

մանաւորապէս Ագիպոս , եղները գրեթէ միշտ սրբազան պատիւ մը ունեցած ու պատուաւոր բաներու գործածուած են . նոյն մեծարանքը կ'ընդունի նաեւ եաքը թիպէթի ու Տավիւրի երկիրներուն մէջ . և իրաւ որ մէկալ հասարակ եղներէն կարծես աւելի իրաւունք մը ունի աս աւելորդապաշտ յարգութեանցը , որովհետեւ իր օտար ու անսովոր կերպարանքը աւելի տպաւորութիւն մը կ'ընէ մարդուս մտքին մէջ : Այսից զատ նաեւ երկրցոց ասոնց ցեղին վրայ ունեցած հին աւանգութեամբը սրբազան բան մը կը սեպուին իրենց աչքին առջևը . վասն զի ինչպէս Փալլաս գերմանացի երեւելի երկրախօսը կը զրուցէ , աս վայրենի խումբերը՝ լաճաւէն կամ քուրմերէն զոհուած ընտանի եաքերէն առաջ եկած են . զորոնք քրմերը Պուտհու ըսուած սրբազան լեռան մօտիկները՝ որ գրեթէ Աթայի ընդարձակ գօտւոյն կեդրոնն է , ուրիշ կենդանեաց հետ մէկտեղ ողջ ողջ ձգեր են լեռան Ոգւոյն նուիրելով :

ՀԱՄԱՌՕՏ ԵՐԿՐԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ

Զ.

ԱՌԱՋԻՆ ԴԱՐ

Երկրիս ստեղծման ստույին վիճակը :

ԱՐԿՐԱԲԱՆՆԵՐԸ շատ ապացոյցներով կը հաստատեն՝ թէ երկիրս առջի ստեղծուած ատենը բոլորքած ու հալած գունտ մըն էր , և այսպէս բոլորքած ըլլալուն ան նիւթերն որ սաստիկ ջերմութեամբ կը ցնդին , ինչպէս են ջուրը , ծծումբը , նաւթը , կապարը , զինկն ու անդիկը , բոլորը շոգի դարձած երկրիս վրայ թանձր մթնոլորտ մը կը ձևանային : Բայց երկրիս տիեզերաց մէջ իր շրջանովը դառնալուն սկսաւ իր երեսի ջերմութիւնը կամաց կամաց ցրուիլ , և ամենէն վրայի մասունքը պնդա-

նալով ձևացան պլուտոնական ըսուած ժայռերը . աս երկրիս ներքին կեղևը կրնանք ըսել երթալով հաստընալու հետ է , որովհետեւ որ երկրիս միջուկին հալած նիւթն ալ երթալով կը պաղի . բայց աս պաղիլը երկրիս երեսին բարեխառնութիւնը չկրնար փոխել , որովհետեւ այնպիսի աստիճան մը հասած է , որ տարուէ տարի երկրիս իրմէ ցրուած ջերմութիւնը՝ հաւասար է արեւէն ընդունածին հետ : Ափլաս երեւելի աստղաբաշխը ճիշդ հաշուով ցուցած է՝ թէ երկրիս միջին բարեխառնութիւնը Հիպպարքոս աստղաբաշխին ժամանակէն ի վեր և ոչ մէկ աստիճանին 1710 տարբերութիւն ըրած է : Գուրրիէ անուանի երկրաչափն ալ ցուցուց թէ աշխարհքս հազարաւոր տարի ալ տեւէ , անոր ալույքին պիտիլը մէկ աստիճանին 1730 աւելի չկրնար ցածընել երկրիս երեսին ջերմութիւնը , և թէ 30,000 տարի անցնելու է որ երկրիս ներքին ջերմութիւնը 30 մետրոնին 172 իջնայ :

