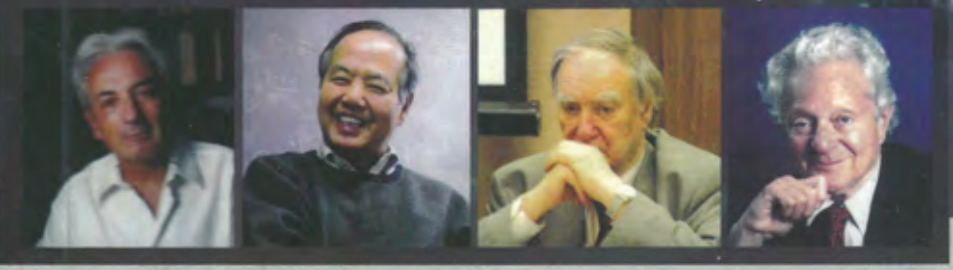
نوبېل چولپانلىرى مەجمۇئەسى

The Nobel Prize in Physics



نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن ئالىملار ھەققىدە ھېكايىلەر

1



شىنجاڭ خەلق باش نەشرىياتى
شىنجاڭ يېشى تېخنىكا نەشرىياتى

شىنجاڭ ئاخبارات - نەشرىياتچىلىقى «شەرق شامىلى قۇرۇلۇشى»نىڭ
مىللىي تىل - يېزىق تەرجىمە تۈرىنىڭ مەبلىغى بىلەن نەشر قىلىندى

The Nobel Prize in Physics








★ نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن ئالىملار ھەققىدە ھېكايىلەر

1

ISBN 978-7-5466-1419-9



定价：30.00 元

شىنجاڭ خەلق باش نەشرىياتى
شىنجاڭ ياش-ئۆسمۈرلەر نەشرىياتى

نەشرىياتتىن

بۇنىڭدىن يۈز نەچچە يىل بۇرۇن، بىر نەپەر ئۇلۇغ ئالىم ئۆزىنىڭ مۇقەددەس ۋەسىيەتنامىسىنى قالدۇرۇپ بۇ دۇنيا بىلەن مەڭگۈلۈك ۋىدالاشتى. شۇنىڭدىن ئېتىبارەن، پۈتۈن دۇنيانىڭ دىققىتىنى تارتىدىغان بىر تۈرلۈك مۇكاپات تەسىس قىلىندى. بۇ ئالىم دەل ئالفرىد نوبېل بولۇپ، ئۇ ئىنسانلارغا ئۆزىنىڭ ئۇلۇغ كەشپىياتى پارتلاتقۇچ دورىنى قالدۇرۇپ كېتىش بىلەن بىرگە، يەنە پۈتىمەس ـ تۈگىمەس روھىي بايلىق قالدۇرۇپ كەتتى. ئۇنىڭ ۋەسىيىتىگە ئاساسەن تەسىس قىلىنغان، ئۇنىڭ نامى بىلەن ئاتالغان نوبېل مۇكاپاتى ھازىر ئىلىم ـ پەن ساھەسىدىكى ئەڭ كاتتا، ئەڭ نوپۇزلۇق، ئەڭ مەشھۇر، ھەممە كىشى ئېرىشىشنى ئارزۇ قىلىدىغان مۇكاپات بولۇپ قالدى.

نوبېل فوندى جەمئىيىتى 1900 ـ يىلى 6 ـ ئاينىڭ 29 ـ كۈنى رەسمىي قۇرۇلۇپ، 1901 ـ يىلى 12 ـ ئاينىڭ 10 ـ كۈنى تۇنجى قېتىم نوبېل مۇكاپاتى تارقىتىلغان يۈز يىلدىن ئارتۇق ۋاقىتتىن بۇيان، ھەرقايسى دۆلەت، ھەرقايسى ئىرق ۋە مىللەتتىن بولغان بەش يۈزدىن ئارتۇق ئالىم بۇ كاتتا مۇكاپاتقا نائىل بولدى. مەلۇم مەنىدىن ئېيتقاندا، ئۇلارنىڭ قولغا كەلتۈرگەن بۇ ئىلىم ـ پەن نەتىجىلىرى دۇنيا پەن ـ تېخنىكا تەرەققىياتىنىڭ كىچىكلىتىلگەن كارتىنىسى بولۇپ، بۇ نەتىجىلەر دۇنيا پەن ـ تېخنىكا تەرەققىياتىنى ئىلگىرى سۈرۈپ، جەمئىيەت تەرەققىياتىغا زور تۆھپىلەرنى قوشتى.

نەشرىياتىمىز تەرجىمە قىلدۇرۇپ نەشر قىلغان «نوبېل چوڭ پانلىرى مەجمۇئەسى» نامىلىق بۇ بىر يۈرۈش كىتابتا نوبېل فىزىكا

مۇكاپاتى، نوبېل ئەدەبىيات مۇكاپاتى، نوبېل خىمىيە مۇكاپاتى، نو-بېل تىنچلىق ۋە ئىقتىساد ئىلمى مۇكاپاتى، نوبېل مېدىتسىنا ياكى فىزىيولوگىيە مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن 250 تىن ئارتۇق ئالىمنىڭ شانلىق هاياتى، ئىلىم - پەن ساهەسىدە قولغا كەلتۈرگەن ئۇلۇغ نەتىجىلىرى هېكايە شەكلىدە قىزىقارلىق بايان قىلىنىدۇ.

نوبېل مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن ئۇلۇغ ئالىملارنىڭ هاياتىنى تو-نۇشتۇرۇش ۋە بۇ ئالىملارنىڭ ئىلىم - پەن ئۇستىدە هارماي - تالماي جاپالىق ئىزدىنىپ، خالىس تۆهپە قوشۇشتەك ئالىيجانا-ب روهى ئارقىلىق كەڭ ياشلار - ئۆسمۈرلىرىمىزنى ئىلهاملاندۇرۇپ، ئۇلارنى تىرىشىپ ئۆگىنىشكە، ئىلىم - پەن ئۇستىدە ئىزدىنىشكە يېتەكلەپ، نوبېل مۇكاپاتى ئېلىشنى نىشان قىلىپ تىرىشىۋاتقان ئالىملىرىمىز ۋە ياشلار - ئۆسمۈرلىرىمىزگە ياخشى ئوقۇشلۇق بولۇپ قېلىشنى ئۈمىد قىلىپ بۇ مەجمۇئەنى كەڭ ئوقۇرمەن-لەرنىڭ هۇزۇرىغا سۇندۇق.

شىنجاڭ پەن - تېخنىكا نەشرىياتى
2013 - يىلى 7 - ئاي

مۇندەرىجە

ۋىلھەلىم كانرەد رېنتگېن.....1

ھېندرىك ئانتۇن لورېنتېس.....16

پېتېر زېيمان.....24

ئانتونى ھېنرى بېككېرېل.....31

ماريە كيۈرى.....38

پىئېر كيۈرى.....56

ستىرات رېيلى.....65

فىلىپ لېنارد.....74

جوسېف جون تومسون.....83

ئالبېرت ئەينېشتېين.....91

گۈگلىېلمو ماركونى.....100

جوھاننېس دايدېرىك ۋاندېر.....111

ماكس فون لاۋى.....115

ماكس پىلانىك.....125

ئالبېرت ئەينېشتېين.....139

نېيلس بور.....168

روبېرت ئاندرۇ مىللىكېن.....180













كارل سيمگبان.....190

جېيمس فرانك.....198

ئاسېر خولى كومپتون.....207

لۇۋېس ۋىكتور دې بروگلى.....216

ۋېرنېر كارل هېيسېنبېرگ.....229

ئېرۋىن شرودىنگېر.....241

جېيمس چادۋېك.....253

ئېنرىكو فېرمى.....266

ئېرنست ئورلاندو لاۋرېنس.....285

ۋولفگاڭ ئېرنست پاۋلى.....299



ۋىلھېلىم كانرەد رېنتگېن

Wilhelm Conrad Rontgen

*ۋىلھېلىم كانرەد رېنتگېن (1845 ــ 1923)، گېرمانىيە تەجـ
ـرىبە فىزىكا ئالىمى، xنۇرىنى بايقىغانلىقى ئۈچۈن 1901 ـ يىلـ
ـلىق نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.*

يات ئەلدە ئىلىم تەھسىل قىلىش

گېرمانىيەنىڭ غەربىدىكى تۈزلەڭلىكتە، گۈزەل رېيىن دەرياسى بويىدا لېنىپ دېگەن بىر كىچىك بازار بولۇپ، بۇ بازار رېنتگېنـ
ـنىڭ يۇرتى ئىدى. بۇ يۇرتتا رېنتگېننىڭ دادىسى فىرىدېرىك كانرەد رېنتگېن ئاتا ـ بوۋىسىدىن قالغان يۇڭ توقۇلما دۇكىنىنى ئېچىپ، زېرەكلىكى ۋە تىرىشچانلىقى بىلەن دۇكانىنىڭ سودىسىنى گۈللەندۇرۇپ، ئائىلىسىنى رونـاق تاپقۇزغانىدى.



گېرمانىيەنىڭ لېنىپ بازىرىدىكى رېنتگېننىڭ بۇرۇنقى تۇرالغۇسى، ھازىر بۇ جاي رېنتگېن خاتىرە سارىيى.

1845 ـ يىلى 3 ـ ئاينىڭ 27 ـ كۈنى فىرىدېرىكنىڭ ھاياتىدىكى ئەڭ خۇشاللىق بىر كۈن بولدى، ئايالى ئوماق بىر ئوغۇل تۇغدى. ئۇلار يېڭى تۇغۇلغان ئوغلىنى سۆيۈپ تۇرۇپ، ئوغلىغا ۋىلھېلىم كانرەد رېنتگېن دەپ ئىسىم قويدى.



رېنتگېن بايقىغان x نۇرى ئارقىلىق تارتىلغان مەشھۇر سۈرەت.

رېنتگېن ئۈچ ياشقا كىرگەن يىلى گېرمانىيە ـ يەنى ئۆز ئىچىگە ئالغان ياۋروپا چوڭ قۇرۇقلۇقىدا 1848 ـ يىلىدىكى ياۋروپا ئىنقىلابى پارتلاپ، ئۇرۇش ئوتى پۈتۈن مەملىكەتنى قاپلىغان ۋاقىتلار ئىدى. كىشىلەرنىڭ خاتىرجەم تۇرمۇشى بۇزۇلدى.

رېنتگېن ئائىلىسىدىكىلەر گېرمانىيەدىكى گۈزەل شەھەر ئاپپېردونغا كۆچۈپ باردى. بۇ شەھەردە رېنتگېننىڭ بالىلىق چاغلىرى غەم ـ غۇسسىسىز ئۆتكەن بولۇپ، راھەت تۇرمۇش ئۇنى ئويۇنچى قىلىپ قويغانىدى، رېنتگېن باشلانغۇچ مەكتەپتە ئوقۇۋاتقان چاغلىرىدا دوستلىرى بىلەن ئورمانلىقتا ئويناشنى ياخشى كۆرەتتى. ئات مىنىشكە، مۇز تېيىلىشقا ماھىر ئىدى، ئۇنىڭ كۈنلىرى كۈندە دېگۈدەك ئويۇن بىلەن ئۆتكەچكە، ئۆگىنىش نەتىجىسى ئانچە ياخشى ئەمەس ئىدى، ئەمما دادىسى بۇنىڭدىن ئانچە ئەنسىرەپ كەتمەيتتى، چۈنكى ئۇ ئاتا ـ بوۋىلاردىن قالغان دۇكانغا كەلگۈسىدە بىر ۋارىسنىڭ بولغىنىدىن خۇشال ئىدى، ئۇنىڭ ئانىسى بۇنداق ئويلىمايتتى، ئۇ بالىنى بۇنداق ئۆز مەيلىگە قويۇۋەتكەندە، بالىنىڭ ئىستىقبالى نابۇت بولىدۇ، دەپ قارايتتى. شۇڭا، رېنتگېننىڭ ئانىسى ئۇنى ئوتتۇرا مەكتەپنى رېنتگېننىڭ بوۋىسى تۇرۇۋاتقان شەھەر ئۈچەكتكە بېرىپ ئوقۇسۇن دەپ قاتتىق تۇرۇۋالدى. شۇنىڭ بىلەن رېنتگېن باشلانغۇچ مەكتەپنى پۈتكۈزگەندىن كېيىن ئاپپېردوندىن ئايرىلىپ ئۈچەكتكە باردى.



مەنزىرىسى گۈزەل لېنىپ بازىرى

ئۈچەكت شەھىرى گوللاندىيەنىڭ ئوتتۇرا قىسمىغا، ئامېستىردام قانىلىنىڭ بويىغا جايلاشقان پورت شەھىرى ئىدى، بۇ شە-

ھەرنەڭ ئاپىرىدون شەھىرىدىن ئانچە يىراق بولماسلىقى ئاتا ـ ئانىسىدىن تۇنجى قېتىم ئايرىلغان رېنتگېن ئۇچۇن ناھايىتى چوڭ تەسەللى ئىدى، بۇ ئۆيدىكىلەر رېنتگېننى قىزغىن قارشى ئالدى ھەمدە رېنتگېن كېلىپ نەچچە كۇن بولمايلا پۇتۇن ئۇچەكت شەھرىنى ساياھەت قىلدۇردى. رېنتگېن بۇ يەردە ناھايىتى چوڭ چاقپەلەكنى كۆردى، ئۇ چاقپەلەكنىڭ ئىش ئىشلەش پرىنسىپى ۋە نېمىگە ئىشلىتىلىدىغانلىقىنى بىلگەندىن كېيىن، ئۇنىڭ گۆدەك قەلبىدە بۇ غايەت زور جىسمغا نىسبەتەن كۇچلۇك قىزىقىش پەيدا بولدى، باشقىلار كېچەك رېنتگېننىڭ چاقپەلەككە ھەقىقەتەن بەك قىزىققانلىقىنى بىلگەن بولسىمۇ، رېنتگېننىڭ بالىلىق ۋاقتىدىكى بۇ قىزىقىشىنىڭ ئۇنىڭ پۇتكۇل ھاياتىغا ناھايىتى زور تەسىر كۆرسىتىدىغانلىقىنى تەسەۋۋۇر قىلالمايتتى.

رېنتگېن ھېكمەتلىرى

مەن كىشىلەر مېڭىپ كېلىۋاتقان يولنى ئەمەس، بەلكى چاتقالـلىق ئەگرى ـ بۇگرى تاغ يولىنى ياخشى كۆرىمەن، شۇڭا، يولدىن ئازغىنىپ قالسام، مېنى چوڭ يولدىن ئىزدىمەڭلار.

— رېنتگېن

ئىلىم ـ پەن تەتقىقاتى خۇددى قاراڭغۇدا تىمىسقىلاپ يۇرگەنگە ئوخشاش بولۇپ، مېھىر ـ شەپقەت، دوستلۇق ۋە يارەمگە نەقەدەر موھتاج ـ ھە!

— رېنتگېن

مەكتەپتىن ھەيدىلىش

رېنتگېن ئوتتۇرا مەكتەپكە چىققاندىن كېيىن، ئۇنىڭ مېخانىكىلىق ھەربىيەتلەرگە بولغان قىزىقىشى كۇندىن ـ كۇنگە ئېشىپ


ياشلىق دەۋرىدىكى رېنتگېن

باردى، لېكىن، ئۆگىنىشكە قىزىقمىغاچقا، تىرىش-مىغانلىقتىن، نەتىجىسى يەنىلا دېگەندەك ياخشى ئەمەس ئىدى، تاكى تولۇق ئوتتۇرا مەكتەپكە چېقىقۇچە، ئۇنىڭ ئويۇن قېپىلىقى ۋە شوخلۇقى تۈگىمىدى. رېنتگېن 17 ياشقا كىرگەن يىلى، سىنىپىدىكى بىر بالا شوخلۇق قىلىپ مۇئەللىمنىڭ يوغان بۇرنىغا ئوخشىتىپ بىر پارچە رەسىم سىزىدۇ. مۇئەللىم بۇ رەسىمنى كۆرۈپ قېلىپ، رېنتگېندىن كىمنىڭ سىزغانلىقىنى سورىغاندا، ئۇ زىنھار جاۋاب بېرەمەيدۇ. مۇئەللىم بۇنىڭدىن قاتتىق ئاچچىقلىنىدۇ. مەكتەپ ۋە مۇئەللىمنىڭ ئىناۋىتىنى ساقلاپ قېلىش مەقسىتىدە، مەكتەپ رېھبىرىگېن ۋە ئۇنىڭ ئائىلىسىدىكىلەرنى ھەيران قالدۇرىدىغان قارارىنى، يەنى رېنتگېننى مەكتەپتىن ھەيدەش قارارىنى چىقىرىدۇ.

رېنتگېن بۇنىڭدىن قاتتىق ئازابلىنىدۇ، ساۋاقداشلىرىغا قەيالمايدۇ، مەكتەپتىكى چاغلىرىنى ئەسلەيدۇ. دادىسى ئۇنىڭغا تەسەللى بېرىپ، ئۇنىڭغا قايتىپ بېرىپ ئاتا ـ بوۋىسىدىن قالغان دۇكانىنى بىرلىكتە ئېچىشنى ئېيتقاندا، ئۇ سىلىقلىق بىلەن دادىسىنىڭ بۇ تەلىپىنى رەت قىلىدۇ. ياش رېنتگېن داۋاملىق تولۇق ئوتتۇرا مەكتەپتىكى ئوقۇش ھاياتىنى داۋاملاشتۇرۇشنى ئارزۇ قىلىدۇ، ئۇ مانا مۇشۇنداق ناھايىتى چۈشكۈن كەيپىياتتا تۇرۇۋاتقاندا، ئانىسىدىن ئۇنىڭغا مۇنداق بىر پارچە خەت كېلىدۇ: «سەن توغرا ئىش قىلدىم دەپ تەكرىگە قەسەم بەرگىن، بۇنىڭلىق بىلەن بوششىپ كەتمە ... يول مېڭىش ئارقىلىق ھاسىل بولىدۇ. شۇنى بىلىشىڭ كېرەككى، سەن بىر مۇنەۋۋەر ياش بولغانلىقىڭ ئۈچۈن شۇنداق ئىشقا يولۇققان ... ئاناڭ ساڭا ئىشىنىدۇ.»

دەل مۇشۇ مۇھەببەت ۋە ئۈمىدكە تولغان خەت رېنتگېننى روھلاندۇرىدۇ ھەمدە ئۇ بىردىنلا ئانىسىنىڭ ئۇنىڭغا غايەت زور ئۈمىد باغلىغانلىقىنى ھېس قىلىدۇ، شۇنىڭدىن كېيىن ئۇ تىرە-

شىپ ئۆگىنىدۇ ھەم ئومىد چوڭ بولمىسىمۇ مەكتەپ قوينىغا قايتىشنى ئىزچىل ئارزۇ قىلىدۇ. مەكتەپتىكى بىر قىسىم ئوقۇتقۇچىلارنىڭ تىرىشچانلىقى بىلەن، ئۇ ئاخىر مەكتەپ پۈتكۈزۈش ئىمتىھانىغا قاتنىشىش پۇرسىتىگە ئىگە بولىدۇ، مەكتەپ پۈتكۈزۈش ئىمتىھانىغا قاتنىشىپ ياخشى نەتىجە بىلەن ئۇچەكت تولۇق ئوتتۇرا مەكتىپىنى غەلىبىلىك تاماملىيالايدىغانلىقىغا قەتئىي ئىشەنگەن بولسىمۇ، مەكتەپتىكى ئىنتايىن مۇتەئەسسىپ بەزى ئوقۇتقۇچىلارنىڭ چىڭ تۇرۇۋېلىشى بىلەن رېنتگېنىغا تولۇق ئوتتۇرا مەكتەپنى پۈتكۈزگەنلىك دىپلومى بېرىلمەيدۇ.

ئۇستاز كونت

تولۇق ئوتتۇرىنى ئەلا نەتىجە بىلەن تاماملاپ دىپلوم ئالالماسلىق رېنتگېن ۋە ئۇنىڭ ئاتا ـ ئانىسى ئۇچۇن قايغۇلۇق بىر خەۋەر بولسىمۇ، رېنتگېن بۇنىڭلىق بىلەن چۈشكۈنلىشىپ قالماي، ئەكسىچە زۇرىك ئۇنىۋېرسال تېخنىكا ئىنستىتۇتىغا بىلىم ئېلىشقا ئاتلىنىدۇ. زۇرىك ئۇنىۋېرسال تېخنىكا ئىنستىتۇتى ئەينى چاغلاردا ياۋروپادىكى ئەڭ ياخشى ئىنستىتۇتلارنىڭ بىرى بولۇپ، بۇ ئىنستىتۇت باشقا ئىنستىتۇتلار تەلەپ قىلمىغان زۆرۈر ئوقۇش تارىخى گۇۋاھنامىسىنى تەلەپ قىلمايتتى، لېكىن ئوقۇشقا كىرىش ئىمتىھانى ئىنتايىن قىيىن ئىدى، رېنتگېن ئاتا ـ ئانىسىغا زۇرىك ئۇنىۋېرسال تېخنىكا ئىنستىتۇتىغا ئوقۇشقا كىرىش ئۈمىنى ئېيتقاندا، ئانىسى ئۇنىڭ ئارزۇسىنى كۆچلۈك قوللايدۇ. دادىسىمۇ ئۇنىڭ ئۈمىنى چۈشىنىپ، ئۇنى يۇڭ توقۇلما دۇكىنىنىڭ ۋارىسى بولۇشقا زورلىماي، ئۇنىڭ بېرىلىپ ئۆگىنىشىگە يول قويىدۇ. ئاتا ـ ئانىسىنىڭ قوللاپ ـ قۇۋۋەتلىشىگە ئېرىشكەن رېنتگېن ئادەتتىن تاشقىرى بېرىلىپ ئۆگىنىدۇ. ئۇ ئىمتىھانغا بىر يىل تەييارلىق قىلىپ، ئاخىر 1865 ـ يىلى غەلىبىلىك ھالدا زۇرىك ئۇنىۋېرسال

تېخنىكا ئىنستىتۇتىنىڭ مېخانىكا قۇرۇلۇشى كەسپىگە ئوقۇشقا كىرىدۇ. رېنتگېننىڭ ئۇچەكت تولۇق ئوتتۇرا مەكتەپتىدىن ھەيدەلمىشى ئۇنىڭغا بەكمۇ ئەلەم بولغاچقا، ئۇ بۇ قېتىمقى ئۆگىنىش پۇرسىتىنى ئىنتايىن قەدىرلەيدۇ ھەمدە بۇ كەڭ ـ كۇشادە ئىلمىي كەيپىيات مۇھىتىغا شۇنداق ئۆزلىشىپ، كۇنلىرىنى خوددى بالىلىق چاغلىرىدىكىدەك بەختلىك، خۇشال ـ خۇرام ئۆتكۈزىدۇ. بۇ مەزگىلدە ئۇنىڭ ئەڭ زور ھاسىلاتى پۈتكۈل ھاياتىدا ئۇنىڭغا ئەڭ زور تەسىر كۆرسەتكەن ئادەم كونت بىلەن ئۇچرىشىش بولىدۇ.

كونت ئۇنىڭ فىزىكا ئوقۇتقۇچىسى بولۇپ، كونتنىڭ تەسىرىدە ئۇنىڭ قىزىقىشى مېخانىكا قۇرۇلۇش ئىلمىدىن تەدرىجىي ھالدا ئاساس فىزىكا ئىلمىغا يۆتكىلىدۇ، 1868 ـ يىلى رېنتگېن ئەلا نەتىجە بىلەن مەكتەپ پۈتكۈزۈپ ئىنزىبىرلىق كىنىشكىسىغا ئىگە بولىدۇ. 1869 ـ يىلى «گازلارنىڭ خۇسۇسىيىتى» دېگەن ئىلمىي ماقالىسى بىلەن باكالاۋۇرلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ. شۇنىڭدىن كېيىن، ئۇ كونت مۇئەللىمنىڭ يارەمچىسى بولۇش ھەمدە فىزىكا ئىلمىنى ئۆزىنىڭ ئۆمۈرلۈك كەسپى قىلىش قارارىغا كېلىدۇ. لېكىن، رېنتگېن ئۇستازى كونت بىلەن ھەمكارلىشىش جەريانىدا ئويلىمىغان مۇنداق بىر ئىش يۈز بېرىدۇ:



گېرمانىيە فىزىكا ئالىمى كونت. 1866 ـ يىلى ئۇ ھەرخىل گازلاردىكى ئاۋازنىڭ تارقىلىش تېزلىكىنى ئۆلچەشنىڭ بىر خىل قىزىقارلىق ئۇسۇلىنى بايقىغان. ھازىر كىشىلەر ئۇنى رېنتگېننىڭ ئۇستازى دەپ تونۇيدۇ. لېكىن ئۇ رېنتگېننىڭ ئۆلۈغ بايقىشىنى ئۆز كۆزى بىلەن كۆرەلمىگەن.

بىر يەكشەنبە كۈنى رېنتگېن ئادەتتىكىدەكلا ئۇستازى كونتقا يارەملىشىپ تەجرىبە ئىشلەۋاتاتتى، تەجرىبە تۈگىمەي تۇرۇپ كونت مۇئەللىم مەلۇم ئىش بىلەن سىرتقا چىقىپ كېتىدۇ. رېنتگېن تەجرىبىنى يالغۇز ئىشلەۋەرمەكچى بولۇپ، داۋاملاشتۇرۇۋاتقاندا تەجرىبىگە بىر تەجـ



فورمۇلانى كۆرسىتىپ بېرىۋاتقان رېنتگېن

ربىه ئەسۇابى زۆرۈر بولۇپ قالدۇ، بۇ تەجرىبە ئەسۇابى كونۇت مۇئەللىمنىڭ ناۋادا زۇك ئەسۇاب - ماتېرىياللىرىنى قويۇپ قويىدىغان ئۆيىدە بولۇپ، بۇ ئۆيگە مۇئەللىمنىڭ رۇخسىتىسىز كىرىشكە بولمايتتى. رېنتگېنلار تەجرىبىنىڭ مۇكەممەل بىكىگە كاپالەتلىك قىلىش ئۈچۈن تەجرىبە ئەسۇابىنى ئېلىپ چىقىپ ئىشلەتسەم بولار، دەپ ئويلاپ ئۇ ئۆيگە كىرىدۇ، دەل مۇشۇ چاغدا كونۇت مۇئەللىم كىرىپ قېلىپ، رېنتگېننىڭ بۇ ھەرىكىتىنى ئېغىر ئەدەپسىزلىك دەپ ئۇنى قاتتىق ئەيىبلەيدۇ. ياش رېنتگېن بۇ ئىشنى تەجرىبىنى توختىتىپ قويماي داۋاملاشتۇرۇش ئۈچۈن قىلدىم، توغرا دەپ قارىغاچقا، ئۇستازىنىڭ بۇنداق ئەيىبلىشىنى ئۆزىنىڭ غۇرۇرىغا تەگكەنلىك دەپ بىلىپ ئۇستازى بىلەن قاتتىق تاكاللىشىپ، ئۇلار ئاخىرىغا ئازارچىلىق چۈشىدۇ. بىر مەزگىلدىن كېيىن، كونۇت مۇئەللىم رېنتگېنغا ئارتۇقچە خاپا بولغانلىقىنى ھېس قىلىدۇ. رېنتگېنمۇ ئۇستازىغا چوڭچىلىق قىلىپ قويغىنىغا پۇشايمان قىلىدۇ، شۇنىڭ بىلەن ئۇلار قايتىدىن ئىلگىرىكىگە ئوخشاش ئىناق ئۇستاز، شاگىرتلاردەك ئۆتىدۇ.

ئىككىنچى يىلى كونۇت گېرمانىيەنىڭ ۋىلتسبۇرگ ئۇنىۋېرسىتېتىغا تەكلىپ قىلىنىدۇ، رېنتگېنمۇ بىللە بارىدۇ. بۇ مەزگىلدە كونتىنىڭ ئەستايىدىل پېتەكلىشى بىلەن رېنتگېن ئىلمىي ساھەدە ناھايىتى تېز ئىلگىرىلەيدۇ ھەمدە مەكتەپنىڭ ئېتىراپ قىلىشىغا ئېرىشىدۇ. لېكىن، رېنتگېننىڭ تولۇق ئوتتۇرا مەكتەپ دىپلومى بولمىغاچقا، ۋىلتسبۇرگ ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ بەلگىلە-

مىسى بويىچە ئۇنى لېكتورلۇق ۋەزىپىسىگە قويۇشقا بولمايتتى. شۇڭا، رېنتگېننىڭ لېكتورلۇق سالاھىيىتىگە ئېرىشىشى يوق ئىش ئىدى. لېكىن، كونت پىروفېسسورلار يىغىندا ئۆزىنىڭ مەنپەئەتىنى قايرىپ قويۇپ، رېنتگېننىڭ بۇ ۋەزىپىگە تەيىنلىنىشى ئۈچۈن كۆچەيدۇ. لېكىن، بىر قىسىم پىروفېسسورلار كونا ئادەتنى ئۆزگەرتىشكە قەتئىي ئۇنىمايدۇ. كونت گەرچە غەلىبە قىلالمىغان بولسىمۇ، رېنتگېن ئۇستازىنىڭ ھەققانىي مەيداندىن قاتتىق تەسىرلىنىدۇ.

كونت خىزمەتتە رېنتگېننىڭ ئۇستازى، تۇرمۇشتا رېنتگېننىڭ دوستى ئىدى. 1896 ـ يىلى لوندوندا، رېنتگېن ئەنگلىيە پادىشاھلىق ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ لاكفورد مۇكاپاتىغا ئېرىشكەنلىكىدە، كۆزىگە ياش ئالغان ھالدا سورۇندىكىلەرگە مۇنداق دەيدۇ: «مەن ئېرىشكەن بۇ شەرەپلەر باقىي ئالەمدىكى پىروفېسسور كونتقا مەنسۇپ... ئەينى ۋاقىتتا مەن يارەمچى ئوقۇتقۇچى بولغان چاغلاردا، ئۇ مېنى ئىزچىل ئىلھاملاندۇردى. مەن خاتالاشقاندىمۇ مېنى ئۇ مەسىزلەندۈرمىدى. دوستلار، ئىلىم ـ پەن تەتقىقاتى خۇددى قاراڭغۇدا تىمىسقىلاپ يۈرگەنگە ئوخشاش بولۇپ، مېھنەت ـ شەپقەت، دوستلۇق ۋە يارەمگە نەقەدەر موھتاج ـ ھە!» قاينىق ھېسسىياتقا تولغان بۇ نۇقتۇق ئۇلۇغ ئۇستاز ـ شاگىرت دوستلۇقىنىڭ ئىسپاتى بولۇپ قالدۇ.



ۋىلتسبۇرگ ئۇنىۋېرسىتېتى ئۈزۈن تارىخقا ئىگە بولۇپ، 1402 ـ يىلى قۇرۇلغان، بۇ ئۇنىۋېرسىتېت گېرمانىيەنىڭ ئەڭ قەدىمىي ئالىي مەكتەپلىرىنىڭ بىرى.

نامەلۇم نۇرنى بايقاش

1895 ـ يىلى 11 ـ ئاينىڭ 8 ـ كۈنى كەچقۇرۇن رېنتگېن ئادەتتىكىگە ئوخشاش تەجرىبە ئۈستىدە ئىدى، بۇ كاتود نۇرى ئۈستىدە ئېلىپ بېرىلىۋاتقان تەجرىبە بولۇپ، كاتود نۇرى كىرۇكس نەيچىسىدىن چىقىپ، ئىش ئۈستىلىنىڭ يەنە بىر تەرىپىدىكى يالتىراق ئېكراندا غۇۋا كۆكۈچ ئاق رەڭلىك يالتىراق نۇر ھاسىل قىلىدۇ. بۇ ھادىسىدىن رېنتگېن ھەيران قالىدۇ. چۈنكى كاتود نۇرى ناھايىتى ئاجىز نۇر بولۇپ، ئادەتتە نەچچە سانتىمېتىر قېلىنلىقتىكى ھاۋا قەۋىتىدىنمۇ ئۆتەلمەيتتى. رېنتگېن بۇ نۇرنىڭ كىرۇكس نەيچىسىدىن چىقىپ ئانقىنى بېكىتىش ئۈچۈن، نەيچىنى قېلىن بىر قەۋەت قارا قەغەز بىلەن ھەم ئوراپ قويىدۇ. بۇنداق بولغاندا نەيچىدىن توك ئۆتكەندە كاتود نۇرى نەيچىنىڭ ئەينەك دىۋارىدىن ئۆتسىمۇ، قارا قەغەزدىن ئۆتەلمەيتتى. ئۇ كىرۇكس نەيچىسىدىن توك ئۆتكۈزىدۇ، بۇ چاغدا كاتود نۇرى پۈتۈنلەي توسۇۋېلىنغان بىلەنمۇ ئېكراندا ئىلگىرى كۆرۈنگەن نۇر يەنە كۆرۈنىدۇ، توك ئۈزۈلگەندە ئۇ نۇر يوقايىدۇ. رېنتگېن بۇنىڭغا ھەم ھەيران قالىدۇ، ھەم خۇشال بولىدۇ، سەۋەبى ئۇ ئىلگىرى بۇ خىل ھادىسىنى كۆرۈپ باقمىغاچقا، كۆڭلىدە بۇ ئىلگىرى بايقىيالمىغان نۇر بولمىسۇن يەنە، دەپ ئويلايدۇ.



تەجرىبە ئۈستىدىكى رېنتگېن



رېنتگېننىڭ تەجرىبىخانىسى

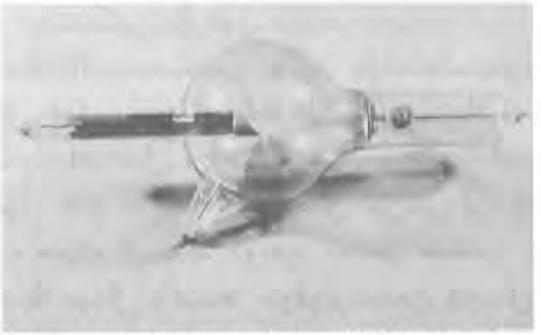
رېنتگېن ئېكراننى نۇرنىڭ يۆنىلىشى بويىچە ئالدى ـ كەينـ ـگە يۆتكىگەن بولسىمۇ، ئېكرانغا چۈشكەن كۆكـۈچ ئاق نۇر يوقـال ـمايدۇ. شۇڭا، رېنتـگېن ئۇ نـۇرنى ئارىلـىقنـىڭ تەسىرـگە ئانچـە ئۇچرىمايدىكەن، دەپ ھۆكۈم قىلىدۇ، ئۇنداقتا بـۇ خىل نۇر ھـاۋا ـدىن باشقا يەنە نېمىلەرنى تېشىپ ئۆتەلەيدۇ؟ رېنتگېن ياغاچ، ئال ـيۇمىن، كاۋچۇك قاتارلىقلارنى كىرۇكس نەيچىسى بىلەن ئېكـراـ ـنىڭ ئارىسىغا ئايرىم ـ ئايرىم قويـۇپ سىناپ كـۆرگەندىـمـۇ، ئېكراندا ئۇ نۇر يوقالمايدۇ. كىرۇكس نەيچىسى بىلەن ئېكـرانىـڭ ئارىسىغا قوغۇشۇن تاختىسىنى قويغاندا ئېكراندا ئـۇ نۇر يوقايـدۇ، يەنى قوغۇشۇن تاختىسى ئۇ نۇرنى توسۇۋالىدۇ. رېنتگېن بۇ خىل نۇر ئۇستىدە كۆپلەپ تەجرىبە ئىشلەش ئارقىلىق بۇ خىل نۇرنـىڭ قەغەز، ياغاچ قاتارلىق زىچلىقى كىچىك بولغان ماددىلارنى ناھايىتى ئاسان تېشىپ ئۆتەلەيدىغانلىقىنى، توسقۇچى مـاددىنىڭ زىـچلىقى ئاشقانسېرى تېشىپ ئۆتۈش ئىقتىـدارىنـىڭ ئاجىزلايـدىغانلـقىنـى ھەمدە توسقۇچى ماددا تەرىپىـدىن سۈمۈرۈلـۈپ كېتىـدىغانلـقىنـى بايقايدۇ.

رېنتگېن نۇرغۇن قېتىم تەجرىبە ئىشلىگەن بولسىمۇ، بۇ نۇرنىڭ ئالاھىدىلىكىنى تولۇق چۈشىنەلمەيدۇ، لېكىن يېڭى بىر خىل نۇر ئىكەنلىكى ئۇنىڭغا ئايان ئىدى. ماتېماتىكىدىكى نامەلۇم سانىنى ئىپادىلەيدىغان «x» ھەرپىنى بۇ نۇرغا ئىسىم قىلىپ قويۇپ، «x نۇر» دەپ ئاتايدۇ. رېنتگېن ئۆزىنى ئۇنتۇغان ھالدا x نۇرنى ئالاقە ھەپتە كېچە ـ كۈندۈز تەتقىق قىلىپ، x نۇرنىڭ كاتود نۇرىنىڭ مېتال تاختىغا سوقۇلۇشىدىن ھاسىل بولىدىغانلىقىنى ئېنىقلاپ چىقىدۇ ھەمدە يەنە x نۇر ئارقىلىق بەزى نەرسىلەرنى سۈرەتكە تارتقىلى بولىدىغانلىقىنى بايقايدۇ.

رېنتگېننىڭ x نۇرغا قارىتا ئۆزىنى ئۇنۇتقان ھالدىكى خىزمەت پوزىتسىيەسى ئۇنىڭ ئايالىنى ئەنسىرىتىپ قويىدۇ. مىلاد بايرىمى يېقىنلىشىپ قالغاندىمۇ رېنتگېننىڭ تەجرىبىخانىدىن ئايرىلالماسلىقى ئايالىنىڭ تاقىتىنى تاق قىلىدۇ، ئۇ رېنتگېننىڭ زادى نېمە قىلۋاتقانلىقىنى كۆرۈپ باقماقچى بولۇپ، تەجرىبىخانىغا بارىدۇ. پۈتۈن دىققىتى بىلەن تەجرىبە ئىشلەۋاتقان رېنتگېن ئايالىنى كۆرۈپ چۆچۈپ كېتىدۇ ھەم ئايالىدىكى نارازىلىقنى سېزىپ، «كېلىپ مېنىڭ يېڭى بايقىشىمنى كۆرۈپ بېقىڭ» دەپ ئۇنى تەجرىبە ئۈستىلى ئالدىغا باشلاپ كېلىدۇ. ئاندىن ئايالىنىڭ قولىنى نېگاتىپنىڭ ئۈستىگە ئاستا قويۇپ، كىرۈكس نەيچىسىنى ئۇنىڭ قولىغا توغرىلايدۇ. بىر ئاز ۋاقىتتىن كېيىن يەنە بىر تەرەپتىكى نۇر سەزگۈچى تاختا نۇر سېزىدۇ. شۇنىڭ بىلەن



رېنتگېننىڭ پۈتۈن ئۆمرى تەجرىبە ۋە تەتقىقاتقا بېغىشلانغان. 1894 ـ يىلى ئۇ ئۇنىۋېرسىتېت مۇدىرلىق سالاھىيىتى بىلەن سۆزگە تەكلىپ قىلىنغاندا مۇنداق دېگەن: «تەجرىبە بىزنىڭ تەبىئەتنىڭ سىرلىرىنى ئېچىشىمىزدىكى ئاچا كۆچلۈك، ئاچا ئىشەنچلىك ۋاستىمىز ھەمدە پەرىزدىمىزنى ساقلاپ قېلىش ياكى ئۇنىڭدىن ۋاز كېچىشىمىزدىكى ئاچا ئاخىرقى ئاساس».



رېنتگېننىڭ X نۇرىنى بايقىشىدىكى كىرۈكس نەيچىسى

ئادەم قولىنىڭ X نۇر سۈرىتى ھاسىل بولدۇ، ئايالى ئۆزىنىڭ قول بارماقلىرى ئۈستىخىنىنىڭ سۈرىتىنى كۆرۈپ ھەيران قالدۇ ھەم رەسىمدىكى ھالقىنى كۆرسىتىپ رېنتگېندىن:

«ئۇ نېمە؟» دەپ سورايدۇ. رېنتگېن: «ئۇ بىزنىڭ تويلۇق ئۇزۇكىمىز» دەپ جاۋاب بېرىدۇ. ئەر - ئايال ئىككىسى بىر - بىرىگە مەنىلىك قارىشىپ كۈلۈشۈپ كېتىدۇ.

مىلاد بايرىمى كۈندىن - كۈنگە يېقىنلاشماقتا، لېكىن رېنتگېن ئىنتايىن مۇھىم بىر ئىشنى باشلىغانىدى، ئۇ ئۆزىنىڭ ئۇ لۇغ بايقىشىنى ھەم ئالتە ھەپتىلىك تەجرىبىسىنىڭ نەتىجىسىنى يېزىشقا كىرىشكەنىدى. ئۇ ئەتراپلىق، پۈختا، ئۆتكۈر قەلەمى بىلەن «بىر خىل يېڭى نۇر توغرىسىدا» دېگەن ئىلمىي ماقالىسىنى 16 پارچە مەخسۇس تېمىغا بۆلۈپ يېزىپ چىقىدۇ. بۇ ماقالىنىڭ ئېلان قىلىنىشى دۇنيا فىزىكا ساھەسىنى زىلزىلىگە سالىدۇ.



رېنتگېننىڭ X نۇرىنى بايقىغانلىقىنى خاتىرىلەپ تارقىتىلغان پوچتا ماركىسى

بۇ چاغدا رېنتگېن 50 ياشتا بولۇپ، ئۇ دۇنيا ئەھلىگە ئىنتايىن قىممەتلىك بىر سوۋغا تەقدىم قىلغانىدى.

رېنتگېن ۋە نوبىل مۇكاپاتى

رېنتگېننىڭ ئىلمىي ماقالىسى ئېلان قىلىنغاندىن كېيىن، تۇشمۇتۇشتىن ئۇنىڭغا شان ـ شەرەپلەر ياغدۇ. ئۇ تۇرۇۋاتقان ئۇنىۋېرسىتېت ئۇنىڭغا مېدىتسىنا پەنلىرى بويىچە دوكتورلۇق ئىلمىي ئۇنۋانى بېرىدۇ. ئۇنىڭ يۇرتى لېنىپ شەھىرى «پەخرىي شەھەر پۇقراسى» دېگەن نامنى بېرىدۇ. ئەنگلىيە خانلىق ئىلمىي جەمئىيىتى لاڭفورد ئوردېنى تەقدىم قىلىدۇ، ئامېرىكا فرانكلىن تەتقىقات ئىنستىتۇتى ئېرىياد كىلاسسون ئوردېنى تەقدىم قىلىدۇ.

بۇ شان ـ شەرەپلەر بىلەن رېنتگېن ئۆزىنىڭ ئۇلۇغ بايقىشىدىن مەغرۇرلىنىپ كەتمەيدۇ، پەقەت 1896 ـ يىلى 23 ـ يانۋار «X نۇر» ھەققىدە بىر قېتىم دوكلات بېرىدۇ. دوكلات يىغىنى مەيدانى ئادەملەر بىلەن لىق تولغان بولۇپ، بىرمۇ بوش ئورۇن يوق ئىدى، يىغىندا رېنتگېن ئاناتومىست كېلىكا پىروفېسسورنىڭ قول سۆڭىكىنىڭ X نۇر رەسىمنى تارتىدۇ، پىشقەدەم پىروفېسسور بۇ ئاجايىپ رەسىمنى كۆرۈپ، باش بولۇپ رېنتگېننى ئۈچ قېتىم ئالقىشلايدۇ، ھەم ھاياجانلانغان ھالدا بۇ يېڭى بايقالغان نۇرغا «رېنتگېن نۇرى» دەپ نام بېرىش تەشەببۇسىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. بۇ تەشەببۇس شۇ ھامان يىغىن ئىشتىراكچىلىرىنىڭ بىردەك قوللىشىغا ئېرىشىدۇ. كېيىن رېنتگېن بۇ تەكلىپنى سىلىقلىق بىلەن رەت قىلغان بولسىمۇ، كىشىلەر يەنىلا X نۇرنى «رېنتگېن نۇرى» دەپ ئاتاپ، ئېكسپوزىتسىيە دوردىسىنىڭ بىرلىكىنى «رېنتگېن



تۇنجى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتى 1901 ـ يىلى رېنتگېنغا بېرىلدى.



1896 ـ يىلى 1 ـ ئاينىڭ 23 ـ كۈنى رېنتگېن فىزىكا ھەيئىتىنىڭ ئىلمىي جەمئىيىتىدىكىلەرگە ئۆزى بايقىغان x نۇرى ھەققىدە سۆزلىگەن بىردىنبىر نۇتقىدا، كىشىلەر گۈلدۇراس ئالقىش ياڭرىتىپ ئۇنىڭغا بولغان چوڭقۇر ھۆرمىتىنى ئىپادىلىدى.

گېن» دەپ ئاتايدۇ.

گېرمانىيەدىكى داڭلىق شىركەت AEG ئېلېكتىر شىركىتى رېنتگېندىن x نۇرىنىڭ پاتېنتىنى سېتىۋالماقچى بولىدۇ. ئەمما ئۇلار رېنتگېننىڭ جاۋابىدىن خجىللىق ھېس قىلىدۇ. رېنتگېننىڭ قارىشىچە، x نۇرنى ئۇ كەشىپ قىلمىغان بولۇپ، پەقەت تەجرىبىدە بايقىغان شۇڭا x نۇر مەلۇم بىر ئادەمگە، ھەتتا ئۇنى بايقىغان، ئادەمگىمۇ تەۋە بولماستىن، بەلكى پۈتكۈل ئىنسانىيەتكە تەئەللۇق. x نۇر دۇنيا مىقياسىدا كەڭ كۆلەمدە قوللىنىلىۋاتقان بۈگۈنكى كۈندە رېنتگېننىڭ ئەينى ۋاقىتتىكى شەخسىيەتسىز روھىغا ئاپىرىن ئېيتماي تۇرالمايمىز.

ھالبۇكى، ھەقىقەتكە ھەمىشە پىتىنە ـ پاسات سايىدەك ئەگىشىپلا يۈرىدۇ. x نۇرنىڭ بايقىلىشى رېنتگېنغا شان ـ شەرەپ كەلتۈرۈش بىلەن بىرگە، بەزى كىشىلەرنىڭ ئۇنىڭغا قىلغان تۆھمىتىگىمۇ سەۋەبچى بولىدۇ. بەزىلەر رېنتگېننى x نۇرنى ئىلمىي تەجرىبە ئارقىلىق ئەمەس، بەلكى ئامىتى كېلىپ تاسادىپىي بايقاپ قالغان دېيىشىدۇ. رېنتگېننىڭ ئىلمىي تەتقىقاتى ھەقىقەتەن ئالدىنقىلارنىڭ ئىلمىي تەتقىقاتىنىڭ ئاساسىغا قۇرۇلغان. لېكىن، بۇ نۇقتىدىن ئېيتقاندا ھەرقانداق بىر ئىلمىي نەتىجە ئالدىنقىلارنىڭ تىرىشچانلىقى ۋە تۆھپىسىدىن ئايرىلالمايدۇ. رېنتگېن x نۇرنى بايقاشتىن بۇرۇن باشقا ئالىملار x نۇرنىڭ رادىياتسىيە ھادىسىسىنى خاتىرىلىگەن بولسىمۇ، لېكىن رېنتگېندەك چوڭقۇر تەتقىق

قىلمىغانىدى. پاستېر مۇنداق دېگەنىدى: «پۇرسەت ئاشۇ تەييارلىقى بار كىشىلەرگە مەنسۇپ.» بۇ سۆز شۇبھىسىزكى رېنتگېنغا بېرىلگەن ئەڭ ئادىل باھادۇر.

1901 ـ يىلى رېنتگېننىڭ دۇنياغا قوشقان تۆھپىسى شۇنچىلىك چوڭ ئاكادېمىيەسى تەرىپىدىن مۇئەييەنلەشتۈرۈلۈپ، رېنتگېنغا تۇنجى نۆۋەتلىك نوبېل فىزىكا مۇكاپاتى بېرىلدۇ. رېنتگېن تەكلىپكە بىنائەن ستوكھولمغا بېرىپ مۇكاپاتنى تاپشۇرۇۋالىدۇ. كۆپلىگەن شان ـ شەرەپلەرنىڭ زور بېسىمىدىن بولىدىمەكىن، شۇ كۈنى كەچتە رېنتگېن مۇكاپات تەسراتى سۆزلىمىگەن بىردىنبىر مۇكاپاتلانغۇچى بولۇپ قالىدۇ. ئۇ ئېرىشكەن 50 مىڭ شۇنچىلىك كىرونىاسى نوبېل مۇكاپات پۇلىنىڭ ھەممىسىنى ۋىلتسبۇرگ ئۇنىۋېرسىتېتىغا ئىئانە قىلىدۇ. 1923 ـ يىلى 2 ـ ئاينىڭ 10 ـ كۈنى رېنتگېن مىيۇنخېندا 78 يېشىدا ئالەمدىن ئۆتىدۇ.



رېنتگېننىڭ قەبرە تېشى



ھېندرىك ئانتوۇن لورېنتىس

Hendrik Antoon Lorentz

ھېندرىك ئانتوۇن لورېنتىس (1853 ــ 1982)، گوللاندىيەلىك فىزىك، ماتېماتىك بولۇپ، ئۇ ماگنىت مەيدانىنىڭ رادىياتسىيە ھا- دىسسىگە بولغان تەسىرىنى تەتقىق قىلىپ، پېتىر زېيمان بىلەن بىرلىكتە زېيمان ئېففېكتىنى بايقىغان ھەم زېيمان ئېففېكتىنى يېشىپ چۈشەندۈرگەن، شۇڭا ئۇلار بىرلىكتە 1902 - يىلىق نو- بېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

بالدۇر يېتىلگەن ئەقىللىق بالا

1853 - يىلى 7 - ئاينىڭ 18 - كۈنى لورېنتىس گوللان- دىيەنىڭ ئارنېھىم دېگەن بىر كىچىك شەھىرىدە دۇنياغا كەلگەنىدى. رېيىن دەرياسى بو- يىغا جايلاشقان بۇ كىچىك شە- ھەر قەغەزچىلىك ۋە باسمىچى- لىق بىلەن مەشھۇر بولۇپ، ياۋروپادىكى نۇرغۇن دۆلەتلەر- نىڭ دەرسلىك كىتابلىرى مۇشۇ شەھەردىن تارقىلاتتى. بۇ شەھەر- دە يەنە ھەرخىل نەپىس ئەينەكلەر ئىشلەپچىقىرىلاتتى. لورېنتىس-



1853 - يىلى لورېنتىس تۇغۇلغان گوللاندى- يەدىكى كىچىك بىر شەھەر ئارنېھىم.

ىناڭ دادىسىنىڭمۇ بۇ شەھەردە ئاتا ـ بوۋىلىرىدىن قالغان ئەينەك دۇكىنى بار ئىدى.

1858 ـ يىلى يازنىڭ بىر كۈنى، بۇ كىچىك شەھەردىكى كىشىلەر ئادەتتى بويىچە ئەمدىلا چۈشلۈك ئۇيقۇغا كەتكەندە، رېيىن دەريا سۇيى تەرەپتىن بالىلارنىڭ «قۇتقۇزۇڭلار» دېگەن ئاۋازى كېلىدۇ، لورېنتېسنىڭ ئاتا ـ ئانىسى بۇ ئاۋازنى ئاڭلاپ دەرھال دەريا بويىغا يېتىپ بارىدۇ ھەمدە سۇغا چۈشۈپ كەتكىنى دەل ئۆزلىرىنىڭ ئەمدىلا بەش ياشقا كىرگەن ئوغلى لورېنتېس ئىكەنلىكىنى بىلىدۇ، ئەسلىدە لورېنتېس چۈشلۈك تاماقتىن كېيىن ئاتا ـ ئانىسىغا بىلىندۇرمەي ئۆيدىن چىقىپ بالىلار بىلەن دەريا بويىغا بېرىپ ئويناۋاتقاندا، دىققەتسىزلىكتىن سۇغا چۈشۈپ كەتكەنىدى، بەختكە يارىشا لورېنتېس ۋاقتىدا قۇتقۇزۇۋېلىنىدۇ.

ئۇزۇن ئۆتمەي لورېنتېسنىڭ ئانىسى ئۆلۈپ كېتىدۇ، لورېنتېسنىڭ ئانا مېھرىدىن ۋاقتىسىز مەھرۇم بولۇشى ئۇنى غەلىتە مىجەزلىك قىلىپ قويماي، ئەكسىچە ئۇنىڭدا مۇستەھكەم پىكىر قىلىش، مەسىلىلەرنى مۇستەقىل ھەل قىلىش ئىقتىدارىنى يېتىلدۇرىدۇ. ئۇ ئالىي مەكتەپكە كىرىشتىن ئىلگىرى جاپالىق تىرىشىش ئارقىلىق چەت ئەل تىلىدىن بىرقانچىنى ئۆگىنىدۇ، بۇ ئۇنىڭ كېيىنكى چاغلاردا فىزىكا ساھەسىدىكى خەلقئارا ئالاقىدە ئاساس بولۇپ قالىدۇ.

لورېنتېسنىڭ ئۆگىنىش نەتىجىسى بالىلىق دەۋرىدىلا ناھايىتى ياخشى ئىدى ھەمدە فىزىكىغا ئالاھىدە قىزىقاتتى.



ياش لورېنتېس

1870 ـ يىلى ئۇ گوللاندىيەدىكى ئەڭ داڭلىق ئۇنىۋېرسىتېتلارنىڭ بىرى بولغان لايدېن ئۇنىۋېرسىتېتىغا ئوقۇشقا كىرىدۇ.

لايدېن ئۇنىۋېرسىتېتىدا ماكسۋېللىنىڭ ئېلېكتىر ماگنىت نەزەريەسى ئۇنى كۈچ-



20 ـ ئەسىرنىڭ 20 ـ يىللىرىدىكى ئەقىلدارلار ئەڭ كۆپ يىغىلغان بىر پارچە سۈرەت.

لۇك جەلپ قىلىپ، ئۇنىڭ فىزىكا ئۆگىنىش قىزغىنلىقىنى تېخىمۇ قوزغايدۇ ھەم ئۇنىڭ ھاياتىغا زور تەسىر كۆرسىتىدۇ.

1875 ـ يىلى ئەمدىلا 22 ياشقا كىرگەن لورېنتېس دوكتورلۇق دىسسېرتاتسىيەسى ـــ «ئېلېكتىر ماگنىت دولقۇنىنىڭ تارقىلىشى ۋە سۇنۇشى توغرىسىدا» دېگەن تېمىدىكى ماقالىسىنى ئېلان قىلدۇ. ئويلىمىغان يەردىن بۇ ماقالە پۈتۈن مەكتەپنى زىلزىلىگە سالدۇ، لورېنتېس ئۆزىمۇ بۇنداق بولۇشنى ئويلاپمۇ باقمىغانىدى. لورېنتېس ماقالىسىدە، كۆچلۈك ئاساسلار بىلەن ئۆز كۆزقارىشىنى ئوتتۇرىغا قويغان بولسىمۇ، بەزى پروفېسسورلار لورېنتېسنىڭ كۆزقاراشلىرىغا تازا قايىل بولمايدۇ، لېكىن لورېنتېسنىڭ نەتىجىسى ئالاھىدە بولغاچقا ئالدىراپ ھۆكۈم چىقىرىشقا بولمايتتى. شۇنىڭ بىلەن لورېنتېس فىزىكا ساھەسىدىكى نوپۇزلۇق پروفېسسورلارنىڭ ئالدىدا ماقالىسىدىكى يېڭى كۆزقاراشلىرىنى قايىل قىلارلىق دەرىجىدە شەرھلەپ، بۇ سورۇندىكى بارلىق پروفېسسورلاردا چوڭقۇر تەسىر قالدۇرىدۇ.



1921 ـ يىلى لورېنتېسنىڭ ئۆيىنىڭ ئالدىدا ئېينىشتېين بىلەن بىرگە چۈشكەن سۈرىتى.

1878 ـ يىلى لايدېن ئۇنىۋېرسىتېتى 25 ياشلىق لورېنتېسنى پروفېسسورلۇققا تەكلىپ قىلىدۇ ھەمدە



لورېنتىس خاتىرە پوچتا ماركىسى

يېڭى تەسىس قىلىنغان نەزەرىيە فىزىكىسى ئوقۇتۇشىغا مەسئۇل قىلىدۇ، بۇ ئۇنىۋېرسىتېت ئادەتتە ئوقۇتقۇچىلار 35 ياشقا تولمىغۇچە پىروفېسسورلۇققا تەكلىپ قىلمايتتى، بۇ قېتىم لايدېن ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ قائىدىنى بۇزۇشى لورېنتېسنىڭ ئىقتىدارى ۋە بىلىمگە بولغان يۈكسەك قايىللىقىدىن بولغانىدى. لورېنتېس لايدېن ئۇنىۋېرسىتېتىدا خىزمەت قىلغان 50 يىلچە ۋاقىتتا فىزىكا ئىلمىغا زور تۆھپىلەرنى قوشىدۇ.

باشقىلارغا ياردەم بېرىشنى خۇشاللىق دەپ بىلىدىغان روھ

1880 ـ يىلى لورېنتېس ئەينى ۋاقىتتىكى دوكتورلۇق دىسسېرتاتسىيەسىگە قايتا نەزەر تاشلاپ، شۇ ئاساستا نۇرنىڭ سۇندۇرۇشچانلىقى بىلەن مۇھىتنىڭ زىچلىقى ئوتتۇرىسىدىكى مۇناسىۋەتنى مۇڭەپپەقىيەتلىك شەرھلەپ، ئوپتىكا ئىلمى ساھەسىگە قەدەم باسىدۇ.

لورېنتېس يەنە كىلاسسىك ئېلېكترون نەزەرىيەسىنىڭ ئاساسچىسى. 1892 ـ يىلى لورېنتېس ئېلېكترون نەزەرىيەسىگە ئائىت بىرنېچە پارچە ماقالىسىنى ئېلان قىلىدۇ، ئۇ ماقالىسىدە بارلىق ماددىلارنىڭ مولېكۇلاسىدا ئېلېكترون بولىدىغانلىقىنى، كاتود نۇرى زەررىچىسىنىڭ دەل ئېلېكترون ئىكەنلىكىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ ھەم ماكسۇېل تەڭلىمىلەر سىستېمىسىغا لورېنتېس تەڭلىمىسىنى قوشىدۇ، شۇنىڭ بىلەن ماكسۇېل ئېلېكترماگنىت نەزەرىيەسىدىكى ئۇزۇكسىز مەيدان بىلەن ئايرىم ئېلېكترون

روننىڭ ئوتتۇرىسىدا مۇناسىپ باغلىنىش شەكىللىنىدۇ. كېيىنكى بىر يۈرۈش تەتقىقاتلار ئارقىلىق كىلاسسىك ئېلېكترون نەزەرىيىسىنىڭ ئاساسى تەدرىجىي تىكلىنىدۇ. كىلاسسىك ئېلېكترون نەزەرىيىسىنىڭ بارلىققا كېلىشى لورېنتسنىڭ ئۆلۈغ تۆھپىلىرىنىڭ بىرىدۇر.

1896 ـ يىلى لورېنتسنىڭ ئوقۇغۇچىسى پىتېر زىيمان ئاتوم ئىسپېكترىنىڭ ماگنىتلىق بۆلۈنۈش ھادىسىسىنى، يەنى «زىيمان ئېففېكتى» ھادىسىسىنى بايقايدۇ. زىيمان نەزەرىيە جەھەتتىن بۇ ھادىسىنى توغرا چۈشەندۈرگەن بولسىمۇ، تەجرىبىدە قىينىچىلىققا يولۇقۇپ تەتقىقاتىنى داۋاملاشتۇرالمايدۇ، بۇ ۋاقىتتا لورېنتسمۇ دەل مۇشۇ نەزەرىيەنى تەتقىق قىلىۋاتاتتى. ئۇ زىيماننىڭ قىينىچىلىقىنى بىلگەندىن كېيىن، زىيماننى داۋاملىق تىرىشىشقا رىغبەتلەندۈرىدۇ ھەم ئۆزىمۇ بۇ ھادىسە ئۈستىدە تەجرىبە ئىشلەشكە كىرىشىدۇ، شۇنىڭ بىلەن ئۇ زىيماننىڭ بارلىق تەتقىقات ماتېرىياللىرى ۋە تەجرىبە خاتىرىلىرىنى تەپسىلىي كۆرۈپ تەجرىبىدە ھەل بولمايۋاتقان مەسىلىنىڭ تۈگۈنىنى ئانالىز قىلىدۇ. لورېنتس مەكتەپتىن ئالايىتەن رۇخسەت سوراپ، تەجرىبىخانىدا ئايلاپ ـ ئايلاپ تەجرىبە ئىشلەپ، زىيماننى ئېففېكتى تەجرىبىسىنى مەخسۇس تەتقىق قىلىدۇ، قىيىن مەسىلىلەر ئۈستىدە



لورېنتس نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەندىن سىرت، ئەنگلىيە پادىشاھلىق ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ لاۋفورد ئورداپنى ۋە كوپلىي ئوردىنىغا، فرانسە يە پارىژ ئۇنىۋېرسىتېتى ۋە ئەنگلىيە كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ پەخرىي پروفېسورلۇق نامىغا ئېرىشكەن، ئۇ يەنە گېرمانىيە فىزىكا ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ ۋە ئەنگلىيە خانلىق ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ ئەزاسى. ئېينىشتېيىن ئۆز ۋاقتىدا لورېنتسنى «دەۋرىمىزدىكى ئەڭ ئۇلۇغ ۋە ئەڭ ئالىيجاناب ئادەم» دەپ تەرىپلىگەن.



لورېنتىس نەزەريە فىزىكىسى ساھەسىدە ناھايىتى يۇقىرى ئىناۋەتكە ئىگە، ئۇ بىر قانچە خىل تىل بىلگەچكە ھەمدە كەسكىن بەس ـ مۇنازىرىلەرنى تىزگىنلەشكە ماھىر بولغاچقا، فىزىكا ساھەسىدىكى ئەڭ مۇھىم خەلقئارالىق يىغىنلارغا تەكلىپ قىلىناتتى، شۇنداقلا ھەمىشە يىغىنغا رىياسەتچىلىك قىلاتتى. بۇ، لورېنتېسنىڭ 1911 ـ يىلى ئېـ-چىلغان 1 ـ نۆۋەتلىك سولۋەي يىغىنىغا رىياسەتچىلىك قىلىۋاتقاندىكى سۈرىتى.

تىدە تەپەككۇر يۈرگۈزۈپ تالاي كېچىلەرنى تاڭغا ئۇلايدۇ، تەڭرى خۇددى ھەقىقەت ئۈچۈن ھارماي ئىزدەنگۈچىلەرنى يۆلەگەندەك، نۇرغۇنلىغان مەغلۇبىيەتلەردىن كېيىن لورېنتېس ئاخىر مەسلىـ-نىڭ سەۋەبىنى تاپىدۇ. ئەسلىدە ئۇلار تەجرىبە قۇرۇلمىسىدىن ھا-سىل بولىدىغان ماگنىتلىنىشنىڭ تەسىرىنى ئويلاشمىغانىكەن، لورېنتېس يېرىم كېچىدە دەرھال زىيمانغا تېلېفون بېرىپ ئۇنىڭغا بۇ يېڭى بايقاشنى ئېيتىدۇ، بۇنىڭ بىلەن زىيمان ئېففېكتى نەزە-رىيە ۋە تەجرىبىدە تولۇق ئاساسقا ئىگە بولۇپ، فىزىكا ئىلمىدىكى كىلاسسىك قانۇنلارنىڭ بىرى بولۇپ قالىدۇ، زىيمانمۇ ئۆزىنىڭ شان ـ شەرىپىنىڭ لورېنتېسقا مەنسۇپ ئىكەنلىكىنى ئېيغىزىدىن چۈشۈرمەيدۇ. لورېنتېس ئەزەلدىن مۇشۇنداق ئادەم ئىدى، ئۇنىڭ ۋۇجۇدىدا ھەمىشە كىشىلەرگە ياردەم بېرىشنى خۇشاللىق دەپ بى-لىدىغان بىر خىل روھ ئەكس ئېتىپ تۇراتتى. زىيمان ئېففېكتى


ياشانغان لورېنتېس

19 ـ ئەسىرنىڭ ئاخىرى 20 ـ ئەسىرنىڭ باشلىرىدىكى تەجرىبە فىزىكىسىدىكى ئەڭ مۇھىم مۇۋەپپەقىيەتلەرنىڭ بىرى بولغاچقا، 1902 ـ يىللىق نوبېل فىزىكا مۇكاپاتى زېيمان ئېففېكتىنى بايقىغان ۋە ھەل قىلغان زېيمان بىلەن لورېنتېسقا بېرىلدى. بۇ لو ـ رېنتېسنىڭ باشقىلارغا يارىدەم بېرىشنى خۇشاللىق دەپ بىلىدىغان روھىغا قايتۇرۇلغان زور جاۋاب بولدى.

نىسپىيلىك نەزەرىيەسىنىڭ ئاۋانگارتى

لورېنتېس كۆپ ئىقتىدارلىق فىزىكا ئالىمى بولۇپ، فىزىكا ئىلمىنىڭ نۇرغۇن ساھەلىرىدە ئۆچمەس تۆھپىلەرنى يارىتىدى. ئۇ ماكسۋېل ئېلېكتىر ماگنىت نەزەرىيەسىگە ئاساسەن كىلاسسىك ئېلېكترون نەزەرىيەسىنى ئوتتۇرىغا قويۇپلا قالماي، ئېلېكترونلۇق ماگنىت مەيدانىدا ئۇچرايدىغان كۆچىنى يەنى «لورېنتېس كۆچى» نى ئېنىقلايدى ھەمدە 1896 ـ يىلى زېيمان بىلەن بىرلىكتە «زېيمان ئېففېكتى» نى بايقاپ ئىسپاتلايدى. ئۇنىڭدىن باشقا لورېنتېس نىسپىيلىك نەزەرىيەسىنىڭ ئاۋانگارتى ھېسابلىنىدۇ.

1895 ـ يىلى، مايكېلسوننىڭ مورلېي تەجرىبىسىنىڭ بىنورمال نەتىجىسىنى چۈشەندۈرۈشىگە قارىتا لورېنتېس مۇنداق قارايدۇ، «ئېفىر» غا نىسبەتەن ھەرقانداق ھەرىكەتنى يەر شارىدىكى كۆزەتكۈچى يورۇقلۇق ۋە ئېلېكتىر ماگنىت ھادىسىلىرىگە ئاساسلىنىپ بايقىغىلى بولمايدۇ، بۇنىڭدىن يېڭى ۋاقىت ـ بوشلۇق ئۇقۇمى كېلىپ چىقىدۇ. لورېنتېس يەنە ھەرىكەت قىلىۋاتقان ھەرقانداق جىسىمنىڭ ئۆزىنىڭ ھەرىكەت يۆنىلىشى بويىچە قىسقارايدىغانلىقىنى ھەمدە بۇ قىسقارىشنى ھېسابلاش فورمۇلاسىنى ئوتتۇرىغا

قويىدۇ، مانا بۇ «لورېنتېس ئالماشتۇرۇشى» دۇر. ئېينىشتېيىننىڭ تار مەنىدىكى نىسپىيلىك نەزەرىيەسى دەل «لورېنتېس ئالماشتۇرۇشى» نى ئاساس قىلغان بولۇپ، پەقەت كۆزىتىلگەن ئەمەلىيەت ئاساسىدا نىسپىيلىك پرىنسىپى ۋە يورۇقلۇق تېزلىكىنىڭ ئۆزگەرمەسلىك پرىنسىپىدىن ئىبارەت ئىككى ئاساسىي پرىنسىپقا ئەمەل قىلغان ئاساستا، ھەرىكەت، ۋاقىت، ئورۇن قاتارلىق ئاساسىي ئۇقۇملارغا قارىتا لورېنتېس ئالماشتۇرۇشىنى قايتا كەلتۈرۈپ چىقىرىپ، لورېنتېس ئالماشتۇرۇشىغا يېپىيېڭى فىزىكىلىق مەزمۇن ئاتا قىلغان. لېكىن تار مەنىدىكى نىسپىيلىك نەزەرىيەسىنىڭ كىنىماتىكىلىق يەكۈنى ۋە ۋاقىت، بوشلۇق خۇسۇسىيىتى، يەنى ۋاقىت بىرەكلىكىنىڭ نىسپىيلىكى، ئۇزۇنلۇقنىڭ قىسقىرىشى، ۋاقىتنىڭ ئاستىلىشى، تېزلىك ئالماشتۇرۇش فورمۇلاسى، نىسپىيلىك نەزەرىيەسى دۇپلېر ئېففېكتى قاتارلىقلارنى لورېنتېس ئالماشتۇرۇشىدىن بىۋاستە كەلتۈرۈپ چىقىرىشقا بولىدۇ. لورېنتېس ئېلېكترىر، ماگنىت ۋە ئوپتىكا قاتارلىق ساھەلەردە غايەت زور تۆھپە يارىتىپلا قالماي، ئىسسىقلىق مېخانىكىسى، يەر مەركىزىنىڭ تارتىش كۈچى، رادىياتسىيە، دىنامىكا قاتارلىق فىزىكا ئىلمىنىڭ باشقا ساھەلىرىگىمۇ نۇرغۇن تۆھپە قوشىدۇ.



