխան նյութ էլ չկա: Ի՞նչ պիտի անի նա: Կամ պիտի պլան բոլորովին չկազմի և բախտի բերմամբ ծրագրի տված նյութը վերցնի՝ առանց տվյալ շրջանի սպեցիֆիկ պայմաններին համաձայնեցնելու. սա ամենակարճ բայց և ամենաանցանկա-

լի ճանապարհն է: Կամ, յեթի նա բարեխիղճ քաղաքացի չէ, պիտի կաշվից դուրս գա և տանելի պլան կազմի, բայց այդ պլանն անողաժամն զգալի բացեր կունենա: Այսպիսի պատասխանատու դեպքերում նրան զփաթկալու իրաւունք չկա: Երկրորդ կարող է հանել միայն գաղափարական թանգարանը: Երկրորդ գործածվող հին ու նոր փեթակները մոգելները, բամբակի մշակման շուրջը գանազան մոգելներ, նկարներ, նմուշներ և այլ իրեր, նրան հարուստ նյութ կտան իրական և բովանդակալի տարեկան պլան կազմելու: Գաղափարական թանգարանն ինքնամփոփ մի կազմակերպութիւն է իր հատուկ նպատակներով: Այդ նպատակները զարոցական գործի խորացմանը մեծապես նպաստում են: Յեթի մենք ընդունում ենք, վոր զարոցը կառուցողներ և պատրաստում, ապա նրանք քաջ պիտի ծանոթ լինեն այն միջավայրին, վորի մեջ ապրելու և գործելու չեն: Սա բացառիկ նշանակութիւն ունեցող մի պայման է, վորի կիրառելովը մեր շինարարական տեմպը զգալի կարագանա: (Իզուր չեն ասում՝ վնչ այն ժողովրդին, վոր իր յերկիրը չի ճանաչում:)

Շատ տեղերում զարոցն է միակ կուլտուրական վայրը, ուր կարող է աղաստան գտնել գաղափարական թանգարանը և սերտ կապվել զարոցական ընթացիկ աշխատանքների հետ: Անկախ դրանից, յեթի նույնիսկ ավել վայրում հատուկ գաղափարական թանգարան էլ կա, այնուամենայնիվ զարոցը պետք է իր աշխատանքները այդ գծով կազմակերպի և թանգարանը լրացնի գաղափարական նյութերով: Զանազան մոգելների ու նմուշների կողքին պետք է պահել և ֆենոլոգիկ դիտողութիւնների ցուցակներ, դիագրամներ, ստատիստիկ տվյալներ, քարտեզներ, հատակագծեր, հագուստի տարազներ և այլն:

Լավ կազմակերպված գաղափարական թանգարանը ցույց կտա, թե՛ ա) Ինչ արտադրական ուժեր կան շրջանում (հող, անտառ, մարգագետին, ձահրձ, գետ, թափվող ջուր, հանքեր, կենդանիներ և այլն:)

բ. Ինչպես են այդ շրջանում մարդիկ կովում բնութայն դեմ ու նվաճում նրա ուժերը (տեխնիկայի զարգացումը, մեքենաներ, պարարտացում, անտառի, ոգտագործումն, ցանքաշրջանութիւն և այլն):

գ. Ինչպես տեխնիկայի զարգացման հետ փոխվում են տնտեսութիւն ձևերը և մարդկանց կենցաղը (պատժական, տնտեսական և ազգագրական նյութ):

Գաղափարական թանգարանը կամ ավելի ճիշտ գաղափարական թեքումը զարոցական թանգարանում կարող է իր զարգացման փուլերն ունենալ: Նա կսկսի զարոցից և նրա մոտի շրջակայքից, կանցնի գյուղին, ապա գյուղի գաղտերին և այլ հողատեսքերին, ապա հարևան գյուղերին, ամբողջ շրջանին և ի վերջո գաղափար:

Իհարկէ այստեղ զարոցի աշակերտութիւնն ուսուցչի հետ միասին կարող է իր թանգարանը հարստացնել՝ կրկնակի իրերը փոխանակելով այլ տեղերի թանգարանների հետ: Սա կբարձրացնի հետաքրքրութիւնը դեպի թանգարանական աշխատանքը, դեպի գաղափար ուսումնասիրութիւնը, տարբեր զարոցներ ու թանգարաններ կենդանի կերպով իրար հետ կկապի:

Գործը լավ կազմակերպելու դեպքում կարելի չէ մեծ ոժանդակութիւն ստանալ գյուղատնտեսի, իժնի, բուժակի, խորհրդի ու գործկոմի անդամների և այլ հասարակական գործիչների կողմից:

Գաղափարական թանգարանը զարոցական թանգարանի այն մակերեսն է, վորով զարոցը ձուլվում է կյանքի՝ բնութայն ու հասարակութիւն բազմակողմանի ազդեցութիւնների հետ:

Այս ուղղութիւնը մենք դեռ սկսնակ ենք և անելու շատ բան ունենք:

ԳՆՈՎԻ ԻՐԵՐԻ ՆՎԱԶՍԳՈՒՅՆ ՅՈՒՅՈՒ

(Հաշված 30 աշակերտի համար, վորոնք աշխատում են յերեքական հոգի մի խմբակ կազմած)