Արկրիս առաջուց հալած նիւթ ըլլալուն շատ ապացոյցներ կան , որոնցմէ առջինը կրնայ սեպուիլ իր կլոր ձևը և բևեռներուն տափկածութիւնը . վասն զի յիրաւի կը տեսնենք որ լոյծ մարմին մը իր առանցքին վրայ դառնալու ատեն կլոր ձև կ'առնէ , և որովհետեւ ամենէն սաստիկ կեդրոնախոյս զօրութիւնն ալ երկու բևեռներէն հաւասարապէս հեռու եղած կէտին կամ թէ ըսենք հասարակածին վրայ է , անոր համար հոն տեղը աւելի կ'ուռի , ու երկու բևեռները կը տափկին : Բնաբանք և աստեղաբաշխք չէ թէ միայն նիւթական երևոյթներէ , հապա նաեւ ճիշդ հաշիւներով ցցուցած են երկրիս կլոր ըլլալը , հասարակածին ուռեցքը ու բևեռաց տափկութիւնը . և աս երկու տրամագծերուն տարբերութիւնը գտեր են 42,000 մետրոն . կամ թէ ըսենք երկուքին համեմատութիւնը $\frac{304}{305}$ կամ $\frac{1}{305}$ ինչպէս որ առաջ ցցուցինք : Այս դիտողութենէս կը հետեւի , թէ ուրեմն երկրիս բաղկացու նիւթերը միշտ հաստա-

տուն մարմնոյ գոյացութիւն չունէին, ինչպէս որ հիմա կը տեսնենք. հապա լոյծ ըլլալով՝ երկրիս օրական շարժմունքէն առաջ եկած կեղրոնախոյս զօրութեան կը հպատակէին, և աս ձևս առնելէն ետեւ պնդացան:

Արկրիս առաջուց լոյծ ու հալած նիւթ ըլլալուն երկրորդ ապացոյցն է կենդրոնական ջերմութիւն ըստածը. վասն զի փորձը կը ցուցնէ թէ եղանակաց բարեխառնութեան փոփոխութիւնը և արեւուն տաքութիւնը երկրիս երեսէն միայն քիչ մը տեղ ներս կը թափանցեն, և քիչ մը խոր իջնենք կը տեսնենք որ հոն տեղի ջերմութիւնը ամենեւին անփոփոխ է, ու ամառ ձմեռ երկրիս երեսին միջին բարեխառնութեան հետ հաւասար: Բայց անկէջ քանի որ վար երթանք աս կարգը կը փոխուի, այսինքն խորութեան համեմատ ջերմութիւնն ալ երթալով կը սաստկանայ. այնպէս որ ինչուան հիմա եղած փորձերէն կ'երևնայ թէ ամէն մէկ 33 մետրոն խորութեան ջերմութիւնն ալ 1° կ'աւելնայ: Եկէջ կը հետեւի որ եթէ 3,000^մ (3 1/4 լեքա) կայուն բարեխառնութեան վար որ իջնենք՝ 100° ջերմութիւն պիտի գտնենք, որ ըսել է եռացած ջրոյ աստիճան: Այլ թէ որ ջերմութիւնը նոյն օրէնքով աւելնալու ըլլայ, (որն որ չենք գիտեր, բայց հաւանական է որ երթալով աւելի սաստկանայ) 20,000^մ (5 լեքա) խորութեան մէջ 666° ջերմութիւն պիտի ըլլայ, որով գայլախազներու մեծ մասը հալած պիտի գտուին. իսկ երկրիս կեղրոնին մօտ 6,366,000^մ խորութեան մէջ 200,000° ջերմութեան աւելի որ մեր խելքէն մտքէն ալ վեր է, այնպիսի ջերմութիւն մը որով ամէն մարմին կրնան հալիլ ու ցնդիլ:

Եկէջ ահա կը հետեւի, թէ ուրեմն երկրիս առաջ հալած նիւթ մըն էր, և ետքը վրայի ջերմութիւնը ցրուելով երեսը պաղեցաւ ու բարակ կեղև մը կապեց, որուն թանձրութիւնը և ոչ 20,000^մ կայ. որ երկրիս շառաւիղին հետ բաղդատելով որ է 6,000,000^մ ոչ ինչ բան կը սեպուի. կամ աւելի ճիշդ

1 մետրոն շառաւիղ ունեցող գունտի մը վրայ 3 հազարորդամետր թանձրութիւն, որ մեր սովորական երկրագունտերուն վրայ թերթ մը թղթի հաստութեան կը համեմատի:

Կեղրոնական ջերմութիւն ըլլալը շատոնց իմացեր էին մարդիկ, բայց ետեւ չէին ընկած քննելու, իսկ հիմակուան երկրաբանները շատ նիւթական փորձերով ալ աս բանս կը հաստատեն, և նախ ստորերկրեայ տեղերուն և հանքերուն տաքութենէն, որոնք նոյն իսկ ձմեռ ատեն այնչափ տաք կ'ըլլան, որ մէջի գործաւորները բոլոր մերկ կ'աշխատին. իսկ արդ արեւուն ու երկրիս վրայի ջերմութիւնը չէ հոն տեղը ազդող ջերմութիւնը. վասն զի այսպէս որ ըլլար, պէտք էր քանի որ երկրիս երեսը մօտենայինք, այնչափ աւելի տաքութիւն իմանայինք. ուրեմն աս տաքութիւնը երկրիս կեղրոնէն է: Արկրաբանք աս բանս աւելի ստուգելու համար, այլ և այլ հանքերու բարեխառնութիւնը իրարու հետ բաղդատեցին, և տեսան որ որչափ հանքը խոր ըլլայ՝ ջերմութիւնն ալ այնչափ աւելի է: Եւ ամէն մարդ ալ փորձած տեսած է, որ չափաւոր խորութեամբ հոր մը բանալու ատեն գործաւորը կը տաքնայ կը քրտնի: Արկրիս կեղրոնին հալած նիւթ ըլլալուն ապացոյց են նաև հրաբուխները, երկրաշարժները, այլևայլ երկիրներու բարձրանալը, տաք աղբիւրները, ջերմուկները և այլն:

ԵՐԿՐՈՐԴԻ ԴԱՐ

Անգործարան արարածոց ձևակալը:

ԵՐԿՐՈՐԴԻ գարուն մէջ թէպէտ երկրիս երեսը սկսեր էր պաղիլ, բայց գեոսաստիկ տաք ըլլալուն՝ գործարանաւոր արարածք չէին կրնար վրան գտուիլ. և նոյն իսկ անգործարաններէն՝ այսինքն մետաղներէն շատն ալ գոլորշի ձևով մթնոլորտի մէջ ցրուած էին: Բայց մթնոլորտին պաղելովը ասոնք ալ կամաց կամաց սկսան խտանալ վար թափիլ ու աւելի պնդանալ:

Իայց երկրիս մակերևոյթը երբոր պաղելով պնդացաւ, ներքին բորբոքած նիւթը ընդարձակելով սաստիկ բռնութիւն կու տար դրսի մակերևութին, և զանիկայ տեղ տեղ պատռելով դուրս կը վազէր կը տարածուէր և լաւայի պէս քարանալով երկրիս կեղեք աւելի կը հաստըցընէր. ասով երկրիս ջերմութիւնը աւելի կ'ամփոփուէր, և զգալի զովութիւն մը կը տիրէր մթնոլորտին մէջ, որով ջուրն ալ որ ինչուան ան աւտեն գոլորշիի ձևով օդուն մէջ կեցած էր, խտանալով անձրև կը դառնար, և նոյն բորբոքած նիւթերուն երեսը հալեցընելով ու փշրելով, և ուրիշ նոր պաղած մետաղներուն հետ խառնուելով կը ձևանար նախնական ժայռերը :

Երկրիս մակերևոյթը որչափ որ կը պնդանար, ներքին բորբոքած նիւթին ընդարձակուելուն ալ աւելի դէմ կը դնէր, և փոխանակ պատռտելու ինքն ալ կ'ուռէր ու կը բարձրանար ահագին կամարներու ձևով, որոնցմէ ձևացան մեծամեծ լեռները, որ այնչափ աւելի մեծ էին, որչափ որ ներքին մղող զօրութիւնը սաստիկ էր : Ինչ ատենէն սկսաւ երկրիս խոր ու բարձր տեղերը, որոնցմէ առջինները ջրով ծածկուեցան, իսկ ետքինները բայր մնացին : Իհա աս ատեն ձևացան ան նախնական ըսուած լեռները, որոնց գագաթները ինչուան հիմա աշխարհքիս ամենէն բարձր կէտերը կը սեպուին. նոյն ատեն ձևացան նաև ովկիանոսներն ու ծովերը և մեծամեծ լիճերը, որոնք որ ասկէց ետևի դարուն մէջ մեծ փոփոխութիւններ բերին երկրիս վրայ :