لورېنتېس خاتىرە ھەيكىلى. 1945 ـ يىلىدىن باشلاپ گوللاندىيە ھۆكۈمىتى دۇنيا ئورتاق ئېتىراپ قىلغان بۇ ئۇلۇغ زاتنى ئەسلەش يۈزىسىدىن ھەر يىلى 7 ـ ئاينىڭ 18 ـ كۈنى، يەنى لورېنتېسنىڭ تۇغۇلغان كۈنىنى «لورېنتېس كۈنى» قىلىپ بېكىتىپ، كىشىلەرنىڭ ھۆرمىتى ۋە مۇھەببىتىگە مۇيەسسەر بولغان بۇ فىزىكا ئالىمىنى خاتىرىلىدى.



پىتېر زېيمان

Pieter Zeeman

پىتېر زېيمان (1865 ــ 1945)، گوللاندىيە فىزىكا ئالىمى، ھېندرىك ئانتۇن لورېنتېس بىلەن بىرلىكتە زېيمان ئېففېكتىنى بايقاپ ۋە چۈشەندۈرۈپ، 1902 ـ يىللىق نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

كەلكۈندە تۇغۇلغان ئالىم

زېيمان 1865 ـ يىلى 5 ـ ئاينىڭ 25 ـ كۈنى گوللاندىيەدىكى بىر كىچىك ئارالدا دۇنياغا كەلگەن. گوللاندىيە دېڭىز بويى دۆلتى بولۇپ، رېيىن دەرياسى، ماس دەرياسى ۋە سىكارت دەريالىرىدىن ئىبارەت ئۇچ دەريانىڭ زەربىسىدىن شەكىللەنگەن دېلتىغا جايلاشقان دۇنيا بويىچە يەر يۈزى دېڭىز يۈزىدىن ئەڭ تۆۋەن دۆلەت، پۈتۈن مەملىكەتنىڭ 1/4 قىسمى دېگۈدەك دېڭىز يۈزىدىن تۆۋەن. زېيمان تۇغۇلغان يەرنىڭ



لايدېن ئۇنىۋېرسىتېتى 1575 ـ يىلى قۇرۇلغان بولۇپ، گوللاندىيەدىكى ئەڭ قەدىمىي ئۇنىۋېرسىتېت، ياۋروپا مەدەنىيىتى ۋە پەن ـ تېخنىكىسىنىڭ تەرەققىياتىغا مۇھىم تۆھپىلەرنى قوشقاچقا، يۇقىرى شۆھرەت ۋە ئىلمىي نوپۇزغا ئىگە مەشھۇر ئۇنىۋېرسىتېت ھېسابلىنىدۇ.



زىيمان (سولدىكى كىشى) ئېينىشتېينغا بىلەن ئىشخانىدا

ئورنىمۇ گوللاندىيە بويىچە دېڭىز يۈزىدىن ئەڭ تۆۋەن جاي بولغاچقا، بۇ يەردىكى كىشىلەر دېڭىز سۈيىنىڭ تاجاۋۇزىغا قارشى كۈرەش قىلىپلا كەلگەن.

1865 ـ يىلى 5 ـ ئايدا، نەچچە كۈن ئۈدا ياغقان يامغۇر بۇ يەرنى ئېقىن بىلەن قۇرۇقلۇقنى پەرقلەندۈرگىلى بولمىغۇدەك قىلىۋېتىدۇ، قارا بوراندا قۇترىغان دېڭىز سۈيى ئېگىز توسمىلارنى بۆسۈپ ئۆتۈپ بۇ كەنتنى يۇتۇشقا باشلايدۇ. كەلكۈن سۈيى يامرىغان مۈشۈ چاغدا ئىككى قات بىر ئايال رولىمۇ، پالىقمۇ يوق قولۇاقتا نەچچە كېچە ـ كۈندۈز ئېقىپ يۈرگەچكە ئەنسىزلىكتىن ھېرىپ ھالىدىن كەتكەنىدى. 5 ـ ئاينىڭ 25 ـ كۈنى بۇ قولۇاق بىر جىددىي ئېقىنغا يولۇقۇپ تېز سۈرئەتتە ئېقىپ كېلىپ سۇدەكى بىر ياغاچقا سوقۇلىدۇ، دەل مۇشۇ ۋاقىتتا بىر يېڭى ھايات سۈدا دۇنياغا كۆز ئاچىدۇ. بۇ بالا دەل كېيىنكى ئۇلۇغ فىزىكا ئالىمى پېتېر زىيمان ئىدى.

زىيماننىڭ ئائىلىسى ئەنئەنىۋى دىنىي ئائىلە بولسىمۇ، بىراق ئائىلە مۇھىتى ئۇنىڭ تەبىئىي پەنگە بولغان قىزىقىشى ۋە ئۆگىنىشىگە توسالغۇ بولمايدۇ. ئۇ ئوتتۇرا مەكتەپنى پۈتكۈزۈپ، لايدېن ئۇنىۋېرسىتېتىغا ئوقۇشقا كىرىدۇ. زىيمان لايدېن شەھىرىگە كېلىپ رەڭگارەڭ شەھەر تۇرمۇشىغا غەرق بولۇپ، بىر قىسىم بايۋەچچىلەرگە ئوخشاش مودا قوغلىشىپ، ئەيش ـ ئىشرەتكە بېرىلىپ ئاخىردا مەۋسۈملۇق ئىمتىھاندا فىزىكىدىن ئۆتەلمەيدۇ. زىيماننىڭ ئانىسى بۇ ئەھۋالدىن خەۋەر تېپىپ قاتتىق پەرىشان بولىدۇ. ئۇ زىيمانغا ئۇنى ببقىپ چوڭ قىلىش جەريانىدىكى جاپا ـ مۇشەققەتلىرىنى بىرمۇ بىر سۆزلەپ بېرىدۇ. ئانىسىنىڭ سۆزلىرى زىيمانغا

قاتتىق تەسىر قىلىدۇ ھەمدە تىرىشىپ ئۆگىنىش نىيىتىگە كېلىدۇ.

زىيمان لايدېن ئۇنىۋېرسىتېتىنى ئەلا نەتىجە بىلەن پۈتكۈزىدۇ ھەم مەكتەپنىڭ ئۇنى ئېلىپ قېلىش تەكلىپىنى خۇشاللىق بىلەن قوبۇل قىلىدۇ، 1896 ـ يىلى ئۇ ئۇستازى لورېنتېسنىڭ ياردىمى ۋە ئىلھامى بىلەن مەشھۇر زىيمان ئېففېكتىنى بايقايدۇ، بۇ بايقاش كېيىن ئاتوم تۈزۈلۈشىنى تەتقىق قىلىشتىكى مۇھىم قورالغا ئايلىنىپ، پاۋلى پىرىنسىپى، ئېلېكترونىنىڭ ئىسپىنىنى ۋە يورۇقلۇق چىقىرىش پىرىنسىپىنى چۈشەندۈرۈشتە مۇھىم رول ئويناىدۇ، ئۇنىڭدىن باشقا، كېيىن تەرەققىي قىلغان كىۋانت مېخانىكىسىغا ماس كېلىپ، كىۋانت مېخانىكىسىنىڭ تەجرىبە ئاساسى بولۇپ قالىدۇ. زىيمان ۋە ئۇستازى لورېنتېس دەل مۇشۇ تۈھپىسى ئۈچۈن 1902 ـ يىللىق نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ. زىيمان بۇنىڭلىق بىلەن قانائەتلىنىپ قالماي، ماگنىت ـ ئوپتىكا ساھەسىدىكى ئىزدىنىشلىرى بىلەنلا چەكلەنمەي، فىزىكا ئىلمىنىڭ باشقا نۇرغۇن ساھەلىرىدە ئۆزىنىڭ مۇستەقىل قاراشلىرىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ.

زىيمان ئېففېكتىنىڭ بايقىلىشى

پېتېر زىيماننىڭ فىزىكا ئىلمىدىكى ئاساسلىق تۈھپىسى ماگنىت ـ ئوپتىكا ساھەسىدە بايقىغان زىيمان ئېففېكتى. زىيمان لايدېن ئۇنىۋېرسىتېتىدا لورېنتېسنىڭ ياردەمچىسى بولغان مەزگىللەردە، ئەنگلىيە فىزىكا ئالىمى فارادېي ئەسەرلىرىنىڭ ئۆزىگە زور ئىلھام ۋە مەدەت بولىدىغانلىقىغا ئىزچىل ئىشىنەتتى. ئۇ فارادېينىڭ ئەسىرىنى داۋاملىق كۆرۈش جەريانىدا، فارادېينىڭ

ئىلمىي يەكۈن ۋە تەجرىبىلىرىدە ماگنىت ئارقىلىق يورۇقلۇققا تەسىر قىلغانلىقىنى بايقىغان، ئەمما ئەينى ۋاقىتتىكى شارائىتنىڭ چەكلىمىسى تۈپەيلىدىن فارادەينىڭ تەجرىبىسى مۇۋەپپەقىيەتلىك بولمىغان، زىيمان ئۆزىنىڭ تەجرىبە ئۈسكۈنىلىرىنىڭ توغرىلىق دەرىجىسىنىڭ فارادەي زامانىسىدىن خېلى يۇقىرى ئىكەنلىكىنى نەزەرگە ئېلىپ، فارادەينىڭ تەجرىبىسىنى قايتا ئىشلىمەكچى بولىدۇ. 1896 ـ يىلى زىيمان ئاخىر بىر قېتىملىق تەجرىبىدە ئەينى چاغدا فارادەي پەرەز قىلغان يورۇقلۇق مەنبەسىدىن چىققان



زىيمان ئېففېكتى دېگىنىمىز يورۇقلۇقنىڭ ماگنىت مەيدانىدا ماگنىت مەيدانىنىڭ تەسىرىدىن ئىسپېكتىر سىزىقلىرىغا بۆلۈنۈشىنى كۆرسىتىدۇ. بۇ سىزىقلار ئارىلىقلىرىنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكى ماگنىت مەيدانىنىڭ كۈچلۈكلۈكىگە ئوڭ تاناسىپ بولىدۇ.

يورۇقلۇق ئىسپېكتىرىنىڭ نەچچە مىڭ گائۇستىن نەچچە ئونمىڭ گائۇس (ماگنىت ئىندۇكسىيە كۈچىنىشىنىڭ بىرلىكى) لۇق ماگنىت مەيداندا ئاجرىلىدىغانلىقىنى ھەمدە ئاجرالغان ئىسپېكتىر سىزىقلىرى ئارىلىقىنىڭ ماگنىت مەيدانىنىڭ كۈچلۈكلۈكى بىلەن ئوڭ تاناسىپ بولىدىغانلىقىنى بايقايدۇ. بۇ خىل ھادىسىنى ئەڭ ئاۋۋال زىيمان بايقىغاچقا زىيمان ئېففېكتى دەپ ئاتىلىدۇ.

زىيمان ئېففېكتىنىڭ ئاسمان جىسىملىرىدا قوللىنىلىشى

زىيمان ئېففېكتى ئارقىلىق ئاسمان جىسىملىرىنىڭ ماگنىت مەيدا-نىنى ئۆلچىگىلى بولىدۇ، 1908 - يىلى ئامېرىكىلىق ئاستىرونوم ھې-يىل قاتارلىقلار ۋىلسون رەسەتخانىسىدا زىيمان ئېففېكتىدىن پايدىلا-نىپ تۇنجى قېتىم قۇياش قارا دېغىنىڭ ماگنىت مەيدانىنى ئۆلچىگەن.

زىيمان ئېففېكتىنىڭ بايقىلىشى نەزەرىيە فىزىكا ئالىمى لو-رېنتېسنىڭ دىققىتىنى تارتىدۇ. زىيمان تەتقىقاتىدا ئىلگىرىلىيەل-مىگەندە، لورېنتېس زىيمانغا زور ياردەم بېرىدۇ ھەم ئۆزىنىڭ نە-زەرىيەسى ئارقىلىق زىيمان ئېففېكتىنى چۈشەندۈرۈپ بېرىدۇ. زىيمان ئېففېكتىنىڭ بايقىلىشى فىزىكا ئىلمىدە ناھايىتى زور تەسىر قوزغايدۇ، ئۇ تەجرىبە نۇقتىسىدىن يورۇقلۇقنىڭ ئېلېكتر ماگنىت نەزەرىيەسىنى مۇھىم ئىسپات بىلەن تەمىنلەيدۇ ھەمدە ئېلېكترون نەزەرىيەسىنىڭ يورۇقلۇق ئىسپېكترى ۋە ئاتوم قۇ-رۇلمىسىنى چۈشەندۈرۈشنىڭ توغرىلىقىنى ئىسپاتلايدۇ.

بۇ 19 - ئەسىرنىڭ ئاخىرى 20 - ئەسىرنىڭ باشلىرىدىكى





زىيمان بىلەن لورېنتېس. زىي-مان 1885 - يىلى لايدېن ئۇنىۋېر-سىتېتىدا لورېنتېس بىلەن بىللە ئىشلىگەن ھەمدە لورېنتېسنىڭ ياردەمچىسى بولغان. زىيمان لورې-نتېسنىڭ ئېلېكتر ماگنىت نەزە-رىيەسىگە پىششىق، تەجرىبە تېخ-نىكىسىغىمۇ پۇختا ئىدى. كېيىن ئېففېكتىنى ئەستايىدىل كۆزەتكەن-لىكى ئۈچۈن 1892 - يىلى ئالتۇن مېدالغا، 1893 - يىلى دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشكەن.



زىيمانىنىڭ ياشانغاندىكى سۈرىتى

مۇھىم ئىلىم ـ پەن نەتىجىلىرى. ئىچىدە بىرى بولۇپ، 1845 ـ يىلى بايقالغان «فارادىي ئېففېكتى»، 1875 ـ يىلى بايقالغان «كېر ئېففېكتى» دىن كېيىن بايقالغان ماگنىت مەيدانىنىڭ يورۇقلۇققا بولغان تەسىرىنى ئىسپاتلايدىغان ئۇچىنچى مىسالدۇر. شۇڭا بۇ نەتىجىلىرى ئارقىلىق زىيمان بىلەن لورېنتېس 1902 ـ يىللىق نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ. لېكىن، ئەينى ۋاقىتتا ئاتوم تۈزۈلۈشىنىڭ كۈچلۈك نەزەرىيەسى تېخى ئوتتۇرىغا قويۇلمىغاچقا، لورېنتېسنىڭ كىلاسسىك ئېلېكترون نەزەرىيەسى زىيمان ئېففېكتىنىڭ بىر قىسىم ھادىسىلىرىنىلا چۈشەندۈرۈپ بېرەلەيدۇ. شۇڭا، لورېنتېس نەزەرىيەسىگە مۇۋاپىق كەلگەن ئىسپېكتىر سىزىقلىرىنىڭ ئاجرىلىش ھادىسىسى نورمال زىيمان ئېففېكتى، ماس كەلمىگىنى غەيرىي زىيمان ئېففېكتى دەپ ئاتىلىدۇ. غەيرىي زىيمان ئېففېكتىنى چۈشەندۈرۈش ئۈچۈن ئامېرىكا تەۋەلىكىدىكى گوللاندىيەلىك فىزىكا ئالىمى ئۇلېنبېك بىلەن گاۋدسمىت 1925 ـ يىلى ئېلېكترون سپىن نەزەرىيەسىنى ئوتتۇرىغا قويۇپ، كۈچلۈك نەزەرىيەسىنىڭ ئومۇملىشىشىغا تەجرىبە ئاساسى سالىدۇ.

زىيمان زىيمان ئېففېكتىنى بايقاشتىن سىرت، «يورۇقلۇق قارىشىلىقى»، بىرئۇن ھەرىكىتى، ئىزوتوپ قاتارلىق فىزىكا مەسىلىلىرىگە قارىتا چوڭقۇر تەتقىقاتلارنى ئېلىپ بارغان ھەمدە ئۇلتىرا

زىل ئىسپېكتىر ئانالىزى ئارقىلىق يادرو ماگنىت مومېنتىنى كەلتۈرۈپ چىقارغان.

كىشىلەرنىڭ يۈكسەك ھۆرمىتىگە ئېرىشكەن زىيمان 1943 ـ يىلى 10 ـ ئاينىڭ 9ـ كۈنى گوللاندىيەنىڭ ئامستېردام شەھىرىدە ئۆزىنىڭ شانلىق ھاياتىنى ئاخىرلاشتۇرىدۇ.



زىيماننىڭ قەبرىسى



ئانتونى ھېنرى بېككېرېل

Antoine Henri Becquerel

ئانتونى ھېنرى بېككېرېل (1852 ــ 1908)، فرانسىيەلىك فىزىكا ئالىمى بولۇپ، تەبىئىي رادىياكتىپلىقنى بايقاپ، كىيۈرى خانىم بىلەن بىرلىكتە 1903 ـ يىللىق نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

ئالىملار جەمەتى

گەرچە بىز ئىلىم ـ پەن بىلىملىرى ۋە مۇۋەپپەقىيەتلىرىنىڭ ئىرسىيەت قالمايدىغانلىقىنى ئېتىراپ قىلساقمۇ، لېكىن بېككېرېل جەمەتىدىكى بىر قانچە ئەۋلاد كىشى ئەمەلگە ئاشۇرغان مۇنداق بىر رېۋايەت بار: 1852 ـ يىلى ئانتونى ھېنرى بېككېرېل پارىژ دىكى مەشھۇر ئىلىم ـ پەنچىلەر ئائىلىسىدە دۇنياغا كېلىدۇ. ئۇنىڭ بوۋىسى ئانتونى قەيسەر بېككېرېل قويۇق رېۋايەت تۈسگە ئىگە ئالىم بولۇپ، فرانسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسىنىڭ ئاكادېمىكى ئىدى. ئۇ فرانسىيە تەبىئەت تارىخى مۇزېيى فىزىكا ئوقۇتۇش ئورنىنىڭ تۇنجى پروفېسسورى بولغان، كېيىن بۇ مۇزېينىڭ باشلىقى بولغان، مۇزېي باشلىقى ئۆز ۋاقتىدا ناھايىتى ھۆرمەتكە ئىگە ئىدى. كىچىك بېككېرېلنىڭ بوۋىسى ئىنتايىن بىلىملىك ئادەم بولۇپ، ئۇ مىنېرالوگىيە، كىرىستاللوگرافىيە، ئېلېكتىر



بېككېرىلنىڭ دەسلەپكى تەتقىقاتى ئاساسلىقى يورۇقلۇقنىڭ تەكشىلىكتىكى پولىيارىزاتسىيىسى، فوسفورېسسېنسىيە ھادىسىسى ۋە كىرىستالنىڭ يورۇقلۇقنى سۇمۇرۇشى، يەر ماگنىتى قانۇنىلىقلار بولىدۇ، 1896 ـ يىلى تەبىئىي رادىيوئاكتىپلىق ھادىسىنى بايقىغاندىن كېيىن ئىلگىرىكى تەتقىقاتلىرى قوشۇمچە بولۇپ قالىدۇ.

ماگنىت ئىلمى ۋە ئوپتىكا قانۇنىيىتى ساھەلەردە كەڭ تۈردە تەتقىقات ئېلىپ بېرىپ، 500 نەچچە پارچىدىن ئىلمىي ماقالە ۋە ئالتە پارچە دەرسلىك كىتاب يازغان، «ئېلېكتر ۋە ماگنىت تەجرىبە تەتقىقاتى ۋە مۇناسىۋەتلىك تەبىئەت ھادىسىلىرى دوكلاتى» دېگەن كىتاب بۇلارنىڭ ئىچىدىكى مۇھىم ئەسەر ھېسابلىنىدۇ. ئۇنىڭدىن باشقا، فوسفورېسسېنسىيە ھادىسىسىمۇ ئۇنىڭ مۇھىم تەتقىقات ئوبيېكتى بولۇپ، ئەسەرلىرىدىمۇ كۆپ تەھلىل قىلىنغان، فوسفورېسسېنسىيە ھادىسىسى دېگىنىمىز، بىر قىسىم ماددىلار نىڭ سىرتقى يورۇقلۇق بولمىغان ئەھۋالدا ئۆزلۈكىدىن بەلگىلىك ۋاقىت يورۇقلۇق چېقىرىش ھادىسىسى بولۇپ، ئۇز ۋاقتىدا كۆشىلەر بۇ ھادىسىنىڭ تېگىگە يېتەلمىگەنىدى. ئۇنىڭ نەۋرىسى ئانتونى ھېنرى بېككېرىلنىڭ پۈتۈن ئۆمرىدىكى ئىلىم ـ پەن مۇۋەپپەقىيىتى دەل مۇشۇ ھادىسىگە زىچ مۇناسىۋەتلىك ئىدى.

كىچىك بېككېرىلنىڭ بوۋىسى ۋاپات بولغاندىن كېيىن دادىسى ئالېكساندىر ئىدمۇند بېككېرىل فرانسىيە تەبىئەت تارىخى مۇزېيىنىڭ فىزىكا ئىلمى پروفېسسورلۇقىنى ۋە مۇزېي باشلىقلىق ۋەزىپىسىنى ئۆتەيدۇ. ئۇ ئېلېكتر ئىلمى، ماگنىت ئىلمى ۋە ئوپتىكا ئىلمىنى تەتقىق قىلىپلا قالماي، دادىسىغا ۋارىسلىق قىلىپ فوسفورېسسېنسىيە ھادىسىسىنىمۇ تەتقىق قىلىدۇ، ئالېكساندىر ئىدمۇند بېككېرىلنىڭ ئىلىم ـ پەن ساھەسىدىكى مۇۋەپپەقىيەتلىرىمۇ ناھايىتى زور بولۇپ، فوسفورېسسېنسىيە رادىياتسىيىسىنىڭ ئىسسىقلىق ئېففېكتى تەتقىقاتى ئارقىلىق ئوخشاش بولۇ

مىغان چاستوتىدىكى نۇرنىڭ ئوخشاش بولمىغان ماددىلاردا ئوخشاش بولمىغان فوسفورېسسېنسىيە ھاسىل قىلىدىغانلىقىنى بايقايدۇ. ئۇ يەنە فوسفورېسسېنسىيە ماددىسىنى بېكتكۇچى ئەسۋاب فوسفورومېتىرنى كەشىپ قىلىدۇ.



100 يىل ئىلگىرى تەبىئىي رادىيوئاكتىپ ماددىنىڭ بايقىلىشى دەۋر بۆلگۈچ ئىش بولۇپ، مىكرو دۇنيانىڭ دەرۋازىسىنى ئېچىپ، مىكرو فىزىكا ۋە زەررىچە فىزىكىسىنىڭ بارلىققا كېلىشى ۋە تەرەققىياتىنىڭ تەجرىبە ئاساسىنى تىكلەيدۇ. رەسىمدە كۆرسىتىلگىنى ھازىرمۇ ئىشلىتىلۋاتقان ناھايىتى ئېپلىك بولغان رادىيوئاكتىپلىق ماددىنى تەكشۈرگۈچ.

ئانتونى ھېنرى بېككېرىل ئائىلىسىنىڭ تەسىرىدە كىچىكىدىن باشلاپلا فىزىكا ئىلمىگە زور ئىشتىياق باغلىغان. ئۇنىڭ ئائىلىسى بايلىقى بولسىمۇ، ئەمما ئۇ تۇرمۇشتا ناھايىتى ئاددىي ـ سادىدا، ئۆگىنىشتە تىرىشچان بولۇپ، ئىلىم ـ پەنگە بولغان بىر خىل سەمىمىيەت بىلەن فىزىكا ئىلمىنىڭ سىرلىرى ئۈستىدە ئىزدىنىپ، 1903 ـ يىلى 51 يېشىدا نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

بۇ جەمەتنىڭ رىۋايەت تۇسىنى ئالغان يەنە نۇرغۇن ئىشلىرى بار، ئانتونى ھېنرى بېككېرىلنىڭ ئوغلى كېيىن فىرانسىيە تەبىئەت تارىخى مۇزېيىنىڭ فىزىكا ئىلمى پروفېسسورى بولغان، ئۇ تۆتىنچى ئەۋلاد ھېسابلىنىدۇ. جىيەنى بور بېككېرىل مەشھۇر بوتانىكا ئىلمى پروفېسسورى بولغان. بېككېرىل جەمەتىدىكى ئىلىم ـ پەن تالانتلىرى كۆپلەپ يېتىشىپ چىققان ئائىلە ئىلىم ـ پەن تارىخىدا ئىنتايىن ئاز ئۇچرايدۇ.

بېككېرىل نۇرى

1896 ـ يىلى رېنتگېن يېڭى نۇر بايقىغانلىقىنى ئېلان قىلىـ

دۇ. شۇ يىلى فرانسىيەنىڭ مەشھۇر ماتېماتىكا ۋە فىزىكا ئالىمى پوينكېر پارىژ پەنلەر ئاكادېمىيەسىنىڭ ھەپتىلىك يىغىنىدا كۆرسىتىلگەن رېنتگېن ئەۋەتكەن x نۇردا تارتىلغان سۈرەتنى كۆرسەتتىدۇ. بۇ كۆپچىلىكنىڭ يېڭى نۇرغا بولغان كۆچلۈك قىزىقىشىنى قوزغايدۇ. شۇ يىلى 30 - يانۋار پوينكېر x نۇرغا مۇناسىۋەتلىك بىر ئىلمىي ماقالە ئېلان قىلىدۇ. ماقالىدە ئوتتۇرىغا قويۇلغان بىر مەسىلە بېككېرىلنىڭ دىققىتىنى تارتىدۇ. يەنى بارلىق جىسىملارنىڭ فىلۇئورېسسېنسىيەسى يېتەرلىك كۈچلۈك بولسىلا، بۇ فىلۇئورېسسېنسىيەنىڭ قانداق پەيدا بولۇشىدىن قەتئىينەزەر ئۇ جىسىم ھەم كۆرۈنىدىغان نۇر، ھەم x نۇر چىقىرامدۇ؟

بېككېرىل ئۆزىنىڭ تەتقىقات ساھەسىدە بۇنداق مەسىلىگە قەتئىي يول قويمايتتى. ئۇ بۇ مەسىلە ئۈستىدە دەرھال تەجرىبە ئىشلەشكە باشلايدۇ، بېككېرىل تەركىبىدە ئۇران ئېلېمېنتى بولغان سېرىق يېشىل رەڭلىك بىر خىل كىرىستال بىرىكمە ئۇرانىل كالىي سۇلفاتنى تەجرىبە ماتېرىيالى قىلىپ ئىشلىتىدۇ. بۇ خىل بىرىكمە فىلۇئورېسسېنسىيە چىقىراتتى. ئۇ ناھايىتى ئىنچىكىلىك بىلەن تەجرىبە لايىھەسى تۈزۈپ، بۇ لايىھە بويىچە ئەستايىدىل تەجرىبە ئىشلەيدۇ. تەجرىبە نەتىجىسى پوينكېر ئوتتۇرىغا قويغان مەسىلىنى مۇئەييەنلەشتۈرگەندەك قىلاتتى.


بېككېرىل تەجرىبىخانىسىدا

1896 - يىلى 2 - ئاينىڭ 24 - كۈنى بېككېرىل ئۆزى ئىشلىگەن تەجرىبە نەتىجىسىنى فرانسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسىگە دوكلات قىلىدۇ. لېكىن، ئۇ يەنىمۇ ئىلگىرىلىگەن ھالدا تەجرىبە ئىشلىمەكچى بولغاندا،



بېككېرىلنىڭ دادىسىدىن بىر ئاز ئۇزاق تۇرۇپ مىراس قالغان بولۇپ، بۇ ئۇزاق تۇرلىرىنىڭ فوسفورېسسېنسىيە-سىدىن قارا قەغەزگە ئورالغان نېگاتىپ نۇرلانغان. بۇ خىل ھادىسە تەركىبىدە ئۇران بولغان تەجرىبە قىلىنغان بارلىق بىرىكمىلەردە يۈز بەرگەن. شۇنىڭ بىلەن بېككېرىل بۇ ئۇران ئاتومىنىڭ بىر خىل ئالاھىدىلىكى دەپ خۇلاسە چىقارغان. كېيىن ئۇ بۇ نۇرنى ئۇراننىڭ چىقارغانلىقىنى ئىسپاتلىغان.

ئۇدا نەچچە كۈن يامغۇر يېغىپ ھاۋا ئېچىلمايدۇ، شۇنىڭ بىلەن ئۇ تەجرىبىنى توختىتىشقا مەجبۇر بولۇپ، تەجرىبە ماتېرىيالى ۋە نۇر سەزگۈچ نېگاتىپنى تارتىمغا سېلىپ قويىدۇ ھەم نېگاتىپنىڭ نۇرلىنىپ كەتمەسلىكى ئۈچۈن ئۇنى نۇرلانمىغان ساقلايدىغان قارا قەغەز بىلەن ئوراپ، ئۇنىڭ ئۈستىگە بىر ئاچقۇچنى باسۇرۇپ قويىدۇ. بەش كۈندىن كېيىن ھاۋا ئېچىلىدۇ. بېككېرىل تەجرىبىنى قايتا ئىشلىمەكچى بولىدۇ ھەم تەجرىبە نەتىجىسىنىڭ ئىشەنچلىك بولۇشىغا كاپالەتلىك قىلىش ئۈچۈن، تارتمىغا سېلىپ قويغان تەجرىبە ماتېرىيالى ۋە نېگاتىپنى ئىنچىكىلىك بىلەن تەكشۈرىدۇ. بۇ ۋاقىتتا بېككېرىل ھەيران قالارلىق بىر ھادىسىنى بايقايدۇ: قارا قەغەزگە ئورالغان نېگاتىپ نۇرلانغان ھەمدە ئۇنىڭدا بىر ئاچقۇچنىڭ تەسۋىرى بار ئىدى، بۇ تەركىبىدە ئۇران بولغان بىرىكمىنىڭ قۇياش نۇرى بولمىغان شارائىتتىمۇ نۇر چىقارغانلىقىنى چۈشەندۈرەتتى. بېككېرىل ئىككىنچى كۈنىلا بۇ تەجرىبە دوكلاتىنى فرانسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسىگە تاپشۇرىدۇ. كېيىن ئۇ كۆپ قېتىم تەجرىبە ئىشلەش ئارقىلىق تەركىبىدە ئۇران بولغان بىرىكمىنىڭ فلۇئورېسسېنسىيە چىقىرىش ياكى چىقارماسلىقىدىن قەتئىينەزەر، نېگاتىپنى نۇرلاندۇرىدىغانلىقىنى بايقايدۇ. بۇ ئۇراننىڭ ئۆزىدىن نۇر چىقىرىدىغانلىقىنى، ئىلگىرىكى پەقەت فلۇئورېسسېنسىيەلىك ماددىلارلا نۇر چىقىرىدۇ، دېگەن قاراشنىڭ خاتا ئىكەنلىكىنى ئىسپاتلايدۇ. بېككېرىل بۇ نۇرنى «ئۇران نۇرى» دەپ



بېككېرىل تەجرىبە ـ تەتقىقاتتا ئىشلەتكەن فوسفور نۇرى رادىياتسىيە ئەسۇابى.

ئاتايدۇ.

كېيىن بېككېرىل ئۇران رۇدىسى ھاسىل قىلىدىغان نۇرنىڭ تېخىمۇ كۈچلۈك ئىكەنلىكىنى ئىسپاتلايدۇ. بۇ خىل نۇر «بېككېرىل نۇرى» دەپ ئاتىلىدۇ. بۇ خىل نۇر بىلەن x نۇرنىڭ ئورتاقلىقى ھاۋانى ئىيونلايدۇ، x نۇر بىلەن ئوخشاشماسلىقى بۇ خىل نۇر ئېلېكتر مەيدانىدا يا. كى ماگنىت مەيدانىدا ئاغمدۇ، بۇ زور بايقاش دۇنيانى زىلزىلىگە سالىدۇ، بۇ پارىژدا ئىلمىي تەتقىقات بىلەن شۇغۇللىنىۋاتقان كىيۈرى ئەر ـ ئايالنىڭ كۈچلۈك قىزىقىشىنى قوزغايدۇ، شۇنىڭ بىلەن ئۇلار دەۋر بۆلگۈچ ئەھمىيەتكە ئىگە تەتقىقات خىزمىتىنى باشلايدۇ، ئۇلار كېيىن بۇ خىل نۇر چىقىرىش خۇسۇسىيىتىنى «رادىيوئاكتىپلىق» دەپ ئاتايدۇ. بۇ تەبىئەت ھادىسىسىنىڭ بايقىلىشى يادرو فىزىكىسى، زەررىچە فىزىكىسىنىڭ بارلىققا كېلىشى ۋە تەرەققىي قىلىشى ئۈچۈن تەجرىبە ئاساسى تىكلەيدۇ. دەل مۇشۇ تۆھپە سەۋەبلىك بېككېرىل ۋە كىيۈرى ئەر ـ ئايال بىرلىكتە 1903 ـ يىللىق نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ.

جانغا زامىن رادىيوئاكتىپلىق

رادىيوئاكتىپلىق بايقالغان دەسلەپكى چاغلاردا، كىشىلەر ئۇنىڭ ئادەم تېنىگە بولغان زىيىنىنى بىلمەيتتى، شۇڭا دەسلەپكى چاغلاردىكى رادىيوئاكتىپلىق تەتقىقاتىدا مۇناسىپ قوغدىنىش تەدبىرى قوللىنىلمىغانىدى.

بېككېرىل ئۇزۇن مۇددەت رادىيوئاكتىپلىق ماددىلار بىلەن

مۇداپىئەسىز ھالدا ھەپىلەشكەچكە، ئۇنىڭ سالامەتلىكى ئېغىر دە-رىجىدە زىيانغا ئۇچرايدۇ. ئۇنىڭ كېسىلى ئېغىرلاشقان مەزگىل-لەردە، دوختۇر دەم ئېلىپ داۋالىنىشنى تەۋسىيە قىلسىمۇ، ئۆزى بايقىغان ئۇران نۇرىغا بولغان چوڭقۇر ئىشتىياقى بىلەن خىزمەت ئورنىدىن قەتئىي ئايرىلمايدۇ.

1908 - يىلى 8 - ئاينىڭ 25 - كۈنى، ئەمدىلا 56 ياشقا كىرگەن بېككېرېلنىڭ كېسىلى ئېغىرلىشىپ كىروسىچتا ۋاپات بولۇپ، رادىيوئاكتىپلىق ماددىنىڭ تەسىرىدىن ئۆلگەن بىرىنچى شەخس بولۇپ قالدۇ، ئىلگىرى كىشىلەر ئۇنى خاتىرىلەش يۈزە-سىدىن ئىسمىدىكى «بېك» بوغۇمىنى بىر مەزگىل رادىيوئاكتىپ-لىق كۈچىنىشنىڭ بىرلىكى قىلىپ ئىشلەتكەنىدى.



ماريە كىيۈرى

Marie Curie

ماريە كىيۈرى (1867 ــ 1934)، فىرانسىيەلىك پولاك ئايال، فىزىكا ئالىمى، رادىيوئاكتىپ خىمىيە ئالىمى، ئۇ يولدىشى پېئېر كىيۈرى بىلەن رادىيوئاكتىپلىق تەتقىقاتىدا زور نەتىجە قازانغانلىقى ئۈچۈن 1903 ـ يىللىق نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

ئۆسمۈرلۈك چاغلاردىكى ئوقۇشسىزلىقلار

ماريە كىيۈرى 1867 ـ يىلى 11 ـ ئاينىڭ 14 ـ كۈنى پولشا ـ نىڭ ۋارشاۋا شەھىرىدە بىر ئوقۇتقۇچى ئائىلىسىدە دۇنياغا كەل ـ گەن، ئۇ چاغلاردا پولشا رۇسىيە، ئاۋستىرىيە ۋە گېرمانىيەدىن ئى ـ بارەت ئۈچ دۆلەت تەرىپىدىن بۆلۈۋېلىنغان بولۇپ، ۋارشاۋا شەھە ـ رى رۇسىيەنىڭ مۇستەملىكە ـ سىدە ئىدى، شۇڭا ئادەتتىكى پولشالىقلار ئەڭ ياخشى مائارىپ تەربىيەسىگە ئىگە بولالمايتتى ھەم ئەڭ ياخشى خىزمەتلەرگە ئېرىشەلمەيتتى. لېكىن، ماريە ـ نىڭ دادىسى سانكىت پېتېربۇرگ



1900 ـ يىلىدىكى ۋارشاۋا شەھەر كوچىلىرى



پولشانىڭ ۋارشاۋا شەھىرىدىكى كىيۈرى خانىم دۇنياغا كەلگەن جاي هازىر خاتىرە سارىيى قىلىندى.

ئۇنىۋېرسىتېتنى پۈتكۈزگەن بولغاچقا، رۇسىيە هۆكۈمىتى رۇس تەربىيەسىنى ئالغان بۇ پولشالىقنىڭ ئوتتۇرا مەكتەپتە ماتېماتىكا ۋە فىزىكا دەرسى بېرىشىگە رۇخسەت قىلغان. ماريەنىڭ ئاتىسى ياتاقلىق قىزلار مەكتىپى ئاچقان بولۇپ، ئۆز ۋاقتىدا خېلى يۇقىرى نامغا ئىگە ئىدى، كېيىن سالامەتلىكى ياخشى بولماسلىق هەم بەش بالىسىنىڭ ها-لىدىن خەۋەر ئېلىش زۆرۈرىيىتىدىن خىزمەتتىن چېكىنگەنىدى. ماريە-نىڭ ئاتا ـ ئانىسى يۇقىرى تەربى-يەگە ئىگە بولغاچقا، ماريە ۋە ئۇنىڭ ئاكا ـ هەدىلىرى باشقا پو-لەك بالىلارغا قارىغاندا ياخشى تەربىيەلىنىش ئىمكانىيىتىگە ئە-گە بولىدۇ، ماريەمۇ كىچىكىدىن باشلاپلا ئۆگىنىشكە ناهايىتى قىزىقاتتى.

1873 ـ يىلى يازلىق تەتىلدىن كېيىن، سايامەتكە چىققان ما-ريە ئائىلىسىدىكىلەر ئۆيگە قايتقاندا ئەپسۇسلىنارلىق بىر خە-ۋەرگە ئېرىشىدۇ. ئۇلارنىڭ يېڭى تۇرالغۇسى تارتىۋېلىنغان، دادا-سىنىڭ مائاشىنىڭ يېرىمى دېگۈدەك ئازلىتىۋېتىلگەن بولۇپ، بۇ شۇبھىسىزلا چار رۇسىيە هۆكۈمىتىنىڭ مۇستەملىكىچىلىك بې-سىمى ئىدى، مانا بۇ ئىش ماريەنىڭ ئۆسمۈرلۈك چاغلىرىنىڭ بۇرۇلۇش نۇقتىسى بولدى. ماريەنىڭ دادىسى ئازلاپ كېتىۋاتقان ئائىلە كىرىمىدىن ئەنسىرەپ، كۆپرەك كىرىم مەنبەسىگە ئېرىشىش ئۈچۈن، يىغقان بارلىق پۇللىرىنى ئەينى چاغلاردىكى پار تۇغمىنى قۇرۇلۇشىغا سالىدۇ، لېكىن بۇنىڭدىن زىيان تارتىپ، ئائىلىسى تېخىمۇ قىيىن ئەهۋالغا چۈشۈپ قالىدۇ. ماريەنىڭ دادىسى ئاخىر



ماريە كىيۈرىنىڭ ۋەتىنى پولشا تارىختا قوشنا ئەللەرنىڭ زۇلمىغا ناھايىتى كۆپ ئۇچرىغان، ئۇ نۆرغۇنلىغان دەۋرلەردە پولشا چار رۇسىيەنىڭ مۇستەملىكىچىلىكىدە بولۇپ، ئۇنىڭ ئاكا ـ ھەدىلىرى چار رۇسىيە دائىرىلىرىنىڭ قولىغا ئېلىش خەۋپىگە قارىماي دائىم دېگۈدەك مەخپىي تەشكىلاتلارنىڭ ۋەتەنپەرۋەرلىك ھەرىكەتلىرىگە قاتنىشاتتى. بۇنداق مۇھىتتا چوڭ بولغان ماريەنىڭمۇ ۋەتەنپەرۋەرلىك ھېسسىياتى ناھايىتى كۈچلۈك ئىدى.

ئامالسىز ئۆيىدە ئوقۇغۇچىلارغا دەرس بېرىشكە مەجبۇر بولىدۇ. 1876 ـ يىلى يانۋاردا ئويلىمىغان يەردىن بۇ ئۆيىدە يېتىپ ئوقۇيدىغان بىر ئوقۇغۇچىدىن ماريەنىڭ ئىككى ھەدىسىگە كېزىك كېسىلى يۇقىدۇ، ئاخىر بىر ھەدىسى بەختكە قارشى ۋاپات بولىدۇ. بۇ چاغدا ماريە ئاران توققۇز ياشتا بولۇپ، ئۇ كىچىك تۇرۇپلا قېرىندىشىدىن ئايرىلىشنىڭ ئاچچىق ئازابىنى تارتىدۇ. ھەدىسىنىڭ ئۆلۈمى ماريەنىڭ بىلىمگە بولغان تەشنالىقىنى سۇسلاشتۇرالمايدۇ. ئۇ ئاكىلىرى ۋە بۇ ئۆيىدە يېتىپ ئوقۇيدىغان ئوقۇغۇچىلار بىلەن بىرلىكتە تىرىشىپ ئۆگىنىدۇ. باشقىلار ئويىنىسىمۇ ئۇنىڭ قولىدىن كىتاب چۈشمەيدۇ. ئىككى يىلدىن كېيىن ماريەنىڭ ئانىسىمۇ ئاغرىپ يېتىپ قالىدۇ، ئەسلىدە ماريە تۇغۇلۇپ ئۇزۇن ئۆتمەي ئۇنىڭ ئانىسى تۇبېركۇلىيوز كېسىلىگە گىرىپتار بولغان بولۇپ، دادىسى نۇرغۇن دوختۇرغا كۆرسەتكەن بولسىمۇ، كېسىلى ساقايمايدۇ، شۇنداقتىمۇ بۇ ئانا كېسەل بىلەن تىركىشىپ ئائىلىسىنىڭ ھۆددىسىدىن چىقىپ كېلىدۇ.

بىر كۈنى ئانىسىنىڭ كېسىلى تۇيۇقسىز ئېغىرلىشىپ كېتىدۇ. ئانا ئادەتتىكىدەك يەنىلا رەتلىك كىيىنىپ، ماريە ۋە ئۇنىڭ ئاكا ـ ھەدىلىرىنى يېنىغا چاقىرىتىپ كېلىپ، ئۇلارغا ياخشى ئۆگۈنشىنى ھەم بىر ـ بىرىگە كۆڭۈل بۆلۈشنى تاپىلايدۇ. ئاندىنىڭ خۇنۇك كۆزلىرىدە بىلىنەر ـ بىلىنمەس ياش يالتىرايتتى. ئۇ با-



رادىينى ئايرىپ چىققان كىيۈرى خانىم

للىرى ۋە يولدىشىغا ئاخىرقى قېتىم قاراپ تۇرۇپ ناھايىتى ئاجىز ئاۋازدا: «مەن سىلەرنى ياخشى كۆرەمەن» دېگەن ئاخىرقى بىر جۈملە سۆزنى ئاران دېيەلەيدۇ.

ماريە ئۆسمۈرلۈك دەۋرىدە ھەدەسى ۋە ئانىسىدىن كەينى - كەينىدىن ئايرىلىپ چوڭقۇر ئازابلانغان بولسىمۇ، لېكىن بۇ ئۇنىڭدا بىر خىل كۈچلۈك خاراكتېر يېتىلدۈرۈپ، كېيىنكى تۇرمۇشىدا يولۇققان قاتمۇقات قىيىنچىلىقلارنى ئۇ ئارقا - ئارقىدىن يېڭىپ كېلىدۇ.

پارىژدا ئوقۇش



ماريە كىيۈرى ئائىلىسىنىڭ ئىقتىسادىي قىيىنچىلىقى سەۋەبلىك 19 يېشىدىن باشلاپ ئاتىسىنىڭ ئوقۇتقۇچىسى بولىدۇ. بۇ جەريانىدا ئۆزلۈكىدىن ئۆگىنىپ 24 ياشقا كىرگەندە، پارىژ ئۇنىۋېرسىتېتى تەبىئىي پەنلەر ئىنستىتۇتىغا ئوقۇشقا كىرىدۇ.

1881 - يىلى ماريە ۋەتىنىدىن ئايرىلىپ پارىژغا كېلىپ ئوقۇيدۇ. بىلىمگە چەكسىز ئىشتىياق باغلىغان ماريەنىڭ پارىژ سوربون ئىنستىتۇتىغا ئوقۇشقا كىرگەندىكى خۇشاللىقى تەسۋىرلىگۈسىز ئىدى. گەرچە ئۇ تىرىشىپ ئۆگەنگەن بولسىمۇ، دەسلىپىدە فىرانسۇز تىلىنى ياخشى بىلمىگەچكە، مۇئەللىم سۆزلىگەن دەرسلەرنى تولۇق چۈشىنەلمەي خېلى قىينىلىدۇ، بۇنىڭ بىلەن ئۇ تېخىمۇ تىرىشىپ مەستانىلەرچە ئۆگىنىدۇ. ماريە پارىژدا ئوقۇۋاتقاندا ھەدىسىنىڭ ئۆيىدە تۇراتتى، ھەدىسىنىڭ يولدىشىمۇ پولشا -



كىيۈرى خانىم خاتىرە پوچتا ماركىسى

لىق بولۇپ، سىياسىي سەۋەبتىن پا-رىژغا قېچىپ كېلىپ ئولتۇراقلىشىپ، مېدىتسىنا ئۆگىنەتتى، ئۇ كۈچ - قۇۋۋەتنى ئۇرغۇپ تۇرغان ياش بولۇپ، بوش ۋاقىتلىرىدا ھەمىشە دوستلىرى بىلەن بىرگە ئويناپ يۈرەتتى، ھەر قېتىم تانسا ياكى كونسېرت ئۇيۇشتۇرغاندا ماريەنەمۇ تەكلىپ قىلاتتى، ما-ريەنىڭ شوخ، تېتىك خاراكتېرى سو-رۇنلاردا تەدرىجىي ئۆز ئىپادىسىنى تا-پىدۇ. بەزىدە ئۇ پولشا ياشلار تەشكىلا-تىنىڭ يىغىلىشلىرىغا قاتنىشىدۇ، ھەتتا بىر قېتىم ئويۇنمۇ قويغانىدى. بۇلار ماريەنىڭ بالىلىق دەۋرىدە ئېرىشەلمىگەن خۇشاللىقلىرىنى تولۇقلىغاندەك قىلسىمۇ، ئۇنىڭ ئۆگىنىشىگە پايدىسىز ئىدى، پولشادىكى دادىسى ماريەنىڭ خېتىدىن يىغىلىشلارغا قىزىقىپ قالغانلىقىنى سېزىپ، ئۇنىڭغا: «سىزنىڭ يېقىنقى بىر پارچە خېتىڭىز مېنى بەكلا تەشۋىشلەندۇ-رۇپ قويدى، مەن سىزنىڭ ئۇنداق ئويۇنلارغا ئاكتىپ قاتنىشىشىڭىزدىن ئەنسىرەپ قالدىم» دەپ جاۋاب خەت يازىدۇ. ماريە بۇ خەتنى كۆرۈپ، ئۆزىنىڭ پارىژغا بۇنداق سورۇنلارغا قاتنىشىش، كۆڭۈل ئېچىش ئۈچۈن كەلمىگەنلىكىنى دەرھال ھېس قىلىپ، بۇ-نىڭدىن ۋاز كېچىش قارارىغا كېلىدۇ ھەم ھەددىسى ۋە ھەدىسىنىڭ يولدىشى بىلەن مەسلىھەتلىشىپ، ئۇلارنىڭ ئۆيىدىن كۆچۈپ چىقىدۇ.

ماريە پارىژ ئۇنىۋېرسىتېتىغا يېقىنراق يەردىن بىر ئۆي تېپىپ ئولتۇرىدۇ. شۇنىڭ بىلەن ئۇنىڭ تۇرمۇشى ئاددىي ھەم تەرتىپلىك ئۆتۈشكە باشلايدۇ. ئۇ كۈندۈزى مەكتەپتە ئۆگىنىش ۋە تەجرىبە بىلەن مەشغۇل بولسا، كەچ سائەت ئونغىچە كىتابخانىدىن چىقماي كىتابخانا تاقالغۇچە كىتاب كۆرىدۇ. ئۆيگە قايتىپ كەلگەندىن كې-



ماريەنىڭ بالىلىق دەۋرى بەخت-سىزلىك ئىچىدە ئۆتكەن، ئانىسى ئې-غىر يۇقۇملۇق كېسەلگە گىرىپتار بولغاچقا، ئۇنى ھەدىسى بېقىپ چوڭ قىلغان. ئۇ 10 ياشقا كىرمەيلا ئانىسى ۋە ھەدىسى ئارقا - ئارقىدىن ئالەمدىن ئۆتكەن، شۇنىڭدىن كېيىن ماريەنىڭ تۇرمۇشى ئىنتايىن جاپالىق شارائىتتا قالغان. بۇ خىل مۇھىت ئۇنىڭدا مۇستەقىل ياشاش ئىقتىدارىنى يې-تىلدۈرۈپلا قالماي، مۇستەھكەم خاراكتېرنمۇ تاۋلاپ چىققان.

يېنمۇ كىرسىن چىراغ يورۇقىدا كېچە سائەت ئىككىگىچە ئۆ-گىنىش قىلىدۇ. ئۇ ۋاقىتنى شۇنداق چىڭ تۇتۇپ ئۆگىنىدۇكى، تاماق ئېتىشكە ۋاقىت سەرپ قىلماسلىق ئۈچۈن، تاماقنى-مۇ ئاندا - مۇندا يەپ ئۆگىنىش قىلىدۇ، ھەتتا قورسىقىنىڭ بەك ئېچىپ كەتكەنلىكىدىن تەجرىبە ئۈستىدە ئايلىنىپ قالغان چاغلىرىمۇ بولىدۇ. شۇنداق قېتىرقىنىپ ئۆگىنىش ئارقىلىق ئۇ ئۆگىنىشتە ئالغا باسىدۇ. ئەينى ۋاقىتتىكى فىرانسىيەنىڭ مەشھۇر فىزىكا ئالىمى لىپمان ماريەنىڭ تىرىشچانلىقىنى بايقاپ، ئۇنىڭغا تېخىمۇ كۆپ تەجرىبە ئىشلەش پۇرسىتى يارىتىپ بېرىش ئۈچۈن، بىر قىسىم تەتقىقات خىزمەتلىرىنى ئۇنىڭغا تاپشۇرىدۇ. ماريە تەجرىبىگە شۇنداق ھېرىسمەن ئىدىكى، تەجرىبىدە كۆرۈلگەن ھادىسىلەرگە ئاجايىپ قىزىقاتتى، بۇ ھادىسىلەرگە يوشۇرۇنغان تەبىئەت سىرلىرىنى بايقاپ تېخىمۇ شادلىناتتى. ئۇ ئۆگىنىش ۋە تەجرىبە جەريانىدا فىزىكا بىلەن ماتېماتىكىنىڭ بىر - بىرىگە ئىنتايىن زىچ باغلىنىدىغانلىقىنى ھېس قىلىپ، فىزىكا ماگىستىرلىق ئۇنۋانى، ھەم ماتېماتىكا ماگىستىرلىق ئۇنۋانى ئېلىشقا بەل باغلايدۇ.



قەغەز پۇلدىكى كىيۈرى خانىمنىڭ سۈرىتى

شۇنىڭ بىلەن بىرگە، ماريە بۇ نىشانغا قىسقا ۋاقىت ئىچىدە يېتىشى كېرەك ئىدى. چۈنكى پارىژدىكى كۇندىلىك چىقىمىنىڭ يۇقىرىلىقى ئۇنىڭ ئاتىسىنى ئىقتىسادىي جەھەتتىن قىيناپ قويا تتى ھەمدە ماريە كىيۈرىنى خاتىرجەمسىزلەندۈرەتتى.

كۇچلۇك ئىرادە بولغاندىلا غەلىبە قىلغىلى بولىدۇ

1893 ـ يىلى 7 ـ ئاينىڭ 12 ـ كۈنى ماگىستىرلىق ئىمتىھانىنى باشلىنىدۇ. ماريە دەسلەپتە خۇددى نەپەس ئالالمايۋاتقاندەك، ئىمتىھان قەغىزىدىكى خەتلەرنىمۇ ئوچۇق كۆرەلمەيۋاتقاندەك جىددىيلىشىپ كېتىدۇ، كېيىن ئاستا ـ ئاستا ئۆزىنى تەڭشەپ ئەسلىگە كېلىپ، ئارقۇچىلىقىنى جارى قىلدۇرۇپ، كۇچلۇك لوگىكىلىق تەپەككۇرى بىلەن ئىمتىھان قەغىزىدىكى مەسىلىلەرنى بىر ـ بىرلەپ يېشىشكە باشلايدۇ. ئۇ ئاخىر سوئاللارغا تولۇق جاۋاب يېزىپ ئىمتىھان قەغىزىنى بىرىنچى بولۇپ تاپشۇرىدۇ. ئىمتىھانغا قاتناشقان ئوقۇغۇچىلارنىڭ قاتارىدا ماريەمۇ نەتىجىنى تەقەززالىق بىلەن كۈتىدۇ. ئاخىر بۇ كۈن يېتىپ كېلىدۇ، ئوقۇغۇچىلار يىغىلغان چوڭ زالدا تۇنجى بولۇپ ماقا



1894 ـ يىلىنىڭ باشلىرىدا، ماريە فىزىكا ـ خىمىيە مەكتىپىنىڭ ئوقۇتقۇچىسى پىئېر كۈرى بىلەن تونۇشىدۇ. پىئېر كىيۈرى ناھايىتى ئىستېداتلىق ياش ئالىم ئىدى، ئىلىم ـ پەن ئارقىلىق ئىنسانىيەتكە بەخت يارىتىشتىن ئىبارەت ئورتاق ئىستەك ئۇلارنى بىرلەشتۈرىدۇ.



1895 - يىلى پېئېر بىلەن ماريېەنىڭ توي قىلغان چاغدىكى سۈرىتى.

رىيەنىڭ ئىسمى ئاتالغاندا، ساۋاقداشلار ئۇنى قىزغىن ئالقىشلايدۇ، بۇ ۋاقىتتا ماريېەنىڭ يادىغا تۇڭجى بولۇپ دادىسى كېلىدۇ. ئۇ ماگىستىرلىق ئىمتىھانىدىن بىرىنچى بولۇپ ئۆتكەن بۇ خۇشاللىقى ۋە ئۆزىنىڭ قانچىلىك تىرىشقانلىقىنى دادىسىغا ئېيتماقچى بولىدۇ. دېمەك، بىر يىللىق جاپالىق تىرىشىش نەتىجىسىدە ماريېە ئاخىر قانائەتلىنەرلىك نەتىجىگە ئېرىشىدۇ. ئۇ ئۆچ ئايلىق تەتىلنى پولشاغا قايتىپ كېلىپ ئۆزىنىڭ كۆزىدۇ، تەتىل ۋاقتىنىڭ توشۇشىغا ئاز قالغانسېرى مەۋسۇملۇق ئوقۇش خىراجىتى ئۈچۈن بېشى قېتىپ تۇرغاندا، تۇيۇقسىز 600 رۇبلىلىق «ئالېكساندىر ئوقۇش مۇكاپاتى» غا ئېرىشكەنلىكى خەۋىرى كېلىدۇ. بۇنىڭ بىلەن ئۇ فىرانسىيەگە بېرىپ ئوقۇشنى داۋاملاشتۇرۇش ئىمكانىيىتىگە ئېرىشىدۇ ھەمدە ئىككىنچى يىلى ماتېماتىكا ماگىستىرلىق ئىمتىھانىدىن ئىككىنچى بولۇپ ئۆتىدۇ. ئۇنىڭ تىرىشچانلىقى پىروفېسسور لىپماننىڭ مۇئەييەنلەشتۈرۈشىگە ئېرىشىپ، پىروفېسسورنىڭ تەجرىبىخانىسىغا يارەمچى تەڭقاتچىلىققا تەكلىپ قىلىنىدۇ. ئۇزۇن ئۆتمەي مەملىكەتلىك سانائەتنى ئىلگىرى سۈرۈش كومىتېتى ماريېەگە پولات - تۆمۈرنىڭ ماگنىتلىقىنى تەتقىق قىلىش توغرىسىدىكى تەتقىقات تېمىسىنى تاپشۇرىدۇ. بۇ تەتقىقات تېمىسىغا ئاجرىتىلغان راسخوتمۇ خېلى كۆپ ئىدى، لېكىن ماريە ئۆزىنىڭ ئىقتىسادچىللىق ئادىتىنى ئۆزگەرتمەي، بىرنەچچە يىللىق تەتقىقات جەريانىدا ئۆزىگە تېگىشلىك ھەقتىن 600 رۇبلى ئىقتىساد قىلىپ، «ئالېكساندىر ئوقۇش مۇكاپاتى» كومىتېتىغا تاپشۇرۇپ ھەمىنى ھەيران قالدۇرىدۇ،

چۈنكى بۇنىڭدىن ئىلگىرى ھېچكىم بۇنداق قىلمىغانىدى.

ئەينى ۋاقىتلاردىكى پەۋقۇلئاددە قىيىن شارائىتتا ماريە پۈتۈن زېھنىنى ئۆگىنىش ۋە خىزمەتكە قارىتىپ، ئادەتتىكى كىشىلەر چىدىغۇسىز غېرىبلىقنى يېڭىپ زور ئۇتۇققا ئېرىشىدۇ، ئۇنىڭ ئاكىسىغا يازغان تۆۋەندىكى خېتى ئۇنىڭ پارىژدا ئوقۇۋاتقان چېغىدىكى روھىي ھالىتىنى ئەكس يانخاسلىقى كېرەك: «ئەگەر بىر ئادەم مەلۇم ئىشنى ۋۇجۇدقا چىقىرىشتا يېتەرلىك ئىقتىدارى بارلىقىغا ئىشەنسە، ئۇ ئۆزىنىڭ مەقسىتىگە يېتىش ئۈچۈن ھەرقانداق بەدەل تۆلەشتىن يانماسلىقى كېرەك.»

يېڭى رىقابەت

ماريە فىزىكا ۋە ماتېماتىكا ئىككى پەندە ماگىستىرلىق ئۇنۋانىغا ئېرىشكەندىن كېيىن، فىزىكا پېنىدىن دوكتورلۇق ئۇنۋانى ئېلىش نىيىتىگە كېلىدۇ. شۇنىڭ بىلەن ئۇ يېقىنقى مەزگىلدە ئېلان قىلىنغان ئىلمىي ماقالىلەر ۋە تەتقىقات دوكلاتلىرىنى كۆرۈپ، ئۆزى يېزىشقا تېگىشلىك دوكتورلۇق دىسسېرتاتسىيە تېمىسى ئۈستىدە ئىزدىنىدۇ ۋە نۇرغۇن ماقالىلەرنى كۆرۈپ چىقىدۇ. بۇلارنىڭ ئىچىدىن ئۇنى قىزىقتۇرغىنى فىرانسىيە فىزىكا ئالىمى بېككېرىلنىڭ بىر تەتقىقات دوكلاتى بولىدۇ. بۇ دوكلاتنىڭ مەزمۇنى مۇنداق ئىدى: تەركىبىدە ئۇران بولغان تۇز بىرىكمىلىرى ئەتراپتىكى ھاۋانى ئۆتكۈزگۈچكە ئايلاندۇرىدىغان بىر خىل نۇر چىقىرىدۇ، بۇ خىل نۇر گېرمانىيە ئالىمى رېنتگېن بايقىغان X نۇرىغا ئوخشاش نېگاتىپقا تەسىر قىلىدۇ. بۇ خىل تۇز بىرىكمىلىرى قاراڭغۇ ئورۇنغا ئۇزۇن ۋاقىت قويۇپ قويۇلسىمۇ، يۇقىرىقى خۇسۇسىيىتى داۋاملىق ساقلىنىدۇ. شۇڭا، بېككېرىل بۇ خىل ھادىسە قۇياش نۇرىنىڭ تەسىرىدىن بولغان ئەمەس دەپ يەكۈنلىگەن، ماتېرىيالدا گەرچە تەجرىبىگە دائىر نۇرغۇن بايانلار بولسىمۇ، لې-



كىيۈرى خانىم ئىككى قىزى بىلەن بىللە، 1935 - يىلى چوڭ قىزىمۇ يولدىشى بىلەن بىرگە نوبىل خەنىيە مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

كىن بۇ خىل «ئۇران نۇرى» نىڭ خۇسۇسىيىتى، پەيدا بولۇش سەۋەبى توغرىسىدا ئېنىق جاۋاب تېپىلمايىتى، ماريە ئۆزى توپلىغان ماتېرىياللارغا ئاساسەن، بېككېرىلدىن باشقا فىزىكا ئالىملىرىنىڭ ئۇران نۇرى ئۈستىدە تەتقىقات ئېلىپ بارمىغانلىقىغا ھۆكۈم قىلىدۇ، بۇ چاغدا ماريە فرانسىيەلىك فىزىكا ئالىمى پىئېر كىيۈرى بىلەن توي قىلىپ بىر قىز پەرزەنتلىك بولغانىدى، شۇڭا، ئۇ يولدىشىنىڭ ماقۇللۇقىنى ئېلىپ، بۇ تەتقىقاتقا كىرىشىدۇ، ئۇنىڭغا ئېنىقكى، ئىلگىرى ھېچكىم بۇ ساھەدە ئىزدىنىپ باقمىغاچقا، بۇ تەتقىقاتتا نەتىجە قازىنالىسا، شۇبھىسىزكى ئىنسانىيەتكە نىسبەتەن چوڭ بايقاش ھېسابلىناتتى.

پىئېر كىيۈرى ماريەنى قىزغىن قوللاپ، ئۇنىڭغا يۈرۈشلۈك تەجرىبىخانا تېپىپ بەرمەكچى بولىدۇ. لېكىن، بۇنداق ھەم تەجرىبە ئىشلىگىلى بولىدىغان، ھەم نازۇك تەجرىبە ئەسلىھەلىرىنى قويغىلى بولىدىغان تەجرىبىخانا تېپىش ئىنتايىن تەس ئىدى. پىئېر كىيۈرى ئاخىر فىزىكا - خىمىيە مەكتىپى مۇدىرىنىڭ يارىدىمى بىلەن مەكتەپ ئوقۇتۇش بىناسىنىڭ ئاستىنقى قەۋىتىدىكى بىر ئېغىزلىق ئىسكىلاتنى تەجرىبىخانا قىلىپ ئىشلىتىدۇ. بۇ ئۆي يازدا ئىنتايىن دىمىق ئىسسىق، قىشتا ناھايىتى سوغۇق ۋە نەم ئىدى، مۇشۇنداق جاپالىق شارائىتىمۇ ماريەنىڭ تەجرىبىگە بولغان قىزغىنلىقىنى سوۋۇتالمايدۇ، ئۇ نەچچە ھەپتىدىن كېيىن دەسلەپكى تەجرىبە نەتىجىسىگە ئېرىشىدۇ. بۇ خىل نۇرنى ئېنىق ئۆلچەگىلى بولاتتى ھەمدە سىرتقى مۇھىتنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىمايتتى.



كىيۈرى ئەر ـ ئايال قىزى بىلەن ئۆيىنىڭ ئالدىدا.

ماريە بۇ نەتىجىگە ئېرىشكەندىن كېيىن، بۇ خىل نۇرنىڭ خۇسۇسىيىتىنى تېخىمۇ ئەتراپلىق چۈشىنىش ئۈچۈن، ئۇران تۈز بىرىكمىلىرى تەتقىقاتىنى ۋاقتىنچە قويۇپ تۇرۇپ، باشقا ئېلېمېنتلاردىمۇ بۇ خىل نۇرنىڭ بار ـ يوقلۇقىنى ئېنىقلىماقچى بولىدۇ، پىئېرمۇ ماريەنىڭ بۇ قارىشىنى قۇۋۋەتلەيدۇ. ئۇزۇن ئۆتمەي ماريە توربې ئېلېمېنتىنىڭمۇ بۇ خىل نۇر چىقىرىدىغانلىقىنى ھەمدە بۇ نۇرنىڭ كۈچلۈكلۈكىنىڭ ئۇران چىقارغان نۇر بىلەن قېلىشمايدىغانلىقىنى بايقايدۇ. شۇنىڭ بىلەن ئۇ بۇ خىل ھادىسىنىڭ مەلۇم بىر ئېلېمېنتقىلا خاس ھادىسە بولماستىن، ئۇ مۇمىيۇزلۇك ھادىسە ئىكەنلىكىنى جەزملەشتۇرىدۇ ھەم بۇ خىل ھادىسىنى «رادىيوئاكتىپلىق» دەپ ئاتايدۇ. رادىيوئاكتىپلىق خۇسۇسىيىتىكە ئىگە بولغان ئېلېمېنتلار «رادىيوئاكتىپ ئېلېمېنتلار» دېيىلىدۇ.

ئەجىر يەردە قالمايدۇ

ماريە ئادەتتىكى ئېلېمېنتلار ۋە ئاددىي بىرىكمىلەرنى تەتقىق قىلىپ قالماي، مۇرەككەپ تۈزۈلۈشكە ئىگە رادىيوئاكتىپلىق مەنبىرالارنىمۇ ئىلگىرىلەپ تەتقىق قىلىدۇ. رادىيوئاكتىپ كۈچىنىشنى ئۆلچەش جەريانىدا، ئۇ مەلۇم بىر مەنبىرالنىڭ رادىيوئاكتىپلىق كۈچىنىشىنىڭ بۇ خىل مەنبىرالنىڭ تەركىبىدىكى ئۇرانىنىڭ رادىيوئاكتىپلىق كۈچىنىشىدىن خېلى يۇقىرى ئىكەنلىكىنى بايقايدۇ، بۇ ھادىسە كىيۈرى ئەر ـ ئايال ئىككىسىنىڭ دىققىتىنى قوزغايدۇ. ئۇلار بەلكىم ئۆلچەش جەريانىنىڭ مەلۇم ھالقىسىدا مە-

سىلە كۆرۈلگەن بولسا كېرەك، دەپ گۇمانلىنىدۇ. لېكىن، كېيىنكى كۆپلىگەن تەجرىبىلەردىمۇ بۇ خىل ھادىسە ئىزچىل كۆرۈلىدۇ، بۇنىڭدىن مارىيە مۇنداق يەكۈن چىقىرىدۇ، بۇ خىل مىنېرال-نىڭ تەركىبىدە ئۇران ۋە تورىينىڭ رادىيوئاكتىپلىقىدىن تېخىمۇ كۈچلۈك رادىيوئاكتىپلىققا ئىگە ھەم ئىلگىرى بايقالمىغان خىمىيەلىك ئېلېمېنت بار، ئۇ تەجرىبە دوكلاتىدا مۇنداق دەپ كۆرسىتىدۇ: تەركىبىدە ئۇران بولغان ئۇران ئاسفالتى ۋە مىس، گۈڭگۈرت رۇدىسىنىڭ رادىيوئاكتىپلىقى ساپ ئۇراننىڭ رادىيوئاكتىپلىقىدىن خېلى كۈچلۈك بولۇپ، بۇ مىنېراللار تەركىبىدە رادىيوئاكتىپلىقى ئۇراننىڭ رادىيوئاكتىپلىقىدىن خېلىلا كۈچلۈك بولغان ئېلېمېنتنىڭ بارلىقىنى چۈشەندۈرىدۇ.



1902 ـ يىلى يىل ئاخىردا، كىيۈرى خانىم 0.1 گىرام رادىي خىلورنى ئايرىپ ئېلىپ، ئۇنىڭ ئاتوم ئېغىرلىقىنى توغرا ئۆلچەپ چىقىدۇ. گەرچە رادىي ئىنسانلار تۈنجى بايقىغان رادىيوئاكتىپ ئېلېمېنت بولمىسىمۇ، لېكىن رادىيوئاكتىپلىقى ئۇنىڭ كۈچلۈك ئېلېمېنت ئىدى.

لېكىن، يېڭى ئېلېمېنتنىڭ مەۋجۇتلۇقىنى ئىسپاتلاشتا پەرەز قىلىشلا كۇپايە قىلمايدۇ، بەلكى ئۇنى تېپىپ چىقىش كېرەك. «تۇرمۇش مۇساپىمىز جاپالىق، لېكىن بۇنىڭ كارايىتى چاغلىق دەپ چوقۇم ئۆزىمىزگە ئىشىنىشىمىز، تالانتىمىزنى ئىلمي تەتقىقاتقا ئىشلىتەلەيدىغانلىقىمىزغا ئىشىنىشىمىز كېرەك، قانچىلىك بەدەل تۆلەشتىن قەتئىينەزەر، مەنمۇ بۇ تەتقىقاتىمنى تاماملىشىم كېرەك.»