№ №	Առարկայի անուն	Քանակ	Գին	Գումար	Ծանոթ.
1.	Ջերմաչափ	1 հատ	2 «—4.	2 «—4.	
2.	Կողմնացույց	1 »	3 » 36 »	3 » 36 »	
3.	Մագնիս (պայտած)	1 »	4 » 20 »	4 » 20 »	
4.	Փորձանակներ 1 ¹ / ₂ սանտ. տրամագծով	40 »	— 6 »	2 » 40 »	
5.	» » 2 սանտ. »	20 »	— 9 »	1 » 80 »	
6.	Սցաններ	30 »	— 3 »	— 90 »	
7.	Սողովակներ ապակյա 5 միլիմետր տրամ.	1 կիլո	3 » 36 »	3 » 36 »	
8.	Սողովակ ռետինե » »	3 մետր	— 40 »	1 » 20 »	
9.	Մինդուր 100 խոր. սանտ.	1 »	2 » 30 »	2 » 30 »	
10.	Աղաթ թու թանձր	0, 5 կիլո	2 » 50 »	1 » 25 »	
11.	Բերթոլետյան աղ	0, 5 »	1 » 12 »	— 56 »	
12.	Սպիրտ	3 շիշ.	1 » 54 »	4 » 62 »	

ԸՆԳՈՒՄՆԵՐ՝ — — 27ս. 95կ.

Ծանոթ. Գները նշանակված են ըստ Լ. Ժ. Կ.-ին կից զարոցական պետութիւնների մատակարարման բազայի ցուցակների:



ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՅԱՆԿԸ

ԱՌԱՋԱԲԱՆԻ ՓՈԽԱՐԵՆ	62
Ա. ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ՄԵԹՈԴ	3
Բ. ԱՇԽԱՏԱՆՔԻ ՁԵՎԵՐ	5
I. Լաբորատորական դաս	17
II. Յուլցադրական դաս	»
III. Եքսկուրսիա	21
IV. Արտադրական աշխատանք	22
V. Կյանքի և բնության մեջ նյութեր հալածելու աշխատանք	25
VI. Զբոս	26
VII. Կապակցական պատմություն	27
VIII. Պատկեր և նկար	28
IX. Որագիր	29
X. Դպրոցական նախակազմություն	»
Գ. ԴԱՍԱՐԱՆ-ԼԱԲՈՐԱՏՈՐԻԱՅԻ ԿԱՀԱՎՈՐՈՒՄԸ ՅԵՎ ՓՈՐՁԻ ՏԵԽՆԻԿԱՆ	30
I. Անհրաժեշտ իրերը և նրանց հետ վարվելու ձևերը	32
ա. Սպիրտայրոց	34
բ. Ամանեղեն	»
գ. Ապակյա խողովակներ	37
դ. Ռետինե խողովակներ	39
ե. Խցաններ	41
զ. Չափելու գործիքներ	41
է. Պատվանդաններ և շտառիֆներ	44
ը. Այլ պարագաներ	46
II. ԳՈՐԾԻՔ ՀԱՎԱՔԵԼԸ ՅԵՎ ՍՏՈՒԳԵԼԸ	47
III. ԱՆՀՐԱԺԵՇՏ ՆՅՈՒԹԵՐ	49
IV. ՀԵՏԱԶՈՏԱԿԱՆ ՆՅՈՒԹԵՐԻ ՄԹԵՐՈՒՄԸ ՅԵՎ ՊԱՀԵԼԸ	50
V. ԿԵՆԴԱՆԻ ԱՆԿՅՈՒՆ	52
VI. ԹԱՆԳԱՐԱՆ	53
Գնովի իրերի նվազագույն ցուցակ	54
	57



ԼՈՒՅՍ ԵՆ ՏԵՍԵԼ ՆՈՒՅՆ ՀԵՂԻՆԱԿԻ ԱՇԽԱՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻՅ

Մ. Զառաբլան.—Մարդ.

համառոտ կազմախոսություն և

ընախոսություն 60 է.

Մ. Զառաբլան և Ա. Աբարաբլան.— ԲՆՈՒԹՅՈՒՆ

1 ա. 50 է.

Ն. Ի. Լվով.—

ԿԵՆԴԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

Բ. գիրք թարգ. Մ. Զ. 1 ա. 40 է.

ՇՈՒՏՈՎ ԼՈՒՅՍ ԿՏԵՍՆԵՆ

Մ. Զառաբլան և Ա. Աբարաբլան.—

«ԲՆՈՒԹՅՈՒՆ ՅԵՎ ԱՇԽԱՏԱՆԻՔ»

Աշխատանքի գիրք աշակերտ-

ների համար

Մ. Զառաբլան և Ա. Աբարաբլան.—

«ԲՆՈՒԹՅՈՒՆ ՅԵՎ ԱՇԽԱՏԱՆԻՔ».

Աշխատանքի գրքին սովորական

գրադարան կազմված 22 հատ

գրքույկներից.

Ն. Ի. Լվով.—

ԿԵՆԴԱՆԱԲԱՆՈՒԹՅՈՒՆ —

Ա. գիրք. թարգ. Մ. Զ.