ԵՐԲՈՐԴ ԴԱՐ

Գործիասոր արարածոց երևնայր :

ԵՐԲՈՐԴ ԴԱՐՈՒՆ սկսան երևնալ նախ բոյսերն և անմիջապէս ետքը ծովային անասունները. բայց աս դարուս մէջ ալ երկիրս շատ փոփոխութիւններ ունեցաւ : Եթա ան տեղումներն ուր որ անուշ ջրերը լեցուեր էին զարմանալի

բոյսերով ծածկուեցան, որոնք խիստ սոսկալի կ'աճէին, որովհետև երկրիս ջերմութիւնն ալ դեռ շատ ազդեցութիւն էր իր երեսին վրայ. ինչպէս հիմա ալ կը տեսնենք որ տաք երկրի ջրային բոյսերը աւելի առաջ կու գան և ծառեր կը ձևանան, իսկ ընդհակառակն ցուրտ ու չոր երկիրներուն ծառերն մանր թուփեր կ'ըլլան. մէկ պատճառն ալ ան էր որ փճացընող կենդանիներ ալ չկային անուշ ջրերու մէջ որ զանոնք կրճէին ու ապականէին. որով բոյսերը ազատ կը մեծնային ու կը բազմանային ու ճախճախուտ տեղումներ կը լեցընէին :

Ի դարուս հանքային ջրերն ու կուպրի տեսակ դիւրահալ հանքերն ալ շատ էին, որովհետև երկրիս երեսը դեռ ջերմ ըլլալուն շատ հանքեր նոյն ջրերով կը լուծուէին, և կուպրի ու նաւթի հանքերն ալ հեղեղաբար երկրիս ցած տեղումները ու լճերու մէջ կը լեցուէին. ասոր համար է որ աս դարուս մէջ ձևացած կրսեպուին այնչափ տեսակ քարացմունքները, և հանքածուխը՝ որն որ լուծելով կը գտնենք որ կուպրով տոգորուած փայտ մըն է, ուսկից ամբողջ անտառներ կը գտուին :

Իայց երկրիս ներքին ջերմութիւնը շատ մեծ փոփոխութիւններ ըրաւ աս դարուս մէջ. վասն զի թէպէտ և հրաբուխներն ու այլևայլ տեղերու պատռտիլները, առջի դարերուն պէս ստէպէր, բայց նոյն բռնութիւնը, շատ տեղ երկիրները կ'ուռեցընէր, և ուր որ ծով էր հոն ցամաքներ ու կղզիներ ձևացընելով, ջրերու բազմութիւնը իրենց մէջի արարածներովը ցամաքին վրայ կը թափէր. աս է ահա ան ժժմաններուն ու խեցեմորթներու խաւերը որ աս դարուս հողերուն մէջ դիզուած կը գտնենք, նմանապէս սարսափելի սողուններուն մնացորդները, որոնցմէ շատը հիմա կորսուած են. մէկ խօսքով այնպէս ահաւոր էին աս դարուս ջրերու տեղափոխութենէն առաջ եկած փոփոխութիւններն ու աւերմունքները, որ ի սկզբան շատ երկրաբաններ Ե դարուն մէջ հանդիպած ջրհեղեղէն կարծեցին. բայց

ինչպէս որ պիտի տեսնենք՝ անոնց մէջ կայ այնպիսի զանազանութիւն մը, որով ասոնցմէ բոլորովին կը տարբերին :

Եւ երրորդ դարուս մէջ երկրիս, օգոյ և ջրերու վրայ եղած փոփոխութիւնները շատ մեծ ազդեցութիւն ըրած են իրենց մէջ բնակող գործիաւոր արարածոց վրայ ալ . բուսոց վրայ եղած փոփոխութիւնը արդէն վերը յիշեցինք, որոնցմէ շատերը հանքային ջրերով, դիւրավառ հանքերով և ջրերու դիր տեղովը ծածկուեցան ու քարացան . նրմանապէս անասունք չէին կրնար դիմանալ ան օդին մէջ որ առաջ իրենց շնչառութեան յարմար նիւթեր ունենալով՝ երթալով գտուեր ու բարկեցեր էր . երկրիս երթալով պաղին ալ հարկաւ շատ վնաս տուաւ իրենց, ինչպէս նաև ջրերուն քաշուիլը ու ցամքիլը որոնց մէջ իրենք կը բնակէին :