مارىيە تەجرىبە دوكلاتىدا ئوتتۇرىغا قويغان يېڭى ئېلېمېنتنى ئىزدەشكە باشلىغاندا خاتىرىسىگە يۇقىرىقى سۆزلەرنى يازغان بو-



كىيۈرى خانىم ئېنىقلانغان بارلىق خىمىيىلىك ئېلېمېنتلارنى ئومۇميۈزلۈك تەكشۈرۈپ، تورىي دەپ ئاتىلىدىغان بىر خىل ئېلېمېنتنىڭ ئۆزلۈكىدىن كۆرۈنمەس نۇر تارقىتىدىغانلىقىنى بايقايدۇ. ئېلېمېنتلارنىڭ بۇ خىل نۇر چىقىرىش پەقەت ئۇرانغىلا خاس خۇسۇسىيەت ئەمەسلىكىنى چۈشەندۈرىدۇ. ماريە بۇ خىل ھادىسىنى رادىيوئاكتىپلىق، رادىيوئاكتىپلىققا ئىگە ئېلېمېنتنى رادىيوئاكتىپلىق ئېلېمېنت دەپ ئاتايدۇ.

لۇپ، بۇ ئۇنىڭ ھايات ئەقىدىسى ئىدى، ئۇ خىزمەتكە شۇنچىلىك كىرىشكەنكى، بىر سائىلىق قىممەت ئۇ- چۇن قايتا - قايتىلاپ تەجرىبە ئىشلەيدۇ، ئۇيقۇسىزلىقتىن كۆزلىرى قىزىرىپ كېتىدۇ، تاماقنىمۇ خىزمەت ئۈستىدە يەيدۇ. پېئېر ئايالـ- نىڭ بۇنداق بېرىلىپ ئىشلەش روھىدىن قاتتىق تەسىرلىنىدۇ، شۇنداقلا تەجرىبە خىزمىتى سالمىقىنىڭ ئېغىر ھەم مۇرەككەپلە- كى، بۇ خىزمەتنىڭ ھۆددىسىدىن يالغۇز چىقىپ بولۇشنىڭ ناھا- يىتى تەسلىكىنى، تېخىمۇ مۇھىمى بۇ خىزمەتنىڭ زور ئەھمىيە- تىنى تونۇپ يېتىدۇ، شۇنىڭ بىلەن پېئېر ئۆزىنىڭ كىرىستال ئۈستىدىكى تەتقىقاتىنى ۋاقتىنچە قويۇپ تۇرۇپ، ماريە بىلەن بىرلىكتە بۇ جاپالىق تەتقىقاتنى ئېلىپ بېرىش قارارىغا كېلىدۇ. يولدىشىنىڭ بۇنداق قوللىشى ماريەگە زور كۈچ بېغىشلايدۇ. ئۇلار ئۇران ئاسفالت مىنېرالىدىن يېڭى ئېلېمېنتنى ئىزدەش جەريانىدا، ئۇران ئاسفالت مىنېرالىنىڭ رادىيوئاكتىپلىقىنىڭ ساپ ئۇران ئوكسىدىنىڭ رادىيوئاكتىپلىقىنىڭ تۆت ھەسسىسىگە توغرا كېلە- دىغانلىقى، ئۇرانىنى مىنېرالدىن ئايرىپ چىقاندىمۇ شۇنداق بولـ- غانلىقىنى بايقايدۇ، شۇڭا ئۇلار، بۇ تېخى تېپىلمىغان ئېلېمېنتـ- نىڭ ئۇران ئاسفالت مىنېرالىدىكى مىقدارىنىڭ ئىنتايىن ئاز،

ھەتتا بىر پىرسەنتتىنمۇ ئاشمايدىغانلىقىنى پەرەز قىلىشىدۇ، بۇنداق ئاز نىسبەتتىكى ئېلېمېنتنى ئايرىپ ئېلىش ھەقىقەتەنمۇ قىيىن ئىدى. كىيۈرى ئەر - ئايال مېنېرال ماددا تەركىبىدىكى باشقا ئېلېمېنت ۋە ئارىلاشمىلارنى چىقىرىپ تاشلاپ، ئەڭ ئاخىردا ئىزدىمەكچى بولغان ئېلېمېنتقا ئېرىشمەكچى بولىدۇ. لېكىن، ئۇلار ئىزدەۋاتقان يېڭى ئېلېمېنتنىڭ ئۇران ئاسفالت مېنېرالىدىكى مىقدارىنىڭ مىليوندىن بىر ئۈلۈشتىن ئاشمايدىغانلىقىنى ئويلاپمۇ باقمىغاندى. مەلۇم ۋاقىت تەجرىبە ۋە ئۆلچەشلەردىن كېيىن، ئۇلار ئۇران ئاسفالت مېنېرالى رادىياتسىيەسىنىڭ ئاساسلىقى بىر قانچە قىسمىلاردىن كېلىدىغانلىقىنى بايقاپ، دائىرىنى بارا - بارا كىچىكلىتىدۇ. 1898 - يىلى 7 - ئايدا ئۇلار ئاخىر بۇ يېڭى ئېلېمېنتنى تاپىدۇ. ماريە ۋەتىنى پولشاغا بولغان سېغىنىشىنى ئىپادىلەپ بۇ ئېلېمېنتقا «پولونىي» دەپ نام بېرىدۇ. 1898 - يىلى 26 - دېكابىر، كىيۈرى ئەر - ئايال ۋە كېيىن بۇلارغا قوشۇلغان بىمون بىرلىكتە تەبىئىي پەن دوكتورلىرى ئىنستىتۇتىغا بىر پارچە دوكلات يازىدۇ. دوكلاتتا ئۇلارنىڭ ئۇران ئاسفالت مېنېرالىدىن يەنە بىر يېڭى رادىيوئاكتىپلىق ئېلېمېنت بايقىغانلىقى يېزىلغانىدى ھەمدە ئۇنىڭغا «رادىي» دەپ



كىيۈرى خانىم تەجرىبىخانىدا. كىيۈرى ئەر - ئايالىلارنىڭ پولونىي ۋە رادىينى بايقىشى ھەمدە بۇ رادىيوئاكتىپلىق يېڭى ئېلېمېنتلارنىڭ خۇسۇسىيىتى نەچچە ئەسىردىن بېرى ئوتتۇرىغا قويۇلغان بىر قىسىم ئاساسىي نەزەرىيە ۋە ئاساسىي ئۇقۇملارنى تەۋرىتىپ قويدى.

نام بېرىش تەكلىپى بېرىلگەنىدى. شۇنداق قىلىپ كۈچلۈك رادىيوئاكتىپلىققا ئىگە بۇ ئىككى ئېلېمېنت ئاخىر بايقىلىدۇ. ئۇلار 1902 - يىلىنىڭ ئاخىرى 89 تونىنا ئۇران ئاسفالت مىنېرالىدىن 0.1 گىرام رادىي خلورنى ئايرىپ ئالىدۇ ھەم رادىينىڭ ئاتوم ئېغىرلىقىنىڭ 255 بولىدىغانلىقىنى دەسلەپكى قەدەمدە ھېسابلاپ چىقىدۇ.

سىرلىق رادىي

رادىي بىر خىل رادىيوئاكتىپلىق ئېلېمېنت بولۇپ، كۈچلۈك رادىيوئاكتىپلىققا ئىگە بولۇپلا قالماي، ئۇزۇكسىز ھالدا كۆپلەپ ئىسسىقلىق تارقىتىدۇ. ئۇنىڭ خىمىيەلىك بەلگىسى Ra، ئاتوم رەت نومۇرى 88، ئاتوم ئېغىرلىقى 226.0254، ئېلېمېنتلار دەۋرىي جەدۋىلىنىڭ II A گۇرۇپپىسىدىكى ئىشقارلىق يەر مېتاللىرىغا تەۋە بولغان رادىيوئاكتىپلىق ئېلېمېنت، رادىي α نۇرى، γ نۇرى قويۇپ بېرىدۇ، بۇ نۇرلار ھۈجەيرىلەرنى بۇزۇپ، باكتېرىيەلەرنى ئۆلتۈرەلەيدۇ. ئىنسانلار ئۇنىڭ بۇ خىل خۇسۇسىيىتىدىن پايدىلىنىپ مېدىتسىنادا راكنى داۋالايدۇ. ئۇنىڭدىن باشقا، رادىي نېفىت قىدىرىپ تەكشۈرۈشىدىمۇ بەلگىلىك رول ئوينىغا ئىگە.

ئىككى قېتىم نوبىل مۇكاپاتىغا ئېرىشىش

رادىينىڭ بايقىلىشى بىلەن ماريە كۈرىگەن شان - شەرەپكە ئېرىشىدۇ. 1903 - يىلى 25 - ئىيۇن ناھايىتى يۇقىرى باھا بىلەن پارىژ ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ فىزىكا دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ؛ شۇ يىلى يانۋاردا ئەنگلىيە لوندون خانلىق ئىلمىي جەمئىيىتى كىيۈرى ئەر - ئايالغا داۋى مېدالى تەقدىم قىلىدۇ؛ شۇ يىلى 10 - دېكابىر شۋېتسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسى شۇ يىللىق

نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىنى ئانتونى ھېنرى بېككېرېل بىلەن كىيۈ-رى ئەر - ئايالغا بېرىپ، ئۇلارنىڭ رادىيوئاكتىپلىق تەتقىقاتىدا ياراتقان زور تۆھپىسىگە تەشەككۈر ئېيتىدۇ. لېكىن، كىيۈرى ئەر - ئايال سالامەتلىكى تۆپەيلىدىن ستوكھولمغا بېرىپ مۇكاپاتىنى تاپ-شۇرۇۋېلىشقا مۇۋاپىق بولالمايدۇ. فىرانسىيە ئەلچىسى ۋاكالىتەن تاپشۇرۇۋالىدۇ. شۇنىڭدىن كېيىن پۈتۈن دۇنيا كىيۈرى ئەر - ئا-يالنى تونۇپ كېتىدۇ. كىشىلەر ئۇلارنىڭ ئىلىم - پەندىكى يۈك-سەك مۇۋاپىقىيىتىگە ھەۋەسلىنىپلا قالماي، ئۇلارنىڭ شۆھرەتپە-رەسلىككە بېرىلمەسلىكىتەك ئالىيجاناب پەزىلىتىگە تېخىمۇ قايىل بولىدۇ، ئۇلارنى نۇرغۇن دۆلەت دوكلات بېرىشكە تەكلىپ قىلىدۇ، نۇرغۇن داڭلىق ئۇنىۋېرسى-تېتلارنىڭ پەخرىي پروفېسسورلۇقىغا تەكلىپ قىلىنىدۇ.



1934 - يىلى كىيۈرى خانىم رادىي تەتقىقات ئورنىدىكى بالكوندا. 1937 - يىلى 14 - ئىيۇل كىيۈرى خانىم يامان سۈپەتلىك كەم قانلىق كېسەللىكى بىلەن ئالەمدىن ئۆتىدۇ، ئۇ پۈتۈن ئۆمرىنى رادىيوئاكتىپ ئىلمىنى يارىتىش ۋە تەرەققىي قىلدۇرۇش ئۈچۈن سەرپ قىلىدۇ، ئۇزۇن ۋاقىت كۈچلۈك رادىيوئاكتىپ ماددىنى قورقۇمسىز ھالدا تەتقىق قىلىدۇ، ئەڭ ئاخىردا ھاياتىنى بۇ ئىلىمگە تەقدىم قىلىدۇ.

1906 - يىلى 19 - ئاپرېل كىشىنى چۆچۈتىدىغان ئازابلىق بىر كۈن بولىدۇ، پېئېر كىيۈ-رى قاتناش ھادىسىسىگە ئۇچراپ قازا قىلىدۇ، بۇ پاجىئە ماريىە-گە ئىنتايىن زور زەربە بولىدۇ، ئۇرۇق - تۇغقانلىرى، دوستلە-رىنىڭ تەسەللىلىرى، ھەتتا بۇ خەۋەرنى ئاڭلىغان دۇنيانىڭ ھەرقايسى جايلىرىدىكى نۇرغۇن كىشىلەرنىڭ ھەر خىل ئۇ-سۇلدا ئېپادىلىگەن ھېسداشلە-قى ۋە تەسەللىسى ماريىەنىڭ قايغۇسىنى يېنىكلىتەلمەيدۇ. ئۇ خېلى ئۇزۇن ۋاقىتقىچە پە-



كىيۈرى ئەر ـ ئايال ئاجايىپ بايقىشى سەۋەبلىك 1903 ـ يىلى دېكابىردا بېكەر نوبىل بىلەن بىرلىكتە نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشتى.

ئېرىنىڭ ژاپاتىنى قوبۇل قىلغۇسى كەلمەيدۇ. مانا مۇشۇنداق قايغۇ ـ ھەسرەت ئىچىدىمۇ ماريە يولدىشى بىلەن بىرلىكتە قىلىۋاتقان تەتقىقاتىنى توختاۋسىز داۋاملاشتۇرىدۇ. ئۇ رادىينىڭ ئاتوم ئېغىرلىقىنى قايتىدىن ئۆلچەپ چىقىدۇ ھەم 1907 ـ يىلى فىرانسىيەلىك مەشھۇر خىمىيە ئالىمى دېبېرنا بىلەن بىرلىكتە رادىينى ئايرىپ چىقىدۇ. 1910 ـ يىلى فىرانسىيە ھۆكۈمىتى بۇ ئۇلۇغ ئالىمنى تەقدىرلەش يۈزىسىدىن ماريەگە چەۋەندەز كىرىست ئوردېنى بەرمەكچى بولغاندا، ئەزەلدىن نام ـ ئاتاققا قىزىقمايدىغان ماريە سىلىقلىق بىلەن رەت قىلىدۇ. 1911 ـ يىلى دېكابىردا، شۇۋېتسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسى ماريە كىيۈرىنىڭ يولدىشى ژاپات بولغاندىن كېيىنكى رادىيوئاكتىپلىق ئېلېمېنت ئۈستىدىكى تەتقىقات نەتىجىلىرىنى ۋە رادىينى ئايرىپ چىقىرىلغانلىقىنى تەقدىرلەش يۈزىسىدىن 1911 ـ يىللىق نوبىل خىمىيە مۇكاپاتىنى ماريەگە بېرىشنى قارار قىلىدۇ. بۇنىڭدىن ئىلگىرى ھېچكىم ئىككى قېتىم نوبىل مۇكاپاتىغا ئېرىشىپ باقمىغانىدى، بۇ، ماريە كىيۈرىنىڭ فىزىكا ۋە خىمىيە ئىلمى ساھەسىدە يارانقان غايەت زور تۆھپىسىنى ئىسپاتلايدۇ.

قىممەتلىك ئىلمىي ئىزدىنىش روھى

رادىيوئاكتىپلىقنى بايقاشتا كىيۈرى خانىم بىرىنچى شەخس ھېسابلانمىسىمۇ، لېكىن ئۇ ئاچقۇچلۇق شەخس. ئۇنىڭدىن ئىلگە

ىرى، 1896 ـ يىلى يانۋاردا گېرمانىيەلىك ئالىم رېنتىگېن x نۇر-
نى بايقىغان بولۇپ، بۇ سۆنئىي رادىيوئاكتىپلىق ئىدى، 1896 ـ يىلى
مايدا فرانسىيە ئالىمى بېككېرېل ئۇران تۇزىنىڭ نېگاتىپىنى
نۇرلاندۇرىدىغان نۇر چىقىرىدىغانلىقىنى بايقايدۇ، بۇ تەبىئىي رادى-
يوئاكتىپلىق ئىدى. بۇلارنىڭ ھەممىسى تاسادىپىي بايقاش بولۇپ،
كىيۈرى خانىم يېڭى مەسلىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ، يەنى باشقا ماد-
دىلاردىمۇ رادىيوئاكتىپلىق بارمۇ؟ ماددىي دۇنيادا يەنە بىر يېپىيېڭى
ساھە بارمۇ؟ نەق كىيۈرى خانىم «رادىيوئاكتىپلىق» دېگەن بۇ
تېرمىننى ئوتتۇرىغا قويىدۇ، ئىككى يىلدىن كېيىن ئۇ ئارقا -
ئارقىدىن پولونىي ۋە رادىينى بايقايدۇ.



بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى پارتلىغاندا، كىيۈرى خانىم تەجرىبىدە ئىشلىتىلىدىغان ئىنتايىن قىممەتلىك بىر گىرام رادىي (ئەينى چاغدىكى قىممىتى بىرمىليون فرانىك ياكى 150 مىڭ ئامېرىكا دوللىرى) نى 50 قاداق كېلىدىغان قوغۇشۇن قاچىغا سېلىپ ھىم ئېتىپ، ئۇرۇش مالىمانچىلىقىدا يوقاپ كېتىشىنىڭ ئالدىنى ئېلىش ئۈچۈن بىر بانكىنىڭ بىخەتەر ئىسكىلاتىدا مەخپىي ساقلىغان.



پىئېر كىيۈرى

Pierre Curie

پىئېر كىيۈرى (1859 ــ 1906)، فىرانسىيە فىزىكا ئالىمى، ماري كىيۈرى بىلەن بىرگە رادىيوئاكتىپلىق تەتقىقاتىغا زور تۆھپە قوشقانلىقى ئۈچۈن 1903 - يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا مۇيەسسەر بولغان.

ئۆزگىچە ئائىلە تەربىيەسى

پىئېر كىيۈرى 1859 - يىلى 15 - ماي پارىژدىكى ئوتتۇراھال بۇرژۇئازىيە ئائىلىسىدە تۇغۇلغان بولۇپ، ئۇنىڭ دادىسى ئازراق نامى چىققان ئىچكى كېسەللىكلەر دوختۇرى ئىدى.

پىئېر كىچىك ۋاقتىدىلا دادىسى ۋە ئائىلىسىدىكىلەر ئۇنى تەربىيەلەشكە ئالاھىدە كۆڭۈل بۆلگەنىدى. بۇ جەريانداا دادىسى كۈندىن - كۈنگە چوڭ بولۇۋاتقان پىئېرنىڭ باشقا بالىلارغا قارىغاندا جىمغۇر، ئىنكاسسىنىڭمۇ ئاستىلىقىنى سېزىپ ئۇنىڭدىن ئەنسىرەپ قالىدۇ، شۇنىڭدەك يەنە ئۇنىڭ ئۆگىنىش قىلغاندا، دىققىتىنى ئالاھىدە يىغالايدىغانلىقى ھەتتا ئەتراپىدا نېمە ئىش يۈز بېرىۋاتقانلىقىغمۇ دىققەت قىلمايدىغانلىقىنى بايقايدۇ. ئۇنىڭدىن باشقا، پىئېرنىڭ ئەستە ساقلاش ئىقتىدارى ئالاھىدە يۇقىرى ھەم تەسەۋ-



پىئېر كىيۈرى كىچىكىدىنلا ئەقىللىق، زېرەك بولۇپ، يالـ-غۇز تەپەككۇر قىلىشنى ياخشى كۆرەتتى؛ تەسەۋۋۇرغا باي ھەم ئاجايىپ تالانتلىق ئىدى. 1877 ـ يىلى ئەمدىلا 18 ياشقا كىرگەن پىئېر ماگىستىرلىق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ.

ۋۇرغا ئاجايىپ باي ئىدى.

دادىسى پىئېرنىڭ خاراكتېرى ۋە ئىقـ-تىدارىغا قاراپ شۇ ياشتىكى بالىلار بىلەن بىرلىكتە مەكتەپكە ئوقۇشقا ماس كەلمەي-دىغانلىقىنى ھېس قىلىپ، پىئېر بىلەن ئۇنىڭ ئاكىسىغا ئۆيدە ئۆزى دەرس بېرىش نىيىتىگە كېلىدۇ.

دادىسى پىئېرنىڭ ئەھۋالىغا قارىتا مەكتەپتىكىگە ئوخشاشمايدىغان تەربىيە ئۇسۇلىنى قوللىنىدۇ. پىئېر كۆندە بەل-گىلەنگەن دەرسلەرنى ئۆگەنگەندىن سىرت، كۆپلەپ دەرستىن سىرتقى ماتېرىياللارنى كۆرىدۇ؛ بالىلارنىڭ نەزەر دائىرىسىنى كېڭەيتىش، تەبىئىتىنى چېنىقتۇرۇش ئۈچۈن دادىسى ئۇلارنى دائىم سەيلە ـ ساياھەتكە ئېلىپ چىقىدۇ ھەم دالا پائالىيەتلىرى ئارقىلىق ئۇلاردا شەيئىلەرنى كۆزىتىشتىكى ئالاھىدە ئىقتىدارنى پەيدىنپەي يېتىلدۈرىدۇ، كىچىكىدىن باشلاپلا ئېلىپ بېرىلغان مۇنداق ئۆزگىچە تەربىيە پىئېردا تەبىئەتكە بولغان كۈچلۈك قىزىقىشنى قوزغاپ ھەم يېتىلدۈرۈپ، ئۇنىڭ ئۈچۈن فىزىكا ئىلمىنىڭ دەرۋازىسىنى ئېچىپ بېرىدۇ.

ئىلىمدىكى زور تۆھپە

پىئېر كىيۈرى كىچىكىدىن باشلاپلا فىزىكا ئىلمىگە كۈچلۈك ئىشتىياق باغلىغانىدى. 1880 ـ يىللىرىنىڭ بىر كۈنى پىئېر ۋە ئۇنىڭ ئاكىسى ياك پاۋل كۆپ قېتىملىق تەجرىبە ئارقىلىق مۇنداق بىر قىزىقارلىق ھادىسىنى بايقايدۇ. بەزى كىرىستاللار مە-لۇم بىر يۆنىلىشتىكى سىرتقى كۈچنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىسا، ئۇ-



پىئېر كىيۈرى خاتىرە پوچتا ماركىسى

نىڭ ئىچكى قىسمىدا قۇتۇپلۇق شىش ھادىسىسى كۆرۈلۈپ، كۈرىستال يۈزىدە مۇسبەت، مەنپىي زەرەتلەر پەيدا بولغان ھەم بۇ زەرەتلەرنىڭ مىقدارى تەسىر قىلغان سىرتقى كۈچنىڭ چوڭ - كىچىكلىكىگە ئوڭ تاناسىپ بولغان؛ سىرتقى كۈچ يوقالسا كىرىستال ئەسلىدىكى زەرەتسىز ھالىتىگە يانغان. بۇ خىل ھادىسە پىيېزوئېلېكتىر ئېففېكتى دەپ ئاتىلىدۇ.

ئىككىنچى يىلى ئۇلار كىۋارتىس بىلەن تۇرمالىنىدىكى پىيېزوئېلېكتىر ئېففېكتىغا دائىر ئۆلچەش نەتىجىسىنى ئېلان قىلىدۇ. ئاندىن تەجرىبە ئارقىلىق فىرانسىيە فىزىكا ئالىمى لىپمانىنىڭ پىيېزوئېلېكتىر ئېففېكتى توغرىسىدىكى پىيېزوئېلېكتىرنىڭ كىرىستاللاردا ناھايىتى كىچىك قۇرۇلۇش ھاسىل قىلىدۇ، دېگەن پەرەزنى ئىسپاتلايدۇ. كېيىن ئۇلار يەنە مۇشۇ ھادىسىدىن پايدىلىنىپ مىكروزەرەت مىقدارىنى ئېنىق ئۆلچەيدىغان پىيېزوئېلېكتىر كىۋارتىس ئېلېكتىرومېتىر — كىيۈرىمېتىرنى لايىھەلەيدۇ. بۇ ئەينى ۋاقىتتىكى كىۋارتىس ۋاقىت كونترولىلىغۇچ بىلەن رادىيو تېلېگرافتىكى مۇھىم دېتالىلارنىڭ بىرى ئىدى. ئەنگلىيە فىزىكا ئالىمى كېلۋىن خېتىدە ئۇلارنى شۇنداق ماختاپ: «سىلەرنىڭ نەتىجەڭلار بىزنىڭ بۇ دەۋر كىشىلىرىدىن ئېشىپ كەتتى» دەيدۇ.

كىيۈرى تېمپېراتۇرىسى

ماگنىتلىق جىسىملار ھەرقانداق تېمپېراتۇرىدا ماگنىتلىق خۇسۇسىيەتكە ئىگە بولۇۋەرمەيدۇ. ئادەتتە ماگنىتلىق جىسىملار پەقەت بەلگىلىك تېمپېراتۇرىدىن تۆۋەن ئەھۋالدا ئۇلارنىڭ ئاتوم مومېنتى

تەرتىپلىك بولۇپ، ئۆزلۈكسىز ماگنىتلىشىش ھادىسىسى يۈز بېرىپ جىسىم فىررومـاگنىتلىق خۇسۇسىيەتكە ئىگە بولىدۇ، ماگنىتلىق جىسىمنىڭ تېمپېراتۇرىسى بۇ تېمپېراتۇرىدىن يۇقىرى بولغاندا جىسىم ئاتوملىرىنىڭ ھەرىكىتى كۆچىيىپ ئاتوم مومېنتلىرىنىڭ تەرتىپى بۇزۇلىدۇ. بۇ ۋاقىتتا ماگنىتلىق جىسىم پاراماگنىتلىق خۇسۇسىيەتكە ئىگە بولىدۇ. ماگنىتلىق جىسىمنىڭ فىررومـاگنىت بىلەن پاراماگنىتقا ئۆزگىرا ئايلىنىش تېمپېراتۇرىسى كىيۈرى تېمپېراتۇرىسى دېيىلىدۇ. ماگنىتلىق جىسىملارنىڭ ماگنىت مەيدانى كىيۈرى تېمپېراتۇرىسى بىلەن زىچ مۇناسىۋەتلىك بولۇپ، تېمپېراتۇرا كىيۈرى تېمپېراتۇرىسىدىن تۆۋەن بولغاندا ماگنىتلىق جىسىمنىڭ ماگنىت مەيدانى مۇقىم بولىدۇ؛ تېمپېراتۇرا كىيۈرى تېمپېراتۇرىسىدىن يۇقىرى بولغاندا، ماگنىتلىق جىسىمنىڭ ماگنىت مەيدانى سىرتقى ماگنىت مەيدانىنىڭ تەسىرىگە ئاسان ئۇچرايدۇ، ماگنىت سەزگۈرلۈكى ئاشىدۇ.

1883 ـ يىلى ياك پاۋىل پاراڭ ئۇنۇۋېرسىتېتىدىن ئايرىلىپ مانتېپىلىېر ئۇنۇۋېرسىتېتىغا بېرىپ مىنېرالوگىيە ئىلمىنىڭ باش لېكتورى بولدۇ، پىئېر پاراڭ ئۇنۇۋېرسىتېتىدا قېلىپ، پاراڭ شەھەرلىك فىزىكا، خىمىيە مەكتىپىنىڭ تەجرىبىخانا مۇدىرلىقى خىزمىتىنى ئىشلەيدۇ ھەمدە كىرىستاللارنىڭ قۇرۇلمىسى ۋە جىسىملارنىڭ ماگنىتلىق خۇسۇسىيىتى ئۈستىدىكى تەتقىقاتىنى باشلايدۇ. ئۇ ماگنىتلىق جىسىملارنىڭ ئوخشاش بولمىغان تېمپېراتۇرىدىكى ماگنىتلىق خۇسۇسىيىتى ئۈستىدە ئىزدىنىپ يازغان ئىلمىي ماقالىسى ئارقىلىق دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ. پىئېر كىيۈرى تەتقىقات جەريانىدا فىررومـاگنىتلىق جىسىمنىڭ تېمپېراتۇرىسى ئۆرلەپ مەلۇم بىر نۇقتىغا يەتكەندە ماگنىتلىقىنى يوقىتىپ پاراماگنىتلىق جىسمىغا ئايلىنىدىغانلىقىنى بايقايدۇ. ئۇ پاراماگنىتلىق جىسىمنىڭ ماگنىتلىنىشچانلىقى بىلەن مۇتلەق تېمپېراتۇرىنىڭ تەتۇر تاناسىپلىق مۇناسىۋىتىنى «كىيۈرى تېئورېمـ



1895 ـ يىلى پېئېر كىيۈرى ماريىە بىلەن ئۇيۇلۇپ، ئۇنىڭ بىلەن بىرگە رادىيوئاكتىپلىق ئۈستىدە تەتقىقات ئېلىپ بېرىپ، پولونىي بىلەن رادىينى بايقايدۇ. 1903 ـ يىلى كىيۈرى ئەر ـ ئايال ھېككېرىل بىلەن بىرلىكتە نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ. بۇ مۇكاپات كىيۈرى ئەر ـ ئاياللىنىڭ پىروفېسسور ھېككېرىل بايقىغان رادىيوئاكتىپلىق ھادىسىسىگە قارىتا تېخىمۇ چوڭقۇر تەتقىقات ئېلىپ بېرىپ يارىتىلغان تۆھپىسىگە بېرىلگەن.

سى» دەپ ئاتايدۇ. بۇنىڭدىن باشقا، ئۇ يەنە ناھايىتى نازۇك تولغاز ما تارازا ياسايدۇ. ھازىر بۇ تارازا كىيۈرى ـ شېنوف تارازىسى دەپ ئاتىلىدۇ. كىشىلەر كىيۈرىنىڭ جىسىملارنىڭ ماگنىتلىق خۇسۇسىيىتى ئۈستىدىكى تەتقىقاتى ۋە قوشقان تۆھپىسىنى خاتىرىلەش يۈزىسىدىن ماگنىتلىق جىسىملارنىڭ فىرروماگنىتلىق خۇسۇسىيىتىنىڭ پاراماگنىتلىق خۇسۇسىيەتكە ئۆزگىرىش تېمپېراتۇرىسىنى «كىيۈرى تېمپېراتۇرىسى» دەپ ئاتايدۇ.

رادىيوئاكتىپلىق تەتقىقاتى

1897 ـ يىلى پېئېرنىڭ تۇنجى پەرزەنتى تۇغۇلىدۇ، بالىنىڭ ئانىسى ئالىم ماريە كىيۈرى يەنى كىيۈرى خانىم ئىدى. ماريە كىيۈرى تۇنجى تۇغۇتىدىن كېيىن فىزىكا بويىچە دوكتورلۇق ئۇنۋانى ئېلىشقا تەرەددۇت قىلىدۇ. ئۇ دوكتورلۇق دىسسېرتاتسىيەسى ئۈچۈن يولدىشى پېئېرنىڭ تەكلىپى بويىچە نەزىرىنى فىرانسىيەلىك فىزىكا ئالىمى ئانتونى ھېنرى ھېككېرىلنىڭ يېڭى بايقىشى بولغان «ئۇران نۇرى» غا قارىتىدۇ.

ئەينى چاغدا «ئۇران نۇرى» كىشىلەرگە ناتونۇش شەيئى بولۇپ،

نۇرغۇن كىشىلەر ئۇنىڭ خۇسۇسىيىتى ۋە قانداق ھاسىل بولىدىغانلىقىنى بىلمەيتتى، ھەتتا ئۇنى بايقىغان بېككېرىلمۇ شۇلارنىڭ قاتارىدا ئىدى. لېكىن، يىراقنى كۆرەر پىئېر كىيۈرى ئۆزىنىڭ كۈچلۈك سەزگۈرلۈكى ۋە كۆزىتىش ئىقتىدارى بىلەن «ئۇران نۇرى» دىن ئىبارەت بۇ ساھەدىكى زور تەتقىقات بوشلۇقىنى تېزلا بايقايدۇ ھەم ماريەگە كىشىلەر تېخى بىلمىگەن بۇ خىل نۇرنى تەتقىق قىلىشنى ئېيتىدۇ.



1895 - يىلى كىيۈرى ئەر - ئايال ئۆيىنىڭ ئالدىدا

ماريە تەتقىقاتىنى باشلىغان دەسلەپكى مەزگىللەردە پىئېر ئايالىنىڭ تەجرىبىسىگە ھەرۋاقىت كۆڭۈل بۆلىدۇ. ماريە رادىيوئاكتىپلىق ئېلىمېنت پولونىينى بايقايدۇ ھەم رادىيوئاكتىپلىق خۇسۇسىيەت ۋە رادىيوئاكتىپلىق ئېلىمېنتقا ئېنىقلىما بېرىدۇ. لېكىن، بۇ خىزمەتنىڭ قىيىنلىقىدىن خېلىلا ئېشىپ كەتكەچكە، ئەمدىلا تۇغۇتتىن قوپقان ماريەگە بەكلا ئېغىر كېلىپ، كۈندىن - كۈنگە ئورۇقلاپ كېتىدۇ، پىئېر قەتئىيلىك بىلەن قولىدىكى ئىشىنى تاشلاپ پۈتۈن كۈچى بىلەن



پىئېر كىيۈرىنىڭ ئىلمىي تەتقىقات خاتىرىسى



كىيۈرى ئەر ـ ئايال خاتىرە پۇلى

ماريىەنىڭ بۇ خىزمەتنى تاماملىشىغا يارەملىشىدۇ. كىيۈرى ئەر ـ ئايالنىڭ تارتقان جاپاسى بىكارغا كەتمەيدۇ. 1898 ـ يىلى 12 ـ ئايدا ئۇلار رادىيوئاكتىپلىق ماددا رادىينى بايقايدۇ. گەرچە بۇ يېڭى ئېلېمېنت بايقالغان بولسىمۇ، بۇ ئېلېمېنتنىڭ ھەقىقەتەن مەۋجۇتلۇقىنى ئىسپاتلىمىسا بولمايتتى. شۇنىڭ بىلەن كىيۈرى ئەر ـ ئايال بۇ يېڭى ئېلېمېنت ـــ رادىينى ئايرىپ چىقىشقا كىرىشىدۇ.

ئۇلارنىڭ خىزمەت شارائىتى ئىنتايىن ناچار ئىدى، پىئېر مەكتىپىدىكى ئىلگىرىكى جەسەت تەكشۈرۈش ئۆيىنى ئاددىي تەجرىبىخانا قىلىدۇ، ھەممىنى ئۆزلىرى قول سېلىپ ئىشلەپ دۆۋە ـ دۆۋە ئاسفالت داشقىلىدىن ئىنتايىن ئاز مىقداردىكى رادىينى ئايرىپ چىقىشقا تىرىشاتتى. 1902 ـ يىلىنىڭ ئاخىرى ئۇلار 90 تونىغا يېقىن داشقالدىن 0.1 گىرام ساپ رادىي خلورنى ئايرىۋالىدۇ ھەم رادىي ئاتوم ئېغىرلىقىنىڭ 255 بولىدىغانلىقىنى دەسلەپكى قەدەمدە ھېسابلاپ چىقىدۇ.



1906 ـ يىلى پىئېر كىيۈرى ئەر ـ ئايال ۋە خىزمەتدىشى تەجرىبىخانىدا

رادىي نۇرى ھۈجەيرە ۋە باكتېرىيەلەرنى ئۆلتۈرەلەيدىغانلىقى، مېدىتسىنادا راك كېسىلىنى داۋالاشقا ئىشلىتىلىدىغانلىقى ئېنىقلانغاندىن كېيىن، رادىي ئاتومىغا بولغان ئېھتىياج ئاشقانسېرى ئېشىپ كېتىدۇ. ئەمما رادىي ئاتومىنى ئايرىۋېلىش ئىنتايىن مۈشكۈل ئىش بولۇپ، ئۇلار 1910 ـ يىلىغىچە ئاران 0.1 گىرام رادىي خلورنى ئايرىۋالالايدۇ.

لمتىلىدۇ. لېكىن، كىيۈرى ئەر-ئايال ياراتقان بۇ بۈيۈك نەتىجە ئۇلارنىڭ ساغلاملىقىغا تېگىشلىگە-نىدى. 1903 - يىلى شۋېتسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسى ئۇلارنىڭ رادىيوئاكتىپلىق تەتقىقاتىدىكى بۇ زور تۆھپىسىگە ئاتاپ ئانتونى ھېنرى بېككېرېل بىلەن كىيۈرى ئەر - ئايالغا شۇ يىللىق نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىنى بېرىدۇ، كىيۈ-رى ئەر - ئايال سالامەتلىكى يار بەرمەي مۇكاپاتلاش يىغىنىغا قاتـ-نىشالمايدۇ. ئاردىدىن ئىككى يىل ئۆتۈپ 1905 - يىلىغا كەلگەندىلا كىيۈرى ئەر - ئايال ستوكھولمغا كېلىدۇ ھەم پېئېر تەقدىرلە-نىش دوكلاتى بېرىدۇ. پېئېر سەل ئەنسىرىگەن ھالدا مۇنداق دەپ دوكلاتىنى ئاخىرلاشتۇرىدۇ: «جىنايەتچىنىڭ قولىدىكى رادىيىنىڭ ئىنتايىن خەتەرلىكلىكىنى تەسەۋۋۇر قىلىشقا بولىدۇ... پارتلاتقۇچ دورا كىشىلەرنى خۇشاللاندۇرىدىغان بەزى نەتىجىلەرگە ئېرىشتۇر-سىمۇ، لېكىن دۆلەتنى ئۇرۇشقا يۈزلەندۇرىدىغان جىنايەتچىلەرنىڭ قولىدا قورقۇنچلۇق بۇزۇش قورالىدۇر. مەنمۇ نوبىلغا ئوخشاش ئىنسانلارنىڭ يېڭى بايقاشلارنىڭ زىيىنىدىن پايدىسىغا كۆپرەك ئېرىشىدىغانلىقىغا ئىشىنىدىغانلارنىڭ بىرى.» پېئېر كىيۈرى 20 - ئەسىرنىڭ بېشىدىلا بىزنىڭ ھازىرقى دائىملىق مۇھاكىمە تېمىمىز-نى بايقىغانىدى.



1904 - يىلى كىيۈرى ئائىلىسىدىكى ئۈچ ئەۋلاد كىشىلەرنىڭ بىرلىكتە چۈشـ-كەن سۈرىتى

1906 - يىلى 19 - ئاپرېل بۇ ئۇلۇغ ئالىم ئۆيىگە قايتىش يو-لىدا تۆت چاقلىق ئات ھارۋىسى سوقۇۋېتىپ بەختكە قارشى ژاپات بولىدۇ.

ماڭا بىر تەجرىبىخانا كېرەك

پىئېر كىيۈرىنىڭ قىسقىغىنا ھاياتى ناھايىتى تەسىرلىك ھېكايە تۈسىنى ئالغانىدى.

ئۇنىڭ ئىلىم ساھەسىدىكى تۆھپىسى شۇنچە زور بولسىمۇ، ئەزەلدىن نام - ئاتاقتا قىزىقمىغانىدى. پارىژ پەنلەر ئاكادېمىيەسىنىڭ باشلىقى پاۋېل ئارپېل پىئېرنىڭ مەجەزىنى ياخشى بىلسىمۇ، ئۇ بۇ ئالاھىدە نەتىجىلىك فىزىكا ئالىمىنى شەرەپ بىلەن تەقدىرلىمىسە بولمايدىغانلىقىنى ھېس قىلىدۇ. ئۇ كىيۈرى خانىمغا خەت يېزىپ يولدىشىنى قايىل قىلىشنى ئېيتىدۇ. ئاكادېمىيە باشلىقى بۇ ئۇسۇلغا ئىشەنچ قىلالمىسىمۇ، بۇنىڭدىن باشقا ئامال قىلالمىغانىدى.

دېگەندەك، پىئېر بۇ شەرەپ مېدالىنى قوبۇل قىلىشنى قەتئىي رەت قىلىدۇ ھەم خەت يېزىپ مۇنداق دەيدۇ: «ھۆرمەت بىلەن مەنىستىر ئەپەندىمگە رەھمىتىمنى يەتكۈزۈپ قويۇڭ، مېنىڭچە مەن مېدالغا ئەمەس، بەلكى بىر تەجرىبىخانىغا بەكرەك موھتاج.»



ستىرات رېيلى

Strutt Rayleigh

ستىرات رېيلى (1842 ــ 1919)، ئەنگلىيە فىزىكا ئالىمى. ئۇ ئاز ئۈچرايدىغان ئېلېمېنت ئارگوننى بايقىغانلىقى ۋە گازلارنىڭ ھەجمىنى ئېنىق ئۆلچەش جەھەتتە يارقان تۆھپىسى ئۈچۈن 1904 ـ يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

لورد رېيلى

ستىرات رېيلى 1842 ـ يىلى 12 ـ نويابىر ئەنگلىيەدە تۇغۇلغان، ئۇنىڭ ئەسلىي ئىسمى جون ۋىليام ستىرات بولۇپ، دادىسىنىڭ ئاقسۆڭەكلىك ئۇنۋانىغا ۋارىسلىق قىلىپ رېيلى لورد III دەپ ئاتىلىپ، ئىسمىنى ستىرات رېيلى دەپ ئۆزگەرتكەن. رېيلى بالىلىق چاغلىرىدىلا ناھايىتى ئەقىللىق بىر بالا ئىدى. لېكىن، تېنى بەك ئاجىز بولغاچقا، دائىم كېسەل سەۋەبىدىن ۋاقتىدا مەكتەپكە بېرىپ دەرسكە قاتنىشالمايتتى. شۇ سەۋەبلىكمۇ ئۆگىنىش نەتىجىسى ئانچە ياخشى ئەمەس ئىدى ھەم دەرسكە قاتناشماي ئويۇن قېپى بولۇپ قالغانىدى. رېيلى 10 ياش ۋاقتىدا مەكتەپتىن ئىككى قېتىم قاچىدۇ، دادىسى بۇ ئىشتىن خەۋەر تېپىپ ناھايىتى خاپا بولىدۇ ھەم رېيلىغا ياخشى ئۆگىنىش مۇھىتى يارىتىپ بېرىش ئۈچۈن مەدەنىيەت پۇرىقى كۈچلۈك بولغان لوندونغا ئائىلە بويىچە



كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ تەرىپى ئىنستىتۇتى 1546 ـ يىلى ئەنگلىيە پادىشاھى ھېنرى VIII تەرىپىدىن قۇرۇلغان، كېيىن تارىخ- چىلار بۇنى زالىملىقتا ئۆچىغا چىققان پادىشاھنىڭ ئۆمرىدە قىلغان بىردىنبىر ياخشى ئىشى دەپ قارايدۇ. كېيىن ھېنرى VIII نىڭ قىزى مەشھۇر تېرىنتى چېركاۋىنى سالدۇرىدۇ. ھازىر بۇ چېر- كاۋنىڭ دالىسىغا داڤلىق شەخسلەر زالى تەسىس قىلىنغان بولۇپ، بۇ يەرگە تېرىنتى ئوغلانلىرى دەپ تەرىپلەنگەن نيۇتون، بېكون، باروۋ، ماكاۋ- لەي، ۋېي فائېر ۋە تېنىسىنلارنىڭ ھاياتتەك كۆ- رۈنىدىغان تاش ھەيكىلى قويۇلغانىدى.

كۆچۈپ كېلىدۇ.

ئۇلار لوندونغا كەلگەندىن كېيىن بۇ يەردىكى مەكتەپ مۇھىتىنىڭ تەسىرىدە رېيـ- لىنىڭ ئۆگىنىش پوزىتىسـ- يەسىدە زور ئۆزگىرىش بـو- لىدۇ، ئويۇن قېپىلىقىنى تاشلاپ قىزغىنلىق بىلەن تېرىشىپ ئۆگىنىدۇ، ھەمدە دادىسى ئۇنىڭغا ئائىلە ئـو- قۇتقۇچىسى تەكلىپ قىلىپ بېرىدۇ. شۇنىڭدىن كېيىن رېيلى ئۆگىنىشنىڭ مۇھىم- لىقىنى چۈشىنىدۇ ۋە ئۆزى- دە قېتىرقىنىپ ئۆگىنىش ئادىتىنى يېتىلدۇرىدۇ، بۇ خىل ئۆگىنىش پوزىتسىيە- سى ئۇنىڭ كېيىنكى زور مۇۋەپپەقىيەتلەرگە ئېرىشىشىگە ئاساس سالىدۇ.

1861 ـ يىلى رېيلى كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ تېرىنتى ئىنستىتۇتىغا ئۆتىدۇ ھەم ئەدەبىياتقا ئوتتەك ئىشتىياق باغلاپ ئەدىب بولۇش خىيالىدا يۈرىدۇ. لېكىن، پىشقەدەم ئىنستىتۇت مۇ- دىرى ئۆزىنىڭ مول تەجرىبىسىگە ئاساسەن رېيلىدا ماتېماتىكا، فىزىكا جەھەتتە ئالاھىدە تالانتنىڭ بارلىقىنى بايقاپ، ئۇنىڭ بۇ ساھەلەردە چوڭ تۆھپە يارىتالايدىغانلىقىغا ئىشىنىپ، رېيلىنى زېـ- ھىن كۈچىنى ماتېماتىكا ۋە فىزىكا ساھەسىگە قارىتىشقا ئۈندەيدۇ. رېيلى ئەستايىدىل ئويلانغاندىن كېيىن، بۇ پىشقەدەم مۇدىرنىڭ تەكلىپىنى قوبۇل قىلىدۇ ھەمدە ماتېماتىكا ۋە فىزىكا ئىلمىنى

بىرلىپ ئۆگىنىشكە باشلايدۇ، دەسلەپتە ساۋاقداشلىرىدىن خېلىلا ئارقىدا ئىدى، شۇنداقتىمۇ ئۇ ئۆزىنىڭ ئەملىي كۈچىدىن قىلچەمۇ گۇمانلانمايدۇ، بىر مەزگىلدىن كېيىن ئۇنىڭ ماتېماتىكا ۋە فىزىكىدىكى قابىلىيىتى نامايان بولۇشقا باشلاپ، رىقابەتچىلىرىدىن ھالقىشقا باشلايدۇ، رېيلى 23 يېشىدا ئۇنىۋېرسىتېتنى پۈتكۈزىدۇ. كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ باش باھالىغۇچىسى كېيىن ئەسلەپ ئەينى ۋاقىتتا رېيلىنىڭ مەكتەپ پۈتكۈزۈش دىپلومىنى ئالغاندىكى ئىپادىسىنى كۆرۈپ ئىختىيارسىز شۇنداق دېگەنلىكىنى ئېيتىدۇ: «رېيلىنىڭ مەكتەپ پۈتكۈزۈش دىپلومى ئاتىسىنىڭ ياخشى يېزىلىپتۇ، تۇرتىش ھاجەتسىزكەن، شۇ پېتى نەشر قىلىنسا بولىدىكەن». رېيلى مەكتەپ پۈتكۈزۈپ ئۇزۇن ئۆتمەي ئەنگلىيە خانلىق ئىنستىتۇتىنىڭ «تالانت مۇكاپاتى» غا ئېرىشىدۇ، بۇ ناھايىتى يۇقىرى شان - شەرەپ بولۇپ، ياش تۇرۇپ بۇ مۇكاپاتقا ئېرىشىش ئاسان ئەمەس ئىدى.



ستىرات رېيلى خاتىرە پوچتا ماركىسى

ئىنېرت گاز ئارگوننى بايقاش

1815 - يىلى ئەنگلىيە خىمىيە ئالىمى پىلات «پەلسەپە يىلنامىسى» ژۇرنىلىدا ماقالە ئېلان قىلىپ، ھەرقايسى گاز زىچلىقىنىڭ ھىدروگېن گازى زىچلىقىنىڭ پۈتۈن سان ھەسسىسى ئىكەنلىكىنى، بۇنىڭدىن ھىدروگېن ئاتومىنىڭ ھەرقايسى ئېلېمېنتنىڭ «ئېلېمېنتار زەررىچە» سى ئىكەنلىكىنى پەرەز قىلىشقا بولىدىغانلىقىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. مانا بۇ پىلاتنىڭ ھىدروگېن ئاتا ماددا قىياسىدۇر. بۇ ھەرقايسى ئەل ئالىملىرىنىڭ دىققىتىنى تارتىدۇ ھەم كۆچلۈك بەس - مۇنازىرە قوزغايدۇ.

ئۇلۇغ ئەربابلارنىڭ ئانا مەكتىپى

كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىدا 35 ئىنستىتۇت بولۇپ، تارىخى ئەڭ ئۇزۇن ئىنستىتۇت 800 يىللىق تارىخقا ئىگە، تارىخى ئەڭ قىسقىسىمۇ بىر ئەسىر بولىدى، بۇ ئىنستىتۇتلار ئۇزۇن تارىخقا ئىگە بولۇپلا قالماي نامى مەشھۇردۇر.

مەسىلەن، نيۇتون، بېكونلارنى يېتىشتۈرگەن كېمبرىج تېرىنتى ئىنستىتۇتى، ئەدەبىيات ـ سەنئەت گۈللىنىشى تارىخىدىكى ئۇلۇغ ئۇستاز ئىرازمىس لېكسىيە سۆزلىگەن خانىش ئىنستىتۇتى، ئەڭ قەدىمي پېيتېرخاۋس ئىنستىتۇتى، دارۋىننىڭ ئانا مەكتىپى خرىستيان ئىنستىتۇتى ھەمدە شاھ ئىنستىتۇتى ۋە ستجونس ئىنستىتۇتى قاتارلىقلار.

بۇلارنىڭ ئىچىدە ئەڭ مەشھۇرى تېرىنتى ئىنستىتۇتىدۇر. بۇ ئىنستىتۇتنى ئەنگلىيە پادىشاھى ھېنرى Ⅷ 1546 ـ يىلى قۇرغان بولۇپ، كېمبرىجنىڭ تېرىنتى كوچىسىغا جايلاشقان. مەيلى ئىلمىي نەتىجە ياكى ئىقتىسادىي كۈچ ۋە كۆلەم جەھەتتە بولسۇن كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىدىكى 35 ئىنستىتۇتنىڭ ئالدىنقى قاتاردا تۇرىدۇ. 500 يىلغا يېقىن شانلىق تارىخدا بۇ داڭلىق ئىنستىتۇت 31 نەپەر نوبىل مۇكاپاتىغا ئېرىشكۈچى، 25 نەپەر ئولىمپىك چېمپىيونى، ئالتە نەپەر باش ۋەزىر يېتىشتۈرۈپ چىقىپ، ئۇلۇغ ئەربابلارنىڭ ئانا مەكتىپى دېگەن نامغا ھەقىقىي مۇناسىپ بولدى.

رېيلى پىلات قىياسىنى ئىسپاتلاش ئۈچۈن 10 يىل ۋاقىت سەرپ قىلىپ ھىدروگېن بىلەن ئوكسىگېن گازىنىڭ زىچلىقىنى ئۆلچەپ، دۇ، شۇنىڭ بىلەن 1882 ـ يىلى ئەنگلىيە پەنلەر ئۇيۇشمىسىغا سۇنغان بىر پارچە دوكلاتتا ھىدروگېن بىلەن ئوكسىگېن گازى زىچلىقلىرى نىسبىتىنىڭ 1:16 بولماستىن 1:15.882 بولىدىغانلىقىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. ئۇنىڭدىن باشقا، ئۇ يەنە ئازوت گازىنىڭ زىچلىقىنى ئۆلچەيدۇ، لېكىن تەجرىبە جەريانىدا بىر غەلىتە ھادىسە

سىنى بايقايدۇ، يەنى ئوخشاش بولمىغان ئىككى خىل ئۇسۇلدا ئېلىنغان ئازوتنىڭ زىچلىقى ئوخشاش ئەمەس ئىدى ھەم بۇ پەرق نورمال تەجرىبە دائىرىسىدىكى خاتالىق پەرقىدىن ئېشىپ كەتكەنىدى. بۇ ئەھۋالنى تېخى ئېنىقلانمىغان مەلۇم ئامىلنىڭ كەلتۈرۈپ چىقىرىۋاتقانلىقىنى دەرھال ھېس قىلسىمۇ، لېكىن بۇ ئامىلنىڭ زادى نېمىلىكىنى ئېنىق ئېيتىپ بېرەلمەيتتى. رېيلى قاتتىق ئويلىنىپ ئاخىر تۆت خىل ئېھتىمالىلىقنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ:

(1) ئاتموسفېرادىن ئېلىنغان ئازوتنىڭ تەركىبىدە يەنە ناھايىتى ئاز مىقداردا ئوكسىگېن بولۇشى مۇمكىن.

(2) ئاممىياكنىڭ خىمىيەلىك رېئاكسىيەسى ئارقىلىق ئايرىۋېلىنغان ئازوتنىڭ تەركىبىدە مىكرو مىقدارىدا ھىدروگېن گازى بولۇشى مۇمكىن.

(3) ئاتموسفېرادىن ئايرىۋېلىنغان ئازوتنىڭ تەركىبىدە ئوزۇنغا ئوخشاپ كېتىدىغان ئازوتنىڭ ئاللوتروپى بولۇشى مۇمكىن.

(4) ئاممىياكنىڭ خىمىيەلىك رېئاكسىيەسى ئارقىلىق ئايرىۋېلىنغان ئازوت گازىدىكى بەزى مولېكۇلالار پارچىلىنىپ ئازوت گازىنىڭ زىچلىقى تۆۋەنلەپ كەتكەن.

رېيلى بۇ تۆت خىل ئېھتىمالىلىقنى ئوتتۇرىغا قويۇپ ئارقىدىنلا مۇڭلۇق ئەمەسلىكىنى بايقاپ، يەنە ئۆزى دەرھال ئاغدۇرۇۋېتىدۇ ھەم بەكلا گاڭگىراپ قالىدۇ. شۇنىڭ بىلەن ئۇ بۇ تەجرىبە نەتىجىسىنى ئەنگلىيەدە نەشر قىلىنىدىغان «تەبىئەت دۇنياسى» ژۇرنىلىدا ئېلان قىلىپ، بۇ مەسىلىگە جاۋاب بېرىشكە ئاۋامدىن يارىدەم سورايدۇ، لېكىن ئۇزۇنغىچە ھېچكىم بۇ مەسىلىگە چۈشەنچە بېرەلمەيدۇ. مۇشۇ مەزگىلدە ئەنگلىيە خىمىيە ئالىمى رەمسېي ئۇنىڭغا تەكلىپ ئەۋەتىپ، بىرلىكتە يېڭى ئۇسۇل بىلەن ئاتموسفېرا تەركىبىنى تەتقىق قىلىش ئارزۇسىنى بىلدۈرىدۇ، رەمسېينىڭ ئۇسۇلى: چوغلاندۇرۇلغان بىر تال زىخچە ماگنىيدىن ھاۋا ئۆتكۈزگەندە خىمىيەلىك رېئاكسىيە يۈز بېرىدۇ، بۇ مەشغۇلاتنى قايتىلاپ



رېيلىنىڭ تەتقىقاتى ئېلېكتىر ئېلىمىدىن باشلانغاندىن كېيىن ئوپتىكا ۋە ئاكوستىكا تەتقىقاتى بىلەن كۆپرەك شۇغۇللانغان. مەسىلەن، ئاكوستىكىدىكى رېزونانس نەزەريەسى، ئۇنىڭ داڭلىق ئېلىمي ئەسىرى «ئاكوستىكا پرىنسىپى» يېقىنقى زامان ئاكوستىكىسىغا ئاساس سالغان، ئۇ «ئاسمان نېمە ئۈچۈن كۆك» دېگەن مەسىلىنى نەزەريە جەھەتتىن شەرھلەپ مولېكۇلا چېچىلىش فورمۇلاسى بەرگەن. رېيلى چېچىلىش قانۇنىنى ئوتتۇرىغا قويغان.

ھاۋادىكى كۆپ قىسىم گازلار رېئاكسىيەلىشىپ بولغاندىن كېيىن، قالدۇق گازنىڭ ئىسسىپكتىرى ئانالىز قىلىنىپ، ئىسسىپكتىر سىزىقلىرىنىڭ رەڭگىگە ئاساسەن گازنىڭ تەركىبىگە ھۆكۈم قىلىنىدۇ. ئۇلار بۇ ئۇسۇل ئارقىلىق ھەيران قالارلىق نەتىجىگە ئېرىشىدۇ: قالدۇق گازنىڭ ئىسسىپكتىر سىزىقى 200 تالدىن ئوشۇق ئىدى، ئۇلارنىڭ ئىچىدىكى بىر خىلى ئىلگىرى بايقىلىپ باقمىغان ئىنتايىن پاسسىپ يەككە ئاتوملۇق گازغا ۋەكىللىك قىلىدىغان بولۇپ، بۇ خىل گازنىڭ ئاتوم ئېغىرلىقى 39.95، ئاتموسفېرا تەركىبىنىڭ پەقەت 0.93% نىلا ئىگىلەيتتى. 1894 ـ يىلى 24 ـ ماي رەمسېي رېيلىغا خەت يېزىپ، ئىنېرت گازلار گۇرۇپپىسى تەسەۋۋۇرىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ، شۇ يىلى 7 ـ ئاۋغۇست ئەنگلىيە پەنلەر ئۇيۇشمىسى ئوكسفوردتا يىغىن ئاچىدۇ. يىغىندا رەمسېي بىلەن رېيلى بىر خىل يېڭى گازنى بايقىغانلىقىنى، بۇ گازنىڭ ناھايىتى پاسسىپ يەككە ئاتوملۇق گاز ئىكەنلىكىنى ئېلان قىلىدۇ. يىغىن ئىشتىراكچىلىرى بۇ خەۋەردىن قاينام ـ تاشقىنلىققا چۆمىدۇ، يىغىن رەئىسى مەدېننىڭ تەكلىپى بىلەن بايقالغان بۇ يېڭى گاز «ئارگون» دەپ ئاتىلىدۇ. ئۇنىڭ مەنىسى «ھورۇن

گاز» دېگەنلىك ئىدى. ئەمەلىيەتتە بايقالغىنى ساپ ئارگون بولماستىن، ئارگون بىلەن باشقا ئىنېرت گازلارنىڭ ئارىلاشمىسى ئىدى، لېكىن بۇ ئارىلاشمىدا ئارگون تەركىبى مۇتلەق يۇقىرى بولۇپ، ئىنېرت گازلارنىڭ ۋەكىلى سۈپىتىدە بايقالغان.

1904 - يىلى شۋېتسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسى سترات رېيلىغا نوبىل فىزىكا مۇكاپاتى، رەمسىيگە نوبىل خىمىيە مۇكاپاتى بېرىپ، ئۇلارنىڭ «ئارگون» ۋە ئىنېرت گازلار گۇرۇپپىسىنى بايقىغانلىقىنى تەقدىرلەيدۇ، رېيلى ئاددىي تەجرىبە ئەسۋابلىرى بىلەن تەجرىبە ئىشلەپ ناھايىتى يۇقىرى ئېنىقلىقتىكى سانلىق قىممەتكە ئېرىشىشتىكى ئالاھىدە ئىقتىدارى بىلەن 19 - ئەسىر كىلاسسىك فىزىكىنىڭ يۇقىرى پەللىسىگە چىقىدۇ. رېيلى گاز تەتقىقاتىدىن سىرت، فىزىكا ئىلمىنىڭ ئاكۇستىكا، دولقۇن نەزەرىيەسى، ئوپتىكا، يورۇقلۇقنىڭ چېچىلىشى، ئېلېكترىك مېخانىكىسى، ئېلېكتروماگنىتىزم، ھىدرومېخانىكا، سۇيۇقلۇقلارنىڭ ئېقىش نەزەرىيەسى قاتارلىق ساھەلىرىدىمۇ نۇرغۇن تۆھپە يارىتىدۇ، بۇلارنىڭ ئىچىدە ئوپتىكىدىكى رېيلى چېچىلىشى ۋە گازلارنىڭ زىچلىقىنى ئۆلچەش جەھەتلەردىكى ئۇتۇقلىرى ئالاھىدە.

ئالىيجاناب پەزىلەت

سترات رېيلىغا دادىسىدىن ناھايىتى كۆپ مىراس قالغان بولغاچقا، راھەت - پاراغەتتە ياشاش ئىمكانىيىتى بولسىمۇ، بىراق ئۇ ئىلىم - پەنگە بولغان كۈچلۈك ئىشتىياقىنىڭ تۈرتكىسىدە ماددىي جەھەتتىكى ھۇزۇر - ھالاۋەتتىن ۋاز كېچىپ، 1876 - يىلى ئۆزىنىڭ تەۋە بارلىق مىراسلارنى ئىنىسىغا ئۆتۈنۈپ بېرىپ، ئۆزى ئىلىم - پەن تەتقىقاتى بىلەن شۇغۇللىنىدۇ.

1866 - يىلى رېيلى تىرىنتى ئىنستىتۇتىنىڭ ئوقۇتقۇچىلىق سالاھىيىتىگە ئىگە بولغاندىن كېيىن پۈتۈن زېھنىنى ئوقۇتۇش ۋە

تەتقىقاتقا قارىتىدۇ، 1879 ـ يىلى كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ مەشھۇر فىزىكا پروفېسسورى ماكسۋېل ۋاپات بولغاندىن كېيىن، مەكتەپ ماكسۋېل ئوتەۋاتقان كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتى كاۋەندىش تەجرىبىخانىسىنىڭ مۇدىرلىق ۋەزىپىسىنى رىيىلىنىڭ ئۈستىگە ئېلىشىنى قارار قىلىدۇ، رىيىلى بۇ ۋەزىپىنى ئۈستىگە ئېلىپلا بىرقاتار يېڭى تەدبىرلەرنى قوللىنىپ، تەجرىبىخانىغا كۆپلەپ ئوقۇغۇچى قوبۇل قىلىدۇ ھەمدە قىز ئوقۇغۇچىلارنىمۇ قوبۇل قىلىپ، قىزلارنى ئالىي مائارىپ تەربىيەسى ئېلىش ھوقۇقىغا ئېرىشتۇرىدۇ. بۇ شۇبھىسىزكى ئەينى ۋاقىتتىكى زور ھەم چوڭقۇر ئەھمىيەتكە ئىگە ئىسلاھات ئىدى. ئۇ مەسئۇل بولغان مەزگىلدە، تەجرىبىخانىغا كۆپلەپ يېڭى تەجرىبە ئەسلىھەلىرىنى سېتىۋېلىپ تولۇقلايدۇ. بۇنىڭغا ئۆزى باش بولۇپ 500 فوندستېرلىڭ ئىئانە قىلىدۇ ۋە دوستلىرىنى سەپەرۋەر قىلىپ 1500 فوندستېرلىڭ يىغدۇ. رىيىلى مەكتەپنىڭ ئاممىۋى ئىشلىرىغا ناھايىتى كۆڭۈل بۆلەتتى، ھەتتا ئۆزى ئېرىشكەن نوبېل مۇكاپاتى پۇلىنىمۇ كاۋەندىش تەجرىبىخانىسىغا ۋە كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتى كىتابخانىسىغا ئىئانە قىلىدۇ.



1873 ـ يىلى ستېرات رىيىلى ئەنگلىيە پادىشاھلىق ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ ئەزاسى بولىدۇ؛ 1879 ـ 1884 ـ يىللىرى كاۋەندىش تەجرىبىخانىسىنىڭ مۇدىرى بولىدۇ. 1885 ـ 1896 ـ يىللىرىچە پادىشاھلىق ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ كاتىپى بولىدۇ؛ 1905 ـ 1908 ـ يىللىرىچە جەمئىيەت باشلىقى بولىدۇ؛ 1908 ـ يىلىدىن باشلاپ كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ مۇدىرى بولىدۇ.

«بىلىمنى بايلىققا سېلىش، تۇرغىلى بولمايدۇ، ئۇ شەخسكە مۇتلەق تەۋە گەپ.» بۇ رىيىلىنىڭ ھېكمەتلىك سۆزى ھەم ئۆزىنىڭ مىزانى گىدى، ئارگون گازى



رېيلى (سول تەرەپتىكى كىشى) خىز-مەتدىشى بىلەن تەجرىبىخانىدا.

يېڭى بايقىلىپ تېخى ئېلان قىلىنمىغان ۋاقىتتا رېيلى بىلەن رەمسىي بىر - بىرىگە ھۆرمەت قىلىپ بۇ يېڭى گازنى قارشى تەرەپ بايقىغان دەپ تۇرۇۋالىدۇ. ئاخىر ئۇلار بۇ زور شان - شەرەپنى يالغۇز ئۆستىگە ئېلىشنى خالىماي، ئارگون گازىنى بايقاش ھەققىدىكى ئىلمىي ماقالىنى بىرلىكتە ئېلان قىلىدۇ.

1919 - يىلى 30 - ئىيۇن بۇ ئۇلۇغ ئالىم ۋاپات بولىدۇ. لېكىن، ئۇنىڭ ئالىيجاناب پەزىلىتى كىشىلەرنىڭ مەڭگۈلۈك ئۆگىنىش نەمۇنىسى بولۇپ قالىدۇ.



فىلىپ لېنارد

Philipp Lenard

فىلىپ لېنارد (1862 ــ 1947)، گېرمانىيەلىك ئۆزىنگىر فىزىكا ئالىمى، كاتود نۇرى ئۈستىدىكى چوڭقۇر تەتقىقاتى ۋە لېنارد رۇجىكىنى كەشىپ قىلغانلىقى ئۈچۈن 1905 ـ يىلى نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

ئۇزۇم ھارىقى سودىگىرىنىڭ ئوغلى

لېنارد ۋېنگرىيەنىڭ پىرەسبېرگ دېگەن يېرىدە تۇغۇلغان، ئۇنىڭ دادىسى شۇ جايدا نامى بار ئۇزۇم ھارىقى ئېچىتىپ ساتىدىغان ھاراق سودىگىرى ئىدى، لېنارد كىچىك ۋاقىتىدا ئاپىسى تۇگەپ كەتكەن بولۇپ، دادىسى بىلەن ھاممىسى ئۇنىڭغا ئالاھىدە كۆڭۈل بۆلگەنىدى، 1871 ـ يىلى دادىسى لېنارنى شۇ يەردىكى بىر كاتولىك دىنى مەكتىپىگە ئوقۇشقا بېرىدۇ. بۇ چاغدا ئۇ توققۇز ياشتا ئىدى.



لېنارد 1862 ـ يىلى 7 ـ ئىيۇن ۋېنگرىيە-نىڭ پىرەسبېرگ دېگەن يېرىدە تۇغۇلغان، ھازىرقى نامى بىراتىسلاۋا بولۇپ، سلوۋاكىيە جۇمھۇرىيە-تىنىڭ پايتەختى ۋە ئىقتىساد مەدەنىيەت مەركىزى.

ئوتتۇرا مەكتەپكە چىقىپ قاندىن كېيىن لېنارد فىزىكا ئىلمىنى ئۆگىنىشكە قىزىقىپ قالىدۇ. ئۇ ئاۋۋال ۋېنگرىيەنىڭ پىرەسبېرگ شەھىرىدىكى ئالىي مەكتەپتە ئوقۇيدۇ، كېيىن ئۇ ئۆز ئىختىيارى بىلەن ئۈچ يىل ۋاقىت ئىچىدە ئۈچ ئالىي مەكتەپتە ئوقۇيدۇ. ئۇ ئاۋۋال ۋېنا ئالىي مەكتىپىدە ئوقۇيدۇ، ئاندىن بېرلىن ئالىي مەكتىپىدە ئوقۇيدۇ، ئاخىرىدا ھېيدېلبېرگ ئالىي مەكتىپىدە ئوقۇيدۇ. ئۇ ئۆزىنىڭ ئىقتىدارلىق ئوقۇغۇچى ئىكەنلىكىنى ئىسپاتلاپ، 1886 ـ يىلى ۋېنا ئالىي مەكتىپىدە دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ.

كا بىلەن خەمسىيەگە ئالاھىدە قىزىقىپ قالىدۇ، دەرستىن سىرتقى ۋاقىتتىن پايدىلىنىپ ئالىي مەكتەپ فىزىكا، خىمىيە دەرسلىكىنى ئۆزلۈكىدىن ئۆگىنىپ بولىدۇ، ئۆيىدە كىتابلاردىكى تەجرىبىلەرنى ئىشلەيدۇ، ھەتتا بىر يازلىق تەتىل مەزگىلىدىن پايدىلىنىپ ئۆز ۋاقتىدا يېڭى گۇللىنىۋاتقان فوتوگرافىيە تېخنىكىسىنى تەتقىق قىلىدۇ. دادىسى لېنارد‌نىڭ قىزىقىشىنى بىلگەن بولسىمۇ، بىراق ئۇنىڭ يەنىلا ئائىلىسىنىڭ ئۇزۇم ھارىقى تىجارىتىگە ۋارىسلىق قىلىشىنى ئارزۇ قىلاتتى، شۇڭا لېنارد ئوتتۇرا مەكتەپنى پۈتكۈ‌زۈشىگىلا دادىسى ئۆزىنىڭ ئارزۇسىنى ئۇنىڭغا ئېيتىدۇ. دادىسى‌نىڭ بۇ ئويىنى لېنارد ئېنىقلا قوبۇل قىلالمايتتى، چۈنكى ئۇ فىزىكا بىلەن خەمسىيەگە بولغان ئىشتىياقىدىن ھەرگىزمۇ ۋاز كېچىلمەيتتى ھەمدە ئۇنىڭ تېخىمۇ كۆپرەك ئۆگىنىپ يېڭى بىلىم ئىگىلەش قىزغىنلىقى ناھايىتى كۈچلۈك ئىدى. ئاتا ـ بالا بىر ـ بىرىنى قايىل قىلالماي، ئاخىر ئۆزئارا يول قويۇشۇپ، لېنارد ئۇقۇشنى داۋاملاشتۇرىدىغان، لېكىن ۋىيېننا ۋە بۇداپىشتتىكى مەكتەپتىلا ئوقۇيدىغان، شۇنىڭ بىلەن بىرگە يەنە ئائىلە كەسپى بىلەن شۇغۇللىنىپ ھاراق ئېچىتىش تېخنىكىسى ۋە رېتسېپىنى ياخشىلايدىغان بولۇپ كېلىشىدۇ. بۇ ئەھۋال ئۇزۇنغا بارمايلا ئۆزگىرىدۇ، لېنارد تولۇق ئاساس بىلەن دادىسىنى قايىل قىلىپ ۋېنگىرىيەدىن ئايرىلىپ ئەينى ۋاقىتتىكى ياۋروپانىڭ ئىلىم ـ پەن مەركىزى بولغان گېرمانىيەگە بېرىپ ئىنتىزار بولغان ئىلىمنى ئۆگىنىدۇ.



لېنارد خاتىرە پوچتا ماركىسى

گېرتسىنىڭ ياردەمچىسى بولۇش

لېنارد گېرمانىيەگە كېلىپ، بېرلىن ئۇنىۋېرسىتېتى ۋە ھاي-دىلبېرگ ئۇنىۋېرسىتېتىدا بىلىم ئالىدۇ. بۇ جەريانداا تەلىيگە ر. بانسېننىڭ يېتەكلىشىگە ئېرىشىدۇ؛ داڭلىق فىزىكا ئالىمى ھېلم-ھولتىز ئۇنىڭغا «چۈشۈۋاتقان يامغۇر تامچىسىنىڭ تەۋرىنىشى ئۈستىدىكى تەتقىقات» دېگەن ئىلمىي ماقالە تېمىسىنى ئورۇنلاش-تۇرىدۇ. كېيىن ھايدىلبېرگ ئۇنىۋېرسىتېتىدىكى كانىك ئۇنىڭ بۇ دوكتورلۇق دىسسېرتاتسىيەسىنى تاماملىشىغا يېتەكچىلىك قىلىدۇ ھەم ئۇنى ئۆزىنىڭ ياردەمچىلىكىگە تەكلىپ قىلىدۇ، شۇنداق قە-لىپ لېنارد ھايدىلبېرگ ئۇنىۋېرسىتېتىدىكى ئۇچ يىللىق خىز-مىتىنى باشلايدۇ. لېكىن، بۇ ئۇچ يىل جەريانىدا گېرمانىيە ئىلىم ساھەسىدىكى بۇرۇختۇملۇق لېناردنى سەپ قويىدۇ. ئۇنىڭ كۆڭ-كىنى ئەركىن ـ ئازادە ئىلىم مۇھىتى ئىدى. 1890 ـ يىلى ئۇ بىر خىل تەلىپۈنۈش بىلەن ئەنگلىيەگە بارىدۇ، ئۇ دېگىز بوغۇزد-نىڭ قارشى قىرغىقىغا ئۆتۈپ ئەنگلىيە ئىلىم ساھەسىنىكىمۇ ئۆزىگە ماس كەل-مەيدىغانلىقىنى ھېس قىلىدۇ ھەمدە يە-رىم يىلدىن كېيىن گېرمانىيەگە قايتىدۇ.



گېرتس گېرمانىيە فىزىكا ئالىمى، كىلاسسىك ئېلېكتىر دىنامىكا ئىلمىنىڭ ئاساسچىلە-رىنىڭ بىرى. بۇ 1888 ـ يىلى تارتىلغان سۈرەت.

1891 ـ يىلى فېۋرالدا ئەمدىلا گېرما-نىيەگە قايتىپ كەلگەن لېنارد بوننن ئۇ-نىۋېرسىتېتىدا گېرتسنىڭ ياردەمچىسى بولىدۇ، بۇ چاغلار گېرتس ئېلېكتىر ماگنىت دولقۇنىنىڭ مەۋجۇتلۇقىنى ئىسپاتلاپ ناھايىتى يۇقىرى شۆھرەت تاپقان ۋاقىتلار ئىدى. گېرتسمۇ لېنارد-

نىڭ تەجرىبە تالانتىغا قايىل ئىدى. ئىككىنچى يىلى لېنارۇنى دە-رىجە ئاتلىتىپ لېكتورلۇققا ئۆستۈرىدۇ. شۇنىڭ بىلەن بىرگە ئۇ-نىڭغا نىسبەتەن ئاسان مۇكاپاتقا ئېرىشىدىغان تېما ــ كاتود نۇرى تەتقىقات تېمىسىنى تاپشۇرىدۇ، لېكىن ئەينى ۋاقىتتا بۇ تېمىدا ئىزدىنىۋاتقانلارمۇ ئاز ئەمەس بولۇپ، رىقابەت كۈچلۈك ئىدى، لې-نارۇنىڭ تەتقىقاتى دەسلەپىدە ئانچە ئۈتۈقلۇق بولمايدۇ، چۈنكى ئۇ تەجرىبىگە بەكرەك ئەھمىيەت بېرىپ نەزەرىيە تەتقىقاتىغا ئانچە ئېتىبار بەرمەيدۇ، ھەتتا نەزەرىيە تەتقىقاتىنى بىر چەتكە قايرىپ قويىدۇ. بۇ خىل بىر تەرەپلىمە تەتقىقات ئۇسۇلى ئۇنىڭ تەتقىقات خىزمىتىگە توسالغۇ بولىدۇ. 1894 ـ يىلى 1 ـ يانۋار گېرتس كېسەل سەۋەبى بىلەن ۋاپات بولىدۇ، ئىككىنچى يىلى لېنارۇمۇ بو-نىن ئۇنىۋېرسىتېتىدىن ئايرىلىدۇ. كېيىن ئۇ تېخنىكا ئىنستى-تۇتىدا تەجرىبە يارەمچىسى بولۇپ كاتود نۇرى تەتقىقاتىنى داۋاملاشتۇرىدۇ، پىروفېسسورلۇقتىن تەجرىبە يارەمچىسى بولۇش-تەك كىشىلەرنىڭ كاللىسىدىن ئۆتمەيدىغان بۇ ھەرىكىتى ئۇنىڭ تەجرىبىسىدە بۆسۈش ھاسىل قىلىدۇ.

«لېنارد رۇچكى» نى بايقاش

لېنارد ئاكېن تېخنىكا ئىنستىتۇتىنىڭ تەجرىبە شارائىتىدىن ناھايىتى رازى ئىدى، شۇڭا ئۇنىڭ كاتود نۇرى تەتقىقاتىدا زور ئىلگىرىلەش بولىدۇ. 1888 ـ يىلى ئۇ ھايدىلبېرگ ئۇنىۋېرسىتې-تىدىكى ۋاقتىدىلا يېتەكچى ئوقۇتقۇچىسى كانكنىڭ يېتەكلىشىدە كاتود نۇرى ئۈستىدە تەتقىقات ئېلىپ بارغانىدى ھەمدە كاتود نۇ-رىنىڭ كۈچەيتكۈچى ئېلېكترلامپىسى دېۋارىدىكى كىۋارتس رۇجەكنى تېشىپ ئۆتەلمەيدىغانلىقىنى بايقىغانىدى. 1892 ـ يىلى بونىن ئۇنىۋېرسىتېتىدا گېرتسنىڭ يارەمچىسى بولغان ۋاقىتتا گېرتس ئۇنىڭغا ئۆزىنىڭ يېڭى بىر بايقىشىنى كۆرسەتكەنىدى: يە-



ئېلېكترونلۇق تېزلەتكۈنى ئاشۇرۇش ۋە ئۇلارنىڭ ئېنېرگىيەسىنى ئۆلچەش ئۈچۈن لېنارد بىر خىل فوتو ئېلېكتىر لامپىسى كەشىپ قىلدى، ئەمەلىيەتتە بۇ ئوچ قۇتۇپلۇق لامپىنىڭ دەسلەپكى شەكلى ئىدى. پەرقى لېنارد لامپىسىدا كاتود قۇتۇپى يورۇقلۇقنىڭ تەسىرىدىن ئېلېكترون قوپۇپ بېرىدۇ. ئوچ قۇتۇپلۇق لامپىنىڭ كاتود قۇتۇپى بولسا لامپا سىمى بولۇپ، ژاكۇئۇمغا خېلى كۆچلۈك ئېلېكتىر ئېقىمى قويۇپ بېرىدۇ.

نى كاتود نۇرى بىلەن تەركىبىدە ئۇران بولغان ئەينەك ئارىسىغا بىر پارچە ئالىيۇمىن ياپراقچىسى قويۇغاندا، كاتود نۇرى بۇ ئالىيۇمىن ياپراقچىدىن ئۆتۈپ ئەينەكتە يالتىرايتتى، لېكىن ئەينى ۋاقىتتا گېرتس ئۆزى ناھايىتى ئالدىراش بولغاچقا، بۇ تەتقىقاتنى داۋاملاشتۇرالمايلا لېنارددا تاپشۇرغاندى. لېنارد ئاكېن تېخنىكا ئىنستىتۇتىدا بۇ تەجرىبىنى داۋاملىق تەتقىق قىلىش نىيىتىگە كېلىدۇ.

ئەينى ۋاقىتتا كاتود نۇرى ھاسىل قىلىشتا ژاكۇئۇم لامپا ئىچىگە بىرى مۇسبەت زەرەتلىك، بىرى مەنپىي زەرەتلىك يۇقىرى بېسىملىق ئىككى ئېلېكتىر قۇتۇپى ئورنىتىلاتتى. لېكىن، بۇ خىل ئۇسۇلدا ھاسىل قىلىنغان كاتود نۇرىنىڭ يورۇقلۇق مەنبەسى بىلەن يورۇقلۇقنىڭ تارقىلىشىنى بىر - بىرىدىن ئايرىپ كۆزەتكىلى بولمىغاچقا، تەتقىقاتقا قولايلىق ئەمەس ئىدى. لېنارد بۇ مەسىلىنى ھەل قىلىش ئۈچۈن ئۆزى بىر تەجرىبە ئەسۋابى لايىھەلەيدۇ: ئاۋۋال كاتود نۇرى ھاسىل قىلىدىغان ئېلېكترون لامپىسى دېۋارىدىن بىر كىچىك تۆشۈك ئېچىپ قويۇلىدۇ، ئاندىن بۇ كىچىك تۆشۈك ئالىيۇمىن ياپراقچە بىلەن ئېتىلىدۇ، ھاسىل بولغان كاتود نۇرى ئالىيۇمىن ياپراقچىنى تېشىپ ئۆتەلەيدۇ ھەم ئالىيۇمىن ياپراقچىمۇ ئاتوموسفېرا بېسىمىنى توسۇپ لامپىنىڭ ژاكۇئۇملۇقىنى ساقلىمىلايدۇ. بۇ كىچىك تۆشۈكتىن چىققان كاتود نۇرى فلۇئورېسسېنسىيەلىك ماددا (كۆرۈنمەس نۇرنى يالتىراپ

كۆرۈنىدىغان نۇرغا ئايلاندۇرىدىغان ماددا)، يەنى نۇرلىنىش ماددىسى ئارقىلىق كۆرۈنۈپ، كاتود نۇرىنى تەتقىق قىلىش مەقسىتىگە يەتكىلى بولىدۇ.

ئېلېكترون لامپىسىدىكى كاتود نۇرىنى ئېلېكترون ئىيونى بوشلۇقىدىن ئايرىپ چىقىرىپ بېرىدىغان بۇ كىچىك قۇرۇلما دەل بىز دەۋاتقان «لېنارد رۇجىكى» دۇر. بۇ قۇرۇلمىدىن پايدىلىنىپ لېنارد كاتود نۇرى تەتقىقاتىنى تېخىمۇ سىستېمىلىق ئېلىپ بارىدۇ. ئۇ لېنارد رۇجىكىدىن چىققان نۇر بىلەن ئېلېكترون لامپا ئىچىدىكى نۇرنىڭ ھەم ئوخشاشلىقى، ھەم پەرقى بارلىقىنى بايقايدۇ. ئوخشاشلىقى: ئۇلارنىڭ ھەممىسى فلۇئورېسسېنسىيەلىك ماددىنى يالتىرىتىدۇ، ماگنىت مەيدانىدا ئوخشاش يۆنىلىشكە ئاغدۇ؛ پەرقى: لېنارد رۇجىكىدىن چىققان كاتود نۇرى ۋاكۇئۇمدا ئازجىزلاشمايدۇ، ھاۋادا نېگاتىپنى نۇرلاندۇرىدۇ، ھاۋانى ئىيونلاشتۇرۇپ ئۆتكۈزگۈچكە ياكى ئوزونغا ئايلاندۇرىدۇ. بۇ نۇر ھاۋادا يەنە چاچراش ھادىسىسى پەيدا قىلىدۇ، چېچىلىشچانلىقى گازنىڭ زىچلىقىغا ئوڭ تاناسىپ بولىدۇ. ئۇنىڭدىن باشقا، لېنارد كاتود نۇرىنىڭ تېزلىكى ۋە گازلارنى تېشىپ ئۆتۈش ئىقتىدارى ئۇستىدىمۇ بىر قىسىم تەتقىقاتلارنى ئىشلەيدۇ، لېكىن لېنارد نىڭ تەتقىقاتى فىزىكا ئىلمىنىڭ ئەنئەنىۋى تەتقىقات قېلىپىدىن چىقالمايدۇ. بولۇپمۇ، گېرمانىيەدە فىزىكا تەتقىقات ساھەسى يەنىلا «ئېفىر»، «تەۋرەنمە دولقۇن» قاتارلىقلار بىلەن چەكلىنىپ قالغاچقا، ئۇ ئاخىر كاتود نۇرى ئۇستىدە بۆسۈش خاراكتېرلىك نەتىجە قازىنالمايدۇ، شۇنداقتىمۇ لېنارد نىڭ تۆھپىسى زور ئىدى. چۈنكى، ئۇنىڭ تەتقىقاتى كاتود نۇرى تەتقىقاتى ساھەسىدە نىسبەتەن ئىلغار بولۇپ، پېررىن، تومسون، ۋېن قاتارلىق ئالىملارنى يېڭى تەتقىقات ۋاستىسى بىلەن تەمىنلەيدۇ، شۇنىڭ بىلەن بىرگە ئېلېكترون نەزەرىيەسىنىڭ شەكىللىنىشىگە ئاساس سالىدۇ.

كاتود نۇرى ئۇستىدىكى تەتقىقات ۋە «لېنارد رۇجىكى» نىڭ

كەشپ قىلىنىشى 1905 ـ يىللىق نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىنى لې-ناردقا مەنسۇپ قىلىدۇ. ئىككىنچى يىلى لېنارد ستوكھولمغا بې-رىپ مۇكاپاتنى تاپشۇرۇۋالىدۇ ھەم «كاتود نۇرى ھەققىدە» دېگەن تېمىدا نۇتۇق سۆزلەيدۇ. ئۇ، ئاتومدا غايەت زور بوشلۇق مەۋجۇت، ئەگەر ئاتوم ھەجمىنى بىر كۇب مېتىر دېسەك، ئۇنىڭ تېشىپ ئۆتكىلى بولمايدىغان «ھەقىقىي ھەجمى» پەقەت بىر كۇب مىللى-مېتىر بولىدۇ، ئېلېكترون بىلەن ئاتوم ماسسىسىنىڭ ھەممىسى دېگۈدەك مۇشۇ بىر كۇب مىللىمېتىر ھەجمىدىكى «ھەقىقىي ھە-جىم» گە توپلانغان بولۇشى مۇمكىن، دېگەن قاراشنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. بۇ قاراشنى دەل كېيىن رېزېرفېرد ئوتتۇرىغا قويغان ئا-توم يادروسى مودېلى بىلەن بىردەك قاراش دېيىشكە بولىدۇ.

ناتسىست ۋەكىلى

لېنارد تالانتلىق فىزىكا ئالىمى، ئۇنىڭ نۇرغۇن تەتقىقاتى كې-يىنكى ئىلىم ـ پەن ئىشلىرى ئۈچۈن ئاساس سالىدۇ، ئۇنىڭ ئۆمرىدە ئېرىشكەن شان ـ شەرەپلىرى نۇرغۇن. مەسىلەن، 1904 ـ يىلى لاڭفورد ئوردېنىغا ئېرىشىدۇ؛ 1905 ـ يىلى فرانكلىن ئوردېنىغا ئېرىشىدۇ ۋە نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا مۇيەسسەر بولـ-دۇ؛ 1911 ـ يىلى خىرىستىنىيا ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ؛ ئىككىنچى يىلى رەستېن ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ؛ 1933 ـ يىلى گېرمانىيە ئىمپې-رىيەسىنىڭ بۇركۇت مېدالىغا ئېرىشىدۇ. شۇنداقتىمۇ ئۇ يەنىلا ئۆزىنىڭ ئىقتىدارى نەزەرگە ئىلىنمىغاندەك، تېگىشلىك باھاغا ئېرىشەلمىگەندەك ھېس قىلىدۇ. شۇڭا، بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى مەزگىلىدە لېنارد بىر خىل كۆچلۈك يەكلەش كەيپىياتىنى ئىپادە-لەيدۇ. ۋايمېر جۇمھۇرىيىتى قۇرۇلغاندىن كېيىن، ئۇ گېرمانىيەنى ھەربىيلەشتۇرۇشنى تەشەببۇس قىلىدۇ. سىياسىي جەھەتتە ئۇ

سولچىل ئوقۇغۇچىلار ۋە ئىشچىلار بەلەن چىقىشالمايلا قالماستىن، ئۆزى بىلەن دەۋرداش بولغان ئېينىشتېين، سامېرفېلد قاتارلىقلار ۋەكىللىكىدىكى گېرمانىيە، فىزىكا ساھەسىدىكىلەر بەلەمۇ توقۇنۇشۇپ قالىدۇ، ئۇ ئەينى ۋاقىتلاردا سىياسىيغا بەكلا قىزىقىپ كېتىدۇ، ھەتتا يەھۇدىي ئالىملىرىغا زىيانكەشلىك قىلىش ھەرىكىتىگىمۇ قاتنىشىدۇ، بۇنىڭ بىلەن ئەينى ۋاقىتتىكى فىزىكا ئىلمىدىكى يېتەكچى ئىشلار دىن خەۋەرسىز قالىدۇ. 1924 - يىلى ئۇ گېرمانىيە فىزىكا ئالىمى ستارك بىلەن بىرلىشىپ بايانات ئېلان قىلىپ گېيتلېرنى ئاشكارا ماختايدۇ ۋە قوللايدىغانلىقىنى بىلدۈرىدۇ، شۇنىڭ بىلەن ئۇ تامامەن ئىرقچىغا ئايلىنىدۇھەم ستارك بىلەن بىرگە گېرمانىيە نات-سىستلىرىنىڭ ئىلىم ساھەسىدىكى ۋەكىلى بولىدۇ.



لېنارد ئىقتىدارلىق تەجرىبە ئالىمى، ئۇنىڭ بىر قىسىم بايقاشلىرى ھەقىقەتەن قىممەتلىك، گەرچە ئۇ نۇرغۇن مۇكاپاتلاشلارغا مۇيەسسەر بولغان بولسىمۇ، ئۆزىنى نەزەرگە ئېلىنمىغاندەك ھېس قىلىپ، كېيىنچە گېيتلېرنىڭ سوتسىيالىستلار پارتىيەسىنىڭ سادىق ئەزاسى بولغان. گېيتلېر ھاكىمىيەتنى مەزگىلىدە نات-سىستلارنىڭ فىزىكا ساھەسىدىكى ۋەكىلى بولغان، ئىككىنچى دۇنيا ئۇرۇشى ئاياغلاشقاندا ھايدىل-بېرگدىن موسىس ستاكخاۋسېنغا كۆچۈشكە بۇيرۇلغان. 1947 - يىلى 20 - ماي شۇ يەردە ۋاپات بولغان.

ئىككىنچى دۇنيا ئۇرۇشىدا گېرمانىيە مەغلۇپ بولىدۇ. بۇ ۋاقىتتا لېنارد سەكسەندىن ئاشقان بولغاچقا، ئىتتىپاقداش ئارمىيە ئۇنىڭ ئۇستىدىن شىكايەت ۋە جازا ئېلىپ بارماي، پەقەت ئۇنىڭ ھايدىلبېرگدىن موسىس ستاكخاۋسېن دېگەن بىر كىچىك يېزىغا كۆچۈپ كېتىشىنى بۇيرۇيدۇ. 1947 - يىلى 20 - ماي لېنارد مۇشۇ يېزىدا 85 يېشىدا ئالەمدىن ئۆتىدۇ.

لېنارد‌نىڭ ھاياتى دراماتىك ھايات بولۇپ، بىز ئۇنىڭ دۇنياغا، فىزىكا ئىلمىگە قوشقان تۆھپىسىنى ئىنكار قىلالمايمىز، لېكىن خاراكتېرىدىكى يېتەرسىزلىكى سەۋەبلىك فىزىكا ساھەسىدىن تەدرىجىي يىراقلىشىپ كېتىدۇ. كېيىن ئۇنىڭغا مىللەتچىلىك، ئىرقچىلىك ئىدىيەسى سىڭىپ، ئۇچىنچى ئىمپېرىيەنىڭ جىنايەتكار ۋەكىللىرىدىن بولۇپ قالىدۇ.



جوسېف جون تومسون

Joseph John Thomson

جوسېف جون تومسون (1856 ــ 1940)، ئەنگلىيە فىزىكا ئا- لىمى. گازلارنىڭ زەرەت قويۇپ بېرىش نەزەريەسى ۋە تەجرىبىسە- دىكى ئالاھىدە تۆھپىسى ئۈچۈن 1906 - يىللىق نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ ياش پروفېسسورى

تومسون 1856 - يىلى ئەنگلىيەدە تۇغۇلغان، ئۇنىڭ دادىسى داڭلىق كىتاب سودىگىرى بولۇپ، تومسوننىڭ كىچىك چېغىدىن باشلاپلا ئۇنىڭغا ئۆگىنىشنىڭ مۇھىملىقىنى چۈشەندۈرۈپ ۋاقىتنى چىڭ تۇتۇپ ئۆگىنىش قىلىشىغا ھەر كۈنى دېگۈدەك ھەيدەكچىلىك قىلاتتى، ھەتتا ئۇنىڭ دەم ئېلىش ۋاقىتىدىمۇ ئۇنىڭغا ھەمراھ بو- لۇپ پىيانىنو مەشىق قىلدۇراتتى. ئەسلىدە دادىسىنىڭ تومسوننىڭ ئۆگىنىشىگە بۇنداق كۆڭۈل بۆلۈشىنىڭ سەۋەبى بار ئىدى، چۈنكى دادىسىنىڭ كىچىك ۋاقىتىدا ئائىلىسى ئىنتايىن نامرات بولغانلىق- تىن، دائىم ئاچلىققا چىداپ كۈن ئۆتكۈزەتتى، بۇنداق شارائىتتا ئوقۇشتىن ئەسلا سۆز ئاچقىلى بولمايتتى، جان بېقىش ئۈچۈن كىچىك تۇرۇپلا كوچىمۇ كوچا يۈرۈپ گېزىت ساتاتتى. كېيىن تاپقان - تەرگىنىنى يىغىپ كىتاب يايمىسى ئاچىدۇ. ئۇزۇن مۇددەت تىرە-

شىش ئارقىلىق ئىشلىرىدا ئۇتۇق قازانغان بولسىمۇ، لېكىن ئۇ-
قۇش خىيالى ئۇنىڭ كاللىسىدىن ئىزچىل چىقىپ كەتمىگەنىدى،
شۇڭا تومسون تۇغۇلغاندا ئۆزىنىڭ ئوقۇش ئارزۇسىنى پۈتۈنلەي ئوغلى-
غا باغلىغانىدى.

تومسون ئەقلىنى تاپقاندا دادىسى ئۆزىنىڭ بىلىمىنى چەكلىك
بىلىپ، تومسونغا يۇقىرى مائاش بىلەن ئائىلە ئوقۇتقۇچىسى تەك-
لىپ قىلىپ بېرىدۇ. تومسوننىڭ ئوينىغۇدەك ۋاقتى يوق دېيەرلىك
ئىدى، دادىسىنىڭ بۇنداق چىڭ تۇتۇشى بىلەن ئۇنىڭ ئۆگىنىشىگە
ياخشى ئاساس سېلىنىدۇ. ئۇنىڭدا تىرىشىپ ئۆگىنىش ئادىتى يې-
تىلىدۇ، ھەتتا ئۆگىنىش ئۇنىڭ تۇرمۇشىدىكى كەم بولسا بولماي-
دىغان خۇشاللىقىغا ئايلىنىدۇ.

تومسوننىڭ ئۆگىنىش ئاساسى ياخشى بولغاچقا، مەكتەپكە كى-
رىپ ئۇزۇن ئۆتمەيلا ئالاھىدە ئىقتىدارى نامايان بولۇشقا باشلايدۇ.
ئۇ 14 يېشىدا مانچېستېر ئۇنىۋېرسىتېتىغا ئوقۇشقا كىرىدۇ؛ 20
يېشىدا مەكتەپ ئۇنى يەنە كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ تىرىنىتى
ئىنستىتۇتىغا ئەۋەتىدۇ. يېتەكچى ئوقۇتقۇچىسى مەشھۇر فىزىكا
ئالىمى ستىرات رېيلى ئىدى. ئۇ بۇ جەريانىدا ماتېماتىكا ـ فىزىكا
مۇسابىقىسىگە قاتنىشىپ ئىككىنچى بولىدۇ، ئارقىدىنلا باكالاۋۇر-
لۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ. 1884 ـ يىلى
رېيلى كاۋېندىش تەجرىبىخانىسىدىن ئاي-
رىلغاندا، تومسون ئۆزىنىڭ كۆرۈنەرلىك
ئىپادىسى بىلەن كاۋېندىش تەجرىبىخانە-
سىنىڭ پروفېسسورلۇقىغا تەكلىپ قىلى-
نىدۇ. بۇ ۋاقىتتا ئۇ ئەمدىلا 29 ياشتا ئى-
دى.



تومسون خاتىرە پوچتا ماركىسى

تومسوننىڭ ئۆمرىدە ئېرىشكەن شان ـ
شەرىپى كۆپ، ئۇ نوبىل فىزىكا مۇكاپاتى،
فىرانكلىن مېدالى، سىكات مېدالى قاتار-

لىقلارغا ئېرىشكەن بولسىمۇ، دادىسىنىڭ ئۇنىڭدىن كۆتكەن ئۈمىدىنى ئاقلىيالمغانلىقى ئۈنىڭ ئۈچۈن ئەڭ زور شان - شەرەپ ئىدى. ئۇنىڭ فىزىكا ئىلمىدە يارىتقان ئاجايىپ تۆھپىسى ھازىرغىچە كىشىلەرگە نەمۇنە بولماقتا.

كاۋەندىش تەجرىبىخانىسىنىڭ ۋەزىپە ئۆتكۈزۈۋالغۇچىسى

كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتى رېيلىدىن كېيىن 28 ياشلىق تومسوننى تەجرىبىخانىنىڭ پروفېسسورلۇق ۋەزىپىسىنى ئۈستىگە ئېلىشنى قارار قىلىدۇ. كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ بۇ قارارى كىشىلەرنى بىر خىل تاسادىپىيلىق ھېس قىلدۇرۇپ قويىدۇ، لېكىن تومسوننىڭ نەتىجىلىرى كىشىلەرنىڭ گۇمانىنى تېزلا يوقىتىدۇ.

ئۇ ۋەزىپىگە ئولتۇرۇپ ئۇزۇن ئۆتمەيلا، ئىنستىتۇتتىكى ناھايىتى مۇنەۋۋەر ئوقۇغۇچىلارنى تاللاپ تەجرىبىخانا يارەمچىلىرى قىلىپ بەلگىلەيدۇ. بۇ شۇبھىسىزكى تەجرىبىخانىنىڭ تەرەققىياتىغا ناھايىتى زور تەسىر كۆرسىتىدۇ. ئۇزۇن ئۆتمەي كاۋەندىش تەجرىبىخانىسى تەرەققىي قىلىپ ئەينى ۋاقىتتىكى دۇنيادىكى ئەڭ چوڭ تەتقىقات مەركىزىگە ئايلىنىدۇ، مۇنەۋۋەر ئىختىساسلىقلار كۆپلەپ يېتىشىپ چىقىدۇ. تەجرىبىخانىنىڭ ئۆگىنىش ۋە خىزمىتىگە قاتناشقان ئالىملار ئىچىدە سەككىزى نوبىل مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن بولۇپ، بۇلارنىڭ يەتتىسىنى تومسون بىۋاسىتە يېتەكلىگەن. بۇ ئەينى ۋاقىتتا بولسۇن ياكى ھازىر بولسۇن، يەتمەك قېيىن بولغان مۇۋەپپەقىيەت دېيىشكە بولىدۇ.

ئېلېكترونىنى بايقاش

تومسون كاۋەندىش تەجرىبىخانىسىنىڭ پروفېسسورلۇق ۋەزىپىسىنى ئۈستىگە ئالغاندىن كېيىن، تۆۋەن بېسىملىق گازلارنىڭ توك ئۆتكۈزۈشىدىن ئىبارەت بۇ تېما بارا - بارا ئۇنىڭ دىققىتىنى

تارتىدۇ. ئەينى ۋاقىتتا ئۇنىڭ دەل گېرتس ۋە ماكسۋېللىنىڭ بەزى تەجرىبىلىرىنى قايتا ئىشلەپ، ئېلېكتىر ئىمپۇلسىنىڭ ئۆتكۈز-گۈچنى بويلاپ تارقىلىش تېزلىكىنى ئۆلچەۋاتقان ۋاقىتلىرى ئىدى. ئۇنىڭ ئېچىدىكى مۇھىم بىر تۇر ئېلېكتىر ئىمپۇلسىنىڭ ۋاكۇئۇم لامپا ئېچىدىكى تۆۋەن بېسىملىق گازدىكى تارقىلىش تېزلىكى ئىدى. بۇ تېزلىكنىڭ $1.6\times10^{10}cm/s$ ئىكەنلىكى ئۆلچەپ چىقىلىدۇ. بۇ سانلىق قىممەت ئەينى ۋاقىتقا نىسبەتەن ناھايىتى يۇقىرى ئېنىقلىقتىكى سانلىق قىممەت ئىدى.

1894 - يىلى كاتود نۇرىنى تەتقىق قىلىۋاتقان لېنارد كىرۇكسنىڭ كاتود نۇرى تەتقىقاتىغا رىقابەتچى بولىدۇ، بۇمۇ تومسوننىڭ قىزىقىشىنى قوزغايدۇ. شۇ چاغدىكى كاتود نۇرى تەتقىقاتى ئومۇمەن ئىككى ئېقىمغا بۆلۈنگەن بولۇپ، بىرى، كىرۇكس، پېررىن قاتارلىقلار ۋەكىللىكىدىكى زەررىچە تەلىماتى، ئۇلارنىڭ قارىشىچە، كاتود نۇرى مەنپىي زەرەتلىك «مولېكۇلا ئېقىمى» ئىدى؛ يەنە بىرى، گولدىستاين، گېرتس قاتارلىقلار ۋەكىللىكىدىكى دولقۇن تەلىماتى، ئۇلارنىڭ قارىشىچە، كاتود نۇرى ئېلېكتىر ماگنىت دولقۇنى ئىدى. تومسون كاتود نۇرىنىڭ تېزلىكىنى ئۆلچەشكە دەرھال تۇتۇش قىلىپ، ئايلانما ئەينەك ئارقىلىق كاتود نۇرى تېزلىكىنىڭ $1.9\times10^{7}cm/s$ بولىدىغانلىقىنى ئۆلچەپ چىقىدۇ. بۇ لېنارد تەخمىنىي ھېسابلىغان قىممەتتىن خېلىلا كىچىك ئىدى، بۇمۇ تومسوننى كاتود نۇرىنىڭ لېنارد ياقلىغان ئېلېكتىر ماگنىت دولقۇنى ئەمەسلىكىگە ئىشەندۈرگەن.



تومسون تەجرىبىدە ئىشلەتكەن كاتود نۇرى لامپىسى، كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ كاۋېندىش تەجرىبىخانىسىدا ساقلانماقتا.

شەندۇرەتتى. كېيىن ئۇ كاتود نۇرىغا ئائىت بىر قىسىم تەجرىبە-لەرنى ئارقا ـ ئارقىدىن ئىشلەپ كاتود نۇرىنىڭ ئېلېكترىن مەيدانى ۋە ماگنىت مەيدانىدا ئاغدىغانلىقىنى بايقايدۇ ھەم بۇنىڭدىن كاتود نۇرىنىڭ مەنپىي زەرەتلىك بىر خىل زەررىچە ئېقىمى ئىكەنلىكىنى يەكۈنلەيدۇ؛ ئۇ بۇ خىل زەررىچىنىڭ ماسسىسىنى ئۆلچەپ، ھىد-روگېن ئاتومى ماسسىسىنىڭ مىڭدىن بىرىچىلىك كېلىدىغانلىقىنى بايقايدۇ. بۇ يەكۈننىڭ توغرىلىقىنى ئىسپاتلاش ئۈچۈن، ئۇ تەجرى-بىدىكى ئېلېكترون لامپىسى ئىچىگە ھەر خىل گازلارنى قاچىلاپ تەجرىبە ئىشلەپ كۆرۈپ، بۇ خىل زەررىچىنىڭ زەرەت ـ ماسسا نىسبىتىنىڭ ئۆزگەرمىگەنلىكىنى بايقايدۇ. ئۇ يەنە زەرەت قويۇپ بېرىشكە ئىشلىتىلىدىغان ئېلېكترىن قۇتۇپىنى ئالىيۇمىن ۋە تۆ-مۈرگە ئالماشتۇرۇپ تەجرىبە ئىشلەپ باققان بولسىمۇ، نەتىجە يە-نىلا ئوخشاش بولىدۇ.

1897 ـ يىلى 30 ـ ئاپرېل تومسون ئەنگلىيە پادىشاھلىق تەت-قىقات ئورنىنىڭ جۈمە كۈنىدىكى بىر كەچلىك يىغىلىشىدا «كاتود نۇرى» تېمىسىدا دوكلات بېرىپ، ئۆزى ئۆلچىگەن كاتود نۇرى زەررىچىسىنىڭ زەرەت ـ ماسسا نىسبىتىنى ئېلان قىلىدۇ ھەم مۇنداق خۇلاسىلەيدۇ: كاتود نۇرى ھىدروگېن ئاتومىدىنمۇ كىچىك بولغان زەرەتلىك زەررىچىلەردىن تەركىب تاپقان ھەم بۇ خىل زەر-رىچە بارلىق ماددىلارنىڭ تەركىبلىگۈچىسى. تومسون بۇ زەررىچىنى «ئې-



تومسوننىڭ ھاياتىدىكى ئەڭ چوڭ تۆھپىسى ئەڭ ئاۋۋال سۇب ئاتوم ئاساسىي زەررىچىسى فىزىكا ئىلـ-مىنىڭ دەرۋازىسىنى ئېچىشى ۋە 1897 ـ يىلى ئې-لېكترونىنى بايقاپ كاتود نۇرىنىڭ ماھىيىتىنى ئې-چىپ بېرىشى بولدى.

لېكترون» دەپ ئاتايدۇ. كېيىن ئۇنىڭ ماقالىسى «پەلسەپە ژۇرنـ-
لى» دا ئېلان قىلىنىپ، ئۇنىڭ ئىشلىگەن تەجرىبىلىرى ۋە تەج-
رىبە نەتىجىلىرى سىستېمىلىق تونۇشتۇرۇلدۇ. شۇنىڭ بىلەن
بىرگە ئېفىر تەلىماتچىلىرىغا رەددىيە بېرىدۇ. ماقالىدە مۇنداق دې-
يىلگەنىدى: «... يەنە بىر خىل قاراشتىكىلەر بۇ خىل نۇرنى ئې-
فىر ئەمەس، ئەمەلىيەتتە ماددا دەپ ھېسابلىدى ... قارىماققا، تاما-
مەن ئوخشاش بولمىغان بۇ ئىككى خىل قاراشنى پەرقلەندۇرۇش
ئانچە تەس ئەمەس. لېكىن، ئەمەلىيەتتىن كۆرۈۋېلىشقا بولىدۇكى،
ئەھۋال ئۇنداق ئەمەس، چۈنكى بۇ تېمىنى چوڭقۇر تەتقىق قىلغان
فىزىكا ئالىملىرى ئىچىدە ئايرىم - ئايرىم بۇ ئىككى خىل نەزە-
رىيەنى قوللايدىغانلارنىڭ بارلىقىنى تاپقىلى بولىدۇ.» بۇ بايقاش
ئىنسانلارغا تۇنجى ئاساسىي زەررە-
چىنى تونۇتتى، بۇ فىزىكا تارىخىدا
دەۋر بۆلگۈچ ئەھمىيەتكە ئىگە.



تومسون 1903 - يىلى بىر ئاتوم تۈزۈلۈشى مودېلىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. كىشىلەر ئۇنى «كىشمىش تورت» مودېلى دەپ ئاتىشىدۇ.

تومسون دۇنيادا تۇنجى بولۇپ ئاتوم تۈزۈلۈشى مودېلىنى ئوتتۇرا-
غا قويغان ئادەم، شۇڭا ئۇ 1906 -
يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئې-
رىشىدۇ. كېيىن ئۇنىڭ ئوغلى
جوج پەجىت تومسون ئېلېكترون-
نىڭ دولقۇنلۇق خۇسۇسىيىتىنى
بايقاپ، 1937 - يىلى نوبىل فى-
زىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ. ئاتا -
بالا ھەر ئىككىسى ئوخشاشلا ئېلېكترون تەتقىقاتى بىلەن نوبىل
فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن بولۇپ، بۇ فىزىكا تارىخىدىكى گۈزەل
تېمىغا ئايلىنىدۇ.

ئىلىم - پەندىكى نەتىجىسى كۆرۈنەرلىك ئۇلۇغ شەخس

تومسون 1905 - يىلى بۇيۇك بىرىتانىيە پادىشاھلىق تەتقىقات ئىنستىتۇتىنىڭ تەبىئەت پەلسەپىسى پروفېسسورلۇقىغا تەكلىپ قىلىنىدۇ، 1908 - يىلى سېر ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ، 1909 - يىلى بۇيۇك بىرىتانىيە ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ باشلىقى بولىدۇ، 1916 - يىلىدىن 1920 - يىلىغىچە ئەنگلىيە پادىشاھلىق ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ باشلىقى بولىدۇ. بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى مەزگىلىدە ھەرقايسى ھۆكۈمەت ئورۇنلىرىنىڭ مەسلىھەتچىسى بولىدۇ ھەم تەتقىقات ۋە كەشپىيات ئىدارىسى ئەزالىرىنىڭ بىرى ئىدى.

تومسون 1918 - يىلىدىن ئېتىبارەن تاكى ۋاپات بولغۇچە كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتى تىرىنىتى ئىنستىتۇتىنىڭ مۇدىرى بولىدۇ. ئەنگلىيەنىڭ 20 - ئەسىرنىڭ ئالدىنقى 30 يىلىدا سۇب ئاتوم فىزىكىسى ساھەسىدە ئىزچىل ئالدىدا مېڭىشى ئاساسلىقى تومسوننىڭ يېتەكلىشى ۋە ئوقۇتۇش ئىقتىدارىغا باغلىق ئىدى. ئۇ كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىدا ئەسلىھەلىرى مۇكەممەل بولغان غايەت زور تەجرىبىخانا قۇرۇپ دۇنيانىڭ ھەرقايسى جايلىرىدىكى نۇرغۇن فىزىكا ئالىملىرىنى بۇ يەرگە كېلىپ ئۆگىنىش ۋە خىزمەت قىلىشقا جەلپ قىلىدۇ. تومسوننىڭ تۇرتكىسىدە كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتى فىزىكا تەتقىقات مەكتىپىدىن بىرنى قۇرىدۇ. بۇ مەكتەپنى پۈتكۈزگەن ئوقۇغۇچىلاردىن 55 ئوقۇغۇچى دۇنيانىڭ ھەرقايسى جايلىرىدىكى ئۇنىۋېرسىتېتلاردا پروفېسسور بولىدۇ. تومسوننىڭ تەتقىقاتىغا قاتناشقان كىشىلەر ئىچىدىمۇ بىر قانچىسى ئىلگىرى - كېيىن بولۇپ نوبېل مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ. تومسون ھاياتىدا يېرىم ئەسىردىن كۆپرەك ۋاقىت ئىلىم - پەن تەتقىقاتى بىلەن شۇغۇللىنىپ، نۇرغۇن ئىلمىي ماقالە ۋە ئەسەرلەرنى يازغان.

1940 - يىلى 30 - ئاۋغۇست تومسون لوندوندا 84 يېشىدا ۋاپات بولىدۇ. ئۇ ئىنتايىن قىممەتلىك ھاياتىنى ئاخىرلاشتۇرۇپ ۋېستمىنستېر چېركاۋىدىكى نيۇتون، دارۋىن، كېلۋىن، خېرشېل ۋە رېزېرفورد قاتارلىق مەشھۇر ئالىملارنىڭ قەبرىسى يېنىدىن مەڭگۈلۈك ئورۇن ئالىدۇ.



تومسون ئېلېكترونىنى بايقىغانلىقى ھەم گازلارنىڭ زەرەت قويۇپ بېرىش نەزەريەسى ۋە تەجرىبىسىگە زور تۆھپە قوشقانلىقى ئۈچۈن 1906 - يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ.



ئالبېرت ئېيبرېھەم مايكولسېن

Albert Abrahem Miclelson

ئالبېرت ئېيبرېھەم مايكولسېن (1852 ــ 1931)، ئامېرىكا فىزىكا ئالىمى، ئويۇنكۇدىكى ئىنچىكە ھېسابلىرى ۋە ئىسپېكتروسكوپىيە تەتقىقاتىدىكى ئالاھىدە تۆھپىسى ئۈچۈن 1907 - يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

ئامېرىكىغا كۆچۈش

1852 - يىلى 19 - دېكابىر مايكولسېن پېرسىيە بىلەن پولشا ئارىلىقىدىكى ستېرنو دېگەن جايدا (ھازىرقى پولشاغا تەۋە) تۇغۇلغان. ئۇ ئىككىي ياش ۋاقتىدا دادىسىنىڭ تىجارىتى ئەجەللىك زەربىگە ئۇچراپ ۋەيران بولىدۇ، ئايالى ۋە ئىككى بالىسىنىڭ ئالدىدا يەيدىغانغا يېتەرلىك يېمەك-لىكمۇ يوق بۇ خىل قىيىن شارائىت دادىسىغا ئېغىر بېسىم ئېلىپ كېلىدۇ. بۇ چاغدىكى ئامې-



مايكولسېن پېرسىيە خانىرە پوچتا ماركىسى

ېرىكا ئەدەبلا ئېچىلغان چوڭ قۇرۇقلۇق بولۇپ، يەر كەڭ، ئادەم ئاز، بايلىقى مول زېمىن ئىدى، نۇرغۇن ياۋروپالىق بۇ زېمىنداا تېخىمۇ ياخشى تۇرمۇشقا ئېرىشىشنى ئۈمىد قىلاتتى. تۇرمۇش بەسىمى مايكولسېننىڭ دادىسىنى ئامېرىكىغا بېرىپ ئىگىلىك تىكلەشكە مەجبۇر قىلىدۇ. شۇنىڭ بىلەن مايكولسېن ئائىلىسى ئامېرىكىغا كۆچۈپ كېلىدۇ. ئۇنىڭ دادىسى نەچچە قېتىملىق ئوڭۇشسىزلىقلاردىن كېيىن ئالتۇن چايقاش ئىشچىلىرى ئارىسىدىكى سودىگەرگە ئايلىنىدۇ.

مايكولسېننىڭ كىچىك چاغلىرىدا دادىسى ناھايىتى ئالدىراش ئىدى، ئانىسىمۇ ئىككى بالىسىنىڭ ھۆددىسىدىن چىقىپ بولالمايتتى، شۇڭا ئۇ باشلانغۇچ مەكتەپنى ھاممىسىنىڭ ئۆيىدە تۇرۇپ ئوقۇغاچقا، ئۇزۇن مۇددەت مۇستەقىل ياشاش تەدرىجىي ھالدا مايكولسېندا قەيسەر ھەم جەسۇر خاراكتېر يېتىلدۇرگەنىدى.

زۇكۇنۇڭ بىلەن كۆرۈشكەن ياش

مايكولسېن سان فىرانسىسكودىكى بىر ئوغۇللار مەكتىپىدە ئوقۇۋاتقاندا، مەكتەپ مۇدىرى بىرادلېينىڭ ئۆيىدە يېتىپ قوپاتتى. بىرادلېيمۇ بۇ بىرقانچە يىلدىن بۇيان خۇددى دادىسىغا ئوخشاش ئۇنىڭ تۇرمۇش ۋە ئۆگىنىشىگە ھەر دائىم كۆڭۈل بۆلۈپ تۇرىدۇ. مايكولسېن بىرادلېينىڭ يېتەكلىشىدە تەدرىجىي ھالدا ئىلىم - پەنگە چوڭقۇر ئىشتىياق باغلايدۇ.

بىرادلېينىڭ ئورۇنلاشتۇرۇشى بىلەن مايكولسېن مەكتەپنىڭ تەجرىبە ئەسۋابلىرىنى باشقۇرغاچقا، ئۇ تەجرىبە بىلەن كۆپ شۇغۇللىنىپ ئەمەلىي ئىقتىدارىنى ئۆستۈرىدۇ. ئۇ ئوتتۇرا مەكتەپنى پۈتكۈزۈپ دېگىز ئارمىيەسىگە قاتنىشىدۇ. بىر يازلىقى ئامېرىكا دېگىز ئارمىيە ئىنستىتۇتى يېڭى ئەسكەرلەر ئارىسىدىن ئوقۇغۇچى قوبۇل قىلماقچى بولىدۇ، مايكولسېن ئىمتىھان بېرىپ ئەلا نەتىجە

بىلەن ئۆتكەن بولسىمۇ، ئويلىمىغان يەردىن تاللىنالمايدۇ. مايكولسېن بۇنىڭدىن قاتتىق غەزەپلىنىدۇ ۋە شۇ يەردىكى بىر پارلامېنت ئەزاسىغا ئۆزىنىڭ ئەھۋالىنى ئېيتىدۇ. پارلامېنت ئەزاسى ئەھۋالنى ئۇققاندىن كېيىن ئۇنى زۇڭتۇڭ گىرەنت بىلەن كۆرۈشتۇرىدۇ. لېكىن، زۇڭتۇڭغىمۇ ئامال يوق ئىدى، چۈنكى ئوقۇغۇچى قوبۇل قىلىشتىكى ئالاھىدە سانمۇ تۇڭگەنىدى. زۇڭتۇڭ ئۇنى دېڭىز ئارمىيە ئىنستىتۇتىنىڭ قوماندانى بىلەن كۆرۈشتۇرىدۇ. مايكولسېن ئۆزىنىڭ ئادالەتسىزلىككە ئۇچرىغانلىقى توغرىسىدا بۇ قوماندانغا قايناپ كېتىدۇ. قوماندان مۇشۇنداق غەيرىتى بار ئادەمنى ھەرگىز قايناپ قالمايدۇ، دەپ قاراپ ئۇنى دېڭىز ئارمىيەسى ئىنستىتۇتىغا قوبۇل قىلىدۇ.

بىرنەچچە قېتىملىق دېڭىز چارلىشىدىن كېيىن مايكولسېن دېڭىز ئارمىيە ئوفىتسېرلار مەكتىپىنىڭ فىزىكا ئوقۇتقۇچىسى بولىدۇ. بۇ مەزگىلدە ئۇ ئىلىم - پەن تەتقىقاتى ھاياتىدىكى دەسلەپكى تەتقىقاتلىرىنى باشلايدۇ، بۇلارنىڭ ئىچىدە مۇھىم بىر تەتقىقات تۇرى يورۇقلۇقنىڭ تېزلىكىنى ئۆلچەش تەجرىبىسىگە ئۆز گەرتىش كىرگۈزۈش ئىدى. 1880 - يىلى ئۇ ياۋروپاغا ئوقۇشقا ئەۋەتىلىدۇ، شۇنىڭدىن باشلاپ مايكولسېن ئىلىم - پەن تەتقىقاتى يولىغا قەدەم باسىدۇ.

مايكولسېن - مورلېي تەجرىبىسى

19 - ئەسىرنىڭ 60 - يىللىرى يورۇقلۇقنىڭ دولقۇن تەلىماتى كىشىلەر تەرىپىدىن كەڭ كۆلەمدە ئېتىراپ قىلىنىدۇ، لېكىن بۇ نەزەريەنىڭ ئالدىنقى شەرتى يورۇقلۇق چوقۇم مەلۇم بىر خىل تارقىلىش مۇھىتىدا تارقىلىشى كېرەك ئىدى. شۇنىڭ بىلەن فىزىكا ئالىملىرى يورۇقلۇقنى «ئېفىر» دېگەن بىر خىل ئالاھىدە ماددىدا تارقىلىدۇ دەپ پەرەز قىلىشىدۇ. «ئېفىر» سۈزۈك بولسۇن -



مايكولسوننىڭ نامى مايكولسون ئىنتېرفېرۇمېتىرى ۋە مايكولسون ـ مورلىي تەجرىبىسى بىلەن باغلانغان بولۇپ، ئەمەلىيەتتىمۇ بۇلار مايكولسوننىڭ ئۆمرىدىكى ئەڭ مۇھىم تۆھپىلىرىدۇر.

بولمىسۇن، ئۇ پۈتكۈل كىشىلىك قاپلىغان ھەم ھەرىكەتلەنمەي مۇتلەق تىنچ ھالەتتە تۇرغان بولۇشى كېرەك ئىدى. بۇ يەر شارىنىڭ تېزلىكىنى ئۆلچەشتىكى پايدىلىنىش كوردىنا-تى ئىدى. لېكىن، «ئېفىر» نەزەرىيەسىدىلا مەۋجۇت بولۇپ، ئۇنىڭ مەۋجۇتلۇقى تېخى تەجرىبە ئارقىلىق ئىسپاتلانمىغانىدى.

1887 ـ يىلى ئىيۇلدا مايكولسون بىلەن مورلىي «ئېفىر»نىڭ مەۋجۇتلۇقىنى ئىسپاتلاش ئۈچۈن ئىنچىكىلىك بىلەن بىر تەجرىبە لايىھەلەيدۇ. ئۇلارنىڭ قارىشىچە، ئەگەر يورۇقلۇقنىڭ تېزلىكى ئېفىردا بەلگىلىك بولسا، يورۇقلۇقنى قوبۇل قىلغۇچى مەلۇم تېزلىكتە ھەرىكەت قىلىۋاتقان بولۇپ، ھەرىكەتنىڭ پايدىلىنىش سىستېمىسى مۇتلەق تىنچلىقتىكى ئېفىردىن ئىبارەت. بۇ ۋاقىتتا يورۇقلۇقنىڭ ئوخشاش بولمىغان يۆنىلىشتىكى تارقىلىش تېزلىكى يورۇقلۇق قوبۇل قىلغۇچىغا نىسبەتەن ئوخشاش بولمايدۇ، شۇڭا يورۇقلۇق قوبۇل قىلغۇچىغا ئۇدۇلدىن كەلگەن يورۇقلۇقنىڭ تېزلىكى يورۇقلۇق قوبۇل قىلغۇچىنىڭ ئارقىسىدىن قوغلاپ كەلگەن يورۇقلۇق تېزلىكىدىن چوڭ بولىدۇ، يەنى يورۇقلۇق تېزلىكى يورۇقلۇق قوبۇل قىلغۇچىنىڭ ئېفىرغا نىسبەتەن بولغان تېزلىكىنىڭ تەسىرىگە ئۇچرايدۇ. ئەگەر مۇشۇ پەرقنى ھېسابلاپ چىققىلى بولسا، تەبىئىيكى ئېفىر مەۋجۇت دېگەن گەپ.

تەجرىبىگە ئىشلىتىلگىنى «مايكولسون ئىنتېر فېرومېترى» بولۇپ، بۇ ئەسۋاب ئارقىلىق بىر دەستە نۇر ئىككى دەستە نۇرغا بۆلۈنۈپ ئىككى يۆنىلىشكە تارقىتىلىپ، ئاخىر بىر يەرگە يىغىلىدۇ. ئەگەر بۇ ئىككى دەستە نۇر ماس قەدەملىك بولمىسا، ھاسىل



1881 ـ يىلى مايكولسېن ناھايىتى كىچىك ئۆزۈنلۇق-
نى، سۇندۇرۇشچانلىق ۋە يورۇقلۇقنىڭ دولقۇن ئۇزۇنلۇ-
قىنى ئۆلچىگىلى بولىدىغان تۇنجى ئىنتېرفېرومېتىرنى
ياسايدۇ. كېيىن ئىنتېرفېرومېتىر ئارقىلىق دۇنياغا
مەشھۇر ئۇچ تەجرىبىنى ئىشلەيدۇ: مايكولسېن ـ مورلېي
«ئېفىر» نىڭ لەيلەپ سىلجىش تەجرىبىسى، تەجرىبە نە-
تىجىسى «ئېفىر» نىڭ يوقلۇقىنى ئىسپاتلاپ ئەينى چاغ-
دىكى «ئېفىر» توغرىسىدىكى تالاش ـ تارتىشنى ھەل قە-
لىدۇ؛ يورۇقلۇق تېزلىكىنىڭ مۇقىم قىممەتكە ئىگە ئە-
كەنلىكىنى بېكىتىدۇ؛ ئۇنىڭدىن باشقا، 1920 ـ يىلى
مايكولسېن يۇقىرى پەرقلەندۇرۇشچانلىققا ئىگە ئىنتېر-
فېرومېتىر ئارقىلىق ئورئۇن يۇلتۇز تۇرکۈمىدىكى بىر
تەڭ يورۇقلۇق ئۆزگىرىش يۇلتۇزنىڭ دىيامېتىرىنىڭ
قۇياش دىيامېتىرىنىڭ تەخمىنەن ئۇچ ھەسسىسىگە تەڭ
بولىدىغانلىقىنى ئۆلچەيدۇ. بۇ ئىنسانلارنىڭ قۇياشتىن
باشقا تۇرغۇن يۇلتۇزنىڭ چوڭ ـ كىچىكلىكىنى تۇنجى
قېتىم ئېنىق ئۆلچىشى بولۇپ ھېسابلىنىدۇ.

بولغان ئىنتېرفېرىنى-
سىيە سىزغۇلىرىغا ئا-
ساسەن ھېسابلاش ئار-
قىلىق «ئېفىر» نىڭ
مەۋجۇتلۇقىنى ئىسپات-
لىغىلى بولاتتى. يو-
رۇقلۇقنىڭ تېزلىكى
ئىنتايىن يۇقىرى بو-
لۇپ، ئۆلچەشمۇ تەس
ئىدى، لېكىن مايكول-
سېن ـ مورلېي تەج-
رىبىسىنىڭ مەقسىتى
يورۇقلۇقنىڭ تېزلە-
كىنى ئۆلچەش ئەمەس،
بەلكى ئوخشاش بولمى-
غان يۆنىلىشتىكى
ئىككى دەستە نۇرنىڭ
ۋاقىت پەرقى ئىدى.
ئۇلار بەش كۈن ۋاقىت
سەرپ قىلىپ يەر شا-
رىنىڭ «ئېفىر» غا نىسبەتەن بولغان ھەرىكىتىنى كۆزىتىپ ئۆل-
چەيدۇ، لېكىن نەتىجە ئۇلارنىڭ ئويلىغىنىدەك بولمايدۇ. چۈنكى
ئۇلار ئىككى دەستە نۇرنىڭ ۋاقىت پەرقىنى تاپالمايدۇ. بۇنىڭدىن
ئىككى خىل ئېھتىماللىق كېلىپ چىقىدۇ: بىرى، يەر شارىنىڭ
«ئېفىر» غا نىسبەتەن تېزلىكى باشتىن ـ ئاخىر نۆل؛ يەنە بىرى،
«ئېفىر» پەرىزى خاتا. بىرىنچى خىل ئېھتىماللىقنى چۈشەندۇ-
رۇشكە بولمايدۇ، چۈنكى پۈتكۈل يۇلتۇزلار سىستېمىسىدا، ئاسمان
جىسىملىرىنىڭ ھەممىسى نىسپىي ھەرىكەت قىلىدۇ ھەم ئاسمان

جىسىملىرىنىڭ كۆپىنچىسى ئۆز ئوقىدا ئايلىنىدۇ، ئۇنداقتا يەر شارى نېمە ئۈچۈن باشقا ئاسمان جىسىملىرىغا ئوخشاشمىغان ھالدا «ئېغىر» غا نىسبەتەن تىنچ تۇرىدۇ؟ كوپېرنىكنىڭ «قۇياش مەركەز تەلىماتى» دىن كېيىن كىشىلەر يەر شارىنى يەنە ئالەمنىڭ مەركىزى دەپ قارىيالمايتتى. ئەگەر بىرىنچى خىل ئېھتىماللىق خاتا بولسا، پەقەت ئىككىنچى خىل ئېھتىماللىقنى ئېتىراپ قىلىشقا توغرا كېلىدۇ. يەنى «ئېغىر» پەرىزى خاتا، «ئېغىر» مەۋجۇت ئەمەس.

«ئېغىر» توغرىسىدا

ئېغىر دېگەن سۆز ئەڭ دەسلەپتە قەدىمكى يۇنانىدا پەيدا بولغان بولۇپ، ئۇنىڭ مەنىسى ئاسمان ياكى ئاتموسفېرا ئىدى. كېيىن كىشىلەر ئالەم بوشلۇقىنى چۈشەندۈرۈشتە ئاسمان جىسىملىرى بوشلۇقىنى «ئېغىر» دېگەن ماددا ئىگىلىگەن دەپ شەرھلەيدۇ. 17 - ئەسىردە فرانسىيەلىك مەشھۇر فىزىكا ئالىمى دىكارت «ئېغىر» نى تۈنجى بولۇپ ئىلىم - پەن ساھەسىدە قوللانغان. ئۇنىڭ قارىشىچە، جىسىملار ئارىسىدىكى تەسىر كۈچ بوشلۇقنى تولدۇرۇپ تۇرغۇچى «ئېغىر» ئارقىلىق تارقىلىدۇ، ئارىلىقتىن ھالقىپ تەسىرلىشىش مەۋجۇت ئەمەس. مەسىلەن، ماگنىت كۈچى ۋە ئاي شارىنىڭ دېڭىز تاشقىنىنى ھاسىل قىلىشى قاتارلىقلار.

گەرچە مايكولسېن بىلەن مورلېي بۇنداق نەتىجىنى ئۈمىد قىلمىغان بولسىمۇ، لېكىن تەجرىبە نەتىجىسىنى ئىنكار قىلغىلى بولمايتتى. بۇ بەلكىم ئىلىم - پەن تارىخىدىكى ئەڭ ئەھمىيەتلىك ئىنكارچى تەجرىبە بولۇشى مۇمكىن. كېيىن نۇرغۇن كىشىلەر مايكولسېن - مورلېي تەجرىبىسىنى ئوخشاشمىغان پەسىل، ئوخشاشمىغان ۋاقىت ۋە ئوخشاشمىغان يۇنىلىشلەر بويىچە كۆپ قېتىم قايتىلاپ ئىشلىگەن بولسىمۇ، نەتىجە يەنىلا ئوخشاش بولىدۇ. ئەمەلىيەت كىشىلەرنىڭ ئەنئەنىۋى ماكان - زامان قارىشىغا خى-

رىس ئېلىپ كېلىدۇ. فىزىكا ئالىملىرى «ئېفىر» نەزەريىەسىدىن ۋاز كېچىپ قايتىدىن بىر يېپىيېڭى فىزىكا ئاساسى تىكلەشكە مەجبۇر بولىدۇ. بۇ تەجرىبە ئەينى چاغدىكى ئالىملارنى بەكلا ھەيران قالدۇرىدۇ ھەم ئۇلارنىڭ دىققىتىنى تارتىدۇ، ئىسسىقلىق رادىياتسىيەسىدىكى «ئۇلترا بىنەپشە نۇر ئاپىتى» بىلەن بىرگە «ئىلىم ـ پەن تارىخىدىكى ئىككى پارچە قارا بۇلۇت» دەپ ئاتىلىدۇ. بۇ تەجرىبىگە نىسبەتەن يەنمۇ ئىلگىرىلىگەن ھالدا ئېلىپ بېرىلغان تەتقىقات بىۋاستە فىزىكا ئىلمىگە يېڭى تەرەققىيات ئېلىپ كېلىدۇ. 1905 ـ يىلى ئەينىشتىين فورمۇلا ئارقىلىق تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريىەسىنى ئوتتۇرىغا قويۇپ، كىشىلەرنىڭ ماكان ـ زامان قارىشىغا بىر مەيدان ئىنقىلاب ئېلىپ كېلىدۇ.

مايكولسېن ـ مورلېي تەجرىبىسى فىزىكا تارىخىدا ئىنتايىن زور ئەھمىيەتكە ئىگە بولۇپ، كىلاسسىك فىزىكا ئىلمىدە بىر مەزگىل ئاساس بولغان «ئېفىر» دەك نەزەريىەنى ئوتتۇرىغا قويمىسىمۇ، ھازىرقى زامان فىزىكا ئىلمىنىڭ قايتا قۇرۇلۇشىغا داغدام يول ئېچىپ بېرىدۇ. ئۇنىڭ ئۈستىگە بۇ تەجرىبىنىڭ ئىدىيەسى ۋە مايكولسېن ئىنتېرفىرومېتىرىنىڭ ئىشلىتىلىشى فىزىكا ئىلمىنىڭ كېيىنكى تەرەققىياتىدا مۇھىم ئىلمىي قىممەتكە ئىگە ئىدى. بۇ تەجرىبە قۇرۇلمىسىنىڭ ئېنىقلىق دەرىجىسى ئىنتايىن يۇقىرى ھەم كۆچلۈك ئىجادىيلىققا ئىگە بولۇپ، شۇڭىتسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسى مايكولسېننىڭ ئوپتىكىدىكى ئىنچىكە ھېسابلاشلىرى ۋە ئىسپېكتروسكوپىيە تەتقىقاتى ھەمدە مايكولسېن ئىنتېرفېرومېتىرىنى كەشىپ قىلغانلىقى ئۈچۈن ئۇنىڭغا 1907 ـ يىللىق نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىنى بېرىشنى قارار قىلىدۇ.

يورۇقلۇقنىڭ تېزلىكىنى ئۆلچەش تەجرىبىسى

مايكولسېننىڭ يەنە بىر مۇھىم تۆھپىسى يورۇقلۇقنىڭ تېزلى-



يورۇقلۇق تېزلىكى مۇھىم بىر فىزىكىلىق تۇراقلىق مىقدار، لېكىن 17 ـ ئەسىرگىچە كىشىلەر يورۇقلۇق تېزلىكىنى چەكسىز چوڭ دەپ قارىغان. بۇنىڭدىن تۇنجى قېتىم گۈمانلانغان ئادەم ئىتالىيە فىزىكا ئالىمى گالىلېي ئىدى. بىراق ئەينى ۋاقىتتىكى تەجرىبە تېخنىكىسى ۋە ئەسۋابلىرى سەۋەبلىك يورۇقلۇق تېزلىكىنى ئۆلچەشكە مۇمكىن بولمىغانىدى. ئىككى ئەسىردىن كېيىن، مايكولسېن 1926 ـ يىلى يورۇقلۇق تېزلىكىنىڭ $299796 \pm 4 Km/s$ بولىدىغانلىقىنى ئۆلچەپ چىقىدۇ. بۇ ھازىر قوللىنىلىۋاتقان يورۇقلۇقنىڭ تېزلىك قىممىتىگە يېقىن ئىدى.

كىنى ئۆلچەش بولدى. ئۇ دېگىز ئارمىيە ئىنستىتۇتىدا خىزمەت قىلىۋاتقان ۋاقىتلىرىدىلا دېگىز قاتنىشىنىڭ ئەھمىيىتىنى ئېھتىياجىدىن يورۇقلۇقنىڭ تېزلىكىنى ئۆلچەشكە قىزىقىپ قېلىپ، 1879 ـ يىلى يورۇقلۇقنىڭ تېزلىكىنى ئۆلچەش خىزمىتىنى باشلىغانىدى.

ئۇ فىيىۇ، فۇكاۋ، كىنيۇلاردىن كېيىن يەر يۈزىدە يورۇقلۇق تېزلىكىنى ئۆلچىگەن تۆتىنچى ئادەم ئىدى. ئۇ قېيىنئا-تسى ۋە ھۆكۈمەتنىڭ ئىقتىسادىي ياردىمىدە تەجرىبە قۇرۇلمىسىنى ئۆزگەرتىش شارائىتىغا ئېرىشىدۇ. ئۇ پولاتتىن ياسالغان سەككىز قىرلىق پىرىزمىنى فۇكاۋ تەجرىبىسىدىكى ئايلانما ئەينەكنىڭ ئورنىغا ئالماشتۇرۇپ، يورۇقلۇق مۇساپىسىنى 600 مېتىر ئۇزارتىدۇ. شۇنىڭ بىلەن قايتقان نۇرنىڭ ئورۇن يۆتكىشى 133 مىللىمېتىرغا يېتىپ، ئېنىقلىق دەرىجىسى ئاشۇرۇلىدۇ. فۇكاۋنىڭ ئۇسۇلى ياخشىلىنىدۇ. مايكولسېن يورۇقلۇقنىڭ تېزلىكىنى ئۆلچەش تەجرىبىسىنى كۆپ قېتىم ۋە ئۇزۇكسىز ئىشلەيدۇ، ئۇلارنىڭ ئىچىدە ئەڭ توغرا ئۆلچەنگىنى 1924 ـــ 1926 ـ يىللىرى جەنۇبىي كالفورنىيە تېغىدا ئېلىپ بېرىلغان 22 مىل ئۇزۇنلۇقتىكى يورۇقلۇق يولىدا ئۆلچەنگەن قىممەت بولۇپ، يورۇقلۇقنىڭ تېزلىك قىممىتى $299796 \pm 4)km/s$ چىققانىدى. مايكولسېن ئۆلچەپ



مايكولسون 1910 ــ 1911 ـ يىلى ئامېرىكا ئىلىم ـ پەننى ئىلگىرى سۈرۈش جەمئىيىتىنىڭ رەئىسى بولغان، 1923 ــ 1927 ـ يىلىغىچە ئامېرىكا پەنلەر ئاكادېمىيە ـ سىنىڭ باشلىقى بولغان. 1931 ـ يىلى 9 ـ ماي مېڭىسە ـ گە قان چۈشۈپ كالىفورنىيە ئىشتاتىنىڭ پاسادىنا دېگەن يېرىدە 79 يېشىدا ئالەمدىن ئۆتكەن.

چىقىلغان قىممەتنىڭ ئېنىقلىق دەرىجىسە ـ گە ئەزەلدىن رازى بولمىغان. ئۇ يېرىم ئەسىر ۋاقىت تەجرە ـ بە لايىھەسىنى ئۇ ـ زۇكسىز ئۆزگەرتىپ، ھارماي ـ تالماي قايـ ـتا ـ قايتا تەجرىبە ئىشلەپ، تەجرىبە قىممىتىنىڭ ئېنىق ـ لىق دەرىجىسىنى تې ـ خمۇ يۇقىرى كۆتۈ ـ رۈشكە تىرىشىدۇ. ئىنچىكە لايىھەلەنگەن بىر قېتىملىق يو ـ رۇقلۇق تېزلىكنى ئۆلچەش تەجرىبىسىدە بەختكە قارشى ئۇنىڭ مېڭىسىگە قان چۈشۈپ ۋاپات بولىدۇ. كې ـ يىن ئۇنىڭ خىزمەتدىشى شۇ قېتىملىق تەجرىبە نەتىجىسىنى ئېلان قىلىدۇ.



گۇگلىيېلمو ماركىزى ماركونى

Guglielmo Marchese Marconi

گۇگلىيېلمو ماركونى (1874 ــ 1937)، ئىتالىيەلىك ئېلېكتىر ئىنژېنېرى ۋە كەشپىياتچى بولۇپ، رادىيو تېلېگراف تېخنىكىسىنى يېڭىلىغانلىقى ھەمدە گېرمانىيەلىك فىزىكا ئالىمى كارل فېردىنەند براۋن بىلەن بىرگە رادىيو ئالاقىسى تېخنىكىسىنىڭ تەرەققىياتىغا زور تۆھپە قوشقانلىقى ئۈچۈن 1909 ـ يىلى نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

سېھىرلىك سىگنال

ھەر يىلى 5 ـ ئاپرېل «دۇنيا دېڭىز رادىيو مۇلازىمەت كۈنى» بولۇپ، بۇ كۈن ئەمەلىي قوللىنىلىدىغان رادىيو تېلېگراف سىستېمىسىنى كەشىپ قىلغان ئىتالىيەلىك كەشپىياتچى ماركونىنى خاتىرىلەش ئۈچۈن مەخسۇس تەسىس قىلىنغان. ماركونى 1874 ـ يىلى 5 ـ ئاپرېل ئىتالىيەنىڭ بولونى دېگەن يېرىدە تۇغۇلغان، ئۇنىڭ دادىسى يەرلىك مۇتەۋەرلەردىن ئىدى. ماركونى ئۆسمۈرلۈك چاغلىرىدا مەكتەپتە ئەمەس، بەلكى شەخسىي ئوقۇتقۇچىلارنىڭ قولىدا ئوقۇغان.