Եւ բաներուս օրինակը ինչուան հիմա ալ կը տեսնենք . զոր օրինակ աս տեղի օգուն վարժած կենդանին ուրիշ տեղ չկրնար ապրիլ կամ բազմանալ . երկալ կենցաղ կենդանի մը, զոր օրինակ Նիւլոսի կոկորդիլոս մը ցամաք երկիր չկըրնար դիմանալ, ևս առաւել ծովու ձրկներն ու զեռունները և ուրիշ խեցիները . իսկ երկրին ջերմութեանը օրինակ աս է որ ատենօք Աւրոպայի մէջ ալ կը գտուին եղեր առիւծ, վագր, ինձ ևն, որ ետքը կլիմային ցրտանալովը փճացեր են, և հիմա միայն տաք երկիրները կը գտուին : Եւ ասոնք են ան հին բուսոց ու կենդանեաց ցեղերու ջնջուելուն երկրաբանական պատճառները :

ԲՆԱԲԱՆՈՒԹԻՒՆ

Տեսութեանը խնդիր :

ԱՆՐԱՅՈՅՑԸ երկու տեսակ է . պարզ ու կրկնակ :

Պարզ մանրացոյցը ուրիշ բան չէ, բայց եթէ կորնթարդ ոսպնածէ մը առարկան աս ոսպնածէին վառարանը կը դրուի . և եթէ որ ան ոսպնածէն

մէկը նայի, աչքը առարկային շատ կըրնայ մօտեցընել . վասն զի ոսպնածէր ճառագայթները բիւր չմտած իրարու մօտեցընելով, բիւրեղային հիւթին վրայ գրեթէ զուգահեռական կ'ինկնան, որով վառարանին ցանցատեսակին վրայ կը հաւաքուի :

Եւ ոսպնածէր որչափ կարճ վառարան ունենայ, այնչափ աւելի կը մեծցընէ առարկան . վասն զի անանկով առարկան աւելի աչքի մօտ կրնանք բռնել : Եւ ոսպնածէր մինչև ամենապզտիկ գնտածէ ալ կրնայ ըլլալ, որով առարկան աչուընուս խիստ շատ կրնանք մօտեցընել :

Բայց Արկնակ մանրացոյցին մէջ չէ եթէ առարկայն կը մեծնայ, հապանայած առարկաներնուս պատկերը : Արկնակ մանրացոյցին մէջ երկու ոսպնածէ կը գործածուի . մէկը առարկան մեծցընելու համար, որ Առարկական կըսուի . մէկալը որ առարկական ոսպնածէով մեծցած առարկային պատկերը նորէն կը մեծցընէ ու Աչամերձ կըսուի :

Մանրացոյցի տեսակ մ'ալ կայ որ առարկային կ'ըսուի, որ առարկաները խիստ շատ կը մեծցընէ : Առարկային մանրացոյցով ալ չէ եթէ առարկայն կը տեսնենք, հապա առարկային պատկերն որ ոսպնածէով կը ձևանայ : Առարկային մանրացոյցը խաւարատեսակին մէջ կը գործածուի . ու լոյսը մտնելու ծակին առջև ոսպնածէ մը կը դրուի . առարկայն ոսպնածէին վառարանին մէջ : Առարկային պատկերը պատին վրայ մեծ մը կը նկարուի : Ասն զի այս պատկերը ոսպնածէն աւելի հեռու է քան եթէ առարկայն : Աստի եթէ որ առարկայի մը պատկերը մեծցնել ուզենք, պիտի ոսպնածէին վառարանը դնենք . իսկ եթէ որ կ'ուզենք պզտիկցընել, ոսպնածէին վառարանէն հեռու կը դնենք :

Բայց աս տեսակ մէկ ոսպնածէով առարկային մանրացոյցը կատարեալ չըլլալ, որովհետև պատին վրայ նկարած պատկերը բաւական լուսաւոր չ'ինկնար, որ որոշ տեսնուի . անոր համար պզտիկ շալ