ماركونى 16 ياشقا كىرگەندە، ئوقۇتقۇچىسى لېچ ئۇنىڭ ئۆگىنىش قىزغىنلىقىنى قوزغاش ئۈچۈن دائىم ئۇنىڭغا ئېلېكتىر ئە-



ماركونىنىڭ ئائىلىسى ناھايىتى بايا-
شات بولۇپ، ئۇنىڭ ئاتىسى دەۋرىدە ئائىلە
ئۇقۇنتۇچىسىنىڭ يېتەكلىشىدە ئۆگىنە-
تتى. بولۇنى ئۇنىۋېرسىتېتىدا ئوقۇۋاتا-
قاندا، ئۇ ئىككى كىلومېتىر ئارىلىقتا ئې-
لېكتىر ماگنىت دولقۇنى ئارقىلىق رادىيو
ئالاقىسى قىلىش تەجرىبىسىنى مۇۋەپپە-
قىيەتلىك ئىشلىگەن.

لىملىرىنى ئۆگىتەتتى ھەمدە «ئې-
لېكتىر ئىلمى ژۇرنىلى» سوۋغا
قىلاتتى. ژۇرنالدىكى گېرتس تەج-
رىبىسىگە دائىر بىر قانچە ماقالە
ماركونىنى بەكلا قىزىقتۇردى.
شۇنىڭ بىلەن ماركونىدا ئېلېك-
تىر ئىلمىغا چوڭقۇر ئىشتىياق
پەيدا بولدۇ. لېچ ئۇنىڭ قىزىقە-
شىنى تېخىمۇ ئاشۇرۇش ئۈچۈن
مەكتەپتە ئۇنىڭ ئېلېكتىر ماگ-
نىتقا دائىر بەزى تەجرىبىلەرنى
ئىشلىشىگە يېتەكچىلىك قىلدۇ.

ماركونى كېيىن گېرمانىيە
فىزىكا ئالىمى گېرتسنىڭ ۋە
فرانسىيە فىزىكا ئالىمى
بىراۋنلاي قاتارلىقلارنىڭ ئېلېك-
تىر ماگنىتقا دائىر ئەسەرلىرىنى
ئوقۇپ، ئاجايىپ ـ غارايىپ ئېلېكتىر ماگنىت ھادىسىلىرىگە
مەستانە بولدۇ، ھەتتا تۇرمۇشتىمۇ تەجرىبىدىن ئايرىلالمايدىغان
بولۇپ قالدۇ. ئۇ ئۆيىدە رادىيو سىگنالى تارقىتىش تەجرىبىسى
ئىشلەيدۇ، ئىشىك قوڭغۇرىقى سىگنال قوبۇل قىلغۇچ بولۇپ، ئۇ
سىگنال قوزغاتقۇچنىڭ كۇنۇپكىسىنى باسسا، ئىشىك قوڭغۇرىقى
چېلىناتتى. ماركونى بۇ تەجرىبىلەرنى شۇنداق بېرىلىپ ئىشلىگەن
بىلەن، دادىسى بۇلارنى مۇنتىزىم ئوقۇش ئەمەس، ئۆگىنىش قىلماي
كۇندە سىم ئورام، قوڭغۇراق ياساپ ئويناۋېدۇ دەپ، ئۇنىڭغا ئاچ-
چىقلىناتتى ھەم ماركونىنى بۇنداق «ئەخمەقلىق» قىلىشتىن تو-
سۇيتتى. لېكىن، ئانىسى ئۇنى بەك قوللايتتى، دائىم ئۇنىڭ تەج-
رىبە خىراجىتى ئۈچۈن پۇل بېرەتتى. 1895 ـ يىلى يازدا، 21

ياشلىق ماركونى باغچىدا ئېلېكتىر ماگنىت دولقۇنى ئارقىلىق سىگنال تارقىتىش تەجرىبىسى ئىشلەپ مۇۋەپپەقىيەت قازىنىدۇ، شۇنىڭ بىلەن ئۇ ئېلېكتىر ماگنىت ھادىسىلىرىگە بولغان چوڭ-شەنچىسىنى تېخىمۇ چوڭقۇرلاشتۇرۇش ئۈچۈن، ئاننىسىنىڭ قولىشى بىلەن ئەنگلىيەدىكى تاغىسىدىن يارەدەم سوراش نىيىتىگە كېلىدۇ.

ماركونىنىڭ ئەقلىيەسى

كىشىلىك ھايات بىر - بىرىگە ئوخشاشمايدۇ، ھەممىسى سىزنىڭ ئىدىيەڭىزگە باغلىق.

مۇۋەپپەقىيەتنىڭ سىرى تېز ھەرىكەتكە كېلىش ئادىتىنى يېتىلدۇرۇشتۇر.

— ماركونى

ماركونى رادىيو تېلېگراف شىركىتى

ئۇزۇن ئۆتمەي ماركونى ئەنگلىيەگە يولغا چىقىدۇ، ئۇ بۇ قېتىملىق سەپىرىنىڭ ئۇنىڭ ھاياتىغا ناھايىتى زور ئۆزگىرىش ئېلىپ كېلىدىغانلىقىنى ئويلاپمۇ باقمىغانىدى. ئۇ ئەنگلىيەگە كېلىپ ئۇزۇن ئۆتمەيلا ئۆزىنىڭ ئاجايىپ تەجرىبە تالانتى بىلەن ئەنگلىيە پوچتا - تېلېگراف تارمىقىدىكى باش ئىنژېنېر پۇرىفۇسنىڭ قوللىشى ۋە ياردىمىگە ئېرىشىدۇ. ئىككىنچى يىلى ئۇنىڭ تەتقىقات نەتىجىسى 14.4 كىلومېتىرلىق ئارىلىقتا ئالاقىلىشىشتا قوللىنىلىپ، ئەنگلىيە ھۆكۈمىتىنىڭ پاتېنتىغا ئېرىشىدۇ. كېيىن ئۇ پۇرىفۇسنىڭ قوللىشى بىلەن تەجرىبىنى داۋاملىق ئىشلەپ ئالاقىلىشىش ئارىلىقىنى تېخىمۇ ئۇزارتىپ 15 كىلومېتىردىن ئا-



ماركونى خاتىرە پوچتا ماركىسى

شۇرىدۇ. بۇنى ئەينى چاغدا شۇبھەسىزكى كىشىلەر تەسەۋۋۇر قىلالمايتى. 1897 ـ يىلى ماركونى رادىيو تېخنىكىسىنى دېڭىز قاتنىشىدا قوللىنىپ زور مۇۋەپپەقىيەتكە ئېرىشىدۇ. ئۇ بۇ تېخنىكىنىڭ قوللىنىلىشىدىكى چەكسىز سودا پۇرسىتىنى كۆرۈپ يېتىپ، دېڭىزدا رادىيو ئالاقە تىجارىتى قىلىدىغان شىركەتتىن دەرھال بىرنى قۇرۇشنى قارار قىلىدۇ. شۇ يىلى ماركونى رادىيو تېلېگراف شىركىتى لوندوندا قۇرۇلىدۇ، ماركونى ئۆزى شىركەت مۇدىرىيىتىنىڭ باش مۇدىرى بولىدۇ.

ماركونىنىڭ تەسىرى ئۇزۇكسىز زورىيىپ، ئىتالىيە ھۆكۈمىتىمۇ مۇۋەپپەقىيەت قازانغان بۇ يېگىتكە نەزىرىنى تاشلايدۇ. ئۇلار رادىيو تېخنىكىسىنىڭ باشقا ساھەلەر-


بالىلىق دەۋرىدىكى ماركونى ۋە ئۇنىڭ ئاپىسى

دىكى تەرەققىياتى ۋە سودا قىممىتىنى كۆرۈپ يەتتى بولغاچ، ماركونىنى تەكلىپ قىلىپ، ئۇنىڭ دەرھال دۆلىتىگە قايتىپ كېلىپ ئۆز دۆلىتىنىڭ رادىيو ئالاقە ئىشلىرىنى تەرەققىي قىلدۇرۇشىنى ئۈمىد قىلىدىغانلىقىنى بىلدۈرىدۇ. ماركونى بۇ تەكلىپنى خۇشال-لىق بىلەن قوبۇل قىلىدۇ ۋە ئىتالىيەگە كېلىپ ئۇزۇن ئۆتمەيلا قۇرۇق-لۇق ئالاقە رادىيو ئىستانسىسى قۇرىدۇ.

1898 ـ يىلى ئىيۇلدا ماركونىنىڭ

رادىيو تېلېگراف ئۇسكۇنىسى سودىدا قوللىنىلىشقا رەسمىي كىرىشتۈرۈلىدۇ، ئۇ ئۆزى دابلىنىڭ «كۈندىلىك تېز خەۋەرلەر گېزىتى» ئۈچۈن يەلكەنلىك كېمە مۇسابىقىسى ئەھۋالىدىن خەۋەر بېرىدۇ. شۇ كۈنى كەچلىك گېزىتكە يەلكەنلىك كېمە مۇسابىقىسىنىڭ نەتىجىسى بېسىلىدۇ، ئۇنۇمىنىڭ بۇنداق يۇقىرىلىقى كىشىلەرنىڭ تەسەۋۋۇرىدىن ھالقىپ كەتكەندى. كېيىن بۇ تېخنىكىنىڭ قوللىنىلىشى بارغانسېرى كېڭىيىپ، كۆپ قېتىملىق دېڭىز خەتىرىنىڭ ئالدى ئېلىنىدۇ. لېكىن، ماركونى بۇ نەتىجىلەردىن قانائەتلىنىپ توختاپ قالمايدۇ، ئۇ رادىيو ئالاقىسى ئارقىلىق سىگنالنى تېخىمۇ يىراقلا يەتكۈزگىلى بولىدىغانلىقىغا قەتئىي ئىشىنەتتى. 1899 - يىلى ئۇ يەنە ئەنگلىيە بىلەن فرانسىيە ئوتتۇرىسىدىكى دوۋېر بوغۇزىنىڭ ئىككى قىرغىقىغا رادىيو ئالاقە قۇرۇلمىسى ئورنىتىپ، ئىككى قىرغاقنىڭ رادىيو ئالاقىسىنى ئەمەلگە ئاشۇرىدۇ، ئالاقە ئارىلىقى 45 كىلومېتىرغا يېتىدۇ. بۇ ئۇنى رادىيو سىگنالىنىڭ تېخىمۇ يىراقلا تارقىلالايدىغانلىقىغا، رادىيو ئالاقە ئىشلىرى تەرەققىياتى ئىستىقبالىنىڭ تېخىمۇ پارلاقلىقىغا يەنىمۇ ئىشەندۈرىدۇ.

ئاتلانتىك ئوكيانىنى كېسىپ ئۆتكەن تېلېگراف

1899 - يىلى ئىيۇلدا ماركونىنىڭ رادىيو ئالاقە قۇرۇلمىسى تۇنجى قېتىم ئەنگلىيە دېڭىز ئارمىيەسىنىڭ مانېۋىرىدا ئىشلىتىلىپ، ئۇچ پاراخوتقا بۇ قۇرۇلما ئورنىتىلىدۇ. ماركونى ۋە ئۇنىڭ ئىككى ياردەمچىسى ئايرىم - ئايرىم بۇ ئۇچ پاراخوتتا مەشغۇلات قىلىپ غەلىبىگە ئېرىشىدۇ. كېشىنى تېخىمۇ ھەيران قالدۇرىدىغىنى، ئىككى پاراخوت بىر - بىرىنى ئۆزئارا كۆرەلمەيدىغان جايدىمۇ رادىيو سىگنالى ئارقىلىق ئۆزئارا ئالاقە قىلالىغان بولۇپ، بۇ، رادىيو دولقۇنىنىڭ يەر شارىنىڭ ئەگرى يەرلىرىدىن ئايلىنىپ



1894 ـ يىلى 20 ياشلىق ماركونى گېرتسنىڭ نەچچە يىل بۇرۇنقى ئىشلىگەن تەجرىبىسىنى چۈشەندى، بۇ تەجرىبىلەر كۆرگىلى بولمايدىغان گېلېكتىر ماگنىت دولقۇنىنىڭ مەۋجۇتلۇقىنى ئېنىق كۆرسەتتىپ بەردى، بۇ ئېلېكتىر ماگنىت دولقۇنى ھاۋادا يورۇقلۇق تېزلىكىدە تارقىلاتتى. بىر يىللىق تىرىشىش نەتىجىسىدە 1895 ـ يىلى ماركونى بىر خىل خىزمەت قۇرۇلمىسىنى كەشىپ قىلدى، 1896 ـ يىلى ئەنگلىيەدە بۇ خىل قۇرۇلما ئارقىلىق كۆرسەتمە تەجرىبە ئىشلەپ، تۇنجى قېتىم بۇ قۇرۇلمىنىڭ پاتېنت ھوقۇقىغا ئېرىشتى.

ئۆتۈپ ئىككى قۇرۇلما ئارىسىدا تارقىلالايدىغانلىقىنى ئىسپاتلايدۇ.

بۇ قېتىملىق تەجرىبىدىن كېيىن ماركونىدا رادىيو دولقۇنىنى ئاتلانتىك ئوكيانىدىن كېسىپ ئۆتكۈزۈپ ئەنگلىيەدىن ئامېرىكا قىتئەسىگە يەتكۈزۈش خىيالى تۇغۇلىدۇ. نۇرغۇن كىشىلەر ماركونىنىڭ بۇ خىيالىنى بىلگەندىن كېيىن، ئۇنى ئالجىپتۇ دېيىشىدۇ، ئەينى چاغدىكى بەزى فىزىكا ئالىملىرىمۇ ئۇنىڭ بۇ خىيالىدىن گۇمانلىنىدۇ، ئۇلار يورۇقلۇق تۈز سىزىق بويىچە تارقىلىدۇ، رادىيو دولقۇنى يەر شارىنىڭ ئەگرى يەرلىرىدىن ئايلىنىپ ئۆتۈپ ئامېرىكا قىتئەسىگە يېتىپ بارالمايدۇ دەپ قارىشىدۇ. بەزى ماتېماتىكلارمۇ نەزەريە جەھەتتىن دەللىلەپ رادىيو دولقۇنىنىڭ ئاتلانتىك ئوكيانىنى كېسىپ ئۆتۈشى مۇمكىن ئەمەس دەپ قارايدۇ. ماركونى ئەينى ۋاقىتتا ئىنتايىن زور بېسىمغا دۇچ كېلىدۇ، لېكىن بۇ ئۇنىڭ رادىيو دولقۇنىنى ئاتلانتىك ئوكيانىدىن ئۆتكۈزۈش ئىرادىسىنى تەۋرىتەلمەيدۇ.

رادىيو ۋە رادىيو تېخنىكىسى

رادىيو بىر خىل ئېلېكتىر ماگنىت دولقۇنى بولۇپ، ھاۋادا ۋە ۋاكۇئۇمدا تارقىلالايدىغان، ئېلېكتىر ماگنىت دولقۇنى ئىچىدىكى چەكلىك چاستوتا بەلبېغىدۇر.

ئۆتكۈزگۈچتىكى توكنىڭ كۈچلۈك ـ ئاجىز بولۇپ ئۆزگىرىشىدىن رادىيو دولقۇنى ھاسىل بولىدۇ، بۇ ئۆزگىرىشكە ئاساسەن تارقىلىدىغان ئۇچۇر رادىيو دولقۇنىغا يۈكلىنىدۇ، بۇ رادىيو دولقۇنى بوشلۇقتا تارقىلىپ قوبۇللاش ئۇچىغا يېتىپ بارىدۇ. ئۇچۇر قوبۇللاش ئۇچى بۇ رادىيو دولقۇنىنى قوبۇللىغاندا كۈچلۈك ـ ئاجىز توك ئېقىمى ھاسىل بولىدۇ. بۇنىڭدىن دېمودۇلياتسىيەلەش ئارقىلىق ئۇچۇر ئايرىپ ئېلىنىدۇ. بۇ- نىڭ بىلەن ئۇچۇر يەتكۈزۈش مەقسىتىگە يەتكىلى بولىدۇ.

بۇ پىلاننى ئەملىگە ئاشۇرۇش ئۈچۈن ئۇ زور تەييارلىق خىزمە- تى ئىشلەيدۇ. ئۇ رادىيو دولقۇنى قوبۇللاش ئاپپاراتىنىڭ سەزگۈر- لۈكى ۋە تاللاشچانلىقىنى تېخىمۇ ئاشۇرۇش ئۈچۈن تەجرىبە توك يولىنى ئالاھىدە لايىھەلەيدۇ ھەم 1900 ـ يىلى بۇ كەشپىياتنىڭ پاتېنت ھوقۇقىغا ئېرىشىدۇ. ئارقىدىن ئۇ تارقىتىش قۇرۇلمىسى- نى ياخشىلاپ يۇقىرى قۇۋۋەتلىك تارقىتىش ئىستانسىسى قۇرىدۇ، ئەينى ۋاقىتتا ئۇ دۇنيادىكى ئەڭ چوڭ 10 كىلوۋاتلىق ئاۋاز ئۇچ- قۇنلۇق تېلېگراف تارقىتىش ئاپپاراتىنى ئىشلەتتى، لېكىن ئالدىن پىلانلانغان جازا قۇرۇلمىسى لايى- ھەسى كۆڭۈلدىكىدەك بولمىغاچقا، جازىلارنى بوران ئۇچۇرۇپ كېتە- دۇ. بۇنىڭ بىلەن ماركونى يەنە شامالغا قارشىلىقى كۈچلۈك بول- غان بىر لايىھەنى تەييارلايدۇ. ئەنگلىيەدىكى تارقىتىش قۇرۇل- مىسى جازىلىرى ئورۇنلاشتۇرۇلۇپ بولغاندىن كېيىن، ماركونى يار- دەمچىلىرى بىلەن ئاتلانتىك ئوك- يانىنىڭ قارشى قىرغىقىدىكى نيۇ- فېندلەند دېگەن يەردە قوبۇللاش



ماركونىنىڭ يۇرتىدا قۇراشتۇرغان تۇنجى رادىيو قۇرۇلمىسى



1903 ـ يىلى ماركونى پارەمچىسى كەسىپ بىلەن تەجرىبىخانىدا

ئاپپاراتىنى ئورنىتىشقا كىرىشىدۇ. لېكىن، بۇ خىزمەتمۇ ئوڭۇشلۇق بولمايدۇ. ئۇلار دەسلەپتە ھىدروگېن گازى قاچىلانغان شار ئارقىلىق قوبۇللاش ئانتېننا سىنى ئېگىز ئورۇنغا چىقارماقچى بولىدۇ، لېكىن تۇيۇقسىز چىققان كۈچلۈك شامال ئەمدىلا كۆتۈرۈلگەن شارنى ئۇچۇرۇپ كېتىدۇ. ماركونى ئويلىنا ـ ئويلىنا، ئىلگىرى تەجرىبىدە ئىشلەتكەن لەگلەكنى ئېسىگە ئالىدۇ ھەم دەرھال ئالتە تەرەپلىك چوڭ لەگلەكتىن بىرنى ياساپ ئانتېنانى 120 مېتىر ئېگىزلىكتىكى بوشلۇققا چىقىرىدۇ.

رادىيو تېخنىكىسىنىڭ قوللىنىلىشى

رادىيو تېخنىكىسى ئەڭ دەسلەپ دېڭىز قاتنىشىدا قوللىنىلىپ، مورس تېلېگرافى ئارقىلىق پاراخوت بىلەن قۇرۇقلۇق ئوتتۇرىسىدا ئۇچۇر يەتكۈزۈلگەن، ھازىر رادىيو تېخنىكىسىنىڭ كۆپ خىل قوللىنىلىش شەكىللىرى بار بولۇپ، بۈلار رادىيو سانلىق مەلۇمات تورى، ھەر خىل كۆچمە ئالاقە ۋە رادىيو ئاڭلىتىش قاتارلىقلارنى ئۆز ئىچىگە ئالىدۇ. بۇنىڭدىن باشقا، تېلېۋىزىيە، سانلىق مەلۇماتلارنى يوللاش، يول باشلاش، رادار، ئالەم دىنامىكىسى، رادىيو ئاسترونومىيەسى قاتارلىقلار دىمۇ كەڭرى قوللىنىلىدۇ.

ھەممە تەييارلىقلار تولۇق پۈتىدۇ. بەلگىلەنگەن ۋاقىت 1901 ـ يىلى دېكابىرمۇ يېقىنلىشىپ قالىدۇ. ماركونى ئەينى ۋاقىتتىكى ھېسسىياتىنى ئىپادىلەپ كېيىن مۇنداق يازىدۇ: «ھالقىلىق پەيت



1901 ـ يىلى دېكابىردا ماركونى ئىككى يار-ەمچىسى بىلەن كاناداغا ئۇچۇپ كېتىۋاتقان ئايروپىلاندا دېگەن بىرىنچى دېگىز بويىدا ئانتېننا قىلىنىدىغان ئۇچتكۇزگۈچ سىمنى شارغا ۋە لەگلەككە باغلاپ ھاۋاغا قويۇپ بەرمەكتە.

ئاخىر يېتىپ كەلدى، مەن بۇنىڭ ئۈچۈن ئالتە يىل جاپالىق تەييارلىق خىزمىتى ئىشلىدىم. ھەر خىل ئەيىب-لەشلەر ۋە قىينىچىلىقلار مېنى تەۋرىتەلمىدى. مەن ئۆزۈمنىڭ نەزەريىەسىنى ئىسپاتلىماقچى، ماركونى شىركىتى ۋە مەن ئېرىشكەن 300 خىلدىن ئارتۇق پاتېنت ھوقۇقىنىڭ قىممىتىنى ئىسپاتلىماقچى.» ئاخىر بەلگىلەنگەن كۈن يېتىپ كېلىدۇ، بىر گۇرۇپپا مورس كودىدىكى «ئۇچ نۇقتىلىق قىسقا كود» ئاتلانتىك ئوكيانىنىڭ قارشىسىدىن ماركونىنىڭ قۇلىقىغا يېتىپ كېلىدۇ. ماركونى دەسلەپتە ئىشەنچ قىلالماي تۇرۇپكىنى يېنىدىكى ياردەمچىسىگە بېرىدۇ، نەچچە سېكۇنتتىن كېيىن يەنە بىر گۇرۇپپا «ئۇچ نۇقتىلىق قىسقا كود» يېتىپ كېلىدۇ، ياردەمچىسى بۇنى دەرھال ماركونىغا ئۇقتۇرىدۇ. مورس كودىدا بۇ گۇرۇپپا «ئۇچ نۇقتىلىق قىسقا كود» «S» ھەرپىگە ۋەكىللىك قىلاتتى ھەم بۇ سىگنال ئۇلار ئالدىن كېلىشىۋالغان سىگنال ئىدى. ئۇلار غەلىبە قىلدۇ. ماركونى ۋە بارلىق تەجرىبە خادىملىرى خۇشاللىقتىن چۇرقىرىشىپ كېتىدۇ.



1910 ـ يىلى ماركونى تارقاتقان رادىيو ئۇچۇرى 6000 مىل ئارىلىقنى كېسىپ ئۆتۈپ ئېرلاندىيەدىن ئارگېنتىنىغا يېتىپ كېلىدۇ.

غەلىبە خەۋىرى تارقالغاندىن كېيىن، پۈتكۈل دۇنيا دېگۈدەك تەۋرەپ كېتىدۇ. رادىيو ئىشلىرى شۇنىڭدىن ئېتىبارەن دۇنيا مىقياسىدا تېز تەرەققىي قىلىدۇ، ھەر-



ماركونى ئۆمرىنىڭ ئاخىرلىرى قىسقا دولقۇن ۋە مىكرو دولقۇن ئالاقىسى ئۈستىدە مۇھىم تەتقىقاتلارنى ئېلىپ بارىدۇ. 1937 - يىلى ئۇ رىمدا ۋاپات بولىدۇ.



ئەينى يىللىرى «تىتانىك» ناملىق پاراخوتقا ئورنىتىلغان ماركونى رادىيو قۇرۇلمىسى.

قايسى دۆلەتلەر بەس - بەسته رادىيو ئىستانسىلىرىنى قۇرىدۇ، دېڭىز - ئوكيانلاردىكى پاراخوتلارغىمۇ رادىيو قۇرۇلمىسى ئورنىتىلىپ دېڭىز قاتنىشى ئالاقىسىدە ئىشلىتىلىدۇ.

تەجرىبە ئۇتۇقلۇق بولغان بولسىمۇ، لېكىن يەنە بىر نۇقتا چۈشىنىكسىز ئىدى، رادىيو دولقۇنى تۈز سىزىق بويىچە تارقىلىدىغان تۇرسا نېمە ئۈچۈن يەر شارىنىڭ ئەگرى يەرلىرىدىن ئايلىنىپ ئۆتۈپ ئامېرىكا قىتئەسىگە بارالايدۇ؟ بۇنىڭ قانۇنىيىتىنى ئەينى ۋاقىتتا ماركونىنىڭ ئۆزىمۇ چۈشەندۈرەلمەيتتى، كېيىنكى تەتقىقاتلار ئارقىلىق كىشىلەر ئاندىن بۇ مەسىلىنى چۈشىنىدۇ. ئەسلىدە يەر شارى ئاتموسفېراسىنىڭ سىرتىدا يەنە بىر قەۋەت ئىئونىسفېرا قەۋىتى بار بولۇپ، ئۇ ئەنگلىيەدىن تارقالغان رادىيو دولقۇنىنى خۇددى ئەينەككە ئوخشاش قايتۇرۇپ ئامېرىكا قىتئەسىگە يەتكۈزگەنىكەن.

1909 - يىلى شۋېتسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسى ماركونىنىڭ رادىيو تېلېگراف تېخنىكىسىنى يېڭىلىغانلىقى ۋە رادىيو ئالاقىسى تەرەققىياتىغا تۆھپە قوشقانلىقى ئۈچۈن ئۇنىڭغا شۇ يىللىق نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىنى بېرىدۇ.

1937 - يىلى 20 - ئىيۇل ماركونى رىمدا كېسەل سەۋەبى بىلەن ئالەمدىن ئۆتىدۇ. ئۇنىڭ ئىنسانىيەتكە قوشقان تۆھپىسىنى

خاتىرىلەش ئۈچۈن، خەلقئارا دېڭىز رادىيو بىرلەشمىسى 50 تەن ئارتۇق دۆلەتكە ۋاكالىتەن ماركونىنىڭ تۇغۇلغان كۈنىنى «دۇنيا دېڭىز رادىيو مۇلازىمەت كۈنى» قىلىپ بېكىتىدۇ.



ماركونىنىڭ بۇ كەشپىياتىنىڭ مۇھىملىقى بىر قېتىملىق ھادىسىدە دىراماتىك ھالدا ئىپادىلىنىدۇ. 1909 - يىلى، «جۇمھۇرىيەت» ناملىق پاراخوت سوقۇلۇپ پاچاقلىنىپ دېڭىزغا چۆكۈپ كېتىدۇ، بۇ چاغدا رادىيو ئالاقىسى ئۆز رولىنى ئويناپ ئالتە ئادەمدىن باشقا ھەممە ئادەم قۇتقۇزۇۋېلىنىدۇ. شۇ يىلى ماركونى بۇ كەشپىياتى ئۈچۈن نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ.



جوھاننېس دايدېرىك ۋاندېر ۋالس

Johannes Diderik Van der Waals

جوھاننېس دايدېرىك ۋاندېر ۋالس (1837 ــ 1923)، گوللاندىيە فىزىكا ئالىمى، گاز ھالىتى ۋە سۇيۇق ھالىت تەڭلىمىلىرى ئۈستىدىكى تەتقىقاتى ئۈچۈن 1910 - يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

ئۆزلۈكىدىن ئۆگىنىپ يېتىلىش

ۋاندېر ۋالس 1837 - يىلى گوللاندىيەنىڭ لايدېن شەھىرىدىكى نامرات ئائىلىدە دۇنياغا كېلىدۇ. ئىقتىساد يار بەرمىگەچكە، ئۇ باشلانغۇچ مەكتەپنى ئاران تۈگىتىپ بىر باسما زاۋۇتىدا شاگىرت بولۇپ ئىشلەيدۇ. رەھىمسىز رېئاللىق ئۇنى قەيسەر ئەزىمەت قىلىپ تاۋلايدۇ. ئۇ شۇنىڭدىن باشلاپ ئاتا - ئانىسى بىلەن بىرلىكتە ئائىلىنىڭ ئېغىر يۈكىنى زىممىسىگە ئالىدۇ.

ئائىلە يۈكى ئېغىر بولسىمۇ ۋاندېر ۋالس ئۆگىنىشنى تاشلاپ قويمايدۇ، كۈندۈزى زاۋۇتنىڭ شاۋقۇنلۇق ئۆيلىرىدە ئېغىر جىسمانىي ئەمگەك بىلەن ئالدىراش يۈرسە، كەچلىكى قاتتىق غەيرەت بىلەن ئۆزلۈكىدىن ئۆگىنىدۇ. لېكىن، ئۇ ئوقۇيدىغانغا كىتابلار بەك ئاز ئىدى. بىر كۈنى لايدېن ئۇنىۋېرسىتېتىدا قارا ئىش قىلىدىغان تۇغقىنى ئۇنىۋېرسىتېت كۈتۈپخانىسىدىن ئۇنىڭغا كىتاب ئارىيەت



ژاندېر ژالس خاتىرە پوچتا ماركىسى

ئېلىپ بېرىلىدۇ، بۇ خەۋەر ژاندېر ژالسنى قەۋەت خۇش قىلىۋېتىدۇ. لېكىن، ئۇ تۇغقىنى ئېلىپ كەلگەن كىتابلارنى ژاراقلاپ غەمگە پاتىدۇ. ئەسلىدە ئۇ باشلانغۇچ مەكتەپنى تۈگىتىپلا ئوقۇشتىن توختاپ قالغاچقا، ئوتتۇرا مەكتەپنىڭ دەرسلىك كىتابلىرىنىمۇ ناھايىتى قىينىلىپ كۆرۈۋاتقان يەردە، قولىدىكى ئالىي مەكتەپنىڭ دەرسلىك كىتابلىرىنىڭ ئۈنىگىغا ئېلىپ كەلگىنى پەقەت ئاچچىق خۇشاللىق بولىدۇ. ئەمما، ئۇ ئۆزىگە «قانداقلا بولمىسۇن ئوقۇيدىغانغا كىتاب تەييار بولغانكەن، چوقۇم ئوقۇش كېرەك» دەيدۇ. ژاندېر ژالس توپتوغرا 10 يىل ۋاقىت سەرپ قىلىپ، كۈتۈپخانىدىن ئارىيەت ئالغان كىتابلارنى ئۆزلۈكىدىن ئۆگىنىپ ماتېماتىكا ۋە فىزىكا ئوقۇنتۇچىلىق سالاھىيەت كىنىشكىسى ئالىدۇ. ئۇزۇن ئۆتمەي ئۇ لايدېن ئۇنىۋېرسىتېتىدا سىرتتىن دەرس ئاڭلايدىغان ئوقۇغۇچى سۈپىتىدە ماتېماتىكا ئۆگىنىدۇ، بۇ جەريانداا بارا ـ بارا فىزىكىغا قىزىقىپ قېلىپ، كۆپ ۋاقتىنى فىزىكا تەتقىقاتىغا قارىتىدۇ. ئۇنىڭ تىرىشچانلىقى ئۇنۇم بېرىدۇ، ئۇ گاڭگاغا بېرىپ بىر ئوتتۇرا مەكتەپتە فىزىكا ئوقۇنتۇچىسى بولىدۇ؛ كۆرۈنەرلىك خىزمەت نەتىجىسى بىلەن تېزلا مەكتەپ مۇدىرلىقىغا ئۆستۈرۈلىدۇ. شۇنىڭدىن ئېتىبارەن، ئۆزلۈكىدىن ئۆگىنىپ يېتىلگەن بۇ نامسىز بالا فىزىكا ئىلمى دۇنياسىغا كىرىپ كېلىدۇ.

ژاندېر ژالس تەتقىقاتى

1873 ـ يىلى 36 ياشلىق ژاندېر ژالس «گاز ھالەت ۋە سۇيۇق

ھالەتنىڭ ئۇزۇكسىزلىكى ھەققىدە مۇھاكىمە» دېگەن تېمىدا دوكـ
تورلۇق دىسسېرتاتسىيەسىنى ئېلان قىلدۇ. دىسسېرتاتسىيە ئېلان
قىلىنىشى بىلەنلا فىزىكا ساھەسىدە دەرھال كۈچلۈك ئىنكاس
پەيدا قىلىدۇ ھەم شۇنىڭ بىلەن ژاندېر ژالىسمۇ دۇنيادا ئالدىنقى
قاتاردىكى فىزىكا ئالىمى قاتارىدىن ئورۇن ئالىدۇ. ئۇ ماقالىسىدە،
گاز ياكى سۇيۇقلۇقلارنىڭ بېسىمىنى ھېسابلىغاندا مولېكۇلالارنىڭ
ھەرىكىتىنى نەزەرگە ئېلىشتىن سىرت، باشقا ئامىللارنىمۇ نەزەر-
گە ئېلىش كېرەك، ماددىلارنىڭ گاز ھالىتى ۋە سۇيۇق ھالىتى
ئوتتۇرىسىدا ماھىيەتلىك پەرق يوق، يەنى گاز ھالەت بىلەن سۇيۇق
ھالەت ئارىلاش بولغان ماددىنى ئۇزۇكسىز ئۇسۇل ئارقىلىق ئايلاـ
دۇرغىلى بولىدۇ. ئۇلارنىڭ ماھىيىتى ئوخشاش دېگەن قاراشنى
ئوتتۇرىغا قويىدۇ. يەنە بىر نەزەرگە ئېـ
لىشقا تېگىشلىك ئامىل مولېكۇلالار ئا-
رىسىدىكى ئۆزئارا تارتىشىش كۈچى ۋە
مولېكۇلا ئىگىلىگەن ھەجىم بولۇپ، ئا-
دەتتە ئىدېئال گازلاردىكى ھېسابلاشلاردا
بۇ ئىككى نۇقتا نەزەرگە ئېلىنمايتتى.
شۇڭا، ئۇ غەيرىي ئىدېئال ھالەتتىكى
گازلارنىڭ بېسىمىنى ھېسابلاش تەڭلە-
مىسىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ:

$$(P+\frac{an^2}{V^2})(V-bn)=nRT$$

ژاندېر ژالس تەڭلىمىسى ئىدېئال
گاز ھالەت تەڭلىمىسىنىڭ بىر خىل
يېڭىلىنىشى ئىدى. چۈنكى ئىدېئال گاز
مودېلىدا گاز مولېكۇلالىرىنىڭ چوڭ -
كىچىكلىكى ۋە مولېكۇلالار ئوتتۇرىسـ
ىدىكى ئۆزئارا تەسىر كۈچ نەزەرگە ئېـ



1873 - يىلى ژاندېر ژالس ئۆزىنىڭ «گاز ھالەت ۋە سۇيۇق-لۇق ھالەتنىڭ ئۇزۇكسىزلىكى ھەققىدە مۇھاكىمە» دېگەن ئىلـ-مىي ماقالىسى بىلەن دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ ھەم ئالدىـ-نقى قاتاردىكى فىزىكا ئالىملىرى قاتارىدىن ئورۇن ئالىدۇ.



ۋاندېر ۋالس نۇرغۇن شەرەپلەرگە ئېرىشىدۇ، ئالاھىدە بولغانلىرىدىن: ئۇ كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ پەخرىي دوكتورى، موسكۋا ئىمپېرىيەسى تەبىئىي پەنلەر ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ پەخرىي ئەزاسى، ئېرلاندىيە پادىشاھلىق پەن ئاكادېمىيەسىنىڭ پەخرىي ئاكادېمىكى، ئامېرىكا پەلسەپە بىرلەشمىسىنىڭ پەخرىي ئەزاسى، فىرانسىيە تەتقىقات ئاكادېمىيەسىنىڭ ئاخبارات ئاكادېمىكى، بېرلىن پادىشاھلىق ئاكادېمىيەسىنىڭ ئاخبارات ئاكادېمىكى، بېلگىيە پادىشاھلىق ئاكادېمىيەسىنىڭ پەخرىي ئاكادېمىكى، لوندون خەمىيە بىرلەشمىسىنىڭ چەت ئەللىك ئەزاسى، ئامېرىكا دۆلەت پەنلەر ئاكادېمىيەسىنىڭ چەت ئەللىك ئاكادېمىكى، رىم پەنلەر ئاكادېمىيەسىنىڭ چەت ئەللىك ئاكادېمىكى قاتارلىقلار. ۋاندېر ۋالسنىڭ ئاساسلىق قىزىقىشى سەيلە ۋە دېكلاماتسىيە، بولۇپمۇ پېزا ـ قىشلاقلاردا سەيلە قىلىش ئىدى. 1923 ـ يىلى 8 ـ ئاۋغۇست ئۇ ئامستېردامدا ۋاپات بولدى.

لىنمايدۇ. ۋاندېر ۋالس تەڭلىمىسىگە بولسا بۇ ئىككى تۈراقلىق مىقدار كىرگۈزۈلگەنىدى. شۇڭا، بۇ تەڭلىمە گازلارنىڭ ماكرولۇق فىزىكىلىق خۇسۇسىيىتىنى تېخىمۇ ياخشى ئىپادىلىگەنىدى. كېيىن ماكسۋېل «تەبىئەت» دېگەن كىتابىغا: «شۇبھىسىزكى، ۋاندېر ۋالسنىڭ نامى پات ئارىدا ئالدىنقى قاتاردىكى مولېكۇلا ئىلمى ئالىملىرىنىڭ تىزىملىكىگە كىرگۈزۈلىدۇ» دەپ يېزىپ، ۋاندېر ۋالس تەڭلىمىسىنىڭ مۇھىملىقىنى مۇئەييەنلەشتۈرىدۇ.

1875 ـ يىلى ۋاندېر ۋالس گوللاندىيە پادىشاھلىق پەن ۋە ئەدەبىيات ئىنستىتۇتىنىڭ باكلاۋۇرى بولدى؛ ئىككى يىلدىن كېيىن ئامستېردام ئۇنىۋېرسىتېتى فىزىكا فاكۇلتېتىنىڭ مۇدىرى بولدى. 1877 ـ يىلدىن 1907 ـ يىلى پېنسىيەگە چىقىقۇچە ئامستېردام ئۇنىۋېرسىتېتىدا ئىزچىل پروفېسسورلۇق قىلدى. 1896 ـ يىلى پادىشاھلىق پەنلەر ئاكادېمىيەسىنىڭ ئاكادېمىكى بولدى. بۇنىڭدىن باشقا، ۋاندېر ۋالسنىڭ ئۆمرىدە ئېرىشكەن شان ـ شەرەپلىرى ناھايىتى نۇرغۇن ئىدى. ۋاندېر ۋالس گاز ھالەت تەڭلىمىسى ئۈستىدىكى تەتقىقات نەتىجىلىرى بىلەن 1910 ـ يىلى نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ. 1923 ـ يىلى 8 ـ ئاۋغۇست 86 ياشقا كىرگەن ۋاندېر ۋالس گوللاندىيەنىڭ ئامستېردامدا ئالەمدىن ئۆتۈپ ئۆزىنىڭ قىممەتلىك ھاياتىنى ئاخىرلاشتۇرىدۇ.



ماكس فون لاۋى

Max Von Laue

ماكس فون لاۋى (1879 ــ 1960)، گېرمانىيە فىزىكا ئالىمى. x نۇرنىڭ كىرىستالدىكى دىفراكسىيەسىنى بايقىغانلىقى ئۈچۈن 1914 ـ يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

X نۇر ئۇستىدە ئىزدىنىش

لاۋى 1879 ـ يىلى 5 ـ ئۆكتەبىر گېرمانىيەنىڭ كوبلېنتتا تۇغۇلغان. ئۇ ياش ـ ئۆسمۈرلۈك چاغلىرىدىلا تەبىئىي پەنگە بول-غان قىزىقىشىنى ئىپادىلەپ، ئاتا ـ ئانىسى ۋە ئوتتۇرا مەكتەپ ئوقۇتقۇچىلىرىنىڭ قوللىشىغا ئېرىشكەن. ستراسبورگ ئوتتۇرا مەكتىپىدە ئوقۇۋاتقان چاغلىرىدا ماتېماتىكا ئوقۇتقۇچىسى ھېلم-ھولتسنىڭ ئاممىباب ئىلىم ـ پەن نۇتۇقلىرى توپلىمىنى ئۇنىڭ-غا تونۇشتۇرۇپ، ئەينى دەۋردىكى ئىلىم ـ پەن تەرەققىياتىنىڭ ئاساسىي يۆنىلىشىدىن ئۇنى خەۋەردار قىلغان. لاۋى يەنە ئىككى ساۋاقدىشى بىلەن بىرلىكتە ئوقۇتقۇچىسىنىڭ ئۆيىدە ئەينى ۋاقىتتا رېنتگېن يېڭى بايقىغان x نۇر تەجرىبىسىنى ئىشلىگەن. بەلكىم لاۋىنىڭ شۇ ئىشلىگەن تەجرىبىسى ئۇنىڭ پۈتكۈل ھاياتى-دىكى ئوتۇقلىرىنىڭ دەسلەپكى ئۇرۇقىدۇر.

x نۇر بايقالغاندىن تارتىپ ئالىملار ئۇنىڭ ماھىيىتى ئۈستى-



لاۋى خاتىرە پوچتا ماركىسى

دىكى تەتقىقاتنى باشلاپ ئۆزلىرىنىڭ قاراشلىرىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. 1909 - يىلى لاۋى ئەينى ۋاقىتتىكى گېرمانىيەنىڭ مەشھۇر فىزىكا ئالىمى سامېر-فېلدنىڭ مېيۇنخېن ئۇنىۋېرسىتېتىدا دەرس بېرىدىغانلىقى ھەم ئۇنىڭ تەتقىقات تېمىسىدا x نۇر ئىسپېكترىنىڭ ئىنچىكە قۇرۇلمىسى بارلىقىنى بىلىدۇ. شۇڭا، لاۋى ئۆزى تۇرۇۋاتقان مەكتەپتىن ئايرىلىپ، مېيۇنخېن ئۇنىۋېرسىتېتىغا بېرىپ ئوقۇتقۇچىلىق قىلىش ئارقىلىق سامېرفېلدتىن x نۇرغا دائىر بىلىملەرنى ئۆگىنىش قارارىغا كېلىدۇ.

سامېرفېلدنىڭ دەرسى نۇرغۇن ياش فىزىكا ئالىملىرىنى جەلپ قىلغان بولۇپ، فىزىكا نەزەرىيەسى ۋە تەجرىبىسىدىكى ئەڭ يېڭى تېمىلار ئۇستىدە مۇلاھىزىلەر ئېلىپ بېرىلاتتى، x نۇرنىڭ ماھىيىتى ئۇستىدىكى مۇلاھىزىمۇ بار ئىدى. ئەينى چاغدا x نۇرنىڭ ماھىيىتى ئۇستىدىكى تەتقىقاتتا ھېچقانداق ئىلگىرىلەش بولمىغانىدى. لاۋى مېيۇنخېن ئۇنىۋېرسىتېتىغا كېلىپ ئوقۇتقۇچىلىق قىلغاچ زېھنىنى مۇشۇ مەسىلىگە قارىتىدۇ. ئۇنىڭچە x نۇر بىر خىل يورۇقلۇق دولقۇنى ئىدى. ئەگەر بۇ قاراش توغرا بولسا، x نۇر ئىنتېرفېرېنسىيە ياكى دىفرېنسىيە ھادىسىسى پەيدا قىلىشى كېرەك ئىدى. دەل مۇشۇ ۋاقىتتا سامېرفېلدنىڭ «ماتېماتىكا قانۇنى» نى تۇرۇۋاتقان بولغاچقا، ئۇ لاۋىنىڭ x نۇرنىڭ ماھىيىتى مەسىلىسىدە دولقۇن تەلىماتىغا مايىللىقىنى بىلىپ، بۇ قانۇنىڭ «دولقۇن ئوپتىكىسى» قىسمىنى لاۋىغا تاپشۇرۇپ، ئۇنىڭ تەپەككۇرىنى قوزغاشنى مەقسەت قىلىدۇ. بۇ بۆلەك مەزمۇنىنى يېزىش ئۇچۇن، لاۋى مۇناسىۋەتلىك ماتېرىياللارنى يىغىشتىن سىرت، كۆ-

رىستال كاتەكچە (پەنجىرە) سى نەزەرىيەسى ئۇستىدىكى تەتقىقاتـ
نى باشلايدۇ. كىرىستال كاتەكچىسى دېگىنىمىز، كىرىستال ئىچـ
دە ئاتوملارنىڭ كاتەكچە شەكلىدە تىزىلىش تەسەۋۋۇرى بولۇپ، لاۋى
بۇ خىل ئېھتىماللىقنى تامامەن مۇمكىن دەپ قارايتتى.

فىزىكا ئىلمىدىكى ئەڭ گۈزەل تەجرىبە

1912 ـ يىلى لاۋى ساھىرفېلدنىڭ دوكتور ئوقۇغۇچىسى (دوكتورانتى) ئېۋارد بىلەن ماتېماتىكىلىق ئۇسۇل ئارقىلىق يو
رۇقلۇقنىڭ پولىيارىزاتسىيەلەنگەن ئاتوم رېشاتكىسىغا بولغان تە
سىرىنى تەتقىق قىلىشنى مۇزاكىرە قىلىۋاتقاندا مۇنداق بىر ئويغا
كېلىپ قالىدۇ: ئەگەر ناھايىتى قىسقا دولقۇن ئارقىلىق كىرىس
تالنى يورۇتقاندا قانداق ھادىسە كۆرۈلۈشى مۇمكىن؟ ئەگەر كـ
رىستال ئاتوملىرى رەتلىك تىزىلغان
ھەم ئاتوملار ئارىسىدىكى ئارىلىق
چۈشكەن نۇرنىڭ دولقۇن ئۇزۇنلۇقى
دەرىجىسىدە بولسا، ئۇنداقتا ئىنتېر
فېرېنسىيە ھادىسىسى كۆرۈلىدۇ.
شۇنىڭ بىلەن لاۋى ساھىرفېلدنىڭ
يارەمچىسى فىرىدرىكقا ئۆزىنىڭ بۇ
ئويىنى ئېيتىدۇ. فىرىدرىك فىزىكا
ئالىملىرىغا خاس تۇغما سەزگۈسى
بىلەن بۇنىڭغا قىزىقىپ قالىدۇ ھەم
دەرھال رېنتگېننىڭ دوكتورانتى
نىپىنغا بۇ تەسەۋۋۇرىنى دەيدۇ،
شۇنداقلا ئۇنىڭ بىلەن بىرگە بۇنى
ئىسپاتلىماقچى بولىدۇ. بىرىنچى قې
تىملىق تەجرىبىدە ئۇلار ئىشلەتكەن



لاۋىنىڭ ئىلھاملاندۇرۇشى بىلەن ساھىرفېلدنىڭ يارەمچىسى فىرىدرىك بىلەن رېنتگېننىڭ دوكتورانتى نە
چىن 1912 ـ يىلى ئاپپىلدا تەجرىبە
نى باشلايدۇ. ئۇلار كىرىستال ئوققا تىك كېسىلگەن پاراللېل كىرىستال ياپراقچىنى X نۇرى مەنبەسى بىلەن نېگاتىپ ئارىسىغا قويىدۇ، نەتىجىدە نېگاتىپتا تەرتىپلىك داغلار توپى ھا
سىل بولىدۇ. ئالىملار كېيىن بۇنى «لاۋى رەسىمى» دەپ ئاتىشىدۇ.



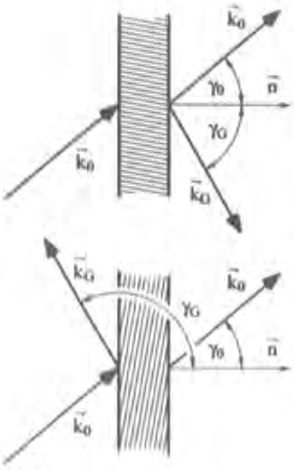
1909 - يىلى لاۋې مىيۇنخېن ئۇنىۋېرسىتېتىغا كېلىپ ئوقۇتقۇچى- لىق قىلىدۇ. ئۇ چاغلاردا سامېرفېلد- نىڭ دەرسى ۋە مۇلاھىزە سىنىپلىرى نۇرغۇن ياش فىزىكا ئالىملىرىنى مە- يۇنخېنغا كېلىپ بۇ مۇلاھىزىگە قاتـ- نىشىشقا قىزىقتۇرغانىدى. مۇلاھىزە تېمىلىرى ئاساسەن ئەينى چاغدىكى فىزىكا ئىلمىنىڭ نەزەرىيە ۋە تەجرى- بە ساھەسىدىكى يېڭى ئۇقۇم ۋە يېڭى بايقاشلار ئىدى. x نۇرنىڭ ماھىيىتى ھەققىدىكى ھەر خىل قاراشلارمۇ بۇ تېمىلارنىڭ بىرى ئىدى.

x نۇرنىڭ بەك ئاجىز بولۇشى، نۇرلاندۇرۇش ۋاقتىنىڭ يېتەرلىك بولماسلىقى بىلەن نېگاتىپتا ھېچ- قانداق ئۆزگىرىش بولمايدۇ. ئىنچىكە تەھلىلدىن كېيىن ئۇلار نۇرلاندۇرۇش ۋاقتىنى ئۇزارتىپ نەچچە سائەتكە يەتكۈزىدۇ. بىرنەچچە سائەت نۇرلان- دۇرغاندىن كېيىن ئۇلار نېگاتىپتا تەرتىپلىك غۇۋا داغلارنى بايقايدۇ. ئۇلار تېخمۇ ئېنىق نەتىجىگە ئېرە- شىش ئۈچۈن، تەجرىبىگە ئىشلىتىل- گەن كىرىستالنى ئالماشتۇرىدۇ، بۇ چاغدا نېگاتىپتا ھاسىل بولغان داغلار روشەنلەشتۇرىدۇ ھەم سىم- مېترىيەلىكى ئېنىق بولىدۇ. بۇ تەر- تىپلىك تىزىلغان داغلار لاۋې پەرەز قىلغان x نۇرنىڭ كىرىستالغا چۈ- شۇرۇلگەندە ھاسىل بولىدىغان ئىز- تېرفېرىنسىيە ھادىسىسىنىڭ رەسى- مى ئىدى. ئالىملار كېيىن بۇ رەسىمنى «لاۋې رەسىمى» دەپ ئاتايدۇ.

لاۋې بۇ تەجرىبە نەتىجىسىنى بىلگەندىن كېيىن، ئۆزىنىڭ بۇ ھەقتىكى ئۇزۇن مۇددەتلىك تەتقىقاتىغا ئاساسەن بىر قاتار دىفراكسىيە تەڭلىمىلىرىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىپ، نېگاتىپتا داغ ھاسىل بولۇش سەۋەبلىرىنى چۈشەندۈرىدۇ. شۇنىڭ بىلەن لاۋېنىڭ يەكۈنى كىرىستال ئاتوملىرىنىڭ كاتەكچە شەكىلدە تىزىلىش تە- سەۋۋۇرىنى مۇئەييەنلەشتۈرۈپلا قالماي، x نۇرنىڭ بىر خىل يو- رۇقلۇق دولقۇنى ئىكەنلىكىنى ئىسپاتلايدۇ. كېيىن ئېينىشتېين

بۇ تەجرىبىنىڭ قىممىتىگە باھا بېرىپ «فىزىكا ئىلمىدىكى ئەڭ گۈزەل تەجرىبە» دەپ تەرىپلەيدۇ.

ئۇنىڭدىن كېيىن لاۋى X نۇرىنىڭ كىرىستالدىكى دىفراكسىيە نەزەريىسى ئۈستىدىكى تەتقىقاتىنى باشلايدۇ. X نۇرىنىڭ بىر خىل يورۇقلۇق دولقۇنى ئىكەنلىكى ئىسپاتلىنىپ بولغان بولغاچقا، ئۇنىڭ تەتقىقات ئاساسى يورۇقلۇقنىڭ ئوچ ئۆلچەملىك دىفراكسىيە نەزەريىسى ئىدى. لېكىن، ئۇ گېئومېتىرىيەلىك نۇقتىدىن X نۇرىنىڭ كىرىستالدىكى دىفراكسىيە نەزەريىسىنى تەتقىق قىلغاندا كىرىستال ئاتومىلىرىنىڭ ئىسسىقلىق ھەرىكىتىنى نەزەرگە ئالمىغاچقا، بۇ نەزەريىنىڭ ئەملىي نەزەريىگە سېلىشتۇرغاندا بەزى يېتەرسىزلىكى بار ئىدى. شۇنداقتىمۇ شۇ ۋاقىتنىسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسى ئۇنىڭ X نۇرىنىڭ كىرىستالدىكى دىفراكسىيە ھادىسىسى ئۈستىدىكى تەتقىقاتقا قوشقان تۆھپىسى ئۈچۈن 1914 ـ يىللىق نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىنى ئۇنىڭغا بېرىدۇ. 1931 ـ يىلى لاۋى X نۇرىنىڭ «دىنامىكا نەزەريىسى»نى تاماملايدۇ. بۇ ئېلېكترونىنىڭ دولقۇنلۇق خۇسۇسىيىتىنى تەجرىبىدە ئىسپاتلاشقا ئاساس سېلىپ، فىزىكا ئىلمىنىڭ كېيىنكى تەرەققىياتىغا مۇھىم تۆھپە قوشىدۇ.



لاۋى يورۇقلۇقنىڭ ئوچ ئۆلچەملىك دىفراكسىيە نەزەريىسىنى ئاساس قىلىپ، تەجرىبىدىن X نۇرىنىڭ كىرىستالدىكى دىفراكسىيە نەزەريىسىنى تاماملاپ، تەجرىبە نەتىجىسىنى مۇۋاپىق چۈشەندۈرۈپ بەرگەنلىكىنى ئىپادىلەيدۇ.

دىفراكسىيە ۋە X نۇرىنىڭ دىفراكسىيەسى

دىفراكسىيە دېگىنىمىز يورۇقلۇقنىڭ جىسىملاردىن ئايلىنىپ



1931 ـ يىلى لاۋى X نۇرىنىڭ «دىنامىكا نەزەرىيەسى» نى تاماملايدۇ. لاۋىنىڭ بۇ خىزمىتى ئېلېكترونىنىڭ دولقۇنلۇق خۇسۇسىيىتىنى تەجرىبىدە ئىسپاتلاشقا ئاساس سېلىپ، فىزىكا ئىلمىنىڭ كېيىنكى تەرەققىياتىغا مۇھىم تۆھپە قوشىدۇ. لاۋى X نۇرىنىڭ كرىستالدىكى دىفراكسىيە ھادىسىسىنى بايقىغانلىقى ئۈچۈن، 1914 ـ يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ.

ئۆتۈپ تارقىلىشىنى كۆرسىتىدۇ. ئەگەر چۈشكەن نۇر يەككە رەڭلىك پاراللېل نۇر بولسا، دىفراكسىيەدىن كېيىن ئىنتېنسىپلىقى ھادىسىسىيە كۆرۈلىدۇ. دىفراكسىيە ھاسىل بولۇش ئۈچۈن ئادەتتە ئىككى شەرت ھازىرلىنىشى كېرەك: بىرى، كۆگىرنېت دولقۇن بولۇشى كېرەك؛ يەنە بىرى، ئوپتىك رېشاتكا بولۇشى كېرەك. دىفراكسىيە ھاسىل بولغان دىفراكسىيە سىزىقلىرى دىفراكسىيە يۈنىلىشى كۈچلۈكلۈكىنى ئىپادىلەيدۇ، شۇنداقلا ئۇنىڭدىن پايدىلىنىپ يورۇقلۇق مەنبەسى ۋە ئوپتىك رېشاتكىنىڭ ئەھۋالىغا ھۆكۈم قىلغىلى بولىدۇ.

X نۇرىنىڭ دىفراكسىيەسىدە، ئەگەر X نۇرىنىڭ كۈچلۈكلۈكى بەلگىلىك بولغاندا، دىفراكسىيە سىزىقلىرىغا ئاساسەن كىرىستالنىڭ خۇسۇسىيىتىنى ئانالىز قىلغىلى بولىدۇ. بۇنىڭدا X نۇرىنىڭ دىفراكسىيە يۈنىلىشى ۋە كۈچلۈكلۈكى بىلەن كىرىستال ئوتتۇرىسىدىكى ماسلىق مۇناسىۋىتىنى ئالدىن ئورنىتىۋېلىش كېرەك.

ئىلىم ـ پەننىڭ قەدىر ـ قىممىتىنى قوغداش

1920 ـ يىلى گېرمانىيە ئىلىم ساھەسىدە مالىمانچىلىق يۈز بېرىدۇ. لېنارد باشچىلىقىدىكى گېرمانىيە ئىرقىي ئايرىمچى ئالىملىرى بېرلىندا ئېينىشتېينىنىڭ نىسپىيىلىك نەزەرىيەسىگە قارشى ئوچۇق يىغىلىش ئۆتكۈزۈپ، ئېينىشتېينىن ۋە ئۇنىڭ نىسـ



لاۋى ئېينىشتىين قاتارلىق ئالىملار بىلەن ئىلىم سۆھبىتىدە

پىيلىك نەزەريەسىگە ھۇجۇم قىلىدۇ ۋە خالىغانچە ھاقارەتلەيدۇ، لېكىن ئۇلارنىڭ بۇ ئەسەبىي ھەرىكىتى دەرھال بەزى ئالىملارنىڭ دىققىتىنى قوزغايدۇ. ئىككىنچى كۈنىلا لاۋى، نېرنىست، رۇبېنس قاتارلىق ئىلىم ـ پەننىڭ قەدىر ـ قىممىتىنى ھەقىقىي قوغدىغۇچى بىر تۈركۈم ئالىملار بىرلىشىپ «بېرلىن گېزىتى» دە ئوچۇق خەت ئېلان قىلىپ، لېنارد قاتارلىقلارنىڭ سەتچىلىكىگە قايتۇرما زەربە بېرىدۇ. 1933 ـ يىلى ناتسىستلار گېرمانىيە ھاكىمىيىتىنى ئىگىلەپ ئىرقىي ئايرىمچىلىق سىياسىتىنى يۈرگۈزۈپ، ناھايىتى زور ئۆتۈق يارىتقان بىر قىسىم يەھۇدىي ئالىملىرىغا زىيانكەشلىك قىلىدۇ، ئېينىشتىين شۇلارنىڭ قاتارىدا ئىدى. بۇ ۋاقىتلاردا لاۋى گېرمانىيە فىزىكا ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ باشلىقى ئىدى. ئۇ ئىلمىي جەمئىيەتنىڭ يىللىق يىغىنىدا سۆزلىگەن ئېچىلىش نۇتۇقىنىڭ ئاخىرىدا گالىلېينىڭ كوپېرنىكنىڭ قۇياش مەركەز تەلىماتىدا چىڭ تۇرغانلىقى سەۋەبلىك دىنىي جەمئىيەتنىڭ ئېچىنىشلىق زىيانكەشلىكىگە ئۇچراش تارىخىنى نەقىل

كەلتۈرۈپ، شۇ چاغدىكى ئاتالمىش «گېرمانىيە فىزىكىسى» نى تە-شەببۇس قىلغۇچى ناتسىست ۋەكىللىرىگە ئۆزىنىڭ كۆچلۈك نارا-زىلىقىنى بىلدۈرىدۇ ھەم ناتسىستلارنىڭ زىيانكەشلىكىگە ئۇچرىغان يەھۇدىي ئالىملارغا بولغان چوڭقۇر ھېسداشلىقىنى ئىپادىلەيدۇ. ئۇ: «ھەرقانداق زۇلۇم ئالدىدا ئىلىم - پەننىڭ قوغدىغۇچىلىرى غەلىبە ئىشەنچىسىگە ئىگە، بۇ ئىشەنچ مۇنۇ سۆزدىن ئىبارەت: ‹قانداقلا بولسۇن، ئۇ ھەرىكەتتە!›» دەپ نۇتۇقىنى ئاخىرلاشتۇرىدۇ.



1957 - يىلى فىرانسىيە ھۆكۈمىتى لاۋېنا ئارمىيە ئوردېنى تەقدىم قىلىپ، ئۇ-نىڭ ئىنسانىي ھوقۇق ۋە ئەركىنلىكىنى قوغداشتىكى تۆھپىسىنى تەقدىرلەيدۇ.

شۇ يىلى ناتسىستلارنىڭ ئى-لىم ساھەسىدىكى يەنە بىر ۋەكى-لى — گېرمانىيە فىزىكا ئالىمى ستارك ناتسىستلارنى قوللايدىغان بىر يىغىلىشقا لاۋېنى قاتناشتۇ-قا قىستىغاندا، لاۋې كەسكىنلىك بىلەن رەت قىلىدۇ. ئىككىنچى دۇنيا ئۇرۇشى مەزگىلىدە لاۋې ناتسىستلارنىڭ ھەرقانداق ھەربىي ئىلىم پائالىيەتلىرىگە قاتناشماي-دۇ. 1943 - يىلى ناتسىستلارنىڭ بېسىمى بىلەن ئۇ ئامالسىز بېر-لىن ئۇنىۋېرسىتېتىدىكى خىز-مىتىدىن ئىستېپا بېرىدۇ. 1945 - يىلى گېرمانىيە ئۇرۇشتا مەغلۇپ بولغاندىن كېيىن لاۋې قاتارلىق ئىلىم - پەن روھىغا ئىگە ئالىملار ئەركىن پائالىيەت ئېلىپ بارالايدىغان بولىدۇ. ئۇلار ئۇرۇش ئوتىدا بۇزغۇنچىلىققا ئۇچرىغان گېرمانىيە فىزىكا ئىلمىي جەمئىيىتى ۋە ۋىلھېلم پادىشاھلىق ئىنستىتۇتىنى قايتا قۇرۇش قارارىغا كېلىدۇ. 1946 - يىلى ئەنگلىيە پادىشاھلىق ئىلمىي جەمئىيىتى خەلقئارا كىرىستال ئىل-



لاۋىنىڭ قەبرىسى

مەي يېغىنى چاقىرىدۇ، لاۋى تەكلىپ قىلىنغان بىرىنچىسى گېرمانىيە فىزىكا ئالىمى بولىدۇ. ئۇنىڭدىن باشقا، ئۇ كىۋانت نەزەريىەسىنى ئوتتۇرىغا قويغان گېرمانىيە ئالىمى پىلانىك بىلەن بىرگە شۇ يىلى ئۆتكۈزۈلگەن نىيۇتوننى خاتىرىلەش يىغىنىغا قاتنىشىدۇ. لاۋى ۋە پىلانكنىڭ ناتسىست گېرمانىيەسى مەزگىلىدىكى ئەمەلىيىتى ھۆرمىتى ۋە ئىلىم - پەن ئەركىنلىكىنى قوغداش ھەرىكىتى يىغىن ئىشتىراكچىلىرىنىڭ بىردەك قوللىشى ۋە ماختىشىغا ئېرىشىدۇ. لاۋىنىڭ ئەنگلىيە سەپىرى ناتسىستلارغا تىز پۈكمىگەن بۇ گېرمانىيەلىك نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكۈچىنى دۇنيادىكى نۇرغۇن ئالىملارنىڭ خاتىرىسىدىن ئورۇن ئالدۇرىدۇ. ئىككىنچى يىلى فرانسىيە ھۆكۈمىتى لاۋىنىڭ ئىككىنچى دۇنيا ئۇرۇشى مەزگىلىدىكى ئىنسانىي ھوقۇق ۋە ئىلىم - پەننىڭ قەدىر - قىممىتى ۋە ئەركىنلىكنى قوغداشتىكى تۆھپىسى ئۈچۈن ئۇنىڭغا ئارمىيە ئوردېنى تەقدىم قىلىدۇ.

1951 - يىلى لاۋى ماكس پىلانك جەمئىيىتى ھابول تەتقىقات ئورنىنىڭ باشلىقى بولىدۇ، بۇ ۋاقىتتا ئۇ 72 ياشقا كىرگەن ئىدى. 1960 - يىلى 23 - ئاپرېل لاۋى بېرلىندا ۋاپات بولىدۇ. ئۇ ئۆمرىنىڭ ئاخىرقى مەزگىللىرىدىمۇ نىسپىيلىك نەزەريىەسىنىڭ ئېلىكتىر دىنامىكىسى، ئۇلترا ئۆتكۈزگۈچ قاتارلىق ئىلىم ساھەلىرىدە قىممەتلىك تەتقىقاتلارنى ئېلىپ بارىدۇ.

«نىسپىيلىك پىرىنسىپى»

1905 - يىلى ئېينىشتېين مۇستەقىل ھالدا تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريىەسىنى ئوتتۇرىغا قويۇپ دۇنيانى زىلزىلىگە سالىدۇ. لاۋې بۇنىڭدىن ئېينىشتېيىننىڭ پاراسىتىگە قايىل بولىدۇ ھەم بوشلۇق بىلەن ۋاقىتنى باغلايدىغان بۇ يېڭى ئىدىيەگە كۆچلۈك ئىشتىياق باغلايدۇ. شۇڭا، 1907 - يىلى ئالايىتەن شۇبېتسارىيەگە بېرىپ ئېينىشتېيىننى يوقلايدۇ ھەم ئۇنىڭ بىلەن دوستلۇق ئورنىتىدۇ. ئۇزۇن ئۆتمەي ئۇ ئېينىشتېين تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريىەسىدە ئوتتۇرىغا قويغان يېڭى بوشلۇق، ۋاقىت ئۇقۇمى ۋە يورۇقلۇق تېزلىكىگە يېقىن تېزلىكتىكى جىسىم ھەرىكىتىنىڭ تەسەۋۋۇر تەجرىبىسىنى تېخمۇ ئېنىق چۈشەندۈرۈش مەقسىتىدە «نىسپىيلىك پىرىنسىپى» دېگەن مەخسۇس ئەسەر يازىدۇ. بۇ كىتابنىڭ نەشر قىلىنىشى تېخمۇ كۆپ كىشىلەرنى ئېينىشتېيىننىڭ نەزەريىەسىنى چۈشىنىش ۋە قوللاش ئىمكانىيىتىگە ئىگە قىلىدۇ.



ماكس پلانىك

Max Planck

ماكس پلانىك (1858 ــ 1947)، گېرمانىيە فىزىكا ئالىمى، كىۋانت نەزەريىەسىنى ئوتتۇرىغا قويغانلىقى ئۈچۈن 1918 ـ يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

چىن ئېتىقادلىق ئالىم

1858 ـ يىلى 27 ـ ئاپرېل ماكس پلانىك گېرمانىيەنىڭ شىمالىدىكى كىل شەھىرىدە تۇغۇلغان. ئۇنىڭ دادىسى قانۇنشۇناسلىق ھەم قانۇن ئىلمى پروفېسسورى بولۇپ، ئىلگىرى كىل ئۇنىۋېرسىتېتى ۋە مىيۇنخېن ئۇنىۋېرسىتېتىدا ۋەزىپىدە بولغان، گېرمانىيەدە ئەۋزەل ئىجتىمائىي ئورۇنغا ئىگە بولغاچقا، پلانىكمۇ كىچىكىدىن تارتىپلا ناھايىتى ياخشى تەربىيەلەنگەنىدى.



پلانىك ئۆسمۈرلۈك چاغلىرىنى مىيۇنخېندا ئۆتكۈزۈپ، 1874 ـ يىلى مىيۇنخېن ئۇنىۋېرسىتېتىغا ئوقۇشقا كىرىدۇ.

پلانىك جەمەتى ئاتا ـ بوۋىسىدىن تارتىپ دىنغا ئېتىقاد قىلىدىغان جەمەت بولۇپ، ئۇنىڭ ئۇلۇغ بوۋىسى ۋە بوۋىسى گوتتىڭگېن ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ تېئولوگىيە پروفېسسورى ئىدى؛ ئاتا ـ ئانىسى گەرچە روھانىي ياكى دىنىي

خىزمەتتە بولمىغان بولسىمۇ، سادىق مۇرتلاردىن ئىدى. پىلانىك مانا مۇشۇنداق قويۇق دىنىي تۇسكە ئىگە ئائىلىدە چوڭ بولۇپ، ئۇزۇن مۇددەت دىنىي مەدەنىيەتنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىغاچقا، دىنىي ئېتىقاد ئۇنىڭ تۇرمۇشىدىكى ناھايىتى تەبئىي نەرسىگە ئايلىنىپ قالغانىدى. گەرچە دىنىي ئېتىقاد ئۇنىڭ گۆدەك قەلبىگە خاتىرجەملىك بەخش ئەتسىمۇ، سىرلىق دىنىي تۇيغۇ ۋە دىنىي سۇر تۇيغۇسى ئوخشاش ياشتىكى باشقا بالىلارغا سېلىشتۇرغاندا ئۇنىڭ تۇرمۇشى كۆپ چەكلىمىگە ئۇچرايتتى. شۇڭلاشقا، ئۇ باشقا بالىلارنىڭ سىرتقا غەمسىز ئوينىشىغا تولىمۇ ھەۋەس قىلاتتى. ئۆزىنىڭ ئۆسمۇرلۇك دەۋرىنى ناھايىتى زېرىكىشلىك ھېس قىلاتتى، باشقا بالىلار ئوينىغان ۋاقىتتا ئۇ ئۆيدە جىم ئولتۇرۇپ كىتاب كۆرەتتى ياكى مۇزىكا ئاڭلايتتى.

پىلانىكنىڭ ھاياتى دىن بىلەن زىچ باغلانغانىدى. ئۇ باشلانغۇچ مەكتەپتىكى چېغىدىلا لۇزىرېن دىنىنىڭ سادىق مۇرتى ئىدى؛ ئوتتۇرا مەكتەپتە ھەمىشە دىنىي مۇكاپاتلارغا ئېرىشەتتى؛ قۇرامىغا يەتكەندىن كېيىنمۇ دىنىي ئەركانلاردىن قىلچە گۇمانلانمايدۇ؛ 1920 ـ يىلى 62 يېشىدا يېشىل ئورمان دىنىي رايونىنىڭ ئاقسا-قىلى بولۇپ، 1947 ـ يىلى ۋاپات بولغۇچە دىنىي خىزمەتتە بولدۇ. «سەندە چوقۇم ئېتىقاد بولۇشى كېرەك» دەيتتى ئۇ فىزىكا ساھەسىدە ئۇتۇقلىرى ئېتىراپ قىلىنغاندىن كېيىن ئۆزىنىڭ قانداق قىلىپ بىر ئالىم بولغا-لىقىنى سۆزلەپ كېلىپ، بۇنىڭ-دىن دىنىي ئېتىقادىنىڭ ئۇنىڭ ھاياتىدىكى مۇھىم ئورنىنى كۆ-رۈۋالغىلى بولىدۇ. پىلانىكنىڭ كۆچلۈك دىنىي ئېتىقادقا ئىگە ئىكەنلىكىنى كۆرۈش بىلەن بىرگە، ئۇنىڭ ئىلىم ـ پەن



پىلانىك خاتىرە پوچتا ماركىسى

ئىشلىرىغا بولغان مۇستەھكەم ئېتىقادىنى نەزەردىن ساقىت قىلالمايمىز. ئۇنىڭدا ئىلىم ـ پەنگە نىسبەتەن بۇ خىل ئېتىقاد بولمىسا قانداقمۇ بۇنداق زور نەتىجىلەرگە ئېرىشەلەيتتى. ئۇ پۈتۈن ھاياتىدا تېرمودىنامىكا تەتقىقاتى بىلەن شۇغۇللانغان، مۇشۇ ئاساستا فىزىكا دۇنياسىنى زىلزىلىگە سالغان كۋانت نەزەريىسىنى ئوتتۇرىغا قويغان. ئۇنىڭ بۇ تۆھپىسىگە 1918 ـ يىلى شۋېتسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسى فىزىكا ساھەسىدىكى ئەڭ ئالىي مۇكاپات ـــ نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىنى بېرىدۇ.

ئۇستاز مىلېرنىڭ ھېكايىسى



پىلانىڭنىڭ دىنىي ئېتىقادىدا ئائىلىسىنىڭ چوڭقۇر تەسىرى بولۇپ، ئۇنىڭ ئۇلۇغ بوۋىسى ۋە بوۋىسى گوتتىگېن ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ تېئولوگىيە پىروفېسورى ئىدى؛ گەرچە دادىسى ئائىلە ئادىتىنى ئۆزگەرتىپ كىل ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ قانۇن پىروفېسسورى بولسىمۇ، دىنغا كۆچلۈك ئېتىقاد قىلاتتى، ئانىسىمۇ پوپ ئائىلىسىدە تۇغۇلغانىدى.

پىلانىڭ بالىلىق چاغلىرىدىلا نۇرغۇن نەرسىلەرگە قىزىقاتتى، بولۇپمۇ ئۇنىڭ پىيانىنو ۋە ئورگان چېلىش ماھارىتى كەسپىي مۇزىكانتلارنىڭ سەۋىيەسىگە يېتەتتى. 1867 ـ يىلى دادىسى ئۇنى مىيۇنخېندىكى ماكسىملان ئىجتىمائىي پەنلەر ئوتتۇرا مەكتىپىگە ئوقۇشقا بېرىدۇ. ئوقۇش جەريانىدا ئۇنىڭ سەنئەت تالانتى تولۇق نامايان بولۇپ، ئۇ مۇزىكا ئارقىلىق ئۆزىنىڭ بىسىلىپ قالغان ھېسسىياتىنى ئىپادىلەشكە باشلايدۇ. ئۇ ھەمىشە كىلاسسىك مۇزىكانتلارغا مەستانە بولۇپ كېتەتتى. ئۇ مۇزىكىنى ياخشى كۆرۈپلا قالماي، فىزىكا ۋە ما-



1900 ـ يىلى 19 ـ ئۆكتەبىر گېرمانىيە فىزىكا جەمئىيىتىنىڭ بىر قېتىملىق يىغىندا ئۆزىنىڭ يېڭى فورمۇلاسىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. مانا بۇ مەشھۇر «پىلانىڭ فورمۇلاسى» ئىدى.

تېماتىكىغىمۇ كۆچلۈك ئىشتىياق باغلىغانىدى.

ماكسىملان ئوتتۇرا مەكتەپىدىكى پىلانىكنىڭ فىزىكا ئوقۇتقۇچىسى مىلېر ناھايىتى قىزىقچى مۇئەللىم ئىدى. ئۇ ئېنېرگىيەنىڭ ساقلىنىش قانۇنىنى سۆزلىگەندە، ئوقۇغۇچىلار-نىڭ بۇ قانۇننى تېخىمۇ ياخشى چۈ-شىنىۋېلىشى ئۈچۈن مۇنداق بىر ھې-كايىنى سۆزلەپ بېرىدۇ: بىر قۇرۇ-لۇش ئىشچىسى بىرنەچچە خىشنى كۈچەپ ئۆگزىگە ئېلىپ چىقىپ، ئان-دىن ئۆزى قايتىپ چۈشكەندىمۇ ئۇ-نىڭ خىشقا نىسبەتەن ئىشلىگەن ئە-شى يوقاپ كەتمەيدۇ، بەلكى بىر خىل ئېنېرگىيە سۈپىتىدە ساقلىنىدۇ، ۋاقىتنىڭ ئۆتۈشى بىلەن ئۆگ-رىدىكى خىش بوشاپ ئاخىر بىر كۈن كېتىۋاتقان بىرەرسىنىڭ بېشىغا ياكى باشقا جىسىم ئۈستىگە چۈشىدۇ، بۇ جەريان شۇ ساقلانغان ئېنېرگىيەنىڭ چىقىرىلىش جەريانىدۇر... بۇ ئېنېرگە-يەنىڭ ساقلىنىش قانۇننى جانلىق سۈرەتلەپ، پىلانىكنىڭ خاتىر-رىسىگە چوڭقۇر تەسىر قالدۇرغان ھېكايە بولۇپ قالدۇ.

1874 ـ يىلى پىلانىك ئوتتۇرا مەكتەپنى پۈتكۈزۈپ قىيىن ئەھۋالغا چۈشۈپ قالىدۇ. چۈنكى ئالىي مەكتەپكە كىرىشتىن ئىل-گىرى ـ كېيىنكى تىرىشىش يۆنىلىشىنى بەلگىلۈۋېلىش كېرەك ئىدى. ئۇ كىچىكىدىن تارتىپلا مۇزىكىنى ياخشى كۆرەتتى ھەم ئۇ-نىڭ ئۈستىگە ناھايىتى يۇقىرى ئورۇنلاش ماھارىتىگە ۋە پۈختا سەنئەت ئاساسىغا ئىگە ئىدى، ئوتتۇرا مەكتەپ مەزگىلىدە ئۇ يەنە فىزىكىغا قىزىقىپ قالىدۇ. فىزىكا ئوقۇتقۇچىسى مىلېر ئۇنىڭ



1929 ـ يىلى 28 ـ ئىيۇن ئېينىشتېين پىلانىك تەقدىم قىلغان «پىلانىك ئوردىنى» نى قوبۇل قىلدۇ. پىلانىك ئوردىنى 1929 ـ يىلى گېرمانىيە فىزىكا جەمئىيىتى تەرىپىدىن تەسىس قىلىنغان بولۇپ، نەزەريەۋى فىزىكا ساھەسى، بولۇپمۇ پىلانىك خىزمىتىگە مۇناسىۋەتلىك ساھەدە ئالاھىدە نەتىجە قازانغان ئالىملارغا بېرىلىدۇ.

فىزىكا ۋە ماتېماتىكىغا بولغان كۈچلۈك ئىشتىياقىنى ھەر ۋاقىت ئۇرغۇتۇپ، ئۇنىڭغا كۈچلۈك تەسىر كۆرسىتىدۇ. كۆپچىلىك گېرمانىلارنىڭ ئەنئەنىسى بويىچە پىلانىكنىڭ ئەقلىي تەپەككۇرى روشەن ئۇستۇن كېلىپ، ئائىلىسىدىكىلەر ۋە ئوقۇتقۇچىسىنىڭ ئىلھاملاندۇرۇشى بىلەن ئۇ ئاخىر فىزىكىنى تاللايدۇ، مۇزىكا پەقەت ئۇنىڭ قىزىقىشى بولۇپ قالىدۇ. پىلانىكنىڭ ئۇلۇغ ھايات‌ىدا بۇ مۇھىم پەيت ھېسابلانمىسىمۇ، لېكىن بىر مۇھىم تاللاش ھېسابلىنىدۇ.

كۋانت مېخانىكىسى ئاتىسى

پىلانىك 16 يېشىدىلا مىيۇنخېن ئۇنىۋېرسىتېتىغا كىرىپ فىزىكا ئوقۇشىكە باشلايدۇ. ئۇنىۋېرسىتېتتىكى بىر ئوقۇتقۇچىسى ئۇنىڭغا نەسىھەت تەرىقىسىدە: «فىزىكا سىستېمىسى ھازىرغا قەدەر ناھايىتى مۇكەممەل قۇرۇلمىغا ئىگە بولۇپ بولدى، كىشىلەرنىڭ فىزىكا ساھەسىدىن يېڭى نەرسە بايقىيالىشى ناھايىتى تەس، شۇڭا ئەھمىيىتى چوڭ بولمىغان بۇ ئىشقا ۋاقىت ئىسراپ قىلىشنىڭ زۆرۈرىيىتى يوق» دېگەنىدى. ھەقىقەتەن ئەينى ۋاقىتتىكى فىزىكا ئىلمى، يەنى ھازىر دېيىلۈاتقان كىلاسسىك فىزىكا ئىككى ئەسىردىن كۆپرەك ۋاقىتتىن بۇيان ئۇزۇكسىز تەرەققىي قىلىپ «تاكامۇللىشىش»قا يېتىپ قالغان بولۇپ، تەتقىق قىلغۇدەك نەرسە يوقتەك ئىدى. پىلانىك ئوقۇتقۇچىسىنىڭ سۆزىنى ئاڭلاپ، ئۆزىنىڭ پەقەت ھازىرقى فىزىكا نەزەريەلىرىنى تەتقىق قىلىپ چۈشىنىش مەقسىتىگىلا بارلىقىنى، تېخىمۇ زور يېڭىلىقلارنى ئوتتۇرىغا قويۇش

نى ئارزۇ قىلىپ كەتمىگەنلىكىنى ئېيتىدۇ. ئەمما ئۇنىڭ تەتقىقات نەتىجىسىنىڭ ئۇنىڭغا ئويلىغىنىدەك ئاددىي ئەمەسلىكىنى مانا ھازىر كۆرۈپ يەتكىلى بولىدۇ.

پىلانىك 19 ياشتىن 20 ياشقىچە بولغان ئارىلىقتا بېرلىن ئۇنىۋېرسىتېتىدا ھېلمھولتز ۋە كېركوفنىڭ دەرسىنى ئاڭلايدۇ. بۇ ئىككى پروفېسسور گېرمانىيەنىڭ داڭلىق فىزىكا ئالىملىرى بولۇپ، ئۇلارنىڭ ئىلىم نەتىجىلىرى ۋە ئىلمىگە بولغان ناھايىتى ئەستايىدىل پوزىتسىيەسى ياش پىلانىكتا چوڭقۇر تەسىر قالدۇرىدۇ. 1879 ـ يىلى پىلانىك يەنە مىيۇنخېن ئۇنىۋېرسىتېتىغا قايتىپ كېلىپ «تېرمودىنامىكىنىڭ ئىككىنچى قانۇنى ھەققىدە» دېگەن ئىلمىي ماقالىسىنى ئېلان قىلىپ دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ. كېيىن ئىلگىرى ـ كېيىن بولۇپ كىل ئۇنىۋېرسىتېتى ۋە مىيۇنخېن ئۇنىۋېرسىتېتىدا دەرس بېرىدۇ. 1887 ـ يىلى پېروفېسسور كېركوف ۋاپات بولغاندىن كېيىن، بېرلىن ئۇنىۋېرسىتېتى پىلانىكنى كېركوفنىڭ ئورنىغا نەزەريە فىزىكا تەتقىقات ئورنىنىڭ مۇدىرلىق ۋەزىپىسىگە تەكلىپ قىلىدۇ. بۇ دەل ئۇنىڭ ئىزچىل تۇرده كىلاسسىك تېرمودىنامىكا تەتقىقاتى بىلەن شۇغۇللىنىۋاتقان ھەم قارا جىسىم رادىياتسىيە نەزەريەسى بىلەن ئۇچراشقان مەزگىلى ئىدى. 1896 ـ يىلى ئۇ بېرلىن ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ پروفېسسورى ۋەزىپىلىك قىلغان قارا جىسىم رادىياتسىيەسىگە دائىر ماقالىنى ئوقۇپ، ۋەزىپىنى ئوتتۇرىغا قويۇ-



1930 ـ يىلى پىلانىك گېرمانىيە ئىلىم تەتقىقاتى ساھەسىدىكى ئەڭ ئالىي ئورگان ۋىلھېلىم پادىشاھلىق ئىلىم ـ پەننى ئىلگىرى سۈرۈش بىرلەشمىسىنىڭ باشلىقى بولىدۇ.

غان «ۋىن فورمۇلاسى»نىڭ پەقەت قىسقا دولقۇن دائىرىسىدىكى قارا جىسىم رادىياتسىيەسىنىڭ تەجرىبە نەتىجىسىگە ئۇيغۇن كېلىدىغانلىقىنى بايقايدۇ. 1900 - يىلى ستىرات رېيلى ئوتتۇرىغا قويغان رېيلى - جىنس فورمۇلاسى بولسا ئۇزۇن دولقۇن دائىرىسىدىكى قارا جىسىم رادىياتسىيەسىگە مۇۋاپىق كېلەتتى. بۇ بىر - بىرىگە زىت ئىككى فورمۇلا ئۆز دائىرىسىدىلا توغرا ئىدى. بۇلار - دىن پىلانىك شۇنى ھېس قىلىدۇكى، بۇ ئىككى فورمۇلا ئورتاق بىر قانۇنىيەتنى ئەكس ئەتتۈرۈشى ھەم بۇ قانۇنىيەت سىرتقى تەسىرگە ئۇچرىمايدىغان، ماددا خۇسۇسىيىتىنىڭ ئۆزگىرىشىگە ئەگىشىپ ئۆزگەرمەيدىغان بولۇشى كېرەك ئىدى. شۇڭا، ئۇ دادىللىق بىلەن بۇ ئىككى فورمۇلانى بىرلەشتۈرۈش نىيىتىگە كېلىدۇ. 1900 - يىلى 19 - ئۆكتەبىر بېرلىندا گېرمانىيە فىزىكا ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ يىغىنىدا بىر يېڭى فورمۇلانى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. شۇ كۈنى كەچ ئۇنىڭ دوستى گېرمانىيە تەجرىبە فىزىكىسى ئالىمى رۇبېنس تەجرىبە ئارقىلىق بۇ فورمۇلانى ئىسپاتلايدۇ. ئىككىنچى كۈنى بۇ خەۋەرنى ئۇ دەرھال پىلانىكقا ئۇقتۇرىدۇ. پىلانىك ئۆزىنىڭ بۇ نەتىجىسىدىن سەل ھەيران قالىدۇ، چۈنكى بۇ فورمۇلانى ئۇ قۇراشتۇرۇپ چىقارغانىدى. ئەگەر بۇ فورمۇلا توغرا بولسا ئۇنىڭغا يوشۇرۇنغان قانۇنىيەت زادى نېمە؟

بۇ فورمۇلا تېرمودىنامىكا ۋە ئېلېكتىر ماگنىت ئىلمىنىڭ ئاساسى بىلەن مۇناسىۋەتلىكمۇ؟ دېگەندەك نۇرغۇن سوئاللار پىلانىكنىڭ كاللىسىغا كىرىۋېلىپ، ئۇنى كىلاسسىك فىزىكىنىڭ دەرۋازىسىنى قايتىدىن ئېچىشقا تەقەززا قىلىدۇ.

كۆڭۈلدىكى تۇگۈننى يېشىش ئۈچۈن، پىلانىك كىلاسسىك فىزىكىنىڭ بويۇنتۇرۇقلىرىنى چۆرۈپ تاشلاپ، يېڭى فورمۇلا بىلەن ئەسلىدىكى ئىككى فورمۇلا ئوتتۇرىسىدىكى باغلىنىش ۋە پەرقنى قايتىدىن چۈشىنىشكە تۇتۇنىدۇ. ئۇ ئىستاتىستىكا ئىلمى ۋە بولتىسمان نۇقتىسىدا تۇرۇپ ئىنتروپىيە ۋە ئېھتىماللىق ئۇقۇمى

ئارقىلىق بۇ مەسىلىنى ئانالىز قىلىدۇ. لېكىن، ئۇزۇن ئۆتمەي پىلانىك پەقەت مولېكۇلا نەزەريىسى ئاساسىدىلا ئىنتروپىيە بىلەن ئېھتىماللىق مۇناسىۋىتىنى بىر تەرەپ قىلىپ يېڭى تەڭلىمىنى كۆچكە ئىگە قىلغىلى بولمايدىغانلىقىنى بايقايدۇ. بۇ يېڭى تەڭلىمىنى كۆچكە ئىگە قىلىش ئۈچۈن مۇنداق قىياس قىلىشقا توغرا كېلىدۇ: ئېنېرگىيەنىڭ تارقىلىش ۋە قوبۇل قىلىنىشى ئۇزۇكسىز بولماستىن، بەلكى بىر بۆلەك، بىر بۆلەكتىن بولىدۇ، ھەربىر بۆلەك ئېنېرگىيە بەلگىلىك بىر مىقدارغا ئىگە بولۇپ، چەكسىز پارچىلانمايدۇ؛ ئەڭ كىچىك ئىككى ئېنېرگىيە بىرلىكى ئارىسى ئېنېرگىيەنىڭ چەكلەنگەن رايونى بولىدۇ، يەنى كەسىر سان بىرلىكىدىكى ئېنېرگىيە بولمايدۇ. مۇشۇنداق بولغاندىلا يېڭى فورمۇلا قۇرۇلاتتى. لېكىن، بىر نۇقتا پىلانىكقا ناھايىتى ئېنىق ئىدى، يەنى بۇ پەرەز كىلاسسىك فىزىكىدىكى ئېنېرگىيە چۈشەنچىسىگە زىت ئىدى. ئۇ كۆپ ئويلىنىپ ئاخىر بۇ پەرەزنى ۋە بارلىق نەزەريىلەرنى ئېلان قىلىپ، توغرا - خاتالىقىغا ئىلىم ساھەسىدىكىلەرنىڭ ھۆكۈم قىلىشىنى توغرا تاپىدۇ.



20 - ئەسىرنىڭ 20 - يىللىرىدىن تارتىپ پىلانىك گېرمانىيە ئىلىم ساھەسىدىكى ئاساسلىق شەخس بولۇپ قالىدۇ. ئاستىلار ھاكىمىيەت بېشىغا چىققاندىن كېيىن، ئۇ ئىلمىگە، ۋەتەنگە بولغان ئوتتەك قىزغىنلىقىنىڭ تۇرتكىسىدە ئىلىم - پەننىڭ قەدىر - قىممىتىنى قوغداش يولىدا ئاستىلار بىلەن بولغان كۈرەشنى كەڭ قانات يايدۇرىدۇ.

1900 - يىلى 14 - دېكابىر پىلانىك گېرمانىيە فىزىكا جەمئىيىتىنىڭ يىغىندا «قارا جىسىم ئىسپېكتىرىدىكى ئېنېرگىيەنىڭ تەقسىملىنىشى» دېگەن تېمىدا ئىلمىي ماقالە ئېلان قىلىپ، كېيىن پىلانىك كىۋانت فورمۇلاسى دەپ ئاتالغان مەشھۇر

فورمۇلا E=hn نى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. فورمۇلادىكى h بىر تۇراقلىق مىقدار (پىلانىك تۇراقلىقى)، يەنى پىلانىك كىۋانت نەزەريىەسىدىكى ئېنېرگىيە تارقىلىشىنىڭ ئەڭ كىچىك بىرلىكى بولۇپ، «ئېنېرگىيە كىۋانتى» دەپ ئاتىلىدۇ؛ ئۇزۇن ئۆتمەي پىلانىك يەنە بىر ئىلمىي ماقالىسىدە ئۇنى «كىۋانت» دەپلا ئاتايدۇ، مەنىسى «ئېنېرگىيەنىڭ ئەڭ كىچىك بىرلىك بۆلىكى» دېگەندىن ئىبارەت. بۇ ئىنتايىن كىچىك بىر سان، يەنى ناھايىتى كىچىك بىرلىك بولۇپ، مۇشۇنداق نۇرغۇن كىچىك بىرلىكتىكى ئېنېرگىيەلەرنىڭ قوشۇلۇشى بىلەن كىلاسسىك فىزىكىدا ئېيتىلمىغان ئۇزۇكسىز ئېنېرگىيە ۋۇجۇدقا كېلىدۇ.

1919 ـ يىلى گېرمانىيە فىزىكا ئالىمى سامېرفېلد «ئاتومنىڭ تۇزۇلۇشى ۋە ئىسپېكتىر سىزىقى» دېگەن كىتابىدا 1900 ـ يىلى 14 ـ دېكابىرنى «كىۋانت نەزەريىەسىنىڭ دۇنياغا كەلگەن كۈنى» دەپ ئەڭ دەسلەپ ئوتتۇرىغا قويىدۇ، شۇنىڭ بىلەن كېيىنكى ئـ-



ماكس پىلانىك ئىلىم ـ پەننى ئىلگىرى سۈرۈش جەمئىيىتى گېرمانىيە ھۆكۈمـ-
تى ياردەمىدىكى مەملىكەت خاراكتېرلىك ئىلىم ئورگىنى، ئۇنىڭ ئاساسى 1911 ـ يـ-
لى قۇرۇلغان ۋىلھېلم پادىشاھلىق ئىلمىي جەمئىيىتى ئىدى. بۇ جەمئىيەت قۇرۇلغاـ-
دىن بۇيان، جەمئىيەت ئەزالىرىدىن 18 نەپىرى نوبىل مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ. سۈرەتتـ-
كىسى مەزكۇر جەمئىيەتنىڭ دىنامىكا ۋە ئاپتوماتنىك تەشكىللىنىش سىستېمىسى تەـ-
قىقات ئورنى.



پلانىك ۋە ئۇنىڭ ئىككىنچى ئايالىنىڭ ياشانغاندا بىللە چۈشكەن سۈرىتى

لىم - پەن تارىخچى- لىرى مۇشۇ كۈننى كۆزانتىنىڭ تۇغۇلغان كۈنى قىلىپ بېكىتتى. دۇ، ئەمما ئەينى ۋاقىتتا بۇ نەزەرىيە ئوتتۇرىغا قويۇلۇپلا كىلاسسىك فىزىكا ئاساسچىلىرىنىڭ نېرۋىسىغا تېگىدۇ. ئۇلارنىڭ قارىشىچە، نىيۇتون بەرپا قىلغان فىزىكا سىستېمىسى ھەمدە ماكسۋېلنىڭ ئېلېكتر ماگنىت نەزەرىيەسى ۋە تەڭلىمىلەر گۇرۇپپىسى مۇقەددەس ھەم دەخلى - تەرۇزسىز ئىدى؛ كۆزانت مېخانىكىسىنىڭ ئوتتۇرىغا قويۇلۇشى ئەسلىدىلا تاكامۇللىشىپ قالغان كىلاسسىك فىزىكا بىلەن سىغىشالمىدى. كىلاسسىك فىزىكىنىڭ قۇرغۇچىلىرى ۋە ئۇلارنىڭ ئەگەشكۈچىلىرىلا پلانىكنىڭ كۆزانت نەزەرىيەسىدىن گۇمانلىنىپ قالماي، پلانىكنىڭ ئۆزىمۇ كىلاسسىك فىزىكا ئالىمى ھەم نىسبەتەن مۇتەئەسسىپراق ئىدى، ئۆزىنىڭ نەزەرىيەسىگە ئىشىنەلمەيتتى. ئۇ شۇنداق دېگەن: «مېنىڭ خاراكتېرىم مۇتىدىل ئادەم بولغاچقا گۇمانلىق تەۋەككۇلچىلىككە قارشى تۇرىمەن.» ئەمەلىيەتتە، پلانىكنىڭ ئۆزىمۇ كۆزانت نەزەرىيەسىنى فىزىكا ھەقىقىتى دەپ بىلمىگەن، پەقەتلا قارا جىسىم رادىياتسىيەسىنى چۈشەندۈرۈش ئۈچۈن قىلىنغان پەرەز دەپ قارىغانىدى، شۇڭا ئۇ بۇ نەزەرىيەنىڭ پۈتكۈل فىزىكا ئىلمىدا زور تەسىر قوزغىشىنى ئويلاپمۇ باقمىغانىدى. ھەتتا كېيىن كۆزانت نەزەرىيەسى تەدرىجىي فىزىكا ئىلمىنىڭ يادروسىغا ئايلانغاندا ئۇ يەنە كىشىلەرنى پلانىك كونستانتىنى قوللانغاندا ئېھتىياتچان بولۇشقا ئاگاھلاندۇرىدۇ. 1915 -

يىلى دانىيە فىزىكا ئالىمى نىيېلس بور ئاتوم تۈزۈلۈشىنى چۈشەندۈرگەندە كىۋانت نەزەريەسىدىن پايدىلىنىپ مۇئەييەنلەشتۈرگەن ئىدى. شۇنىڭ بىلەن پىلانىكنىڭ ئىدىيەسىدە ئازراق ئۆزگىرىش بولىدۇ. كىۋانت مېخانىكىسى 20 ـ ئەسىر ئىلىم ـ پەن تەرەققىياتىدىكى ئەڭ مۇھىم تەرەققىياتلارنىڭ بىرى بولۇپ، بۇنىڭدا ماكس پىلانىكنىڭ تۆھپىسى ئالاھىدە بولىدۇ. شۇڭا، كىشىلەر ئۇنى «كىۋانت مېخانىكىسى ئاتىسى» دەپ ئاتىشىدۇ. 1918 ـ يىلى كىشىلەر كىۋانت نەزەريەسىنى تولۇق چۈشىنىدۇ ھەم شۇبۇتسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسى پىلانىكنىڭ تۆھپىسىنى مۇئەييەنلەشتۈرۈپ، شۇ يىللىق نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىنى ئۇنىڭغا بېرىدۇ.

ناتىستلارنىڭ زىيانكەشلىكى

پىلانىك كىۋانت فىزىكىسىنىڭ ئاساسچىسى بولۇش بىلەن ئىنتايىن بەختلىك سانالسىمۇ، ئۇنىڭ تۇرمۇشى بەختسىزلىككە تولغانىدى. ئۇ ئىككى قېتىملىق دۇنيا ئۇرۇشىدا ئىككى ئوغلىدىن، ئىككى قىزىدىن ئايرىلىپ قالىدۇ، ھەتتا ئۇنىڭ ئۆمۈر بويى ساقلىغان كىتابلىرى ۋە قىممەتلىك قول يازمىلىرىمۇ ئۇرۇشتا نابۇت بولىدۇ.

ناتىستلار ھۆكۈمرانلىقى باشلانغاندا، گېرمانىيەدىن كەتمەي قېلىشنى ئۆزىنىڭ مەسئۇلىيىتى دەپ قارايدۇ، چۈنكى ئەينى ۋاقىتتا ئۇ ۋىلھېلىم پادىشاھلىق ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ رەئىسى ئىدى. ئۇ ئۇرۇش سەۋەبلىك ئىلىم ـ پەن تەتقىقاتى ئىشلىرىدىن ۋاز كېچىشكە بولمايدۇ دەپ قاراپ، ناتسىست ھاكىمىيىتى بىلەن ماھىرلىق بىلەن تىركىشىدۇ. پىلانىك ناتسىستلارنىڭ يەھۇدىي خەلقىيە ئالىمى فرىتس ھېيبېرگە قىلغان زىيانكەشلىكىگە ئېچىنىراز بىلدۇرۇپ، گېيتلىرنى ئىزدەپ بېرىپ ئۆزىنىڭ نارازىلىقىنى بىۋاستە ئوتتۇرىغا قويىدۇ. گېيتلىر پىلانىكنىڭ فاشىستلارنىڭ

زىيانكەشلىكىگە ئۇچرىغان يەھۇدىي ئالىملارغا ياردەم بەرگەن ۋە قوللىغان ھەرىكىتىدىن قاتتىق غەزەپلىنىدۇ، ھەتتا ئۇ «پىلانىك-نىڭ يېشى چوڭ بولمىغان بولسا ئاللىبۇرۇن جازا لاگېرىغا سولى-ناتتى» دەيدۇ. گەرچە ئۇنىڭ تىرىشچانلىقى ھېچقانداق ئۇنۇم بەر-مەي، ئاخىر ھېيىبىر چەت ئەلگە قېچىپ بېرىپ، 1934 - يىلى شۇۋېيتسارىيەدە ۋاپات بولغان بولسىمۇ، كىشىلەر يەنىلا پىلانىك-نىڭ ھەققانىيەت ئۈچۈن سۆز قىلالايدىغان جۈرئەتلىك ئالىملىقىغا قايىل بولىدۇ. ھېيىبىر ۋاپات بولۇپ ئىككىنچى يىلى، پىلانىك ۋىلھېلىم پادىشاھلىق ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ رەئىسلىك سالاھى-يىتى بىلەن ھېيىبىرنى خاتىرىلەش پائالىيىتى ئۆتكۈزىدۇ. ئۇنىڭ-دىن باشقا، ئۇ يەنە بىر قىسىم يەھۇدىي ئالىملارنى ۋىلھېلىم پا-دىشاھلىق ئىلمىي جەمئىيىتىدە ئىشقا قويۇپ، ئۇلارنى ناتى-سىستلارنىڭ زىيانكەشلىكىدىن بىر مەزگىل ساقلاپ قالىدۇ.

گېرمانىيەنىڭ سىياسىي مۇھىتى بارغانسېرى يامانلىشىدۇ. 1936 - يىلى ناتسىستلارنىڭ تەھدىتى بىلەن پىلانىك ۋىلھېلىم پادىشاھلىق ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ رەئىسلىكىنى ئۇدا ئۆتەشتىن ۋاز كېچىدۇ. 1919 - يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن، ناتسىستلارنىڭ ئىلىم ساھەسىدىكى ۋەكىلى گېرمانىيە فىزىكا ئا-لىمى جوھانىنس ستارك SS چىلارنىڭ ژۇرنىلىدا ئەينى ۋاقىتتا گېرمانىيەدە قېلىپ يەھۇدىيلارغا ياردەم بەرگەن ئالىم «ئاق تەنلىك يەھۇدىي»» دەيدۇ. ئىلىم - پەن باش ئىدارىسى ھەتتا پىلانىكنىڭ قانداشلىق مۇناسىۋىتىنى تەكشۈرىدۇ. ئۇرۇشنىڭ ئاخىرقى مەز-گىللىرى ئىتتىپاقداش ئارمىيە بېرلىننى بومبارداىمان قىلغاندا پىلانىك بېرلىندىن ئايرىلىشقا مەجبۇر بولىدۇ. 1944 - يىلى ئۇ-نىڭ بېرلىندىكى ئۆيى ئۇرۇش ئوتىدىن قۇتۇلالماي، ئۇنىڭ ئىلمىي قول يازمىلىرى ۋە ساقلىغان كىتابلىرىنىڭ ھەممىسى ئاخىر ناپۇت بولىدۇ، ئۇرۇش ئاخىرلاشقاندا ئۇ ئايالى بىلەن گوتىڭگېنغا ئو-رۇنلاشتۇرۇلىدۇ.

پىلانىكنىڭ ئاخىرقى ئۆمرىدە، شۇڭبېتسارىيە خەمىيە ئالىملىرى گوتىڭگېندا ۋىلھېلىم پادىشاھلىق ئىلمىي جەمئىيىتىنى قايتا قۇرۇپ پىلانىكنى رەئىس قىلىدۇ. ئۇرۇش ئاخىرلاشقاندىن كېيىن گېرمانىيە خەمىيە ئالىمى ئاتوخان ئەنگلىيەدىن گېرمانىيەگە قايتىپ كېلىپ رەئىسلىك ۋەزىپىسىنى ئۆتكۈزۈۋالىدۇ. ئەنگلىيە ئىشغالىيەت دائىرىلىرى جەمئىيەت نامىنى ئۆزگەرتىشنى تەلەپ قىلغاندا، كۆپچىلىك پىلانىكنىڭ ئۇتۇقلىرىنى تەقدىرلەش يۈزىسىدىن ئىلمىي جەمئىيەت نامىنى ماكس پىلانىك ئىلىم - پەننى ئىلگىرى سۈرۈش جەمئىيىتى دەپ ئاتاشنى قارار قىلىدۇ.

ھاياتىنىڭ ئاخىرقى كۈنلىرىدە كېسەللىك پىلانىكنى ئازابلىسىمۇ، ئۇرۇشتىن كېيىنكى قايتا قۇرۇش ئىشلىرىغا ۋە دۇنيانىڭ ھەرقايسى جايلىرىغا بېرىپ نۇتۇق سۆزلەش پائالىيەتلىرىگە قاتنىشىدۇ. 1947 - يىلى 3 - ئۆكتەبىر پىلانىك گوتىڭگېندا كېسەل سەۋەبىدىن 89 يېشىدا ۋاپات بولۇپ، گوتىڭگېن شەھىرىدىكى قەبرىستانلىققا دەپنە قىلىنىدۇ. ئۇنىڭ قەبرە تېشى ناھايىتى ئاددىي بولۇپ، ئۇستىگە ھېچقانداق قەبرە تەزكىرىسى يېزىلماي، ئىسمىلا يېزىلىپ، تۆۋەن تەرىپىگە پىلانىك تۇراقلىقى $h=6.63\times10^{-34}J.S$ يېزىلىدۇ.

ئېينىشتېيىننىڭ باھاسى

ئېينىشتېين پىلانىكنىڭ ئىستېداتى ۋە دۇنيا فىزىكا ئىلمىگە قوشقان تۆھپىسىگە ئىزچىل قايىل ئىدى. كېيىن ئۇ پىلانىك ئىشلەۋاتقان بېرلىن ئۇنىۋېرسىتېتىغا كېلىپ دەرس بېرىدۇ ھەم پىلانىك بىلەن يېقىن دوستلاردىن بولۇپ قالىدۇ. بۇ ئىككى فىزىكا ئۇستازىنىڭ بىر يەرگە كېلىشى بېرلىن ئۇنىۋېرسىتېتىنى بىر مەزگىل دۇنيا فىزىكا تەتقىقات مەركىزىگە ئايلاندۇرىدۇ. ئېينىشتېينمۇ پىلانىكقا ۋە ئۇنىڭ نەتىجىسىگە يۇقىرى باھا بېرىدۇ.

1900 - يىلى 14 - دېكابىر پىلانىك بېرلىندا قارا جىسىم



پىلانىكنىڭ قەبرىسى گوتىڭگېن شەھىرىدىكى قەبرىستانلىقتا بولۇپ، بىر ئاددىيغىنە قەبرە تېشى قويۇلغان. قەبرە تېشىنىڭ ئۈستىگە ئۇنىڭ ئىسمى، تۆۋەن تەرىپىگە $h=6.63\times10^{-34}J.S$ يېزىلغان. بۇ ئۇنىڭ ئومۇمىدىكى ئەڭ چوڭ تۆھپىسى بولغان كۋانت پەرىزىگە بولغان مۇئەييەنلەشتۈرۈش ئىدى.

رادىياتسىيەسىگە دائىر ئىلمىي ماقالىسىنى ئوقۇپ كۋانتنىڭ بارلىققا كەلگەنلىكىنى جاكارلايدۇ. ئېينىشتېين كېيىن پىلانىكنىڭ كۋانت نەزەرىيەسى توغرىسىدا توختالغاندا: «بۇ بايقاش 20 ـ ئەسىر پۈتكۈل فىزىكا تەتقىقاتىنىڭ ئاساسى بولدى، فىزىكا ئىلمىنىڭ تەرەققىياتىنى بەلگىلىدى. ئەگەر بۇ بايقاش بولمىغان بولسا مولېكۇلا، ئاتوم ۋە ئۇلارنى كونترول قىلغۇچى ئېنېرگىيە ئۆزگىرىش جەريانىغا كېرەكلىك نەزەرىيە بولمىغان بولاتتى» دەيدۇ. بۇ شۇبھىسىزكى كۋانت نەزەرىيەسىگە بېرىلگەن يۇقىرى باھا ئىدى. 1947 ـ يىلى پىلانىك ۋاپات بولغاندا، ئېينىشتېين تەزىيە سۆزىدە مۇنداق دەيدۇ: «بىر ئۇلۇغ ئىجادىي ئىدىيە بىلەن دۇنيا خەلقىگە بەخت ياراتقۇچى كېيىنكىلەرنىڭ مەدھىيەسىگە موھتاج ئەمەس، ئۇنىڭ مۇۋەپپەقىيىتىنىڭ ئۆزىلا ئۇنىڭغا بېرىلگەن تېخىمۇ ئالىي مۇكاپاتتۇر.» ئۇ يەنە پىلانىكنىڭ ئايالىغا خەت يېزىپ مۇنداق دەيدۇ: «سىزنىڭ يولدىشىڭىز ئۇلۇغ ئىجادىيەت يارىتىپ ۋە كىشىلىك دۇنيانىڭ ئېغىر كۇلپەتلىرىنى بېشىدىن ئۆتكۈزۈپ ھاياتىنى ئاخىرلاشتۇردى. مېنىڭ ئۇنىڭ بىلەن بىللە خىزمەت قىلغان كۈنلىرىم مول نەتىجىلىك گۈزەل چاغلار ئىدى...» بۇ قۇرلار ئۇنىڭ پىلانىكقا بولغان چوڭقۇر ھۆرمىتى ۋە سېغىنىشى بىلەن تولۇپ تاشقانىدى.



ئالبېرت ئېينىشتېين

Albert Einstein

ئالبېرت ئېينىشتېين (1879 ــ 1955)، ئامېرىكا تەۋەلىكىدىكى گېرمانىيەلىك فىزىكا ئالىمى، فوتو ئېلېكتىر ئېففېكتى تەتقىقاتى بىلەن 1921 - يىلى نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

مۇزىكىغا بولغان ئىشتىياق

1879 - يىلى 14 - مارت ئالبېرت ئېينىشتېين گېرمانىيە-نىڭ ئۇلم شەھىرىدىكى بىر يەھۇدىي ئائىلىسىدە دۇنياغا كەلگەن. ئۇنىڭ دادىسى ھېرمان ئېينىشتېين شۇ يەردە بىر كىچىك ئېلېكتىر سايمانلىرى دۇكىنى ئاچاتتى، لېكىن باشقا يەھۇدىيلارغا ئوخشاش تىجارەتتە تازا ئېپىي يوق بولۇپ تاپقىنى ئائىلىسىنى ئاران غەملەيتتى. ئۇنىڭ ئاپىسى پاۋلىن كاچ ياش ۋاقتىدا ياخشى تەربىيە كۆرگەن ئايال بولۇپ، ئەدەبىيات ۋە مۇزىكا ئىشتىياقى كۈچلۈك ئىدى.



ئېينىشتېيننىڭ دادىسى ھېرمان

ئېينىشتېين تۇغۇلۇپ ئۇزۇن ئۆتمەي



ئېينىشتېيىننىڭ بوۋىسى ۋە مومىسى

ھېرمانىنىڭ تىجارىتى كاساتلىشىدۇ. ھېرمانىنىڭ ئىنىسى ياكوب ئاكىسىغا مىيۇنخېنغا بېرىپ گاز ۋە سۇ تۇرۇبىسى قۇراشتۇرۇش كارخانىسىنى بىرلىكتە قۇرۇش تەكلىپىنى بېرىدۇ.

مىيۇنخېن گېرمانىيەنىڭ ئۇچىنچى چوڭ شەھىرى ھەم باۋېرىيا ئىشتاتىنىڭ مەركىزى ئىدى. ئىقتىسادىي جەھەتتىن قىينىلىۋاتقان ھېرمان مىيۇنخېندىكى ئىقتىسادىي پۇرسەتنى كۆپ دەپ بىلىپ بۇ تەكلىپكە قوشۇلىدۇ. شۇنىڭ بىلەن 1880 - يىلى ھېرمان ئائىلىسى بىلەن مىيۇنخېنغا كۆچۈپ كېلىپ ئىنىسى بىلەن بىرلىكتە يېڭى كارخانا ئاچىدۇ. دەسلەپكى مەزگىلدە شىركەتنىڭ كىرىمى ناھايىتى ياخشى بولىدۇ. 1885 - يىلى ئۇلار ئېلېكتىر ئۈسكۈنىلىرى زاۋۇتى قۇرۇپ، ئەينى ۋاقىتلاردا بازىرى ئىتتىك بولغان گېنېراتور، ئېلېكتىر يايلىق لامپا، ئۆلچەش ئەسۋابلىرى قاتارلىق ئېلېكتىر سايمانلىرىنى ئىشلەپچىقىرىدۇ. بىراق، 14 يىلدىن كېيىن يەنە ۋەيران بولۇپ، ھېرمان ئائىلىسىنى ئېلىپ ئىتالىيەگە بېرىپ تىرىكچىلىك قىلىدۇ. ئېينىشتېيىننى مىيۇنخېندا ئوقۇشقا قالدۇرۇپ قويىدۇ.



ئېينىشتېيىننىڭ ئانىسى

ئۇلارنىڭ مىيۇنخېندىكى 14 يىل ۋاقتى ئېينىشتېيىننىڭ ھاياتىدىكى ئەڭ بەختلىك چاغلىرى بولۇپ، ئۇنىڭ مۇزىكا ۋە ئىلىم - پەنگە بولغان ئوتتەك قىزغىنلىقى مۇشۇ مەزگىلدە باشلانغانىدى.

ئېينىشتېيىن بالىلىق چاغلىرىدا خېلى ئۇزۇنغىچە راۋان سۆز-لىيەلمەيتتى، ئاتا ـ ئانىسى ئەنسىرەپ ھەتتا دوختۇرغىمۇ كۆر-سەتكەنىدى. ئېينىشتېيىن كېيىن كىشىلەرگە بۇ سەرگۈزەشتىلە-رىنى سۆزلەپ بەرگەندىن كېيىنلا، ئۇلار ئېينىشتېيىننىڭ كىچىك ۋاقتىدا سۆزلەشتە «توسالغۇ»غا ئۇچرىشىنىڭ سەۋەبىنى چۈشىنە-دۇ. ئەسلىدە ئېينىشتېيىننىڭ تەپەككۇر ئۇسۇلى ئادەتتىكى كە-شىلەرنىڭكىگە ئوخشاشمايدىغان بولۇپ، ئۇ تىل ئارقىلىق تەپەك-كۇر قىلماي سۆرەت ئارقىلىق تەپەككۇر قىلغان، كىشىلەر سۆز-لەشكەندە كاللىسىدا شەكىللەنگەن سۆرەتلەرنى تىلغا ئايلاندۇرۇپ ئىپادىلىگەن، شۇڭا تىل ئارقىلىق ئىپادىلەشتە باشقىلارغا قارە-غاندا كۆپ ۋاقىت سەرپ قىلىپ، باشقىلاردا خاتا ئۇقۇم پەيدا قە-لىپ قويغان.

ئېينىشتېيىننىڭ بۇ خىل تەپەككۇر ئۇسۇلى ئۇنىڭ قىزىقىش تەرەققىياتىغا تەسىر قىلمايدۇ. ئانىسى پىيانىنو چېلىشنى ياخشى كۆرەتتى. بىر كۈنى ئانىسى پىيانىنو چېلىۋاتقاندا، ئۇينىۋاتقان ئېينىشتېيىن بىردىنلا ئانىسى چالغان بۇ يېقىملىق مۇزىكىغا مەپتۇن بولۇپ قالىدۇ ھەم شۇنىڭدىن باشلاپ مۇزىكا بىلەن ئۇنىڭ ئوتتۇرا-سىدا ئۇزۇلمەس رىشتە باغلىنىدۇ.



بالىلىق چاغدىكى ئېينىشتېيىن ۋە ئۇنىڭ سىڭلىسى

ئېينىشتېيىن ئالتە ياشقا كىرگەن-دىمۇ ئىپادىلەش ئىقتىدارى يەنىلا ياخ-شى ئەمەس ئىدى. ئۇ ئىسكرىپكا چې-لىشنى بەكلا ياخشى كۆرەتتى، كېيىنكى بىرنەچچە يىلدا ئىسكرىپكا ئۇنىڭ ئىچ پۇشۇقىنى چىقىرىشتىكى بىردىنبىر ۋاستىسى بولۇپ قالىدۇ. ئۇ ئىسكە-رىپكىنى ياخشى چېلىپلا قالماي، ئاند-رىسىنىڭ تەربىيەسىدە پىيانىنونىمۇ ياخ-

شى چالىدىغان بولىدۇ. ئۇ بالىلىق چاغلىرىدىلا ئەمەس، كېيىنكى ئىلىم - پەن تەتقىقاتى بىلەن شۇغۇللانغان چاغلىرىدىمۇ مۇزىكا ئۇنىڭغا ھەر ۋاقىت ھەمراھ بولىدۇ. ئۇنىڭ نەزىرىدە مۇزىكا ئىلىم - پەنگە ئوخشاش مەڭگۈلۈك ئىدى.

ئاجايىپ ماتېماتىكا

19 - ئەسىرنىڭ ئاخىرى ياۋروپا كەشپىيات قاينىمىغا چۆمگەن بولۇپ، ئاۋاز، يورۇقلۇق، ئېلېكتىرغا دائىر ھەر خىل كەشپىياتلار كىشىلەرنىڭ تەسەۋۋۇرىغا خىرىس قىلىپ، ئۇلارنىڭ تۇرمۇش ئادىتىنى ئۆزگەرتكەنىدى. ئەلۋەتتە، بۇ كىشىلەرنىڭ تەبىئىي پەنگە بولغان قىزىقىشىنى قوزغىغانىدى. ئېينىشتېيىننىڭ بالىلىق چاغلىرى دەل مۇشۇنداق مۇھىتتا ئۆتكەچكە، بۇ كەشپىياتلار ئۇنىڭغا ئۆز تەسىرىنى قالدۇرىدۇ.

بەش ياشقا كىرگەن ئېينىشتېين مەكتەپكە بېرىشتىن بىر كۈن ئىلگىرى بىر خىل بىئاراملىق كەيپىياتتا كارىۋىتىدا ياتاتتى، بۇ ئەھۋالنى كۆرگەن دادىسى ئۇنى خاپا بولۇپ قالغان ئوخشايدۇ دەپ ئۇنى خۇشال قىلىش ئۈچۈن بىر كومپاسنى ئۇنىڭغا بېرىدۇ. ئېينىشتېين كومپاسنى كۆرۈپ بىردىنلا تېتىكلىشىپ كېتىدۇ ھەمدە كومپاستىكى قىزىل ئىستىرېلكىنىڭ نېمە ئۈچۈن جەنۇب تەرەپنىلا كۆرسىتىدىغانلىقى ئۈستىدە ئويلىنىشقا باشلايدۇ. گەرچە ئۇ بۇنىڭدا بىر خىل ئاجايىپ كۈچ تەسىرىنىڭ بارلىقىنى ھېس قىلغان بولسىمۇ، بىراق



ئېينىشتېين ئائىلىسىنىڭ مېيۇنخېندىكى ئۆيى

كىچىكلىكىدىن قانۇنىيەتنىى پەقەت چۈشەنمەيدۇ. مانا شۇنىڭ-دىن باشلاپ ئۇ تەبىئەت دۇنيا-سىدىكى تېخمۇ كۆپ ئاجايىپ ـ غارايىپ ھادىسىلەرگە دىققەت قىلىشقا باشلايدۇ. كېيىن ئۇ بۇ ئىشلارنى ئەسلىگىنىدە، كومپاسنىڭ بالىلىق چاغلىرىدا ئۆزىدە قالدۇرغان ئاجايىپ سېھرىي كۈچىدىن يەنىلا ھەيرانلىق ھېس قىلىدۇ.



بالىلىق چاغدىكى ئېينىشتىينىڭ ۋە ئۇنىڭ سىڭلىسى

ئېينىشتىين 12 ياش ۋاقتىدا ئېۋكلىد تەكشىلىك گېئومېتىرىيەسىگە دائىر كىتابچە قولىغا چۈشۈپ قالىدۇ. كىتابچىدا بايان قىلىنغان سۆز ـ جۈملىلەر ئۇنىڭغا ئاجايىپ تەسىر قىلىدۇ. ئۇ ئىنسانلارنىڭ تەپەككۇر ئارقىلىق كۆرگىلى بولمايدىغان نەرسىلەرنى ئىسپاتلىيالايدىغانلىقىنى تونۇپ يەتكەن بولۇپ، بۇ ئۇنىڭغا نىسبەتەن تولىمۇ غەلىتە ئىش ئىدى. مۇشۇنداق قىزىقىش ھېسسىياتىدا ئۇ بۇ كىتابچىنى بىراقلا ئوقۇۋېتىدۇ. تاغىسى ياكوب ئېينىشتېيىننىڭ بۇ كىتابچىغا بۇنچە بېرىلىپ كەتكىنىنى كۆرۈپ، ئۇنىڭغا مەشھۇر پىفاگور تېئورېمىسى (گۈگۈ تېئورېمىسى)نى سۆزلەپ بېرىدۇ. ياكوبنىى ھەيران قالدۇرغىنى شۇكى، كىچىك ئېينىشتىين ئۆزى ئۆگىنىۋالغان بىلىملەرگە تايىنىپ مۇستەقىل ھالدا بۇ تېئورېمىنى ئىسپاتلاپ چىقىدۇ.



1903 ـ يىلىدىكى ئېينىشتىين بىلەن مىلېۋانىڭ تويلۇق خاتىرە سۈرىتى

ئۆزۈمچى ئوقۇغۇچى

1896 ـ يىلى ئېينىشتېين زۇرىك سانائەت ئۇنىۋېرسىتېتىغا ئوقۇشقا كىرىدۇ. ئۇنىڭ تاللىغىنى مەخسۇس فىزىكا ـ ماتېماتىكا ئوقۇتقۇچىلىرىنى تەربىيەلەيدىغان كەسىپ ئىدى. فىزىكا، ماتېماتىكا ئۇنىڭ ئىزچىل ياخشى كۆرۈپ ئوقۇغان پەنلىرى بولسىمۇ، لېكىن مەكتەپتە بۇ دەرسلەرگە بەك ئاز قاتنىشاتتى. چۈنكى، ۋېبېر ئەپەندى ئۆتكەن فىزىكا دەرسىنىڭ مەزمۇنلىرىنى ئېينىشتېيىن ئاللىبۇرۇن ئۆگىنىپ بولغان بولۇپ، دەرسخانىدىكى ئۇنۇم ئۆزىنىڭ ماكسۇېل، كېركوف قاتارلىقلارنىڭ ئەسەرلىرىنى ئوقۇغىنىغا يەتمەيتتى. بىر مەزگىللىك ئۆگىنىشتىن كېيىن ئېينىشتېيىن قىزىقىشىنى پۈتۈنلەي فىزىكىغا قارىتىدۇ. ئۇنىڭچە، ماتېماتىكىنىڭ تارماقلىرى بەك كۆپ بولۇپ، ھەربىر كىچىك تارمىقى ئۇنىڭ پۈتۈن ئۆمرىنى خورىتىشى مۇمكىن ئىدى؛ ئەكسىچە، فىزىكا ماتېماتىكىدىن ئاددىي ھەم ماھىيىتىگە ئاسان يەتكىلى بولىدىغان پەن ئىدى.



ئېينىشتېيىن ۋە مىلېۋانىڭ ئوغلى ھانسىن بىلەن بىرگە چوشكەن سۈرىتى

ئېينىشتېيىن ئالىي مەكتەپتە يەنىلا ئۆزى بىلگىنىنى قىلىپ يۈرىدۇ. ئۇنىڭ پىروفېسسورلاردىن سورىغان سوئالى ھەمىشە ئۇلارنى گاڭگىرىتىپ قويىدۇ، شۇڭا پىروفېسسورلار قىلچە تەكەللۇپ قىلمايدىغان بۇ ياشنى كۆرگەندە ناھايىتى ئوڭايسىز ئەھۋالغا چۈشۈپ قالىدۇ. ئەمما، ئېينىشتېيىن شۇبھىسىزكى باشقىلارغا ناھايىتى

سەممىي ئىدى. ئۇ چاغلاردا ئېينىشتېين پەقەت تەبىئەت دۇنيا-سىنىڭ قانۇنىيىتىگە چوقۇنۇش ھېسسىياتىدا بولۇپ، ھەرقانداق ئادەمگە چوقۇنمايتتى، داڭلىق پىروفېسسور ياكى فىزىك بولسىمۇ ئىلىم دائىرىسىدىن ھالقىپ كەتكەن ئازراقمۇ ھۆرمەت يوق ئىدى. دەرسخانىدىكى دەرس مەزمۇنىغا قىزىقمىغاچقا ئۇ دائىم دەرسكە قاتناشمايتتى، شۇڭا فىزىكا ۋە ماتېماتىكىدىن باشقا پەنلەردە ئۇ-نىڭ نەتىجىسى كۆڭۈلدىكىدەك ئەمەس ئىدى، ھەر قېتىم ئىمتىھان بېرىشىنىڭ ئالدىدا ئېينىشتېين بەكلا جىددىيلىشىپ كېتەتتى. تەلىيىگە ساۋاقدىشى ھەم يېقىن دوستى گروسمان ئۇنىڭغا ياردەم قىلاتتى. گروسمان دەرسكە تولۇق قاتنىشاتتى ھەم مىنكاۋىسكى قاتارلىقلار سۆزلىگەن ئالىي ماتېماتىكا دەرسىنىڭ خاتىرىسىنى تو-لۇق قالدۇراتتى. ئېينىشتېين ئىمتىھان ۋاقتى يېتىپ كەلگەندىلا گروسماننىڭ خاتىرىسىنى ئارىيەت ئېلىپ ئىمتىھانغا تەييارلىق قىلاتتى.

پاتېنت ئىدارىسىدىكى ياش ئىنژېنېر

19 ـ ئەسىرنىڭ ئاخىرى بارغانسېرى كۆپىيىۋاتقان ئالىملار يېڭى بايقاشلىرى ۋە چۈشەندۈرۈش قېيىن بولغان تەجرىبىلىرى ئارقىلىق تەدرىجىي ھالدا كىلاسسىك فىزىكا بىناسىنىڭ ئۇلىنى تەۋرىتىپ قويىدۇ. بۇ تەجرىبىلەر ئىچىدە رېنتگېننىڭ X نۇرىنى بايقىشىدىن باشقا يەنە رادىيوئاكتىپلىق ۋە ئېلېكترونىنىڭ بايقى-لىشى كونا فىزىكا سىستېمىسىغا زەربە بولىدۇ. 1900 ـ يىلى دەل ئەسىر ئالمىشىش ۋاقتىدا گېرمانىيە فىزىكا ئالىمى پىلانىك ئىسسىقلىق رادىياتسىيەسى تەجرىبىسى ئارقىلىق كىۋانت نەزەر-يەسىنى ئوتتۇرىغا قويۇپ، پۈتكۈل فىزىكا دۇنياسىدا بىر مەيدان زور ئۆزگىرىشنىڭ بولىدىغانلىقىدىن بېشارەت بەرگەندەك قىلاتتى.

1901 ـ يىلى ئېينىشتېين زۇرىك سانائەت ئۇنىۋېرسىتېتىنى



ياشلىق دەۋرىدىكى ئېينىشتېين ئوغلى بىلەن بىللە

پۈتكۈزىدۇ ھەم شۇڭا ئېينىشتېين دۆلەت تەۋەلىكىگە ئىگە بولىدۇ. لېكىن، زۇرۇق سانائەت ئۇنۇۋېرسىتېتىنىڭ پروفېسسورلىرى كۈندە دېگۈدەك دەرسكە قاتناشمايدىغان بۇ ئوقۇغۇچىنىڭ فىزىكىدا تۆھپە يارىتالىشىغا ئىشەنمەيتتى، شۇڭا ئېينىشتېين باشقا ساۋاقداشلىرىغا ئوخشاش مەكتەپتە قېلىپ داۋاملىق فىزىكا ئىلمى بىلەن شۇغۇللىنىش پۇرسىتىگە ئىگە بولالمايدۇ. ئۇ ۋاقىتتا ئېينىشتېين ئۇنۇۋېرسىتېتتىكى ساۋاقدىشى مەلېۋا بىلەن مۇھەببەتلىشىۋاتقاچقا، مۇقىم بىر خىزمەتنىڭ غېمىدە يۈرىدۇ. ئۇنۇۋېرسىتېتىكى يېقىن دوستى گروسمان بۇنى بىلىپ، ئېينىشتېينىنىڭ تۇرمۇش مۇشكۈلاتىنى دادىسىغا ئېيتىپ، دادىسىدىن ئېينىشتېينىغا بىرەر خىزمەت تېپىپ بېرىشكە يارىدەم قىلىشنى ئۆتۈنىدۇ. گروسماننىڭ دادىسى بۇ ئەھۋالنى ئۆزىنىڭ كونا دوستى بېرن فېدېراتسىيە پاتېنت ئىدارىسىنىڭ باشلىقى ھال ئەپەندىگە دەيدۇ. يىل ئاخىردا بۇ ئىدارە 2 ـ دەرىجىلىك ئىنژېنېرنى بىردىن بىر خادىم تەكلىپ قىلماقچى بولىدۇ، تەلەپ چوقۇم مېخانىكا قۇرۇلۇش ئىلمىگە ياكى فىزىكىغا پۇختا بولۇش كېرەك ئىدى. ئېينىشتېين بۇ خەۋەرنى ئاڭلاپ دەرھال پاتېنت ئىدارىسىگە بېرىپ بۇ خىزمەتكە تىزىملىتىدۇ.

بېرىم يىلدىن كېيىن بېرن پاتېنت ئىدارىسى ئېينىشتېيىننى 3 ـ دەرىجىلىك تېخنىكلىققا تەكلىپ قىلىدۇ، يىللىق مائاشى ئاران 3500 فرانك ئىدى. ئېينىشتېين 2 ـ دەرىجىلىك ئىنژېنېرلىققا تەكلىپ قىلىنماي 3 ـ دەرىجىلىك تېخنىكلىققا تەكلىپ

قىلىنغان بولسىمۇ، ئۇ بۇنىڭدىن مەيۈسلىنىپ كەتمەيدۇ، ئۇنىڭغا پەقەت ئائىلىسىنىڭ تۇرمۇشىنى قامدىغۇدەك مۇقىم خىزمەت بولسىلا كۇپايە ئىدى. ئۇ پاتېنت ئىدارىسىدىكى خىزمىتىنى باشلۇپ تىدۇ. خىزمەتتە ئەستايىدىل بولغاچقا، ئۇ يېرىم كۈندىلا پۈتۈن كۈنلۈك خىزمىتىنى ئىشلەپ بولۇپ، قالغان يېرىم كۈنىدە فىزىكا مەسىلىلىرىنى تەتقىق قىلىدۇ. ئىشتىن چۈشۈپ ئۆيگە قايتقاندىن كېيىنمۇ يېرىم كېچىگىچە داۋاملىق فىزىكا دۇنياسى ئىچىدە قىدىرىپ يۈرىدۇ.

مولېكۇلانىڭ مەۋجۇتلۇقىنى ئىسپاتلاش

19 ـ ئەسىرنىڭ ئاخىرى 20 ـ ئەسىرنىڭ باشلىرى مولېكۇلانىڭ مەۋجۇتلۇقى مەسىلىسىدە ئىلىم دۇنياسىدا ئىختىلاپ كۆرۈلىدۇ. نۇرغۇن ئالىملار گۇمانىي پوزىتسىيەدە بولىدۇ. شۇڭا، بۇ مەسىلە يەنە بىر قېتىم نوپۇزلۇق ئالىملارنىڭ بەس مۇنازىرىسىدىكى قىزىق نۇقتىغا ئايلىنىپ، نۇرغۇن ئالىملارنىڭ دىققىتىنى تارتىدۇ. 1826 ـ يىلى ئەنگلىيە بوتانىكا ئالىمى بىرئۇن مىكروسكوپ ئارقىلىق سۇدا لەيلەپ تۇرغان گۈل چاڭلىرىنى كۆزەتكەندە، گۈل چاڭلىرىنىڭ تەرتىپسىز هالدا توختاۋسىز هەرىكەت قىلىدىغانلىقىنى بايقايدۇ. كېيىن كىشىلەر لەيلىمە مىكرو زەررىچىلەرنىڭ بۇ خىل هەرىكىتىنى بىرئۇن هەرىكىتى دەپ ئاتايدۇ هەمدە نۇرغۇن ئالىملار بۇ خىل هەرىكەتنى تەتقىق قىلىدۇ. ئەمما، يېتەرلىك ئىسپات بولمىغانلىقتىن قارىماققا توغرىدەك بولغان يەكۈن تەسەۋۋۇرغا باي قىياس دەپ قارىلىدۇ.

ئېينىشتېين ئىلگىرى بىرئۇن هەرىكىتىنى ئانچە بىلىپ كەتمەيتتى، ئۇ هېسابلاش ئارقىلىق بىرئۇن هەرىكىتىدىكى مىكرو زەررىچىلەرنىڭ هەرىكىتى كۆز بىلەن كۆرگىلى بولمايدىغان مولېكۇلا ۋە ئاتوملار هەرىكىتىنىڭ بىر خىل ئىپادىلىنىش شەكلى بو-



ئېينىشتېين ياش ۋاقىتلىرىدا يۇرۇش-تۇرۇشىغا دىققەت قىلىدىغان كىشىلىكىدىن يىگىت بولۇپ، چىرايىدىن ئىشەنچ ئىپادىلىنىپ، كۆچ-قۇۋۋىتى ئۇرغۇپ تۇراتتى. ئىلگىرى مارلىن مېنروۋ پەقەت ئېينىشتېينغا مەلۇم قەلبىمدىكى ئاق جەزبىدار ئەر، دېگەنىدى.

لۇش ئېھتىماللىقى ناھايىتى يۇقىرى دەپ قارايدۇ. بۇ قاراشنى ئىسپاتلاش ئۈچۈن ئۇ ئىستاتىستىكىلىق مېخانىكا ئۈسۇلى ئارقىلىق پولشا فىزىكا ئالىمى سمولۇ كادور كاۋسكىنىڭ بۇ خىل ھادىسىگە قارىتا ئوتتۇرىغا قويغان دەلىللىنى مۇۋەپپەقىيەتلىك ھالدا شەرھىلەيدۇ ھەم ئاخىردا ماتېماتىكىلىق ئۈسۇل ئارقىلىق ئىپادىلەيدۇ. ئېينىشتېين بىرئۇن ھەرىكىتى ۋە مولېكۇلا فىزىكىسى ئۈستىدە تېخىمۇ ئىچكىرىلەپ تەتقىق قىلىپ، ئىسسىقلىقنىڭ ئېنېرگىيەنىڭ بىر خىل شەكلى ئىكەنلىكىنى، ئىسسىقلىقنى تەرتىپسىز ھەرىكەتتىكى مولېكۇلا ھاسىل قىلىدىغانلىقىنى ئىسپاتلايدۇ. بۇنىڭ بىلەن ئاتوم نەزەرىيەسى تېخىمۇ بېيىيدۇ، فىزىكا نۇقتىسىدىن قارىغاندا ماددا مولېكۇلا ۋە ئاتومدىن تۈزۈلىدۇ. ئېينىشتېين «مولېكۇلا ئىسسىقلىق ھەرىكىتى ئېھتىياجلىق بولغان تىنچ سۇيۇقلۇقتا لەيلەپ تۇرغان زەررىچىلەر ھەرىكىتى» دېگەن ماقالىسىدە مولېكۇلا فىزىكىسىنى تەپسىلىي چۈشەندۈرىدۇ. ئېينىشتېيىننىڭ نەزەرىيەۋى ئۇتۇق-



1920 - يىلى ئېينىشتېيىننىڭ دوستلىرى بىلەن بىرگە چۈشكەن سۈرىتى.

لىرى مولېكۇلانىڭ مەۋجۇتلۇقىنى ئىسپاتلاپلا قالماي، بىرئۇن ھەـ
ربكىتىنىڭ سەۋەبى ۋە قانۇنىيىتىنىمۇ قانائەتلىنەرلىك ئىزاھلايـ
دۇ. شۇنداقتىمۇ بۇ نەزەرىيەنىڭ ئىشەنچلىكلىكىنى فىزىكا تەجرىـ
بىسى ئارقىلىق ئىسپاتلاشقا توغرا كېلەتتى. 1908 ـ يىلى
فرانسىيە فىزىكا ئالىمى پېررىن تەجرىبە ئارقىلىق «بىرئۇن ھەـ
ربكىتىنىڭ ئېينىشتېين قانۇنى» نى تولۇق ئىسپاتلايدۇ، ئۇ مۇـ
شۇ تۆھپىسى بىلەن 1926 ـ يىلى نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېـ
رىشىدۇ.

يورۇقلۇق كۋانت نەزەرىيەسىنى تەرەققىي قىلدۇرۇش

1900 ـ يىلى 14 ـ ئۆكتەبىر پىلانىك گېرمانىيە فىزىكا ئىلمىي جەمئىيىتىدە «ئېنېرگىيە كۋانتى» (كېيىن كۋانت دەپ ئاتالدى) دېگەن يېڭى بىر ئاتالغۇنى ئىشلىتىدۇ ھەم ئېنېرگىيەنىڭ تارقىلىشىغا قارىتا دادىل ھالدا يېڭى بىر قىياسنى ئوتتۇرىغا قوـ يىدۇ: ئېنېرگىيەنىڭ قويۇپ بېرىلىشى ۋە سۈمۈرۈلۈشى ئۈزۈكسىز بولماستىن، بەلكى كىچىك بۆلەكلەرگە بۆلۈنۈپ ئېلىپ بېرىلىدۇ. ئېنېرگىيەنىڭ تارقىلىشىدا بۆلۈنگەن بۇ كىچىك بۆلەكتە ئېنېرـ گىيە بەلگىلىك مىقدارغا بولۇپ، چەكسىز بۆلۈشكە بولمايدۇ ھەمدە كەسىر سان بىرلىكىدىكى ئېنېرگىيەمۇ بولمايدۇ. بۇ نەزەرىيە ئېلان قىلىنىشى بىلەنلا فىزىكا ساھەسىدە ناھايىتى زور ئىنكاس پەيدا قىلدۇ. بۇ چاغدا ئېينىشتېين زۇرىك سانائەت ئىنستىتۇـ تىدا ئوقۇۋاتقانىدى، ئۇ بۇ خەۋەرنى ئاڭلاپ ھەيران قالدۇ. ئۇمۇ ئەنئەنىۋى فىزىكا ئوقۇملىرى بىلەن يېڭى تەجرىبە نەتىجىلىرى ۋە بايقاشلارنى چۈشەندۈرگىلى بولمايدىغانلىقىنى، كۋانت نەزەرىيەـ سىدەك نەزەرىيەنىڭ ھەممىنى چۈشەندۈرەلەيدىغانلىقىنى بايقايدۇ.

1902 ـ يىلى ئىيۇندا ئېينىشتېين بېرن پاتېنت ئىدارىسىگە خىزمەتكە چۈشىدۇ، بۇ يەردە ئۇ ئۆزى ياخشى كۆرىدىغان فىزىكا

ئىلمىنى تەتقىق قىلىشقا خېلى كۆپ ۋاقىت ئاجرىتالايتتى، ئالدى بىلەن ئۇ مولېكۇلا فىزىكىسىنى تەتقىق قىلىپ مولېكۇلا ۋە ئاتومنىڭ مەۋجۇتلۇقىنى مۇۋەپپەقىيەتلىك ھالدا ئىسپاتلايدۇ؛ ئارقىدىنلا دىققىتىنى ئىككى يىل بۇرۇن فىزىكا دۇنياسىنى زىلزىلىگە سالغان نەزەرىيەسى كۈچانت مېخانىكىسىغا قارىتىدۇ.

1905 ـ يىلى ئېينىشتېين «فىزىكا خاتىرىلىرى» ژۇرنىلىدا ئېلان قىلغان «يورۇقلۇقنىڭ ھاسىل بولۇشى ۋە ئايلىنىشى ھەققىدە سىناق خاراكتېرلىك قاراش» دېگەن ماقالىسىدە پىلانىكنىڭ كۈچانت قىياسىنى ئاساس قىلىپ يورۇقلۇقنىڭ ماھىيىتى ئۈستىدە ئىزدىنىپ، پىلانىكنىڭ نەزەرىيەسىنى يەنمۇ تەرەققىي قىلدۇرىدۇ. فىزىكا ئىلمىنىڭ تەرەققىياتىدا، ئۇ ئەزەلدىنلا نوپۇزنى يېڭى نەزەرىيە تەرەققىياتىنىڭ توسۇقى قىلىۋالمايدۇ، شۇڭا ئۇ كىلاسسىك فىزىكا چەمبىرىكىدىن باشلامچىلىق بىلەن بۆسۈپ چىقىپ، باتۇرلۇق بىلەن تۇنجى قەدەمنى باسىدۇ. ئۇ ئەقلىي خۇلاسە چىقىرىش جەريانىدا، ئەگەر پىلانىكنىڭ كۈچانت نەزەرىيەسىنى ئوپتىكا تەتقىقاتى ساھەسىگە كىرگۈزگەندە ئوپتىكا تەتقىقاتىنىڭ شۇ ھامان يېپىيېڭى تۈسكە كىرىدىغانلىقىنى بايقايدۇ.



ئېينىشتېين تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەرىيەسىنى ئوتتۇرىغا قويۇپ، 19 ـ ئەسىرنىڭ ئاخىرىلىرى كىلاسسىك فىزىكىدا كۆرۈلگەن كىرىزىسنى زور دەرىجىدە ھەل قىلىپ، پۈتكۈل فىزىكا نەزەرىيەسىدىكى ئىنقىلابنى ئىلگىرى سۈرىدۇ.

يورۇقلۇقنىڭ دولقۇن تەلىماتىدا يورۇقلۇق دولقۇن شەكلىدە ئۈزۈكسىز تارقىلىدۇ. 19 ـ ئەسىرنىڭ دەسلىپىدە بۇ تەل-

مات نيۇتوننىڭ زەررىچە تەلىماتىدىن ئۈستۈن كېلىدۇ. كېيىن ماكسۋېل ۋە گېرتس يەنە تەجرىبە ۋە نەزەرىيە جەھەتتىن يورۇق-لۇقنىڭ دولقۇنلۇق تەلىماتىنى ئىسپاتلايدۇ، شۇنىڭ بىلەن كىلاسسىك فىزىكىدا يورۇقلۇق ھەققىدىكى تالاش - تارتىش ۋاقىتلىق بېسىقىدۇ. 1902 - يىلى گېرمانىيە فىزىكا ئالىمى لېنارد ھەر خىل چاستوتىدىكى يورۇقلۇقنى ناترىي سىماب قېتىشمىسىغا چۈشۈرۈپ، چاستوتىسى بەلگىلىك تۆۋەن چەكتىن يۇقىرى بولغان يورۇقلۇقلا ئېلېكترونىنى قوزغىتالايدىغانلىقىنى، قوزغىتىلغان ئېلېكترون سانىنىڭ چۈشكەن يورۇقلۇقنىڭ كۈچلۈكلۈكى بىلەن مۇناسىۋەتلىك ئىكەنلىكىنى، بۇ قوزغىتىلغان ئېلېكترىن ھەرىكەت ئېنېرگىيەسىنىڭ چۈشكەن نۇرنىڭ چاستوتىسىغا باغلىق ئىكەنلىكىنى بايقايدۇ. مانا بۇ مەشھۇر «فوتوئېلېكترىن ئېففېكتى» ئىدى. ئەمما، مۇكەممەل دەپ قارالغان ماكسۋېل نەزەرىيەسىمۇ بۇ ھادىسىنى چۈشەندۈرەلمەيدۇ.

ئېينىشتېين بۇ كىلاسسىك فىزىكىدىكى نەزەرىيەلەر توقۇنۇشىنى بىلىپ يەتكەندىن كېيىن، كۈچلۈك ئۇقۇمنىڭ فىزىكا ساھەسىدە غايەت زور ئۆزگىرىش پەيدا قىلىدىغانلىقىنى ھەمدە يېڭى نەزەرىيەنىڭ بارلىققا كېلىدىغانلىقىنى تولۇق تونۇپ يەتمىدۇ.



ئېينىشتېين نىسپىيلىك نەزەرىيەسىنى ئادەتتىكى كىشىلەرگە مۇنداق چۈشەندۈرىدۇ: ئەگەر سىز گۈزەل بىر قىزنىڭ يېنىدا ئىككى سائەت ئولتۇرسىڭىز پەقەت بىر مىنۇت ئۆتكەندەك ھېس قىلىسىز. ئەگەر مەشنىڭ قېشىدا بىر مىنۇت ئولتۇرسىڭىز ئىككى سائەت ئۆتكەندەك ھېس قىلىسىز، مانا بۇ نىسپىيلىك نەزەرىيەسىدۇر.

ئۇ ئۆزىنىڭ قارىشىنى دادىل ئوتتۇرىغا قويىدۇ:

يورۇقلۇقنىڭ دولقۇن تەلىماتى يورۇقلۇقنىڭ ھاسىل بولۇشى ۋە ئايلىنىشىدىكى پەيتلىك ھادىسىنى بېتەرلىك



1921 ـ يىلى 40 ياشلىق ئېينىشتېين نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ.

چۈشەندۈرەلمەيدۇ، يورۇقلۇقنىمۇ ئېنېرگىيە كۋانتىدىن، يەنى يورۇقلۇق كۋانتى (فوتون)دىن تەركىب تاپقان دەپ پەرەز قىلغاندىلا، «فوتوئېلېكتىر ئېففېكتى»نى چۈشەندۈرگىلى بولىدۇ: فوتوئېلېكتىر ئېففېكتى يورۇقلۇق بەلەن ئېلېكتىر ئوتتۇرىسىدىكى ئېنېرگىيە ئالماشتۇرۇش جەريانىدۇر؛ ئۇلتىرا بىنەپشە نۇر ئېنېرگىيەسى يۇقىرىراق فوتوندىن تەركىب تاپقان بولسا، قىزىل نۇر ئېنېرگىيەسى تۆۋەنرەك فوتوندىن تەركىب تاپقان بولىدۇ؛ شۇڭا، ئۇلتىرا بىنەپشە نۇر سوقۇپ چىقارغان ئېلېكترونلۇق مېخانىك ئېنېرگىيەسى قىزىل نۇر سوقۇپ چىقارغان ئېلېكترونلۇق مېخانىك ئېنېرگىيەسىدىن يۇقىرى بولىدۇ. كېيىن فوتوئېلېكتىر ئېففېكتىنىڭ تەرەققىياتى كىشىلەرنىڭ تۇرمۇشىغا زور تەسىر كۆرسەتتىدۇ.

فوتون نەزەريىسى فىزىكا ساھەسىدە تەسىر پەيدا قىلىدۇ، ئاتوم فىزىكىسىنىڭ يەنمۇ تەرەققىي قىلىشىغا ئاساس سالىدۇ. بۇ نەزەريە پىلانىكنىڭ كۋانت نەزەريەسىنى ئىسپاتلاپ ۋە تولۇقلاپلا قالماي، يورۇقلۇقنىڭ ئىككى ياقلىملىق خۇسۇسىيىتى ــ دولقۇن ـ زەررىچىلىك خۇسۇسىيىتىنمۇ ئېچىپ بېرىدۇ.

شۇنىڭ بىلەن فىزىكا تارىخىدىكى يورۇقلۇقنىڭ دولقۇن تەلىماتى بىلەن زەررىچە تەلىماتى فوتون نەزەريەسى ئارقىلىق بىرەكلىككە ئىگە بولىدۇ.

تار مەنىلىك تېلېفونىنىڭ ئىجاد قىلىنىشى

19 ـ ئەسىردىكى فىزىكا تەرەققىياتىغا زور سالغاندا، ئوپتىكىنىڭ مېخانىكا زور بىلەن ئۇزۇنغىچە ھۆكۈمران ئورۇندا تۇرىدۇ. بۇ خىل زور بىلەن يورۇقلۇق بىر خىل دولقۇن بولۇپ، ئۇنىڭ تارقىلىش مۇھىتى دېكارت ئىلىم ساھەسىگە كىرگۈزگەن «ئېفىر» ئىدى. فىزىكىدا «ئېفىر» دېگىنىمىز ھەرقانداق جىسىمنى تېشىپ ئۆتەلەيدىغان ھەمدە جىسىم ھەرىكىتىگە تەسىر يەتكۈزمەيدىغان بىر خىل جىسىم. ئەمما، ئوپتىكا تەتقىقاتىنىڭ ئۇزۇكسىز چوڭقۇرلىشىشى، بولۇپمۇ «مايكېلسون ـ مورلېي» تەجرىبىسى مېخانىكىلىق ئېفىر تەلىماتىغا ماس كەلمەيدۇ. ئەنئەنىۋى ئېفىر قارىشى كۆرۈلۈپ باقمىغان خىرىسقا دۇچ كېلىدۇ.

ئېينىشتېين مايكېلسون ـ مورلېي تەجرىبىسىنى تەتقىق قىلىپ شۇنى بايقايدۇكى: تەجرىبە نەتىجىسى كىلاسسىك فىزىكىدىكى ماكان، زامان ۋە ئېفىر ھەققىدىكى ئۇقۇملارغا زىت ئىدى. ئۇ ماكان، زامان ئۇقۇملىرى ئۇستىدە چوڭقۇر ئانالىز قىلىپ، يېڭى ماكان، زامان مۇناسىۋىتىنى تىكلەيدۇ. 1905 ـ يىلى ئېينىشتېين «فىزىكا خاتىرىسى» ژۇرنىلىدا «ھەرىكەتتىكى جىسىمنىڭ ئېلېكتىر دىنامىكىسى ھەققىدە» دېگەن ماقالىسىنى ئېلان قىلىدۇ، بۇ ماقالىنىڭ ئېلان قىلىنىشى تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريىسىنىڭ بارلىققا كەلگەنلىكىدىن دېرەك بېرىدۇ. ئۇ ماقالىسىدە



1935 ـ يىلى مايدا ئېينىشتېين بېرمۇدادا ئامېرىكىدا مەخسۇس ئولتۇراق لىششىنى ئىلتىماس قىلىدۇ.



1934 - يىلى دېكابىردا ئېينىشتېين ئامېرىكىنىڭ پىتسبۇرگدىكى كارنېگى تېخنىكا ئىنستىتۇتىدا مۇخبىرلارغا ئۆزىنىڭ تەكلىمىسى $E=mc^2$ نى چۈشەندۈرمەكتە.

ئىككى ئاساسىي پرىنسىپنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ: مېخانىكا تەڭلىمىلىرىگە ماس كېلىدىغان بارلىق كوردىنات سىستېمىسى ئېلېكتىر دىنامىكىسى ۋە ئوپتىكا قانۇنلىرىغىمۇ ئوخشاشلا ماس كېلىدۇ؛ يورۇقلۇقنىڭ ۋاكۇئۇمدىكى تېزلىكى يورۇقلۇق چىقارغۇچى جىسىمنىڭ ھەرىكەت ھالىتى بىلەن مۇناسىۋەتسىز بولىدۇ. بۇ ئىككى ئاساسىي پرىنسىپ تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەرىيەسىنىڭ ئاساسى ئىدى. ئۇنىڭدىن باشقا، ئېينىشتېين تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەرىيەسىدىن مۇنداق بىر يەكۈنگە كېلىدۇ: ئېنېرگىيە بىلەن ماسسا ئۆزئارا ئايلىنالايدۇ. گەرچە بۇ خىل قاراشنى نيۇتون مېخانىكىسى نۇقتىسىدىن چۈشەندۈرگىلى مۇمكىن بولمىسىمۇ، لېكىن ھەرىكەت سۈرئىتى يورۇقلۇق تېزلىكىدىن ناھايىتى كىچىك ۋاقىتتا تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەرىيەسى جەھەتتىن نيۇتون مېخانىكىسىغا ئوخشاش نەتىجىگە ئېرىشىدۇ. شۇڭا، تۆۋەن تېزلىكتىكى ھەرىكەت شارائىتىدا يەنىلا كىلاسسىك مېخانىكا قانۇنلىرى ئارقىلىق قۇرۇلۇش تېخنولوگىيىسىدىكى ھەل قىلىنىدۇ. بۇ ماقالە دۇنيادا نىسپىيلىك نەزەرىيەسى توغرىسىدىكى تۇنجى ماقالە، ئېينىشتېين تۇنجى نىسپىيلىك نەزەرىيەسى ئالىمى دەپ ئېتىراپ قىلىنىدۇ. تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەرىيەسى يېپىيېڭى ماكان - زامان قارىشىنى ئوتتۇرىغا قويۇپ، كىشىلەرنىڭ تەبىئەت دۇنياسىغا بولغان تونۇشىنى ئۈچ ئۆلچەملىك قاتلامدىن تۆت ئۆلچەملىك قاتلامغا تەرەققىي قىلدۇرىدۇ؛ ئۇ مېخانىكىلىق ئېفىر ئۇقۇمىنى ئىنكار قىلىپ، ئېلېكتىر ماگنىت مەيدانىنىڭ مادداغا مۇستەقىل ھالدىكى بىر خىل

ئالاھىدە ساقلىنىش شەكلى ئىكەنلىكىنى مۇئەييەنلەشتۇرىدۇ. تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريىسىنىڭ مەزمۇنى ناھايىتى چوڭقۇر بولسىمۇ شەكلى ناھايىتى ئاددىي ئىدى. بۇ ئالاھىدىلىك ئېينىشتېيىننىڭ تەبىئەت دۇنياسى ماسلاشقان ھەم ئاددىي دەپ قارايدىغان پەلسەپە قارىشى بىلەن زىچ مۇناسىۋەتلىك ئىدى. بىراق، دەل مۇشۇنىڭدەك قارىماققا ناھايىتى ئاددىي بولغان ئەقلىي يەكۈن نىيۇتون فىزىكىسىنىڭ ئاساسىنى تۈپتىن ئۆزگەرتىپ، ئۇنىڭ تەرەققىياتىغا زور ھەم چوڭقۇر تەسىر كۆرسەتتىدۇ.

تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريىسىنىڭ بارلىققا كېلىشى مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە بولسىمۇ، ئەينى چاغدا پەقەت ئاز ساندىكى فىزىكا ئالىملىرىلا بۇنى چۈشىنەلەيدۇ. گېرمانىيەلىك مەشھۇر فىزىكا ئالىمى ماكس پىلانىك تۇنجى بولۇپ ئېينىشتېيىننىڭ كونا نەزەريىەنى بۆسۈپ يېڭى بىلىم ئىگىلەشكە جۈرئەت قىلىشتەك جەسۇرانە روھىنى ئاشكارا مەدھىيەلەيدۇ ھەمدە ئېينىشتېيىننىڭ «ھەرىكەتتىكى جىسىمنىڭ ئېلېكتىر دىنامىكىسى ھەققىدە» دېگەن ماقالىسىنى دەۋر بۆلگۈچ ئەھمىيەتكە ئىگە دەيدۇ.

$$E=mc^2$$

تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريىسىدە داڭلىق بىر ماتېماتىكىلىق فورمۇلا $E=mc^2$ بار. ئۇنىڭدىكى E ئېنېرگىيەگە، m ماسسىغا، c يورۇقلۇق تېزلىكىگە ۋەكىللىك قىلىدۇ. بۇ فورمۇلا ئېنېرگىيەنىڭ ئايلىنىشىنى ماس ھالدىكى ماسسىنىڭ ئايلىنىشىدىن ئايرىۋەتكىلى بولمايدىغانلىقىنى، يورۇقلۇق تېزلىكىنىڭ كۈچلۈك بىر تاناسىپلىق تۇراقلىق سان بولۇپ، ماسسىنىڭ ئېنېرگىيەگە ئايلىنالايدىغانلىقىنى ئىپادىلەيدۇ. بۇ فورمۇلا ئارقىلىق ئاتوم فىزىكىسىدىكى «ماسسىنىڭ خورىشى»نى ناھايىتى ئاسان چۈشەنگىلى بولىدۇ. بۇ خىل ھادىسە مېخانىكا، خىمىيە، تېرمولوگىيە ۋە ئېلېكتىر ماگنىت ئىلمى قاتارلىقلاردا كۆرۈلىسىمۇ، خورىغان ماسسا بەك كىچىك بولغاچقا ئادەتتە

نەزەرگە ئېلىنمايدۇ. ئاتومنىڭ ماسسىسى ناھايىتى كىچىك بولغاچقا، ئۇنىڭدىكى ئىنتايىن كىچىك ماسسا خورىشىنى نازۇك ئۆلچەش ئەسۋابلىرى ئارقىلىقلا ئۆلچىگىلى بولىدۇ.

بۇ فورمۇلا ئېپادىلىگەن ماسسا بىلەن ئېنېرگىيەنىڭ تەڭ قىممەتلىكلىكىنىڭ بايقىلىشى ئىككى مۇھىم ساقلىنىش قانۇنى ــ ماسسىنىڭ ساقلىنىش قانۇنى بىلەن ئېنېرگىيەنىڭ ساقلىنىش قانۇنىنى بىرىكتۈرۈپ، ئوخشاش بىر سىستېمىدا ماسسا بىلەن ئېنېرگىيەنىڭ ئومۇمىي مىقدارى ئۆزگەرمەيدۇ، دېگەن بىرلا قانۇنغا يىغىنچاقلايدۇ.

كەڭ مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەرىيەسىنى بەرپا قىلىش

تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەرىيەسىنىڭ بارلىققا كېلىشى بىلەن كىلاسسىك فىزىكىنىڭ ماكان ــ زامان قارىشى تامامەن ئۆزگىرىدۇ. بۇ نەزەرىيە دەۋر بۆلگۈچ ئەھمىيەتكە ئىگە بولغان بولسىمۇ، ئۇنىڭ ئىختىراچىسى ئېينىشتېيىن بېرن پاتېنت ئىدارىسىدە ئىشلەپ ئۆزىنىڭ ئاددىي ــ ساددا تۇرمۇشىنى ئۆتكۈزۈۋېرىدۇ. بىراق، دۇنيانىڭ بېرندىن باشقا جايلىرىدا بۇ نەزەرىيەنىڭ تەسىرى بارغانسېرى زورىيىدۇ، دۇنيادىكى تېخىمۇ كۆپ ئالىملار مەيلى نەزەرىيە جەھەتتىن بولسۇن، مەيلى تەجرىبە جەھەتتىن بولسۇن تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەرىيەسىنىڭ ئەۋزەللىكىنى قەدەممۇقەدەم ئىسپاتلايدۇ. لېكىن، بۇ ئۇتۇقنىڭ ئارقىسىدا ھەل بولماي كېلىۋاتقان پىرىنسىپلىق ئىككى مەسىلە بار ئىدى.

تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەرىيەسىنى بەرپا قىلىشتا ئېينىشتېين ئەسلىدىكى مۇتلەق ماكان ــ زامان كۆرۈنىشىدىن سىستېمىسىنى بىر ياققا قايرىپ قويغانىدى. ھالبۇكى، ئىنېرتسىيەلىك سىستېمىدا ئاساسلىنىدىغان پايدىلىنىش سىستېمىسى بولغاچقا، ئۇنىڭغا ئېنىقلىما بېرىشكە مۇمكىن بولماي قالىدۇ. ئەلۋەتتە ئىلـ



1940 - يىلى 1 - ئۆكتەبىر ئېينىشتېيىن- نىڭ ئامېرىكا دۆلەت تەۋەلىكىگە ئۆتكەندىكى قە- سەمىيات مۇراسىمى.

نېرتسىيەلىك سىستېمىنى ئىنېرتسىيەلىك قانۇن قۇ- رۇلىدىغان سىستېما دې- يىشكە بولسىمۇ، ئىنېرت- سىيەلىك قانۇن جىسىمنىڭ سىرتقى كۈچنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىمايدىغان تىنچ تۇرۇش يا- كى تۆز سىزىقلىق تەكشى ھەرىكەت قىلىش ھالىتىنى كۆرسىتىدۇ. سىرتقى كۈچ- نىڭ تەسىرىگە ئۇچرىماسلىق دېگەن يەنە جىسىمنىڭ ئىنېرتسىيە- لىك سىستېمىدا تىنچ تۇرۇشى ياكى تۆز سىزىقلىق تەكشى ھەرە- كەت قىلىشىنى كۆرسىتىدۇ. بۇنداق بولغاندا ئىنېرتسىيەلىك سىستېما لوگىكىلىق تەكرارلىقتا پېتىپ قېلىپ، ھېچقانداق ئەھە- مىيەتتى بولمايدۇ. بۇ بىرىنچى ھەل بولمىغان مەسىلە. ئىككىنچە- سى، ئالەملىك تارتىشىش كۈچى كەلتۈرۈپ چىقارغان قىسىنچە- لىق. ئالەملىك تارتىشىش كۈچى مۇتلەق ماكان - زامان بىلەن زىچ مۇناسىۋەتلىك بولۇپ، چوقۇم تۆزىتىپ توغرىلىنىشى كېرەك ئىدى، ئەمما لورېنتېس ئالماشتۇرۇشى ئارقىلىق شەكلىنى ئۆز- گەرتمەسلىك مەقسىتىگە يەتكىلى بولمايدۇ، شۇنىڭ بىلەن ئالەم- لىك تارتىشىش كۈچىنى تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەرىيەسىگە كىرگۈزگىلى بولمايدۇ. مانا بۇ تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەرىيە- سى ھەل قىلالمىغان ئىككىنچى مەسىلە ئىدى. ئېينىشتېين تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەرىيەسىنى بەرپا قىلىشقا پەقەت نەچچە ھەپتە، ئەمما بۇ ئىككى مەسىلىنى ھەل قىلىشقا ئون يىل ۋاقىت سەرپ قىلىدۇ.

ئىنېرتسىيەلىك سىستېما مەسىلىسىنى ھەل قىلىش ئۈچۈن، ئېينىشتېين ئىنېرتسىيەلىك سىستېمىنىڭ پوتكۇل نەزەرىيەدىكى

ئالاھىدە ئورۇننى بىكار قىلىپ، نىسپىيلىك پىرىنسىپىنى ئەمەلىيەتسىزلىككە كېڭەيتىشنى قارار قىلىدۇ. شۇنىڭ بىلەن بۇ مەسىلە ئىنېرتسىيەسىز سىستېمىدىكى ماكان قۇرۇلمىسى مەسىلىسىگە ئايلىنىدۇ. ئاندىن ئۇ بۇ خىل ئايلاندۇرۇشتىن كېلىپ چىققان ئىنېرتسىيەلىك كۈچنى تەھلىل قىلىپ، يېڭى بىر ئۇقۇم تەڭلىك پىرىنسىپىنى كىرگۈزىدۇ. بۇنىڭ بىلەن يۇقىرىدا ئېيتىلغان ئىككى پىرىنسىپال مەسىلىنىڭ ئورتاق ھەل بولۇش مۇمكىنچىلىكى تۇغۇلىدۇ. بۇ ۋاقىتتا ئۇ بېرن پاتېنت ئىدارىسىدىكى خىزمەتىدىن ئاللىبۇرۇن ئىستېپا بېرىپ، ئىلگىرى - كېيىن بولۇپ زۇرىك ئۇنۇپرىستېتى ۋە گىراف گېرمانىيە ئۇنۇپرىستېتىدا دەرس بېرىدۇ. ئۇ مۇشۇ جەريانىدا ئۇزۇن ۋاقىت مۇھاكىمە قىلىش ئارقىلىق ئاخىر مۇكەممەل بولغان كەڭ مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريەسىنى تىكلەيدۇ. بۇ نەزەريە دۇنيانى يەنە بىر قېتىم زىلزىلىگە سالىدۇ، تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريەسىدە ھەل بولمىغان مەسىلە مۇۋاپىقسىيەتلىك ھالدا ھەل قىلىنىدۇ. فىزىكا ئالىملىرى كەڭ مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريەسى توغرىسىدىكى ئەسەرنى ئوقۇپ، تارتىشىش كۈچىنىڭ تەسىۋۇرىدىمۇ مۇرەككەپ بىر خىل كۈچ ئىكەنلىكىنى بايقايدۇ. ھازىرغىچە ئېينىشتېيىننىڭ مەيدان تەڭلىمىلىرىدىن نەچچىسىلا ئېنىق يېشىمگە ئىگە بولغان بولسىمۇ، بىراق بۇ مەيدان تەڭلىمىلىرىنىڭ ماتېماتىكىلىق نەپىس ئىپادىلىرى ھازىرغىچە فىزىكا ئالىملىرىنىڭ قايىللىقىنى قوزغاپ، ئۇلارنىڭ ئىزچىل ماختىشىغا سازاۋەر بولۇپ كەلمەكتە. دېمەك، كەڭ مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريەسى



ئېينىشتېيىن ۋە ئۇنىڭ ئىككىنچى ئايالى ئەلسە



ئېينىشتېين ئالتە يېشىدىن باشلاپ ئانىسىدىن ئىسكرىپكا چېلىشنى ئۆگىنىدۇ، كېيىن بۇ ئۇنىڭ ئۆمۈرلۈك قىزىقىشى بولۇپ قالىدۇ.

غايەت زور مۇۋەپپەقىيەتكە ئېرىشىدۇ. شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا كوپېنھاگېن ئېقىمىدىكى تەرەققىي قىلدۇرۇلغان كۇانت مېخانىكىسىدىمۇ زور بۆسۈش بولىدۇ، لېكىن كىشىلەر بۇ ئىككى نەزەريەنىڭ ئۆزئارا سىغىشالمايدىغانلىقىنى بايقايدۇ. شۇنىڭ بىلەن ئېينىشتېين ۋە كوپېنھاگېن ئېقىمىدىكىلەر ئوتتۇرىسىدىكى ئەسىرلىك بەس مۇنازىرە باشلىنىپ هازىرغىچە داۋاملاشماقتا.

ئېينىشتېين كەڭ مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريەسى بىلەن كۇانت مېخانىكىسى ئوتتۇرىسىدىكى زىددىيەتنى هەل قىلىش ئۈچۈن، 20 - ئەسىرنىڭ 20 - يىللىرىدىن 50 - يىللىرىغىچە بىرلىككە كەلگەن مەيدان نەزەريەسىنى بەرپا قىلىشقا، يەنى تارتىشىش كۈچى مەيدانى بىلەن ئېلېكتىر ماگنىت مەيدانىنى بىرلىككە كەلتۈرۈشكە تىرىشىدۇ. ئۇنىڭچە بۇ نىسپىيلىك نەزەريەسىنىڭ تار مەنىلىك ۋە كەڭ مەنىلىك باسقۇچىدىن كېيىنكى ئۈچىنچى باسقۇچى ئىدى. ئەمما، ئېينىشتېين كېيىنكى پۈتۈن ئۆمرىنى سەرپ قىلىپمۇ بۇ ساهەدە ئەھمىيەتلىك نەتىجىگە ئېرىشەلمەيدۇ. شۇنداقتىمۇ ئۇنىڭ بۇ خىزمىتى فىزىكا ساهەسىدىكىلەرگە بىر يۆنىلىشنى كۆرسىتىپ بېرىدۇ، ئۇ بولسىمۇ تۆت خىل تەسىر كۈچىنى



ۋېلىسىپىت مىنىپ چۆرگۈلەۋاتقان ئېينىشتېين

ئۆز ئىچىگە ئالغان دەرىجىدىن تاشقىرى بىرلىككە كەلگەن مەيدان نەزەريىسىنى بەرپا قىلىشتىن ئىبارەتتۇر.

كېچىكىپ بېرىلگەن نوبېل مۇكاپاتى

ئېينىشتىيىن 1905 ـ يىلى ئۆچ پارچە مۇھىم ئىلمىي ماقالە ئېلان قىلىدۇ. بۇلار «مولېكۇلا ئىسسىقلىق ھەرىكىتى ئېھتىياج-لىق بولغان تىنچ سۇيۇقلۇقتا لەيلەپ تۇرغان زەررىچىلەر ھەرىكە-تى»، «يورۇقلۇقنىڭ ھاسىل بولۇشى ۋە ئايلىنىشى ھەققىدە سىناق خاراكتېرلىك قاراش» تىن باشقا، يەنە ئاساسلىقى تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريىسى شەرھلەنگەن «ھەرىكەتتىكى جىسىمنىڭ ئېلېكتىر دىنامىكىسى ھەققىدە» دېگەن ماقالە بولۇپ، قايسى بىرى بولمىسۇن فىزىكا ساھەسىدە مۇھىم تەسىر قوزغاپ، دۇنيادىكى باشقا ئالىملار-نىڭمۇ دىققىتىنى تارتقان ئىدى. گېرمانىيە تەۋەلىكىدىكى رۇسىيەلىك خىمىك ئاستۋولد ئىلگىرى ـ كېيىن بولۇپ 1910 ـ يىلى، 1912 ـ يىلى، 1913 ـ يىلى ئۆچ قېتىم ئېينىشتېيىننى تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريىسىنى بەرپا قىلغانلىقى ئۈچۈن نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىنىڭ نامزاتلىققا كۆرسەتكەنىدى، لېكىن ئەينى چاغدا بۇ نەزە-



1931 ـ يىلى ئېينىشتىيىن چاپلىن بىلەن كۆرۈشىدۇ. ئادەتتە سۆزەتلەردە چاپلىننىڭ بۇرۇتى بولغىنى بىلەن، بۇ قېتىم بۇرۇتى بارى چاپلىن ئە-مەس ئىدى. ئۇلار ئارىسىدا بولۇنغان بۇ چاقچاق تېخىمۇ قىزىق. ئېينىشتىيىن: «سىزنىڭ «مودا دەۋرى»، دېگەن فىلىمىڭىزنى دۇنيادىكى ھەممە ئا-دەم كۆرۈپ چۈشىنەلەيدۇ، سىز چوقۇم ئۇلۇغ ئەر-بابلاردىن بولۇپ قالىسىز» دېگەندە، چاپلىن جاۋا-بەن: «مەن سىزگە تېخىمۇ قايىل. سىزنىڭ نىسپىيلىك نەزەريىەڭىزنى دۇنيادا ھېچكىم چۈشە-نەلمىسىمۇ، سىز ئاللىبۇرۇن ئۇلۇغ ئەربابلاردىن بولۇپ قالدىڭىز» دەيدۇ.



ئېينىشتېيىن ئىشلىگەندە چېكىشكە قولاي بولسۇن ئۈچۈن تاماكا توشقۇزۇلغان بىرقانچە غاڭزىنى قاتار قويۇپ قويىدۇ. ئۇ تۇرۇم ـ تۇرۇم تاماكا ئىسى ئەڭ چىدە ئىنسانىيەتنىڭ مەدەنىيىتى. نى ئىلگىرىلەتكەن «نىسپىيلىك نەزەريىسى» نى بايقايدۇ.

ريىەگە قارشى ئاۋازلار كۆپ بولغاچقا، نوبىل مۇكاپاتىنى باھالاش كومىتېتى بېسىم ئاستىدا نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىنى ئېينىشتېيىنغا بېرەلمەيدۇ.

1916 ـ يىلى ئېينىشتېيىن كەڭ مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريىەسىنى ئوتتۇرىغا قويۇپ، تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريىەسىدە ھەل بولمىغان مەسىلىنى ھەل قىلىدۇ. بۇ يىلى نۇرغۇن ئالىملار ئېينىشتېيىننىڭ نوبىل فىزىكا مۇكاپاتى نامزاتلىقىغا كۆرسەتكەن بولسىمۇ، نوبىل مۇكاپاتى كومىتېتى يەنە ئىككىلىنىپ قالىدۇ ھەم ئەدىگىتىن بىر رونىڭ 29 ـ ماي جەنۇبىي ئافرىقىدە كى قۇياش تۇتۇلۇشىنى كۆزىتىش نەتىجىسىگە قاراپ قارار قىلىدىغان بولىدۇ. بۇ كۆزىتىش نەتىجىسى 6 ـ سېنتەبىردە ئاندىن ئېلان قىلىنىدۇ؛ ئاخىر ئېينىشتېيىننىڭ كەڭ مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريىەسىنىڭ توغرىلىقى ئىسپاتلانغان بولسىمۇ، بىراق شۇ يىللىق نوبىل فىزىكا مۇكاپاتى ئاللىبۇرۇن گېرمانىيە فىزىكا ئالىمى ستاركىغا بېرىلىپ بولغانىدى.

ئەينى ۋاقىتلاردا نوبىل مۇكاپاتى كومىتېتىنىڭ مۇنداق ئەنئە نىسى بار ئىدى: مۇكاپات كونكرېت كەشپىياتقا بېرىلەتتى ھەم بۇ كەشپىيات چوقۇم ئەمەلىي قوللىنىلىش قىممىتىگە ئىگە بولۇشى كېرەك ئىدى. شۇڭا، شۇۋېتسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسى ۋە نوبىل مۇكاپاتى كومىتېتى ئېينىشتېيىننىڭ بۇ مۇكاپاتقا ئىگە بولۇش سالاھىيىتىنى بىكىتىشتە ئانچە بولۇپ قالىدۇ. 1922 ـ يىلى ـ غىچە ئېينىشتېيىننى بۇ مۇكاپاتقا كۆرسىتىدىغانلار بارغانسېرى كۆپىيىدۇ. گەرچە ئىدىيەسى مۇتەئەسسىپ باھالاش كومىتېتى ئېيـ



بۇ 1951 ـ يىلى بىرلەشمە ئاگېنتلىق تەرىپىدىن تارتىلغان ئېينىشتېيىننىڭ داڭلىق سۈرىتى. ئۇ ياشىنىپ قالغىنى بىلەن بالىلاردەك شوخلۇق قىلىپ ئۆزىنى زىيارەت قىلىۋاتقان مۇخبىرلارغا تىلنى چىقىرىپ شەيتانلىق قىلماقتا.

ئىنشتېينغا بۇ مۇكاپاتنى بېرىش ئۈستىدە ئىككىلىنىپ تۇرسىمۇ، ئەينى چاغدا نىسپىيلىك نەزەريىەسىنى نۇرغۇن كىشىلەر قوبۇل قىلىپ، ئېينىشتېيىن مىسلى كۆرۈلمىگەن دەرىجىدە زور ئىناۋەت تاپىدۇ. گېرمانىيە فىزىكا ئالىمى پىلانىك ئومۇمىي ئەھۋالنى نەزەرگە ئېلىپ، بېرىلمىگەن 1921 ـ يىللىق نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىنى ئېينىشتېينغا بېرىش، 1922 ـ يىللىق نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىنى زور ئۈتۈققا ئىگە نېيىلس بورغا بېرىش تەكلىپىنى بېرىدۇ. كومىتېت ئاخىر بۇ تەكلىپنى قوبۇل قىلىدۇ، لېكىن، بىر مۇنازىرىدىكى نىسپىيلىك نەزەريىەسىدىن ئەگىپ ئۆتۈپ فوتون نەزەريىەسىنى ئېينىشتېينىڭ بۇ مۇكاپاتقا ئېرىشىشتىكى تۆھپىسى ھېسابلاپ، 1921 ـ يىللىق نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىنى ئېينىشتېينغا تولۇقلاپ بېرىدۇ.

نوبېل مۇكاپاتى كومىتېتىنىڭ بۇ ئۇسۇلى خىلمۇخىل ئەيىبلەشلەرگە ئۇچرىسىمۇ، ئېينىشتېين ئاخىر ئىگە بولۇشقا تېگىشلىك شان ـ شەرەپكە ئېرىشىدۇ.

تىنچلىقنى سۆيۈش

ئېينىشتېين ئىلىم ـ پەندە ئۇلۇغ مۇۋەپپەقىيەتلەرگە ئېرىشىپلا قالماي، ئۇرۇشقا قارشى تۇرۇپ دۇنيا تىنچلىقىنى قوغداشقىمۇ زور تۆھپە قوشىدۇ. 1914 ـ يىلى ئاپرېلدىن باشلاپ بېرلىن پىرۇسسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسىدە خىزمەت قىلىدۇ ھەم ئەينى ۋاقىتتا قۇرۇلۇۋاتقان ۋىلھېلىم پادىشاھلىق ئىلمىي جەمئىيىتى



تار مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريىسى ئوتتۇرىغا قويۇلغاندىن كېيىن، ئېينىشتېين بۇنىڭغا بولغان قاراشلىرىنى قالماي، نىسپىيلىك پرىنسىپىنىڭ قوللىنىلىش دائىرىسىنى ئىنېرتسىيەسىز سىستېمىغا كېڭەيتىش ئۈچۈن تىرىشىدۇ. 1915 - يىلى ئۇ كەڭ مەنىلىك نىسپىيلىك نەزەريىسىنى تاماملايدۇ. بۇ نەزەريە ئىنسانىيەت تەپەككۇر تارىخىدىكى ئەڭ ئۇلۇغ مۇۋەپپەقىيەتلەرنىڭ بىرى دەپ ئېتىراپ قىلىنىدۇ.

فىزىكا تەتقىقات ئورنىنىڭ باشلىقى بولىدۇ. ئۇ بېرلىنغا كېلىپ ئۆزۈن ئۆتمەي بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى پارتلاپ، گېرمانىيە بىلگىيەگە تاجاۋۇز قىلىدۇ، بۇ دەرھال خەلقئارا جەمئىيەتنىڭ بىردەك ئەيىبلىشىگە ئۇچرايدۇ. شۇ يىلى ئۆكتەبىردە گېرمانىيە ھۆكۈمىتى ئۆزىنىڭ ھۆكۈمرانلىقىنى قوغداش ئۈچۈن سىياسىي ژاستە قوللىنىپ ئەينى ۋاقىتتىكى گېرمانىيەنىڭ بىر تۈركۈم مەشھۇر ئالىم، سەنئەتكار ۋە باستىرلىرىنى ئۆزىگە تارتىپ، «مەدەنىيەتلىك دۇنيا خىتابنامىسى» گە ئىمزا قويدۇرۇپ، «گېرمانىيە ئارمىيە، خەلقى بىر ئائىلە» دەپ جاكارلايدۇ. شۇ خىتابنامىگە ئىمزا قويۇشقا ئېينىشتېينمۇ تەكلىپ قىلىنىدۇ. بىراق، ئېينىشتېين ھەققانىي پەزىلىتى ۋە ئۆتكۈر كۆز كۆزىتىش ئىقتىدارى بىلەن گېرمانىيە ھۆكۈمىتىنىڭ ساختىپەزلىكىنى كۆرۈپ يېتىپ تەكلىپنى قەتئىي رەت قىلىدۇ ھەمدە ئۇ خىتابنامىگە تېخىمۇ تاقابىل تۇرىدىغان «ياۋروپا خەلقىگە مۇراجىئەتنامە» گە ئىمزا قويىدۇ. بۇ مۇراجىئەتنامىگە ئاران تۆت ئادەم ئىمزا قويغان ھەم رەسمىي ئېلان قىلىنمىغان بولسىمۇ، ئۇنىڭدا ياۋروپانىڭ بىرلىشىپ ئۆزىنىڭ تۈپرىقى، خەلقى ۋە مەدەنىيىتىنى قوغداشنىڭ زۆرۈرلۈكى تەشەببۇس قىلىنىپ، ئالمىلارنىڭ ئەخلاق - پەزىلىتى ئىسپاتلانغانىدى.

بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى ئاخىرلىشىپ گېرمانىيەنىڭ دۇنيادىكى ئورنى بىراقلا چۈشۈپ كېتىدۇ. بەزى كىشىلەر ئېينىشتېينىنىڭ گېرمانىيەدىن كېتىشىنى تەۋسىيە قىلىدۇ، چۈنكى ئۇرۇش مەزگىلى



1950 - يىلى ئېينىشتېين دۆلەت رادىيو شىركىتى ئارقىلىق ئۆزىنىڭ يادرو قورالىرىنى تە- رەققىي قىلدۇرۇشقا قارشى تۇرۇشتەك تىنچلىق ئە- دىيەسىنى تەشۋىق قىلىدۇ. ئۇ: «مەن ئۆچىنچى دۇنيا ئۇرۇشىدا قانداق قورال ئىشلىتىلىدىغانلىقىنى بىل- مەيمەن، لېكىن تۆتىنچى دۇنيا ئۇرۇشىدا كىشىلەر پەقەت تاياق - توقماق ۋە ناش - كالتەك بىلەن ئۇرۇ- شىدۇ» دېدى.

لىدە ئۇنىڭ تىنچلىقپەرۋەر سۆزلىرى بىر قىسىم مىل- لەتچىلەرنىڭ مەنپەئەتىگە قاتتىق تەگكەنىدى. لېكىن، ئۇ ئۆزىنىڭ ئالاھىدە ئۆ- زۇمچى خاراكتېرى بىلەن گېرمانىيەدە تۇرۇۋېرىدۇ. ئۇ گېرمانىيەنىڭ قايتا قۇرۇ- لۇش ئىشلىرىدا ئۆزىنىڭ مەجبۇرىيىتى بار دەپ قارايدۇ. بىراق، گېرمانىيە دۆلەت ئىچىدە ئېينىشتې- ينغا قارشى ئاۋازلار ئۇ- زۇكسىز ئاڭلىنىپ تۇرىدۇ، ئۇنىڭغا قارشى بىر كۆچ ئاستا - ئاستا باش كۆتۈرمەكتە ئىدى. بىر قىسىم ھەققانىيەتچى ئالىملار كۆكرەك كېرىپ چىقىپ ئۇنىڭ ئۈچۈن ھەق سۆزلىسىمۇ، ئىرقى ئايرىمچىلار ۋە مىللەتچىلەرنىڭ قۇتراتقۇسى ئاستىدا ئۇنىڭغا قارشى ھەرىكەتلەر بارغانسېرى ئەۋج- گە چىقىدۇ. ئېينىشتېين ئۆزىنىڭ مەيدانى ۋە ئىرادىسىنى ئىپا- دىلەپ گېرمانىيە تەۋەلىكىگە ئۆتكەنلىكىنى جاكارلاپ، يەنە بىر قېتىم گېرمانىيە گىراژدانى بولىدۇ. بۇ شۇبھىسىزكى ئاشۇ ئىرق- چىلارنىڭ يۈزىگە سىلىنغان ناھايىتى كۈچلۈك تەستەك بولىدۇ. لېكىن، ئېينىشتېين بۇ ئىشىدىن ئۆمۈر بويى پۇشايمان قىلمىدۇ.

1933 - يىلى 30 - يانۋار ۋېيمار جۇمھۇرىيىتى رەسمىي ئا- خىرلىشىدۇ، گېتلىر دۆلەت باشلىقى بولىدۇ. ئۇ ۋەزىپىگە ئولتۇ- رۇپ ئۇزۇن ئۆتمەيلا ئۇزۇندىن بېرى پىلانلاپ كېلىۋاتقان ئىرقىي ئايرىمچىلىق سىياسىتىنى يۈرگۈزۈپ دۆلەت ئىچىدىكى يەھۇ- دىيلارغا زىيانكەشلىك قىلىشقا باشلايدۇ. تەلىيىگە بۇ ۋاقىتتا ئېيە-

نىشتىين لېكسىيە سۆزلەش ئۇچۇن ئامېرىكىغا كەتكەندى. بۇ خىل ۋەزىيەت ئۇنىڭ دۆلىتىگە قايتىشىغا مۇمكىنچىلىك بەرمەيدۇ. ئېينىشتىين بۇ ئەھۋاللارغا پىسەنت قىلماي، ئايالى بىلەن بىللە گىيەگە باردىغان يولۇچىلار پاراخوتىغا چىقىدۇ. ئۇ يەنە ئاتلانتىك ئوكيانىدا كېتىۋاتقان پاراخوتتا ئۆتكۈزۈلگەن خەير ـ ساخاۋەت مۇزىكا كېچىلىكىگە قاتنىشىدۇ ھەم زىيانكەشلىككە ئۇچرىغان گېرمانىيە يەھۇدىيلىرىغا ئىئانە توپلايدۇ. بۇ مۇزىكا كېچىلىكىدە رادىيودىن بىر شۇم خەۋەر بېرىلىدۇ: ئېينىشتىين يۇرتى ئۇلمدىكى ئېينىشتىينىڭ نامىدا ئاتالغان بىر كوچىنىڭ نامى ئۆزگەرتىلگەن، ئۇنىڭ كاپۇتتىكى بىر داچىسى «كومپارتىيەنىڭ يوشۇرۇپ قويغان قورالىنى ئاختۇرۇش» باھانىسى بىلەن ئاختۇرۇلغان ۋە مۇسادىرە قىلىنغانىدى. يولۇچىلار پاراخوتى بېلگىيەگە كەلگەندىن كېيىن ئېينىشتىين يەنە بىر قېتىم گېرمانىيە دۆلەت تەۋەلىكىدىن ۋاز كەچكەنلىكىنى جاكارلايدۇ. ئۇ دۇنيا ھەققانىيىتى ئۈچۈن ئىلگىرى ئۆزى قان ـ تەر تۆككەن دۆلىتىدىن ئايرىلىش قارارىغا كېلىدۇ.



1950 ـ يىلى ئېينىشتىين ئۆزىنىڭ ئىلمىي ئەسەرلىرى، خەت ـ چەك ۋە باشقا «ئاپتورلۇق ھوقۇقى، نەشر ھوقۇقى» غا دائىر بارلىق نەرسىلىرىنى ئىرۇسالىمدىكى ئىبراي ئۇنىۋېرسىتېتىغا قالدۇرغانلىقىنى بىر پارچە ۋەسىيەت ئار قىلىق ئىلان قىلدۇ.

ئۇرۇش باشلىنىپ تاكى ئاخىرلاشقۇچە ئۇ ئاددىي بىر ئادەم سۈپىتىدە ئۇرۇشنىڭ ماھىيىتى ئۈستىدە تەپەككۇر يۈرگۈزىدۇ. بۇ سەۋەبلىك ئۇ ناتسىستلارنىڭ زىيانكەشلىكىگە ئۇچراپ ئۆي ـ جايىدىن ئايرىلىدۇ. ئۇنىڭ ئۇرۇشقا قارشى باياناتى دۇنيا خەلقىنىڭ قوللىشىغا ئېرىشىدۇ، بىر قىسىم ناتسىست ۋەكىللىرىنىڭ تۆھمىتىگىمۇ ئۇچرايدۇ. لېكىن، بىر نۇقتا ئۆزگەرمەيدۇ، ئۇ بولسىمۇ



ئېينىشتېيىننىڭ نيۇ جېرس ئىشتاتى پرىنستېندىكى تۇرالغۇسى

ئۇنىڭ قارشى پوزىتسىيەسى ئىدى. ئۇرۇش ئاخىرلاشقۇچە ئۇ يەنە دۇنيادىكى باشقا مەشھۇر ئالىملار بىلەن بىرلىكتە راسسول تەشەببۇس قىلغان «راسسول — ئېينىشتېين خىتابنامىسى» گە ئىمزا قويۇپ، كېيىنكى يادرو ئۇرۇشنىڭ ئالدىنى ئېلىش ئاگاھلاندۇرۇش سىگنالىنى بېرىدۇ.

ئۇلۇغ زاتنىڭ دۇنيا بىلەن ۋىدالىشىشى

1955 ـ يىلى 18 ـ ئاپرېل ئىلىم ـ پەن ساھەسىدىكى گىگانت ئالىم ئېينىشتېين ئاغۇرتا ئۆسمىسى يېرىلىپ كېتىپ ئامېرىكا ـ نىڭ پرىنستېن شەھىرىدە ۋاپات بولىدۇ. ئۇ ھايات ۋاقتىدا جەسەت كۈلىنى كىشىلەر بىلمەيدىغان يەرگە چېچىشنى، مۇسىبەتنامە تارقاتماسلىقنى، قەبرە ۋە خاتىرە مۇنارى تىكلىمەسلىكنى ۋەسىيەت قىلغانىدى. ئۇنىڭ جەسىتى كۆيدۈرۈلگەندە ۋەسىيىتى بويىچە بارلىق ئاممىۋى يىغىلىش، دىنىي مۇراسىم، گۈل تىزىش ۋە مۇزىكا چېلىشلار ئەمەلدىن قالدۇرۇلىدۇ؛ جەسەت كۆيدۈرۈشكە پەقەت ئۇنىڭ چوڭ ئوغلى ھانس ئېينىشتېين، ۋەسىيەت ئىجراچىسى ئىقتىسادشۇناس نەتىن، ئېينىشتېيىننىڭ ئەڭ سادىق ھەمكارلاشقۇچىسى دۇكاس، يارەمچىسى ئىلىنويس شتەين، كۈتۈپخانا باشقۇرغۇچى ۋە ئېينىشتېيىننىڭ ئايالى قاتارلىق 12 ئادەم قاتناشىدۇ. كىچىك چېركاۋ مۇزىكىسىز، تىمتاس جىمجىتلىقتا چۆمىدۇ. پەقەت ۋەسىيەت ئىجراچىسى نەتىن گىيوتىنىڭ مەرسىيەسىنى ئوقۇپ ئۆزىنىڭ چوڭقۇر تەزىيەسىنى بىلدۈرىدۇ:

ئۇنىڭدىن ئالدۇق بىزلەر كۆپلىگەن نەپلەر،
ئۇگۇتلىرىگە دۇنيا تەشەككۇر دەرلەر؛
ئۇنىڭغىلا خاس مەخسۇس نەرسىلەر،
ئاللىبۇرۇن تارالغان ئىچرە خەلقلەر.
ئۇ گويا نۇرلىنىپ ئۆچكەن بىر كومېتا،
ئۇنىڭ نۇرى چەكسىز نۇرغا قوشۇلغايلەر.



نېيلس بور

Niels Bohr

نېيلس بور (1885 ــ 1962)، دانىيەلىك فىزىكا ئالىمى. ئۇ ئاتومنىڭ تۈزۈلۈشى ۋە ئاتوم ئىسپېكترى تەتقىقاتىدا قوشقان تۆھپىسى ئۈچۈن 1922 ـ يىلى نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشتى.

تەپەككۇرى غەيرىي بالا

1885 ـ يىلى 7 ـ ئۆكتەبىر بور دانىيەنىڭ كوپېنھاگېن شەھىرىدە تۇغۇلغان. ئۇنىڭ ئائىلىسى كىشىلەر ھەۋەس قىلىدىغان ئائىلە ئىدى: دادىسى كرىستيان بور كوپېنھاگېن ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ داڭلىق فىزىيولوگىيە پروفېسسورى ھەم ئىدى. يە پادىشاھلىق پەنلەر ئەدەبىيات ئاكادېمىيەسىنىڭ ئاكادېمىكى ئىدى؛ ئانىسى ئاللېن يادېلى ئائىلە ئايالى بولۇپ، ئائىلىسىدىكىلەرنى ناھايىتى ياخشى كۆرەتتى. بور ۋە ئىنىسى خارولد بور ۋە ھەدىسى جېنى بور مۇشۇنداق ناھايىتى يۇقىرى مەدەنىيەت ساپاسىغا ئىگە ئائىلىدە چوڭ بولىدۇ.



بور تۇغۇلغانلىقىنىڭ 100 يىللىقى خاتىرە پوچتا ماركىسى



بورنىڭ ئاتومنىڭ تۈزۈلۈشى نەزەريەسى- نى بەرپا قىلغانلىقى خاتىرە پوچتا ماركىسى

دادىسى ئادەتتە ناھايىتى ئالدىراش بولسىمۇ، بالىلارغا بولغان كۆندىلىك تەربىيەنى تاشلاپ قويمايدۇ. خىزمەت مۇ- ناسىۋىتى بىلەن بورنىڭ ئۆيىگە دائىم دېگۈدەك داڭلىق ئا- لىم ئەھلى ياكى ئالىملار يى- غىلىپ ۋەزىيەت، پەلسەپە ۋە ئىلىم - پەن مەسىلىلىرى ئۈستىدە پىكىرلىشىدۇ. ئۇلار ئوخشاشمىغان ساھە، ئوخشاشمىغان بىلىم قۇرۇلمىسىغا ئىگە بولغاچقا، مەسىلەر ئۈستىدىكى تە- لىلىرى ئاجايىپ ئۆزگىچە، قاراشلىرىمۇ ئالاھىدە پەرقلىق ئىدى. بور ۋە ئۇنىڭ ھەدە - ئىنىسى جاھان ئىشلىرىنى بىلگۈدەك بول- غاندا، دادىسى ئۇلارغا بۇ ئىلمىي مۇھاكىمىلەرنى ئاڭلاتقۇزىدۇ. شۇڭا، بور كىچىكىدىن باشلاپ ھەر ساھەدىكى ئوخشاشمىغان سادالارنى ئاڭلاپ چوڭ بولغاچقا ئۇنىڭدا بىر خىل يىراقنى كۆزەر روھ يېتىلىدۇ ۋە نەزەر دائىرىسى كېڭىيىدۇ. كېيىن دانىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسىنىڭ بىر قېتىملىق يىغىندا ئۇ بۇ ئىشنى تىلغا ئې- لىپ، بىر خىل ئەسلەش ھېسسىياتىنى ئىپادىلەيدۇ.

كىچىكىدىنلا ئەقىل دۇردانىلىرى ۋە قىزغىنلىق تولۇپ تاشقان ئىلمىي مۇھاكىمىلەر ئارىسىدا چوڭ بولغان بور ئەسلىي سۆزمەن بولۇشى كېرەك ئىدى، ئەكسىچە ئۇنىڭ غەلىتە گەپ - سۆزلىرى ۋە تەپەككۇرى دائىم ئىنىسىنىڭ مەسخىرىسىگە ئۇچرايدۇ. بورنىڭ بۇ نورمالسىزلىقىنى ئاتا - ئانىسى ۋە ئوقۇتقۇچىسى ھېچ چۈشە- نەلمەيدۇ.

بىر قېتىم ئۇ ئىنىسى بىلەن «بىر - بىرىنىڭ يېغىرىغا تې- گىش» ئويۇنى ئوينايدۇ. ئىنىسى ئۇنىڭغا ئادەم ئاڭلىسا چىدىيال- مىغۇدەك سىياسەت گەپتىن بىرمۇنچىنى قىلىدۇ، بورنىڭ ئوڭايسىز-



بور 1903 ـ يىلى كوپېنھاگېن ئۇنىۋېرسىتېتى ماتېماتىكا ۋە تەبىئىي پەنلەر فاكۇلتېتىغا ئوقۇشقا كىرىپ فىزىكا ئۆگىنىدۇ. 1907 ـ يىلى سۇ يۈزىنىڭ كېرىلىش كۈچىگە ئائىت ئىلمىي ماقالىسى بىلەن دانىيە پادىشاھلىق پەن ۋە ئەدەبىيات ئاكادېمىيىسىنىڭ ئالتۇن مېدالىغا ئېرىشىدۇ. 1909 ـ يىلى ۋە 1911 ـ يىلى ئايرىم ـ ئايرىم ھالدا مېتاللارنىڭ ئېلېكتېرون نەزەريەسىگە دائىر ئىلمىي ماقالىسى بىلەن كوپېنھاگېن ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ ئىلىم ـ پەن ماگىستىرى ۋە پەلسەپە دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ.

لىنىپ چىدىمايلا قالغانلىقى چىرايىغا چىقىپ كېتىدۇ، ئاخىر ئۇ ئۇنىسىدىن توختاپ قېلىشنى ئۆتۈندۇ. نۆۋەت بورغا كەلگەندە، ئۇنىڭ چىرايى جىددىي تۇس ئالىدۇ، قارىماققا قاتتىق ئويلىنىپ قايتۇرما ھۇجۇمغا ئۆتىدىغاندەك ئىدى. ئۇنىسى بورنىڭ بۇ جىددىي كەيپىياتىدىن ئۆزىمۇ جىددىيلىشىپ قالىدۇ، نەچچە مىنۇت ئويلانغاندىن كېيىن بور ئاخىر ئېغىز ئاچىدۇ، لېكىن بور شۇنداق ئېغىز ئېچىشىغىلا ئۇنىسى كۈلۈپ تېلىقىپ قالىدۇ. ئەسلىدە بورنىڭ شۇنداق ئويلىنىپ دېيىلگىنى «كىيىمىڭدە لاي تۇرىدۇ» دېگەندىن ئىبارەت ئىدى. بۇ گەپ بور ئۇچۇن كىشىلەرگە قىلىنغان قاتتىق مەسخىرە بولسىمۇ، بىراق باشقىلارغا بۇ گەپ ئازراقمۇ مەسخىرىلىك تۇيۇلمايدۇ.

تەپەككۇر ئۇسۇلىنىڭ غەيرىلىكى ئۇنىڭ سۆزىدىلا ئەمەس، ماقالىسىدىمۇ ئىپادىلىنىپ، ئوقۇدۇقۇچىلارنىڭ بېشىنى قاتۇرىدۇ. بىر قېتىم بور «پورتتا سەيلە قىلىش» دېگەن تېمىدا ماقالە يازىدۇ، قىزىقارلىق يېرى شۇكى، بۇ ماقالىگە پەقەت بىر جۇملە سۆزلا يېزىلغانىدى، يەنى «ئىنىم ئىككىمىز پورتقا سەيلە قىلغىلى بېرىپ، ئۇ يەردە پاراخوتقا مال قاچىلىنىۋاتقان ۋە ئۇنىڭدىن مال چۈشۈرۈلۈۋاتقانلىقىنى كۆردۇق.» مۇئەللىم بۇ ماقالىنى ئوقۇپ كۈلۈپ كېتىدۇ. باشقىلارغا بۇنداق بىر



بور ئالىي مەكتەپنىڭ 2 - يىللىق قىدىكى مەزگىللىدە سۈ يۈزىنىڭ كېرىلىش كۈچى مەسىلىسىنى تەتقىق قىلىپ، ئۇزۇن ياسىغان تەجرىبە ئەسۋابلىرى ئارقىلىق ئېنىق سانلىق مەلۇماتلار غا ئېرىشىدۇ ھەم نەزەرىيە جەھەتتىن فىزىكا ئالىمى رەيلېنىڭ نەزەرىيەسىنى تولۇقلايدۇ. تەتقىقات ماقالىسى دانىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسىنىڭ ئالتۇن مېدالىغا ئېرىشىدۇ.

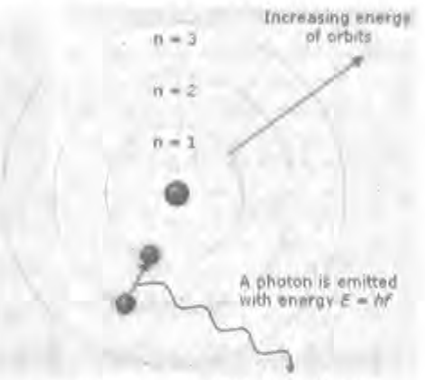
جۈملە سۆزنى بىر پارچە ماقالە دەپ قاراش كۆلكىلىك تۇيۇلغىنى بىلەن، بورغا نىسبەتەن بۇ ناھايىتى ئەستايىدىل يېزىلغان، تىلى راۋان، توغرا ھەم ئىخچام، پېرسوناژ، ئو-رۇن ھەم ۋەقەلىكى بولغان ئىنتا-يىن مۇكەممەل بىر پارچە ماقالە ئىدى.

گەرچە بورنىڭ ئىپادىلەش ئۇ-سۇلى ئالاھىدە، ھەتتا غەلىتىرەك بولسىمۇ، بۇلار ئۇنىڭ تەپەككۇر ئىقتىدارىنىڭ تەرەققىي قىلىشىغا تەسىر قىلمايدۇ. ئوتتۇرا مەكتەپ-نىڭ يۇقىرى يىللىقىغا چىققاندا ئۇنىڭ ماتېماتىكا ۋە فىزىكا جە-ھەتلەردىكى تالانتى تەدرىجىي ئاش-كارىلىنىدۇ، ھەتتا ئۆزى ئۆگە-نىۋاتقان فىزىكا دەرسلىك كىتابىدىكى خاتالىقلارنى بايقىۋالىدۇ.

بور ئالىي مەكتەپكە كىرگەندىن كېيىن، ئۇنىڭ بىلىم دائىرە-سى ناھايىتى كېڭىيىپ، تەپەككۇرى تېخىمۇ چوڭقۇرلىشىدۇ. ئۇ پەلسەپىگە دائىر بىر پارچە ئىلمىي ماقالىنى ئوقۇۋېتىپ ئۇنىڭدە-كى بىر لوگىكىلىق خاتالىقنى بايقىۋالىدۇ. بۇ ماقالىنىڭ ئاپتورى ئۇلارنىڭ ئۆيىدىكى مۇھاكىمە يىغىلىشلىرىغا دائىم ئىشتىراك قى-لىپ مۇپەسسەل پىكىر بايان قىلىپ تۇرىدىغان پەيلاسوپ خاۋدىڭ ئىدى. خاۋدىڭ ئۆز ماقالىسىدىن بورنىڭ لوگىكىلىق خاتالىق تاپ-قانلىقىنى ئاڭلاپ، كىچىكىدە تەپەككۇر ئۇسۇلى غەلىتە بۇ بالىنىڭ كۆزىتىش ئىقتىدارىنىڭ ئۆتكۈرلۈكى، لوگىكىلىق تەپەككۇرىنىڭ يۇقىرىلىقىنى ماختايدۇ.

يېڭى ئاتوم مودېلى

1911 ـ يىلى بور كوپېنھاگېن ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ. يېقىندىلا ئۇ يەنە تەۋرەنمە ئېتىلما ئېقىن ئۇسۇلىدىن پايدىلىنىپ سۇ يۈزىنىڭ كېرىلىش كۈچى ئۈستىدە تەجرىبە ۋە نەزەرىيە تەتقىقاتى ئېلىپ بېرىپ دانىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسىنىڭ ئالتۇن مېدالىغا ئېرىشكەنىدى. ياش ئالىم بولۇش سۈپىتى بىلەن ئۇ بۇ نەتىجىلىرىدىن قانائەتلىنىپ قالماي، ئەنگلىيەگە بېرىپ، ئېلېكترونىنى بايقاپ ئاتوم مودېلىنى ئوتتۇرىغا قويغان مەشھۇر فىزىك جوسېف جون تومسوننى ئۇستاز تۇتۇپ ئۆگىنىش قارارىغا كېلىدۇ.



بورنىڭ ئاتوم قۇرۇلمىسى ئىخىمىسى

شۇ يىلى 26 ـ سېنتەبىر 26 ياشلىق نېيىلس بور ئەنگلىيە بوغۇزىدىن ئۆتۈپ ئەنگلىيەگە كېلىدۇ. ئۇ ئورۇنلىشىپ بولۇپلا ئاتاقلىق ئالىم تومسوننى يوقلايدۇ. تومسون يىراقتىن كەلگەن، ئىنگلىزچىنى چۈشىنىكسىز سۆزلەيدىغان بۇ يىگىتنى ناھايىتى قىزغىن قارشى ئالىدۇ. تۇنجى كۆرۈشۈشتىكى بۇنداق قىزغىن مۇئامىلىدىن بور ئىستىخىيەلىك ھالدا كۆز ئالدىدىكى بۇ ئالمنى باشقىچە پىكىر لەرنىمۇ قوبۇل قىلالايدۇ دەپ ئويلىدى بولغاي، شۇنىڭ بىلەن ئازراق سۆزلەشكەندىن كېيىن تومسوننىڭ «گازلارنىڭ توك ئۆتكۈزۈشى» دېگەن كىتابىدىكى بىرقانچە خاتالىقنى تىلغا ئالىدۇ. بۇ ئىش تومسوننىڭ كۆڭلىگە كېلىدۇ، تۇنجى قېتىمدىلا خاتالىقنى

تىلغا ئېلىش ئۇنىڭغا بەھۆرمەتلىك تۇيۇلىدۇ. لېكىن، ئۇ يەنىلا بۇ ياش بىلەن ئەدەپلىك ھالدا بەزى مەسىلەر ئۈستىدە پىكىر ئالماشتۇرىدۇ ھەمدە بورنىڭ ئىلمىي ماقالىسىنى قوبۇل قىلىدۇ. نېمە سەۋەبتىنكىن، تومسون بورنىڭ بۇ ماقالىسىنى ئۇسۇلىگە قويۇپ قويغانچە كۆرمەيدۇ، ئېلان قىلىنىشىدىن تېخىمۇ ئېغىز ئاچقىلى بولمايدۇ، بۇنى بور بىلمەيدۇ.

بورنىڭ كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىدىكى تەتقىقاتىدا ھېچقانداق ئىلگىرىلەش بولمايدۇ. ئۇ بۇنىڭدىن بەك مەيۇسلىنىدۇ. ئۇ كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىدىن كېتىپ يېڭى پۇرسەت ئىزدەش نىيىتىگە كېلىدۇ. دەل مۇشۇ پەيتتە ئۇنىڭ نەزىرىگە يەنە ئەنگلىيەلىك مەشھۇر فىزىك ئېرنېست رېزېرفورد چۈشىدۇ. رېزېرفورد تومسوننىڭ ئوقۇغۇچىسى بولۇپ، ئۇنىڭدا يېڭى زېلاندىيە دېھقانلىرىدا بولىدىغان ئاددىي ـ سادىدىلىق ئىزچىل ساقلانغانىدى، كىشىلەرگە ناھايىتى سەمىمىي ۋە قىزغىن مۇئامىلە قىلاتتى. ئۇ بورغا زور ئىشەنچ ئاتا قىلىدۇ. تەجرىبىخانىنىڭ ياخشى ئىلىم مۇھىتى بوردا كۆرۈلۈپ باقمىغان قىزغىنلىق ۋە ئىلھام قوزغاپ، رېزېرفورد ئوتتۇرىغا قويغان ئاتوم نەزەرىيەسىنى تەتقىق قىلىشقا كېرىشىپ كېتىدۇ. رېزېرفوردنىڭ تەسۈرلىشىچە، مەنپىي زەرەتلىك ئېلېكترون مۇسبەت زەرەتلىك ئاتوم يادروسىنى بويلاپ ئايلىنىدۇ. ئەينى ۋاقىتتا بۇ يېڭى قاراش بولمىسىمۇ، بۇ خىل سىستېمىنىڭ مۇقىملىقى كىشىلەرنى قايىل



ئاتومنىڭ تۈزۈلۈشى ئۈستىدىكى ئىزدىنىش جەريانىدا ئوقۇتقۇچى ـ ئوقۇغۇچىلىق مۇناسىۋىتىتە تۆت نەپەر ئالىم ئۆتكەن بولۇپ، ئوقۇغۇچىسى ئوقۇتقۇچىسىنىڭ قارىشىغا جەڭ ئېلان قىلغان. تومسون ئېلېكترونىنى بايقاپ، ئاتومنىڭ بۆلۈنىدىغانلىقىنى ئوتتۇرىغا قويغان؛ رېزېرفورد ئاتومنىڭ پلانېتا مودېلىنى ئوتتۇرىغا قويغان؛ بور كىۋانت نەزەرىيەسىنى ئاتومنىڭ تۈزۈلۈش مودېلىغا قوللانغان؛ ھايدېلبېرگ ئېنىق ئۆلچىگىلى بولماسلىق نەزەرىيەسىنى ئوتتۇرىغا قويغان.



بور ۋە ئايالى مارگېرىتتىڭ بىرگە چۈشكەن سۈرىتى

قىلالمايتتى. چۈنكى بۇ خىل مودېلدا ئېلېكترون بىلەن ئاتوم يادروسى ئا-رىسىدىن كۈچلۈك ئېلېكتر ماگنىت رادىياتسىيەسى قويۇپ بېرىلىپ ئېلېك-تىرون تەدرىجىي ئېنېرگىيە خوراتىپ ھەركەت رادىئۇسى كىچىكلەپ، ئاخىردا يادروغا چاپلىشىپ قالىدۇ. بۇ ھايات ـ ھۆيت دېگۈچە تامامليندۇ، پۈتكۈل ئا-لەمنى مۇشۇ پىرىنسىپ بويىچە گۈمران بولاتتى. بۇنداق خۇلاسە قانائەتلىنەرلىك ئەمەس ئىدى.

رېزېرفورد ئىلگىرى بۇ خىل ئاتوم مودېلىدىن ۋاز كەچمەكچى-مۇ بولىدۇ. بىراق بورنىڭ αزەررىچىسىنىڭ چېچىلىش تەجرىبە-سىنىڭ مۇۋاپىقىيەتلىك بولۇشى بۇ خىل مودېلنىڭ قىممىتىنى ساقلاپ قالىدۇ. 1912 ـ يىلى ئىيۇلدا بور قاتتىق تېرىشىش ئار-قىلىق ئاتومنىڭ تۈزۈلۈشى ئۈستىدىكى تۇنجى ماقالىسىنى تا-ماملايدۇ، تارىخشۇناسلار بۇنى «رېزېرفورد خاتىرىسى» دەپ ئاتايدۇ. بور ماقالىسىدە پىلانىكنىڭ كىۋانت نەزەريىسىنى ئاتومدىن ئىبا-



1921 ـ يىلى كوپېنھاگېن ئۇنىۋېرسىتېتى فىزىكا تەتقىقات ئورنى بورنىڭ بېتەكچىلىكىدە ئېلىم ـ پەن ئېقىمىنىڭ نۇرغۇن تېپىك ئالاھىدىلىكىنى نامايان قىلىدۇ، بۇلار: جەلپكار ئېلىم نوپۇزىغا ئىگە بولۇش، ياخشى تەتقىقات ئورنى قۇرغان بولۇش، بېتەرلىك تەتقىقات مەبلىغى توپ-لىغان بولۇش، تەتقىقاتتىكى ئا-ساسىي ئېقىمنى تۇتقان بولۇش، جانلىق ۋە پائالىيەتچان بىرقانچە ياش ئالىم بولۇش، خاس مەنىۋى مەدەنىيەت يېتىلدۈرگەن بولۇش قاتارلىقلار. شۇڭا، بۇ تەتقىقات ئورنى ئېلىم ـ پەن ساھە-سىدە «كوپېنھاگېن ئېقىمى» دەپ تەرىپلىنىدۇ.

لىكتىرون زەررىچە مودېلىنىڭ يېتەرلىك بولۇشى ناتايىن. ئېلېكترون دولقۇن مودېلى زەررىچە مودېلىنىڭ ئۇنۇملۇك تولۇقلىمىسى بولالايدۇ.

كوپېنھاگېن ئېقىمى

1921 ـ يىلى كوپېنھاگېن ئۇنىۋېرسىتېتى بورنىڭ تەكلىپى بىلەن كوپېنھاگېن ئۇنىۋېرسىتېتى فىزىكا تەتقىقات ئورنىنى قۇرىدۇ. بور بۇ تەتقىقات ئورنىنىڭ باشلىقى بولۇپ تەيىنلىنىپ 40 يىل ۋەزىپە ئۆتەيدۇ. بۇ تەتقىقات ئورنى كۆپلىگەن فىزىكا ئالىملىرىنى يېتىشتۇرگەندىن سىرت، كىۋانت مېخانىكىسى تەرەققىياتىنىڭ دەسلەپكى مەزگىللىرىدە دۇنيادىكى ئەڭ مۇھىم، ئەڭ قايناق ئىلىم مەركىزى بولغان بولۇپ، ھازىرغىچە دۇنيا فىزىكا ساھەسىدە مۇھىم رول ئوينىماقتا. بورنىڭ تەشەببۇسى بىلەن بور ئىدىيەسىنى يادرو قىلىپ شەكىللەنگەن بۇ ئىلىم مەركىزى ئادەتتە كىشىلەر تەرىپىدىن كوپېنھاگېن ئېقىمى دەپ ئاتىلىدۇ.



مانخاتتان پىلانى يۈرگۈزۈلۈۋاتقاندا بور بوش ۋاقتىدىن پايدىلىنىپ لوس ئالاموستا چاڭغا تېيىلماقتا.

1940 ـ يىلى گېرمانىيە ئارمىيەسى دانىيەگە تاجاۋۇز قىلىپ كىرىدۇ. ئەزەلدىن گېرمانىيە ناتسىستلىرىغا قەتئىي قارشى پوزىتسىيەدىكى بور ئۆزىنىڭ بەخىتەرلىكىنىڭ تەھدىتكە ئۇچراۋاتقانلىقىنى ھېس قىلىدۇ. بۇنىڭدىكى سەۋەب، بىرى، ئۇنىڭ ناتسىستلارغا بولغان قاتتىق پوزىتسىيەسى؛ يەنە بىرى، ئۇنىڭ ئانىسى يەھۇدىي ئىدى. ناتسىستلارنىڭ تۇتقۇن قىلى-



1957 ـ يىلى بور ۋە ئۇنىڭ ئوغ-لى، نەۋرىسى بىللە چوشكەن فىزىكا-لىق سۈرەت.

شىددىن ساقلىنىش ئۈچۈن، ئۇ 1943 ـ يىلى پاراخوت بىلەن دانە-يەدىن شۋېتسىيەگە كېتىشكە مەجبۇر بولىدۇ. ئۇ شۋېتسىيەدىن ئايروپىلانغا ئولتۇرۇپ ئەنگلىيەگە بېرىپ، كېيىن ئامېرىكىغا كېتە-دۇ. ئۇ ۋاقىتتا ئامېرىكىنىڭ لوس ئالاموستا مانخاتتان پىلانى ـــ ئا-توم بومبىسى ياساش مەخپىي ئېلىپ بېرىلىۋاتاتتى.

بور ئۇرۇشنىڭ تېزرەك ئاخىر-لىشىشىنى ئۈمىد قىلىپ، بۇ پىلان-نىڭ مەسلىھەتچىلىك ۋەزىپىسىنى ئۈستىگە ئالىدۇ.

1945 ـ يىلى ئۇرۇش ئاخىرلاشقاندا بور كوپېنھاگېنغا قايتىپ كېلىپ دانىيە ئاتوم ئېنېرگىيەسى كومىتېتىنىڭ رەئىسى بولۇپ، ئاتوم ئېنېرگىيەسىدىن تىنچلىق ئۈچۈن پايدىلىنىش ۋە ئاتوم ئې-نېرگىيەسىنى خەلقئارالىق كونترول قىلىشقا كۈچ سەرپ قىلغان بولسە-مۇ، ھېچقانداق نەتىجىگە ئېرىشەل-مەيدۇ. بور 1962 ـ يىلى 18 ـ نويا-بىر يۇرەك كېسىلى تۈيۈقسىز قوز-غىلىپ كوپېنھاگېندا ۋاپات بولىدۇ، ئۇ ھەتتا ۋاپات بولۇشنىڭ ئالدىنقى كۈنىگىچە فىزىكا تەتقىقاتى بىلەن شۇغۇللانغانىدى.



پاشىنىپ قالغان بور ۋە ئۇنىڭ نەۋرىلىرى

رەت مىكرو دۇنيادا قوللىنىپ، كىلاسسىك ئېلېكتىر ماگنىت مې-
خانىكىسى چۈشەندۈرەلمىگەن قىيىن مەسىلىنى چۈشەندۈرۈپ بې-
رىدۇ. 1913 - يىلى بور ئاخىر يېڭى بىر ئاتوم نەزەريىەسىنى تەك-
لىيدۇ، شۇنىڭدىن ئېتىبارەن ئاتوم نەزەريىەسىنىڭ يېڭى ئېراسى
باشلىنىدۇ، ئېلېمېنتلارنىڭ فىزىكىلىق ۋە خىمىيىلىك خۇسۇسى-
يىتىنى ئىگىلەشكە ئاساس سېلىنىدۇ، يەنى فىزىكا ئىلمىنىڭ يې-
ڭى بىر تارمىقى — ئاتوم يادرو فىزىكىسى نامايان بولىدۇ.

مىكرو قۇياش سىستېمىسى

بورنىڭ ئاتوم نەزەريىەسىدىن ئاتوم مىكرو تېپلىق قۇياش
سىستېمىسى بولۇپ، ئېلېكترون ئاتوم يادروسىنى مەركەز قىلغان
ئوربېتىدا ئايلىنىدۇ. لېكىن، بۇ نە-
زەريىە كىلاسسىك فىزىكا قانۇنلىرى-
دىكى پىلانېتا ئوربېتىسىغا بولغان
چۈشەنچە بىلەن پەرقلىنەتتى؛
كىلاسسىك فىزىكىدا پىلانېتا ئوربې-
تىسىنىڭ چوڭ - كىچىكلىكى مۇ-
قىم ئەمەس ئىدى، بورنىڭ ئاتوم نە-
زەريىەسىدە بولسا ئېلېكترون پەقەت
بەلگىلىك چوڭلۇقتىكى ئوربېتىدا
ئايلىنىدۇ ھەم ھەربىر ئوربېتا بەل-
گىلىك ئېنېرگىيەگە توغرا كېلىدۇ.
بۇ نۇقتىدىن بورنىڭ ئاتوم نەزەريىە-
سى بىلەن كىلاسسىك فىزىكىدىكى
نەزەريىە ئۆزئارا زىت ئىدى، شۇڭا
بورنىڭ نەزەريىەسى مۇكەممەل سىس-
تېما بولماستىن، پەقەتلا كىلاسسىك



بور بىلەن ئېينىشتېين 1920 - يىلى تونۇشقان. شۇ يىلى بور تۇنجى قېتىم بېرلىنغا بېرىپ لېكسىيە سۆزلىگەن. ئۇلارنىڭ ئىلىم ساھەسىدىكى كۆزقاراشلىرى ئوخشاش بولمىسىمۇ، ئۇلارنىڭ دوستلۇقى تاكى ئېينىشتېين ۋاپات بولغۇچە 35 يىل داۋاملاشقان.

نەزەرىيە بىلەن كىۋانت نەزەرىيەسىنىڭ بىرلىشىشى ئىدى. بورنىڭ مەقسىتى مىكرو ئۆلچەمنى ئىپادىلەيدىغان كىۋانت ئاساسىي مېخانىكىسىنى تۇرغۇزۇش ئىدى. 1916 ـ يىلى بور مەشھۇر بولغان بىر نەزەرىيە ـــ ماسلىق پرىنسىپىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. بۇ پرىنسىپنىڭ ئاساسى مۇنداق: ئاتوم دائىرىسىدىكى ھادىسىلەر بىلەن ماكرو دائىرىدىكى ھادىسىلەرنىڭ ھەرقايسىسى ئۆز دائىرىسىنىڭ قانۇنىغا بويسۇنىدۇ، ئەمما ماكرو دائىرىدىكى قانۇننى ماكرو دائىرىگە كېڭەيتكەندە كېلىپ چىققان سانلىق قىممەت نەتىجىسى كىلاسسىك قانۇن ئارقىلىق ئېرىشىلگەن نەتىجە بىلەن بىردەك بولىدۇ.

ماسلىق پرىنسىپى كىلاسسىك فىزىكىنى بۆسۈپ ئۆتكەن ئىنتايىن مۇھىم ئەھمىيەتكە ئىگە بىر پرىنسىپ. ئېينىشتېين بۇ پرىنسىپ شەرھىلەنگەن ماقالىنى ئوقۇپ، بورنىڭ بۇ ماقالىسى بىر نادىر ئەسەركەن، دەيدۇ. ھالبۇكى، نۇرغۇن كىشىلەر بۇ نەزەرىيەگە گۇمانىي پوزىتسىيەدە بولىدۇ. ماسلىق پرىنسىپى ھىدروگېن ئاتومى رادىياتسىيەسىنىڭ بارلىق ئىسپېكتىر سىزىقلىرىنىڭ ئۇزۇنلۇقىنى توغرا شەرھىلەيدۇ، كېيىن بىر قىسىم تەجرىبىلەر بور پەرەز قىلغان ھىدروگېن ئاتومىنىڭ تېخىمۇ كۆپ ئىسپېكتىر سىزىقلىرىنىڭ بارلىقىنى ئىسپاتلايدۇ. بۇنىڭدىن سىرت، ماسلىق پرىنسىپى تېخىمۇ كۆپ تەجرىبىلەرنىڭ ئىسپاتىغا ئېرىشكەچكە، فىزىكا ساھەسى ئاساسىي ئېقىمى بۇ نەزەرىيەنى ناھايىتى تېزلا قوبۇل قىلىدۇ. بورنىڭ ئاتومنىڭ تۇزۇلۇشى ۋە ئاتوم ئىسپېكتىرى ئۈستىدىكى تەتقىقاتى ۋە تۆھپىسىگە شۇڭبتسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسى 1922 ـ يىللىق نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىنى بېرىدۇ.

1927 ـ يىلى بور يەنە تولۇقلىما نەزەرىيەنى ئوتتۇرىغا قويۇپ بور ئاتوم مودېلىنى يەنمۇ مۇكەممەللەشتۈرىدۇ. بۇ نەزەرىيەنىڭ مەزمۇنى مۇنداق: ئوخشاش بولمىغان شەرت ئاستىدا ئېرىشىلگەن ئاتوم سىستېمىسىنىڭ سانلىق مەلۇماتلىرىنى چۈشەندۈرۈشتە ئې-

مېدال ھەققىدە ھېكايە

ئىككىنچى دۇنيا ئۇرۇشى مەزگىلىدە گېرمانىيە قوشنا ئەللەرگە تاجاۋۇز قىلغاندا، ھەرقايسى تاجاۋۇزچىلىققا ئۇچرىغۇچى دۆلەتلەردىكى يەھۇدىي ئالىملار ئۆز دۆلىتىدىن كېتىشكە مەجبۇر بولىدۇ. بور يۇقىرى شان ـ شەرەپنىڭ سىمۋولى بولغان نوبىل مۇكاپاتى مېدالىنىڭ گېرمانىيە ئارمىيەسىنىڭ قولىغا چۈشۈپ كېتىشىنىڭ ئالدىنى ئېلىش ئۈچۈن، مېدالنى سۇلفات كىسلاتاسى بىلەن نىترات كىسلاتاسى ئارىلاشمىسىغا چىلاپ ئېرىتىۋېتىدۇ. ئۇرۇش ئاياغلاشقاندىن كېيىن شۇۋېتسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسى بۇ ئەھۋالنى ئۇقۇپ، قايتىدىن بىر ئالتۇن مېدال قۇيىدۇ. رۇپ بورغا تەقدىم قىلىدۇ. بۇ ھېكايە ئالىملاردىكى ئالاھىدە ئەقىل ـ ئىدراكنى ۋە بورنىڭ شان ـ شەرەپكە ئەھمىيەت بېرىدىغانلىقىنى چۈشەندۈرىدۇ.



بور 1905 ـ يىلىدىن باشلاپ 57 يىل ئىلىم تەھسىل قىلغان. ئۇنىڭ تەتقىقاتى ئاتومنىڭ تۈزۈلۈشى ئېنىقسىز ۋاقىتلاردىن باشلانغان بولسا، ئاتوم ئىلمى پىشىپ، ئاتوم يادرو فىزىكىسى كەڭرى قوللىنىلىشقا ئېرىشكەندە ئاخىرلىشىدۇ. ئۇ ئاتوم ئىلمىگە قوشقان تۆھپىسى بەلەن ئېينىشتېيىن بىلەن بىر قاتاردا 20 ـ ئەسىرنىڭ ئالدىنقى يېرىمىدىكى ئەڭ ئۇلۇغ فىزىكا ئالىملىرىنىڭ بىرى ھېسابلىنىدۇ.



روبېرت ئاندرۇ مىللىكېن

Robert Andrews Milikan

روبېرت ئاندرۇ مىللىكېن (1868 ــ 1953)، ئامېرىكا فىزىكا ئالىمى. ئاساسىي زەرەت ۋە فوتو ئېلېكترىك ئېففېكتنى تەتقىقاتى ئۈچۈن 1923 - يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

بالىلىقتا بىخلانغان قىزىقىش

مىللىكېن 1868 - يىلى 22 - مارت ئامېرىكىنىڭ ئىللىنوي ئىشتاتىنىڭ مورسېندا تۇغۇلغان. ئۇ كىچىكىدىنلا تەبىئەتكە ئوتتەك ئىشتىياق باغلىغان بولۇپ، دائىم دېگۈدەك تەبىئەت دۇنياسىدىكى ھەر خىل ھادىسىلەرگە مەپتۇن بولۇپ كېتەتتى.



مىللىكېن خاتىرە پوچتا ماركىسى

19 - ئەسىرنىڭ 70 - يىللىرى تېلېفون ئىشلىرى ئۈچقاندەك تەرەققىي قىلىۋاتقان مەزگىللەردە، بىر چوڭ تېلېفون شىركىتى مىلىكېنىڭ ئۆيىنىڭ يېنىدا يەرمەنكە ئۆتكۈزىدۇ. مىللىكېن بۇ يەرمەنكە ئارقىلىق تېلېفون بىلەن تونۇشىدۇ ھەم تېلېفونغا بەك قىزىقىدۇ. ئۇ ئۆزى قاتتىق قەغەز ۋە يىپتىن توك ئىشلەيدىغان ئۇسكۇنىنى ياساپ چىقىپ، ئۇنى ئۆيىنىڭ ئالدىغا ئورناتقان. ئۇ ئۆزىنىڭ ئىجادىيىتى بىلەن ئۆزىنىڭ ۋە باشقىلارنىڭ تېلېفون ئۈسكۇنىلىرىنى ياساپ چىقىپ، ئۇلارنى ئۆيىنىڭ ئالدىغا ئورناتقان. ئۇ ئۆزىنىڭ ئىجادىيىتى بىلەن ئۆزىنىڭ ۋە باشقىلارنىڭ تېلېفون ئۈسكۇنىلىرىنى ياساپ چىقىپ، ئۇلارنى ئۆيىنىڭ ئالدىغا ئورناتقان.


ئۆسمۇرلۇك دەۋرىدىكى مىللىكېن

لەتمەيدىغان «تېلېفون» ياساپ دوستلىرى بىلەن «تېلېفونلىشىپ» ئويناپدۇ.

مىللىكېن ئوتتۇرا مەكتەپكە كىرگەندىن كېيىن ئۇنىڭ تەبىئەتكە بولغان قىزىقىشى ئازراقمۇ سۇسلاشمايدۇ. ئۇ ئەدەبىيات، تارىخ، جۇغراپىيە دەرسلىرىگىلا قىزىقىپ قالماي، ماتېماتىكا، خىمىيە دەرسلىرىگىمۇ قىزىقىدۇ، ئەڭ ياخشى كۆرىدىغىنى فىزىكا دەرسى ئىدى، چۈنكى بۇ دەرس ئارقىلىق بالىلىق ۋاقىتلىرىدا چۈشىنەلمىگەن نۇرغۇن مەسىلىلەرنى چۈشىنىۋالاتتى.

1887 ـ يىلى مىللىكېن ئوبېرلىن ئىنستىتۇتىغا ئوقۇشقا كىرىدۇ. ئۇنىڭ فىزىكا نەتىجىسى ناھايىتى ياخشى بولغانلىقى ئۈچۈن، ئالىي مەكتەپنىڭ ئىككىنچى يىللىقىدىلا تەييارلىق سىنىپىنىڭ فىزىكا دەرسىنى ئۆتۈشكە تالىلىنىدۇ. ئوقۇغۇچىلار ئۇنىڭ قىزغىن مۇئامىلىسىدىن سۆيۈنەتتى ۋە مول بىلىمگە قايىل ئىدى. ئۇ دائىم ئوقۇغۇچىلارنىڭ ئۆزلىرىگە تەجرىبە ئىشلەتكۈزۈپ، ئۇلارنى ئابستراكت فىزىكا نەزەرىيىلىرىنى كونكرېت چۈشىنىۋېلىشىغا يېتەكلەيتتى. بۇ خىزمەتنىڭ تۈرتكىسى ھەم فىزىكىغا بولغان تەبىئىي قىزىقىشى بىلەن مىللىكېن فىزىكا تەتقىقاتىغا كىرىشىدۇ ھەمدە بۇنى ئۆزىنىڭ ھاياتلىق ئىشى قىلىپ تاللايدۇ.

ئاساسىي زەرەتنى ئۆلچەش

1891 ـ يىلى مىللىكېن ئوبېرلىن ئىنستىتۇتىنى پۈتكۈزۈپ، مۇشۇ ئىنستىتۇتنىڭ تەييارلىق بۆلۈمىدە داۋاملىق فىزىكا دەرسى بېرىدۇ ھەمدە «دىنامىكىلىق ئېلېكتر ماشىنىسى» دېگەن دەرس-



مىللىكېننىڭ (ئولڭ تەرەپتىكى 1 ـ كىشى) ئېينىشتېيىن قاتارلىق مەشھۇر ئالىملار بىلەن بىرگە چۈشكەن سۈرىتى

لىكنى ئۆزلۈكىدىن ئۆگىنىدۇ. ئىككى يىلدىن كېيىن ماگىستىر-لىق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ. شۇ يىلى ئۇ يەنە كولومبىيە ئۇنىۋېرسى-تېتىنىڭ ئوقۇش مۇكاپاتىغا ئېرىشىپ، بۇ مەكتەپنىڭ بىردىنبىر فىزىكا ئاسپىرانتى بولۇپ قالىدۇ. ئۇنىڭ ئوقۇتقۇچىسى پاپىن پە-روفېسسور ئۇنىڭغا ئالاھىدە كۆڭۈل بۆلىدۇ ھەم مىللىكېننىڭ ئۇ-نىڭغا بەرگەن تەسىرىمۇ چوڭقۇر ئىدى. پىروفېسسور دائىم ئۇنىڭ-غا ئوقۇتقۇچىدا يۇقىرى ئوقۇتۇش مېتودى بولۇش كېرەك، دەيتتى. 1894 ـ يىلى مىللىكېن ئۆزىنىڭ تەجرىبە ئىقتىدارىنى ئۆستۇ-رۇش ئۈچۈن ئالايىتەن چىكاگو ئۇنىۋېرسىتېتىغا بېرىپ داڭلىق فىزىكا ئالىمى مايكېلسوننى ئۇستاز تۇتۇپ، ئۇنىڭ تەجرىبە ماھا-رىتىنى ئۆگىنىدۇ. 1895 ـ يىلى مىللىكېن «چوغلانغان يۇزدىن تارالغان نۇرنىڭ قۇتۇپلىنىشچانلىقى» دېگەن ئىلمىي ماقالىسى بە-لەن كولومبىيە ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ.



1887 ـ يىلى مىللىكېن ئوبىر - لىن ئىنستىتۇتىغا كىرىپ ئىككىنچى يىلى تەييارلىق فىزىكا سىنىپىنىڭ ئو - قۇتقۇچىلىقىغا تەكلىپ قىلىنىدۇ، ئۇ بۇ خىزمەتنىى ناھايىتى ياخشى كۆرەتتى، شۇنىڭدىن ئېتىبارەن ئۇ فىزىكا ئىلمى بىلەن شۇغۇللىنىدۇ. ئۇنىڭ 1906 ـ يىلى باشقىلار بىلەن بىرلىكتە تۈزگەن «فىزىكا ئاساس بىلىملىرى» دەرسلىكى بىر مەزگىل دەۋر سۈرىدۇ. جۈڭگودىمۇ شاڭخەي نەشرىياتى تەرجىمە قىلدۇرۇپ نەشر قىلغان نۇسخىسى بار.

ئۇزۇن ئۆتمەي پىروفېسسور پا - پىننىڭ ياردىمىدە مىللىكېن ياۋرو - پاغا بېرىپ زىيارەت ۋە تەتقىق قە - لىش پۇرسىتىگە ئىگە بولىدۇ. فرانسىيەلىك مەشھۇر ماتېماتىك پويىنكېرنىڭ نۇتقىنى ئاڭلايدۇ، پىلانىك ۋە نېرنىستنىڭ يېتەكلە - شىگە ئېرىشىدۇ. 1895 ـ يىلىنىڭ ئاخىرى رېنتگېن بايقىغان x نۇر پۈتۈن دۇنيانى زىلزىلىگە سالغاندا، ياۋروپادا ئىلىم ئۇستىدە ئىزدە - نىۋاتقان مىللىكېنمۇ بۇ زور باي - قاشنىڭ شادلىقىغا چۆمگەنىدى. ئىككىنچى يىلى ئۇ چەكسىز خۇشال كەيپىياتتا ئامېرىكىغا قايتىپ كە - لىدۇ. مايكېلسون بۇنىڭدىن خەۋەر تېپىپ ئۇنى ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ فىزىكا فاكۇلتېتىدا دەرس ئۆتۈشكە ھەمدە لايېرسىن تەجرىبىخانىسىنىڭ يارده‌مچى تەتقىقاتچىلىقىغا تەكلىپ قىلىدۇ. چىكاگو ئۇنىۋېرسىتېتىدا مىللىكېننىڭ كۆپ ۋاقتى ئا - مېرىكا فىزىكا ئوقۇتۇشىنى يېڭىلاش بىلەن ئۆتىدۇ، بۇ ئۇنىڭ ئۇ - زۇن مەزگىل ئوقۇتۇش خىزمىتى بىلەن شۇغۇللانغانلىقى بىلەن زىچ مۇناسىۋەتلىك ئىدى. ئۇ ئامېرىكىلىق داڭلىق فىزىكا ئالىم - لىرى بىلەن بىرگە نۇرغۇن دەرسلىك ۋە تەجرىبىخانا قوللانمىسى تۈزىدۇ، بۇلار ئامېرىكىنىڭ فىزىكا ئوقۇتۇشىنى زور دەرىجىدە ئالغا سىلجىتىدۇ. ئۇلارنىڭ ئىچىدىكى «فىزىكا ئاساسىي دەرسلە - كى» دېگەن كىتاب كەڭ ئوقۇتقۇچى ـ ئوقۇغۇچىلارنىڭ بىر دەك



مىللىكېننىڭ ئەڭ كۆرۈنەرلىك تەجرىبە نەتىجىسى ئېلېكتىر مەيدانى ۋە ئېغىرلىق كۈچى مەيدانىدىكى ھەربىرتېنكى زەرەتلىك ماي تامچىسى ئارقىلىق ئاساسىي زەرەتنى ئۆلچىگەنلىكى. بۇ تەجرىبە 1907 - يىلىدىن باشلاپ ئىشلەنگەن بولۇپ، 1913 - يىلىغا كەلگەندىلا ئاندىن نەتىجىسىنى كۆرسىتىپ ئېلېكترونىنىڭ زەرەت مىقدارى e نىڭ سانلىق قىممىتى ئۆلچەپ چىقىلدى.

ئېتىراپ قىلىشىغا ئېرىشىپ ئۆلچەملىك دەرسلىك كىتاب قىلىپ ئىشلىتىلدى ھەم ئۇزۇن ۋاقىت بازارلىق كەتاب بولدى. ئەينى ۋاقىتتا مىللىكېن فىزىكا ئوقۇتۇشىدا مۇۋەپپەقىيەت قازانغىنى بىلەن، ئېلىم - پەن تەتقىقاتىدا ھېچقانداق نەتىجىسى يوق ئىدى، بۇ بىر تەجرىبە فىزىكا ئالىمى ئۈچۈن ئوخشاپسىزلىنارلىق ئىش ئىدى، شۇڭا ئۇ پەن - تەتقىقاتىدا چوقۇم نەتىجە يارىتىش ئىرادىسىگە كېلىدۇ. 1906 - يىلى ئۇ ئوقۇغۇچىلارغا تومسوننىڭ ئېلېكترونىنى بايقاش ھەققىدىكى ماقالىسىنى سۆزلىگەندە ئاساسىي زەرەتنى ئۆلچەش تەجرىبىسىگە تۇيۇقسىز قىزىقىپ قېلىپ، كاللىسىدا دەرھال ئاساسىي زەرەتنى ئۆلچەش تەجرىبە تەسەۋۋۇرى پەيدا بولدى. ئۇ ئۆزى بىر تەجرىبە قۇرۇلمىسى لايىھەلەپ ئاساسىي زەرەتنىڭ سانلىق قىممىتىنى ئۆلچەپ چىقىپ، تومسون ئېرىشكەن نەتىجە ئاساسىدا بۆسۈش ھاسىل قىلماقچى بولدى. تەجرىبىنى باشلاپ 1908 - يىلىغىچە ھېچقانداق يېڭىلىق بولمايدۇ، شۇنىڭ بىلەن مىللىكېن دەرسلىك تۈزۈش ئىشىنى قايرىپ قويۇپ، پۈتۈن ۋاقتىنى تەجرىبەگە ئاجرىتىدى. ئەمما، بۇ خىزمەت ئۇنىڭ



1931 - يىلى مىللىكېن بىلەن ئېينىشتېيىننىڭ كالىفورنىيە تېخنىكا ئىنستىتۇتىدا بىرگە چۈشكەن سۈرىتى.

دەسلەپتىكى تەسەۋۋۇرىدىن خېلىلا تەس بولۇپ، بەش يىلدىن كېيىن نەتىجە كۆرۈلۈشكە باشلايدۇ.

ئاجايىپ نەتىجە

مىللىكېننىڭ ئاساسىي زەرەتنى ئۆلچەش تەجرىبىسى فىزىكا ساھەسىدە ئالدىنقى قاتاردىكى تەتقىقات بولۇپ، ئۇ كاۋەندىش تەجرىبىخانىسىدىكى ئالىملار ئىشلىگەن تەجرىبىنى قايتا ئىشلەپ ئېنىق نەتىجىگە ئېرىشمەكچى بولىدۇ. بۇ ئۇسۇللار تاۋۇزبەندىڭ ئېلېكترولىز ئۇسۇلى، تومسوننىڭ كېڭەيمە تۇمان كامېراسى ئۇسۇلى ۋە ۋىلسوننىڭ تاختىلىق ئېلېكترىز قۇتۇپى ئۇسۇلى قاتارلىقلار. بۇ ئۇسۇللارنىڭ ھەممىسىدىكى يېتەرسىزلىك شۇكى، تەجرىبىدىن كېيىن ئىستاتىستىكىلاپ ئېرىشىلگەن نەتىجە ئوتتۇرىچە قىممەت بولۇپ، يەكىكە ئېلېكترونىڭ زەرەت مىقدارى ئەمەس ئىدى، شۇڭا بۇ نەتىجە قايىل قىلارلىق بولمايدۇ.



1916 ـ يىلى مىللىكېن تەجرىبە ئارقىلىق ئېينىشتېيىننىڭ فوتوئېلېكتىر ئېففېكتى تەڭلىمىسىنىڭ توغرىلىقىنى ئىسپاتلايدۇ ھەمدە پىلانك تۇراقلىقى h نىڭ ئېنىق چاغدىكى ئۇچۇرا قىممىتىنى ئۆلچەپ چىقىدۇ.

مىللىكېننىڭ قوللانغان ئۇسۇلى ۋىلسوننىڭ تاختىلىق ئېلېكترىز قۇتۇپى ئۇسۇلى بولۇپ، ئېرىشىلگەن نەتىجىمۇ كۆرۈنەرلىك بولمايدۇ. ئۇ رادىيىنىڭ تەبىئىي رادىيوئاكتىپلىقىدىن پايدىلىنىپ تەجرىبىنى قايتا ئىشلىگەندە، ئىلگىرىكى تەجرىبىلەرگە قارىغاندا تېخىمۇ ئېنىق نەتىجىگە ئېرىشىدۇ. 1908 ـ يىلى ئامېرىكا فىزىكا جەمئىيىتىنىڭ يىللىق يىغىنىدا مىللىكېن بۇ



مىللىكېن ماي تامچىسى تەجرىبىسى مىللىكېنىنىڭ ئېلېكترونىنىڭ زەرەت مىقدارىنى ئۆلچەش ئۈچۈن ئىشلىگەن تەجرىبىسى بولۇپ، ئۇ 1907 ــ 1913 ــ يىللىرى ئېچىپ ئېلېكترىك مەيدانى ۋە ئېغىرلىق كۈچى مەيدانىدا ھەرىكەت قىلغان زەرەتلىك ماي تامچىلىرى تەجرىبىسىنى ئىشلەپ، بارلىق ماي تامچىلىرى ئىگە بولغان زەرەت مىقدارى. نىڭ مەلۇم بىر ئەڭ كىچىك زەرەتنىڭ پۈتۈن سان ھەسسىسى ئىكەنلىكىنى، بۇ ئەڭ كىچىك زەرەت قىممىتىنىڭ ئېلېكترونىنىڭ زەرەت مىقدارى بولىدىغانلىقىنى بايقايدۇ.

تەجرىبە نەتىجىسىگە دائىر ئىلمىي ماقالىسىنى ئوقۇيدۇ. ئەنگلىيەدىكى رېزىرفورد مىللىكېن ئۆلچەپ چىققان قىممەتنىڭ ئۆزىنىڭ يېڭى ئۆلچىگەن قىممىتىدىن 15% كىچىك ئىكەنلىكىنى ھەم كاۋەندىش تەجرىبىخانىسىدا ئۆلچەنگەن قىممەتكە قارىغاندا تېخىمۇ توغرىلىقىنى بايقايدۇ. شۇنىڭ بىلەن بىرگە مىللىكېنغا تەجرىبە قۇرۇلمىسىنى يەنىمۇ ياخشىلاش، سۇ تامچىسىنىڭ پارلىنىشىنىڭ ئالدىنى ئېلىشنى ئاساس قىلىش تەكلىپىنى بېرىدۇ. چۈنكى پارلىنىش تەجرىبىدىكى ئىيون سانىنى ئازراق كۆپەيتىپ، ئاساسىي زەرەت سانىنى ئازراق ئازايتىۋېتىدۇ. رېزىرفورد يېقىندىلا ئېلېمېنتلارنىڭ يىمىرىلىشى ۋە رادىيوئاكتىپلىق ماددىلار خىمىيەسى ئۇستىدىكى تەتقىقاتى بىلەن نوبىل خىمىيە مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن بولغاچقا، مىللىكېن ئۇنىڭ تەكلىپىگە ئالاھىدە ئەھمىيەت بېرىپ تەجرىبە قۇرۇلمىسىنى ياخشىلايدۇ.

1909 ــ يىلى مىللىكېن سۇ تامچىلىرى تەڭپۇڭلۇق ئۇسۇلىنى كەشىپ قىلىپ تەجرىبە قۇرۇلمىسىنى يەنىمۇ ياخشىلاپ تېخىمۇ ئېنىق سانلىق قىممەتكە ئېرىشىدۇ. شۇ يىلى ئاۋغۇستتا ئەنگلىيە ئىلىم ــ پەننى ئىلگىرى سۈرۈش يىغىنى كانادانىڭ نىبو شەھىرىدە ئېچىلغاندا مىللىكېنمۇ بۇ يىغىنغا قاتنىشىدۇ. ماتېماتىكا، فىزىكا تارماق جەمئىيىتىنىڭ رەئىسى رېزىرفورد ئېلېكترونىنىڭ زەرەت مىقدارىنى ئۆلچەش تەجرىبىسى ئۈستىدە توختالغاندا، گەر-

چە مىللىكىنىڭ تەجرىبە نەتىجىسىگە تېخى ئېلېكتىر ئىلمى يا-
كى ئوپتىكا ئۇسۇلى ئارقىلىق بىۋاستە ئېرىشكىلى بولمىغان
بولسىمۇ، ئۇنىڭ قوشقان بۇ تۆھپىسىنى قايتا مۇئەييەنلەشتۈرىدۇ.
يېغىندا ئۇ بىر قىسىم ئالىملارنىڭ تەكلىپلىرىنى كەمتەرلىك بە-
لەن ئاڭلايدۇ ھەمدە ئۆزىنىڭ تەتقىقات خىزمىتىنىڭ ئىلىم - پەن
تەتقىقاتىدا ئالدىنقى ئورۇندا تۇرۇۋاتقانلىقىنى بىلىپ ئۆزىدىن بىر
خىل ئىپتىخارلىنىدۇ. ئۇ چىكاگوغا قايتىش سەپىرىدىمۇ تەجرە-
بىسىنى يەنە قانداق ئۆزگەرتىش ئۈستىدە باش قاتۇرىدۇ. مانا مۇ-
شۇنداق توختاۋسىز ئويلىنىش، ئىزدىنىش ۋە تەجرىبە ئىشلەش
نەتىجىسىدە ئۇنىڭ تەتقىقات سۈرئىتىدىمۇ شۇنداق تېز ئىلگىرە-
لەش بولىدۇ.

1910 - يىلى ئۇ تەجرىبە قۇرۇلمىسىنى يەنە بىر قېتىم ئۆز-
گەرتىدۇ. بۇ قېتىم ئۇ يېڭى بىر قۇرۇلما ئەسۋابى — مىللىكېن
ماي تېمىتقۇچىنى ئىشلىتىدۇ. بۇ خىل ئەسۋابنى ئىشلەتكەندە،
ئېلېكتىر مەيدان كۈچى بىلەن ئېغىرلىق كۈچى تەڭپۇڭلاشقاندا
ماي تامچىسى يۇقىرى - تۆۋەن ھەرىكەت قىلىدۇ ھەمدە يورۇقلۇق
چۈشۈرۈلگەندە زەرەت مىقدارد-
نىڭ ئۆزگىرىشىگە ئەگىشىپ
ئۆزگىرىدىغان ماي تامچىلىرىنى
كۆرگىلى بولىدۇ. بۇنىڭدىن
زەرەت مىقدارى ئۆزگىرىشىنىڭ
پەرق قىممىتىگە ئېرىشكىلى
بولىدۇ. تەجرىبە نەتىجىسىمۇ
توغرا بولىدۇ. ئەجىر يەردە قال-
ماس دەپ، 1913 - يىلى ئۇ ئا-
خىر ئېلېكترونىنىڭ زەرەت
مىقدارىنى ناھايىتى ئېنىق
ئۆلچەپ چىقىپ، توغرا بولغان



1921 - يىلىدىن باشلاپ مىللىكېن كا-
لىفورنىيە تەبىئىي پەنلەر ۋە سانائەت پەنلىرى
ئىنستىتۇتىدا دەرس بېرىپ، بۇ مەكتەپنىڭ
دۇنياديكى مەشھۇر ئىلىم مەركەزلىرىنىڭ بە-
رى بولۇپ تونۇلۇشىغا كۆپ كۈچ چىقىرىدۇ.



مىللىكېن ئالىم نۇرى ئۇستىدە. مۇ تەتقىقات ئىلىپ بېرىپ، ئوخشاش بولمىغان ئېگىزلىك ۋە ئوخشاش بول. مىغان رايونلاردا ئىشلەنگەن تەجرىبە. لەرنىڭ نۇرغۇن سانلىق مەلۇماتلىرى. نى توپلاپ، ئالىم نۇرى كەشىلىك ئېف. فېكتىنىڭ مېرىدىيان بىلەن مۇناسە. ۋەتلىك ئىكەنلىكىنى بايقاپ، كىشە. لەرنىڭ ئالىم نۇرى فوتوندىن تەركىب تاپىدۇ، دېگەن قارىشىنى ئۆزگەرتىدۇ.

تەجرىبە نەتىجىسى ئارقىلىق ئېلېكترونىنىڭ چېچىلىشچانلىقى ئۇستىدىكى بەس مۇنازىرىنى ئاخىرلاشتۇرىدۇ ھەمدە نۇرغۇن فىزىكىلىق تۇراقلىقلارنىڭ ھېسابلىنىش توغرىلىقىنى يۇقىرى كۆتۈرىدۇ. ئۇ. نىڭ ئەمەلىي، ئېھتىياتچان خىزمەت ئۇسۇلى فىزىكا ساھەسىدىكى كە. سىپداشلىرىنىڭ ئېتىراپ قىلىنىشىغا ئېرىشىدۇ. شۇنىڭ بىلەن بىرگە ئۇ يەنە فوتوئېلېكتر ئېف. فېكتى ئۇستىدە ئىنچىكە تەتقىقات ئېلىپ بارىدۇ. 1916 ـ يىلى ئۇ تەجرىبە ئارقىلىق ئېينىشتېيىننىڭ فوتو ئېلېكتر تەڭلىمىسىنىڭ توغرىلىقىنى ئىسپاتلايدۇ ھەمدە پىلانك تۇراقلىقى h نىڭ ئەڭ توغرا بولغان قىممىتىنى ئۆلچەپ چىقىدۇ. مىللىكېننىڭ بۇ يۇقىرى تۆھپىلىرىگە شۇڭا بىتسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسى 1923 ـ يىللىق نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىنى بېرىدۇ.

مىللىكېن ئاساسىي زەرەتنى ئۆلچەشتىن سىرت، ئالىم نۇرى ئۇستىدىمۇ نۇرغۇن تەتقىقات ئېلىپ بارغان بولۇپ، «ئالەم نۇرى» دىن ئىبارەت بۇ ئاتالغۇنىمۇ ئۇ ئوتتۇرىغا قويغان. ئۇ ئالەم زەررە. چىسىنىڭ ئورېبىتىسى ۋە ئۇنىڭ ئەگرىلىكى ئۇستىدە ئىزدىنىپ، ئالەم نۇرى تەركىبىدىكى « α زەررىچىسى، يۇقىرى سۈرئەتلىك ئېلېكترون، پروتون، نېيترون، مۇسبەت ئېلېكترون ۋە ν كىۋانتى» قاتارلىقلارنى بايقاپ، كىشىلەرگە ئومۇملاشقان «ئالەم نۇ. رى فوتوندىن ئىبارەت» دېگەن قاراشنى ئۆزگەرتىدۇ. 1932 ـ يىلى

ئۇنىڭ ئوقۇغۇچىسى ئاندېرسون بايقىغان مۇسبەت ئېلېكترونمۇ ئەسلىدە ئۇنىڭ كۆچلۈك ماگنىت مەيدانىدىكى تۆمان كامېراسى ئارقىلىق ئالەم نۇرى ئۇستىدە ئېلىپ بارغان تەجرىبىسىدىن بايقالغان؛ ئۇنىڭ X نۇر ئىسپېكترى ئۇستىدىكى تەتقىقاتى ئۇ لېنبەك قاتارلىق ئالىملارنىڭ 1925 ـ يىلى ئېلېكترون ئىسپىن نەزەريەسىنى ئوتتۇرىغا قويۇشنىڭ ئاساسى بولغان.

1921 ـ يىلىدىن تارتىپ مىللىكېن كالىفورنىيە تەبىئىي پەنلەر ۋە سانائەت پەنلىرى ئىنستىتۇتىدا ئوقۇتقۇچىلىق قىلىپ، بۇ مەكتەپنىڭ دۇنياغا تونۇلغان ئىلىم مەركەزلىرىنىڭ بىرى بولۇشىغا زور كۆچ چىقارغان. 1953 ـ يىلى 19 ـ دېكابىر ئۇ كالىفورنىيەنىڭ پاسادىنا دېگەن يېرىدە 85 يېشىدا ئالەمدىن ئۆتكەن.



كارل سىيگبان

Karl Siegbahn

كارل سىيگبان (1886 ــ 1978)، شۋېتسىيە فىزىكا ئالىمى، X نۇر ئىسپېكترىنى ئۈستىدىكى تەتقىقاتى ۋە بايقىشى ئۈچۈن 1924 ـ يىللىق نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشتى.

ئۆگىنىشكە ماھىر كىچىك تالانت ئىگىسى

كارل سىيگبان 1886 ـ يىلى 3 ـ دېكابىر شۋېتسىيەنىڭ جەنۇبىدىكى ئوۋرېبرو شەھىرىدە تۇغۇلغان. ئۇنىڭ دادىسى پويىز ئىستانسىسى باشلىقى ئىدى. سىيگبان كىچىكىدىنلا ئاز ئۇچرايدىغان بىر خىل پىشقان، ئوچۇق ـ يورۇق خاراكتېرگە ئىگە بولۇپ، كىشىلەرگە غەمسىز، خۇشخۇي تەسىر بېرەتتى.

سىيگبان ئاتا ـ ئانىسى ۋە باشقىلارغا جاپالىق ئۆگەنمىگەندەك تەسىر بەرگەن بىلەن، ئەمەلىيەتتە ئۇنىڭ ئۆگىنىش نەتىجىسى ئالدىنقى قاتاردا ئىدى، بۇنىڭغا باشقىلار بەكمۇ ھەيران ئىدى. ئۆگىنىشى ياخشى بۇنداق بالىلارنىڭ ئادەتتە ئويناشقا ۋاقتى بولمايتتى، ئەكسىچە سىيگبان قاچانلا قارىسا كىچىك دوستلىرى بىلەن ئويناپ يۈرگەچكە ئاتا ـ ئانىسى سىيگبانىنى ناھايىتى تالانتلىق دەپ قارايتتى.



سىيگبان خاتىرە پوچتا ماركىسى

ئەمەلىيەتتە سىيگبان تۇغما تالانتقا ئىگە بولۇپ، ئۆگىنىشتە جاپا تارتمىغاندەك قىلغان بىلەن، ئەڭ مۇھىمى پۈتۈن زېھنىنى يېغىپ ئۆگىنىش قىلاتتى، ھەتتا يېنىدا يۈز بېرىۋاتقان ئىشلارنىمۇ سەزمەيتتى، شۇڭا ئۇنىڭ ئۆگىنىش ئۇنۇمى ئالاھىدە يۇقىرى ئىدى. ئۆگىنىش ئۇنۇمى تۆۋەنلىگەندە بولسا ئۆزىنى ئۆگىنىشكە زورلاپ ئولتۇرماي دوستلىرى بىلەن ئويناياتتى. مانا بۇ ئۇنىڭ ئۆگىنىشكە كۆپ ۋاقىت سەرپ قىلمىسمۇ نەتىجىسىنىڭ شۇنداق ياخشى. لىقىنىڭ سىرى ئىدى. ئۇ كېيىنكى ئىلىم تەتقىقاتىدىمۇ مۇشۇ خىل ئۇسۇلنى قوللىنىپ ناھايىتى زور ئۇتۇقلارغا ئېرىشىدۇ.



لاند ئۇنۇمۇرستېتى شۇئېتسىيەدىكى تاۋىخى ئۇزۇن ئۇنۇمۇرستېت بولۇپ، 1666 - يىلى قۇرۇلغان، شۇئېتسىيەدىكى ئەڭ چوڭ ئۇنۇمۇرسال ئۇنۇمۇرستېت ھېسابلىنىدۇ. بۇ ئۇنۇمۇرستېتنىڭ ئىلىم ئەنئەنىسى ئوتتۇرا ئەسىرگە ئۇلىشىدۇ، ئۇ چاغدا بىر تېئولوگىيە سېمىناريىسى بار ئىدى. لاند ئەينى ۋاقىتلاردا ئىسكاندىنۇۋىيەنىڭ باش ئېپىسكوپى تۇرۇشلۇق جاي بولغاچقا، ئوتتۇرا ئەسىردە ئىسكاندىنۇۋىيەنىڭ ئىدىيولوگىيە مەركىزى بولغان. 1907 - يىلى سىيگبان لاند ئۇنۇمۇرستېتى فىزىكا تەتقىقات ئورنىنىڭ باشلىقى پروفېسسور رايدبېرگنىڭ ياردەمچىسى بولغان.



1914 - يىلىدىن باشلاپ سىيگبان ئا-ساسلىقى X نۇر ۋە ئىسپېكتىر ئىلمى تەتقىقاتى بىلەن شۇغۇللىنىپ، لاند ئۇنۇمۇرستېتىدا داڭلىق بولغان ئىسپېكتىر تەجرىبىخانىسىنى قۇردى.

x نۇر ئىسپېكترى ئۇستىدە ئىزدىنىش

1906 ـ يىلى سىيگبان ئوتتۇرا مەكتەپنى پۈتكۈزۈپ لاند ئۇ-نىۋېرسىتېتىغا ئوقۇشقا كىرىدۇ. ئۇنىڭ مەكتەپتىكى كۆرۈنەرلىك ئىپادىسى ۋە ئەلا نەتىجىسى بۇ مەكتەپنىڭ فىزىكا تەتقىقات ئورنىدىكى پروفېسسور رايدبېرگدا چوڭقۇر تەسىر قالدۇرغاچقا، سىيگبان مەكتەپ پۈتكۈزگەندە رايدبېرگ ئۇنى ئۆزىنىڭ يارداەمچىلىكىگە تەكلىپ قىلىدۇ. بۇ تەتقىقات ئورنىدا سىيگبال رايدبېرگ پروفېسسور تاپشۇرغان خىزمەتلەرنىڭ ھۆددىسىدىن چىققاندىن سىرت، بوش ۋاقىتلىرىدا «ماگنىت مەيدانىنى ئۆلچەش» تېمىسىدا دوتسېنتلىق دىسسېرتاتسىيەسىنى تاماملاپ دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ.

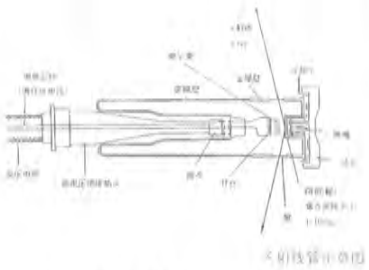


سىيگبان ھەمكارلاشقۇچىلىرى بىلەن بىرگە ئۇچ قىرلىق پىرىزما ئارقىلىق x نۇرىنىڭ سۇنۇش ھادىسىسىنى مۇڭۇپپەقەتىيەتلىك كۆرسەتتى. بۇ رېنتگېن دەۋرىدىلا ئىزدىنىلگەن مەسىلە بولۇپ، بۇ ھادىسە ئارقىلىق x نۇرىنىڭ قىسقا دولقۇنلۇق ئېلېكتر ماگنىت رادىياتسىيەسى ئىكەنلىكىنى ئىسپاتلاشقا بولاتتى. بۇنىڭ بىلەن سىيگبان 1924 ـ يىلى نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشتى.

1912 ـ يىلىدىن باشلاپ ئۇ تەتقىقات نىشانىنى ئېلېكتر ماگنىت ئىلمىدىن x نۇر ئىسپېكترىغا قارىتىدۇ. رېنتگېن x نۇرىنى بايقىغاندىن كېيىن، نۇرغۇن نوپۇزلۇق ئالىملاردىن باراك، لاۋې، پراگ ئاتا ـ بالا، موزلى قاتارلىقلار بۇ يېڭى بايقالغان نۇر ئۇستىدە تەتقىقات ئېلىپ بېرىپ زور تۆھپىلەرنى يارىتىدۇ، موزلى بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشىدا بەختكە قارشى ۋاپات بولغاندىن سىرت، باشقا ئالىملار نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ.

نىيۇتوننىڭ مۇنداق بىر سۆزى بار: ئەگەر مېنى ئىلگىرىكى

لەردىن تېخىمۇ يىراقنى كۆرەلىدى دېيىلسە، ئۇ مېنىڭ گىگانتلارنىڭ مۇرىسىگە دەسسەپ تۇرۇشۇمدىن بولغان. بۇ ئىلىم ـ پەن تەرەققىياتىدا ۋارىسلىقنىڭ مۇھىملىقىنى چۈشەندۈرىدۇ. سىيگبانناڭ x نۇر ئىسپېكترى تەتقىقاتى ساھەسىدىكى زور مۇۋەپپەقىيەتلىرىنى بۇ ساھەدە ئىزدەنگەن ئىلگىرىكى ئالىملارنىڭ تەتقىقاتىدىن ئايرىپ قارىغىلى بولمايدۇ. ئۇ ئىلگىرىكىلەرنىڭ تۆھپىسىگە ۋارىسلىق قىلىش بىلەن بىرگە، تەجرىبە ئۇسۇلىنى زور دەرىجىدە ياخشىلايدۇ، شۇنىڭدەك يېڭى تەجرىبە ئەسۋابى لايىھەلەيدۇ. بولۇپمۇ ئۇ لايىھەلىگەن x نۇر لامپىسى ۋە ئۆزگەرتىپ ياسىغان مولېكۇلا پومپىسى تەجرىبىنىڭ توغرىلىقىنى ئاشۇرۇشتا مۇھىم رول ئوينايدۇ. تەجرىبىنىڭ ئېنىقلىق دەرىجىسى زور دەرىجىدە يۇقىرى كۆتۈرۈلگەچكە ئۇ بىر يۇرۇش يېڭى ئىسپېكتر سىزىقلىرىنى بايقاپ قالماي، يەنە ھەر خىل ئېلېمېنتلارغا ۋەكىللىك قىلىدىغان x نۇر ئىسپېكترىغا ئاساسەن سىستېمىلىق بىر قانۇنىيەتنى رەتلەپ چىقىپ، ئاتوم ئېلېكترون قەۋىتى ئېنېرگىيەسى ۋە رادىياتسىيە شەرتلىرىگە دائىر مۇكەممەل بىر سىستېما بەرگەن.



X نۇرى لامپىسىنىڭ ئىسخېمىسى



سىيگبان 1911 ـ يىلى «ماگنىت مەيدانى ئۆلچەش» تېمىسىدىكى دىسسېرتاتسىيەسى بىلەن لاند ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ ھەم مۇشۇ ئۇنىۋېرسىتېتنىڭ فىزىكا لېكتورلۇقىغا تەكلىپ قىلىنىدۇ.

تېمىنى تىكلەيدۇ. بۇ سىستېمىنىڭ تىكلىنىشى x نۇرغا مۇناسىۋەتلىك ھادىسىلەرنى كۈزەتكەنلىكى ئۈچۈن شەرھلەشكە ئاساس سالىدۇ. كېيىن سىيگبان مۇشۇ مەزمۇنلار ئاساسىدا «رېنتگېن نۇرى ئىسپېكترى ئىلمى» دېگەن كىتابىنى نەشر قىلدۇرىدۇ. بۇ كىلاسسىك ئىلمىي ئەسەر بولۇپ قالىدۇ.

1923 - يىلى شۋېيتسىيەدىكى ئۈزۈن تارىخقا ئىگە ئاپسالا ئۇنىۋېرسىتېتى سىيگبانىنى بۇ مەكتەپنىڭ فىزىكا پروفېسسورلۇقىغا ھەم ھازىرقى زامان فىزىكا تەتقىقات ئورنىنىڭ باشلىقلىقىغا تەكلىپ قىلىدۇ. ئۇ بۇ ئۇنىۋېرسىتېتقا كېلىپ ۋەزىپە ئۆتەش جەريانىدا x نۇر ئىسپېكترى تەتقىقاتىنى ئۈزۈكسىز ئېلىپ بارىدۇ ھەم بۇ ساھەدە قوشقان تۆھپىسى ئۈچۈن ئىككىنچى يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا مۇۋەپپەق بولىدۇ. ئۇنىڭدىن كېيىن بىر يىل تېرىشىش ئارقىلىق x نۇرنىڭ قايتىش ھادىسىسىنى بايقايدۇ.

x نۇر ئىسپېكترىنىڭ قوللىنىلىشى

كارل سىيگبان x نۇر ئىسپېكترى ئۇستىدە ئىزدىنىپ، x نۇر ئىسپېكترى ئانالىزى ئارقىلىق ماتېرىياللارغا ھۆكۈم قىلىش ئۇسۇلىنى يارىتىدۇ. ئېنىقلىنىدىغان ماتېرىيال ئىككى دەستە x نۇر ئارقىلىق يورۇتۇلۇپ، بۇ x نۇر ئىسپېكترى ئۇستىدە ئانالىز يۈرگۈزۈش ئارقىلىق ئاتوم رەت نومۇرى 11 بولغان ناترىيدىن تارتىپ ئاتوم رەت نومۇرى 92 بولغان ئۇران ئارىسىدىكى بارلىق ئېلېمېنتلارغا ئاسانلا ھۆكۈم قىلغىلى بولىدۇ. ئۇ بەرپا قىلغان بۇ ئۇسۇل كىشىلەرنىڭ تەپەككۇرىنى ئويغىتىپ، ماددىلارنىڭ مىكرو تۈزۈلۈشىدىن ئۇلارنىڭ خۇسۇسىيىتى ۋە رادىياتسىيە ھادىسىلىرىگە بولغان تونۇشىنى چوڭقۇرلاشتۇرىدۇ.

ئويناشنى بىلىدىغان ئالىم

كارل سىيگبان ئويۇنغا ناھا-
يىتى خۇشتار ئادەم بولۇپ، بالا
ۋاقتىدا يېتىلگەن بۇ ئادەتنىى
ئۆمۈر بويى تاشلايدۇ.

سىيگبان ياشانغان مەزگىللە-
ردە ستوكھولمغا كۆچۈپ بارد-
دۇ. بۇ چاغلاردا ئۇ دۇنياغا تونۇل-
غان يۇقىرى شۆھرەتكە ئىگە ئا-
لىم بولۇپ، دائىم دېگۈدەك ياش
ئالىملار ئۈنى زىيارەت قىلىپ
كېلەتتى. بىر يىلى ستوكھولمدا
قېلىن قار ياغقان مىلاد بايرىمى
كۈنى بىر قىسىم ياش ئالىملار
تۈيۇقسىز ئۈنى يوقلاپ كېلىدۇ.
ئۇلار سىيگبانىڭ ئۆيىنىڭ ئال-
دىغا كەلگەندە مىلاد بوۋايچە ياسا-



1978 ـ يىلى سىيگبانىڭ يۇرەك كېسىلى قوزغىلىپ شۇۋېتسىيەنىڭ جەنۇ-
بىدىكى ئېنېرھولم دېگەن يەردىكى ئۆيىدە 89 يېشىدا ۋاپات بولىدۇ. 1981 ـ يىلى ئۇ-
نىڭ ئوغلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئې-
رىشىپ ئىلىم تارىخىدىكى بىر داستان بو-
لىدۇ.

نىۋالغان بىر «چوڭ بالا» نى-
ڭ بىر توپ بالىلار بىلەن قار ئې-
تىشىپ ئويناۋاتقانلىقىنى كۆرد-
دۇ. بۇ «چوڭ بالا» بالىلار بىلە-
ن خوشلىشىپ، بۆكسىنى ئېلىۋەت-
كەندىلا، ئۇلار بۇ «چوڭ بالا»نىڭ
ئاق چاچلىق پىروفېسسور كارل
سىيگبان ئىكەنلىكىنى بىلىدۇ.



سىيگبان 1948 ـ يىلى لوندون فىزىكا جەمئىيىتىنىڭ دوكلو مېدالىغا ئېرىشىدۇ.

ئۆمۈرلۈك مۇۋەپپەقىيەت

كارل سيېگبان بىر ئۆمۈر تىرىشىش ئارقىلىق غايەت زور مۇ-ۋەپپەقىيەتلەرگە ئېرىشىدۇ، دۇنيا خەلقىگە كۆرۈنەرلىك تۆھپە يا-رىتىپ خەلقىنىڭ ھۆرمىتىگە سازاۋەر بولىدۇ. 1924 ـ يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەندىن كېيىن، 1931 ـ يىلى ئوردېنغا، 1940 ـ يىلى پادىشاھلىق لاكفورد ئوردېنىغا، 1948 ـ يىلى لوندون فىزىكا جەمئىيىتىنىڭ دۇدلو ئوردېنىغا ئېرىشىدۇ.

1938 ـ يىلى سيېگبان نوبىل فوند كومىتېتى ئەزالىقىغا سايلىنىپ، فىزىكا مۇكاپاتىنى باھالاش خىزمىتىگە قاتنىشىدۇ. ئۇ-نىڭدىن باشقا، ئۇ يەنە ئەنگ-لىيە پادىشاھلىق ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ ئەزاسى، شۇنداقلا سوۋېت ئىتتىپاقى موسكۋا پەنلەر ئاكادېمىيە-سى، ئەنگلىيە ئەدەبىيات-ئورگ پەنلەر ئاكادېمىيەسى، دانىيە كوپېنھاگېن پەنلەر ئاكادېمە-يەسى، نورۋېگىيە ئوسلو پەن-لەر ئاكادېمىيەسى، فىنلاندە-يە خىلسىنكى پەنلەر ئاكادې-مىيەسى قاتارلىق ئاكادېمىيە-لەرنىڭ ئاكادېمىكى؛ پارىژ ئۇنىۋېرسىتېتى، ئوسلو ئۇ-نىۋېرسىتېتى، فرايبېرگ ئۇنىۋېرسىتېتى ۋە بۇخارست ئۇنىۋېرسىتېتى قاتارلىق ئۇ-



سيېگبانىنىڭ ھايانى مول ھوسۇللۇق ھايات ئىدى. ئۇ 1924 ـ يىلى ئۆچ قىرلىق پىرىزما ئار-قىلىق X نۇرىنىڭ سۇنۇشىنى مۇۋەپپەقىيەتلىك كۆرسىتىپلا قالماي، ئۇنىڭ ئالدىدىمۇ بىراكىنىڭ k رادىياتسىيە ۋە L رادىياتسىيە نەزەريەسىنى ئىسپاتلايدۇ. بۇ خىزمەتلەر كېيىن ئۇنىڭ L نۇرى سىستېمىسى ۋە M نۇرى سىستېمىسىنى بايقاپ، بور ۋە باشقا ئالىملارنىڭ ئاتومنىڭ ئىچكى قىس-مىدىكى ئېلېكترونلارنىڭ قەۋەتلەر بويىچە ئو-رۇنلىشىش قانۇنىنى ياقلايدۇ.

نۇبرستېتلارنىڭ پەخرىي دوكتورى قاتارلىق ۋەزىپىلەرنى ئۆتەيدۇ.

سىنگبان ئېلېكتىر ماگنىت ئىلمى ۋە x نۇر ئىسپېكترى ساھەسىدە تەتقىقات ئېلىپ بېرىپلا قالماي، بۇ ئىككى ساھەدە ئايرىم - ئايرىم ھالدا «ماگنىت مەيدانىنى ئۆلچەش» ۋە «رېنتگېن نۇرى ئىسپېكتىر ئىلمى» دېگەن ئىككى پارچە كىتاب يېزىپ قالدۇرۇپ كېيىنكىلەرگە مۇھىم تەسىر كۆرسىتىدۇ. ئۇ تەتقىقات خىزمىتىدىن باشقا، تاكى 1978 - يىلى 26 - سېنتەبىر ۋاپات بولغانغا قەدەر ياش ئالىملارنى تەربىيەلەشكە ئالاھىدە ئەھمىيەت بېرىدۇ.



جېيمىس فىرانك

James Franck

جېيمىس فىرانك (1882 ــ 1964)، گېرمانىيەلىك ئامېرىكا فىزىكا ئالىمى، فىرانك ـ گېرتس تەجرىبىسى ئارقىلىق ئاتومنىڭ ئېلېكترونىنىڭ سوقۇلۇشىغا ئۇچراش قانۇنىيىتىنى بايقىغانلىقى ئۈچۈن گېرتس بىلەن بىرگە 1925 ـ يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

زەردارلار ئائىلىسى

1882 ـ يىلى 26 ـ ئاۋغۇست جېيمىس فىرانك گېرمانىيەنىڭ ھامبۇرگ شەھىرىدە تۇغۇلغان. ھامبۇرگدىكى «فىرانك بانكىسى»نىڭ قۇرغۇچىسى دەل ئۇنىڭ بوۋىسى بولۇپ، كېيىن ئۇنىڭ



بېرلىن ئۇنىۋېرسىتېتى گېرمانىيەنىڭ ئۇنىۋېرسال خاراكتېرلىك ئالىي مەكتىپى، ئەسلىي نامى بېرلىن فىرانك ۋىلھېلىم ئۇنىۋېرسىتېتى ئىدى. 1809 ـ يىلى پېرۇسسىيە پادىشاھلىقى بۇ مەكتەپ قۇرۇلۇشىنى پىلانلاپ، 1810 ـ يىلى ئۆكتەبىردە رەسمىي ئوقۇش باشلانغان. 1902 ـ يىلى فىرانك بۇ مەكتەپكە يۆتكىلىپ كېلىپ تىرىشىپ ئۆگەنگەن ھەم فىزىكا تەتقىقاتى بىلەن شۇغۇللانغان.



فرانك خاتىرە پوچتا ماركىسى

دادىسى ژارىسلىق قىلىپ داڭلىق بانكىر بولغان.

ناھايىتى بايلىقات تۇرمۇش كىچىك فرانكنى ئويۇن قېچى قىلىپ قويمىدۇ. گەرچە ئۇ بەك ئەقىللىك ھەم ئۆزى قىزىققان نەرسىلەر ئۈستىدە ئىزدەنسىمۇ ئۆگىنىشكە قىزىقمايتتى، ئۆگىنىش نەتىجىسىمۇ ناچار ئىدى. بۇنىڭدىن ئائىلىسىدىكىلەرنىڭ بېشى قاتاتتى. بىر قېتىم گىرېك تىلى دەرسىدە ئۇ كىتاب ژارىقىدىكى ياغ دېغى بار ئورۇندىن قارىغاندا يەنە بىر يۇزىدىكى خەتلەرنى ئوچۇق كۆرگىلى بولمىدىغانلىقىنى بايقاپ بەكلا ھەيران قالىدۇ ھەم دەرھال تۇرمۇشتا دائىم ئۇچرايدىغان مۇنداق بىر ھادىسە كاللىسىغا كېلىدۇ؛ ئەگەر سۇ قېتىپ مۇزغا ئايلانسا سۇزۇك كۆرۈنمىدۇ، لېكىن ياغقان قار ئوخشاشلا سۇنىڭ قېتىشىدىن ھاسىل بولغان بولسىمۇ سۇزۇك بولمايدۇ. ئۇ دادىللىق بىلەن مادداللارنىڭ سۇزۇكلۇكى ئۈلارنىڭ تۇرۇلۇشى بىلەن زىچ مۇناسىۋەتلىك بولىدىكەن، دېگەن تەسەۋۋۇرنى قىلىدۇ. ئۇنىڭ ئەنە شۇنداق ھەر خىل خىياللارغا غەرق



ئاستا ئېلېكترونىنى شالاڭ گاز ئاتومىغا سوقۇشتۇرۇش ئارقىلىق ئاتوم ئېنېرگىيە قەۋىتىنى ئىسپاتلىغىلى بولىدۇ. 1914 - يىلى فرانك بىلەن گېرتس مۇشۇ ئۇسۇل بىلەن ئاتومالار سوقۇلغاندىن كېيىن ئېلېكترون ئېنېرگىيەسىنىڭ ئۆزگىرىش ئەھۋالىنى تەتقىق قىلىپ، سىماب ئاتومىنىڭ 1 - قوزغىلىش ئېلېكترىن پوتېنسىيالىنى ئۆلچەپ، ئاتوم ئېنېرگىيە دەرىجىسىنىڭ مەۋجۇتلۇقىنى ئىسپاتلايدۇ.



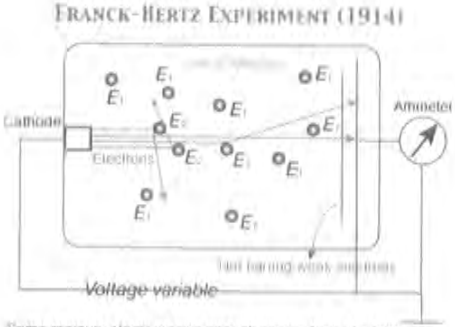
1933 - يىلى گېتلېر ھاكىمىيەت يۈرگۈزگەن چاغدا فىرانك يەھۇدىي بولۇ- سىمۇ داۋاملىق خىزمەت قىلىشىغا يول قويۇلغان. لېكىن، ئۇنىڭ خىزمەتداش- لىرى ۋە ئوقۇغۇچىلىرىدىن غەيرىي ئا- رىيانلار ۋە سىياسىي مەسلىسى بارلار- نىڭ ھەممىسى خىزمىتىدىن قالدۇرۇل- دۇ ياكى خىزمەتتىن ھەيدىلىدۇ. شۇڭا، ئۇمۇ پىروفېسسورلۇق خىزمىتىدىن ئىستېپا بېرىدۇ.

بولغانلىقىنى ئوقۇتقۇچىسى سې- زىپ قېلىپ دەرھال ئورنىدىن تۇرغۇزۇپ، ئۇنىڭدىن نېمە سۆز- لىگەنلىكىنى سورايدۇ. فىرانك دەرسنى ئاڭلىمىغاچقا قىزىرىپ تۇرۇشتىن باشقا ئىلاجى بولمايدۇ.

ئۇ ئۆز ۋاقتىدا چۈشىنەلمىگەن بۇ ھادىسىنىڭ ئەمەلىيەتتە يورۇق- لۇقنىڭ چېچىلىش ھادىسىسى ئىكەنلىكىنى ئاخىر چۈشىنىدۇ، لېكىن ئەينى ۋاقىتتىكى ئىشلارنى ئويلىغىنىدا خىجىللىق ھېس قىلىدۇ.

1901 - يىلى ئۇنىڭ نەتىجە- سى كۆڭۈلدىكىدەك بولمىسىمۇ ۋىلھېلم ئوتتۇرا مەكتىپىنى پۈتكۈزۈپ ھايدېلبېرگ ئۇنىۋېر- ستېتىغا كىرىپ خىمىيە ئۆگە- نىدۇ. ئۇنىڭ ئويۇن قېپىلىقى تېخى توگىمىگەن، ئۆگىنىش نەتە- جىسىمۇ دېگەندەك ياخشى ئەمەس ئىدى، ئوقۇتقۇچىلىرىمۇ ئۇنىڭ باشباشتاقلىقىدىن بەكلا نارازى ئىدى. فىرانكنىڭ غۇرۇرى كۈچ- لۈك ھەم تۇغۇلۇشىدىنلا بىر خىل كىبىرى ئۇستۇن بولغاچقا، ئوقۇتقۇچىلىرىنىڭ تەنقىد ۋە ئەيىبلەشلىرىنى قوبۇل قىلالماي، ئاچچىقىدا ئاخىر بېرلىن ئۇنىۋېرسىتېتىغا يۆتكىلىدۇ. ئوقۇتقۇ- چىلىرى بۇنىڭدىن ئەپسۇسلىنىدۇ، ئەمەلىيەتتە ئۇلارنىڭ مەقسىتى پەقەت ئۇنى ئويۇننى تاشلاپ ئەستايىدىل ئۆگىنىشكە باشلاش ئىدى.

ئۇ بېرلىن ئۇنىۋېرسىتېتىغا كەلگەندىن كېيىن يۇز بەرگەن



Some mercury atoms receive enough energy from electrons, and their energy is raised from E_1 to E_2 or higher; and these electrons will lose energy, accordingly

بۇ فىرانك ــ گېرتس تەجرىبە پىرىنسىپى ئىسپاتلىنىپلا قالماي، ئۆزگەرتىلگەندىن كېيىنكى تەجرىبە قۇرۇلمىسى ئارقىلىق ئىك كى ئېنېرگىيە دەرىجىسى ئوتتۇرىسىدىكى ئېنېرگىيە پەرقى بىۋاستە ئۆلچىنىدۇ. بۇ، كىۋانت نەزەرىيەسىنىڭ تىكلىنىشىدە مۇھىم تارىخىي ئەھمىيەتكە ئىگە.

ئىشلارنى بىر قۇر ئويلاپ، بۇ ئىشلارنى ئۆزىنىڭ ئويۇنغا بېرىلىپ ياخشى ئۆگەنمىگەنلىكىدىن بولغانلىقىنى بىلىپ يېتىدۇ. ئۆتكەن ئىشقا سالاۋات، ئەمدى ئۇ تىرىشىپ ئۆگىنىپ ئىلگىرىكى خاتالىقىنى ئورنىنى تولدۇرۇش نىيىتىگە كېلىدۇ. شۇنىڭ بىلەن بەرمەنلىكىنى تاشلاپ، پىروفېسسورلاردىن كەمتەرلىك بىلەن سوراپ ئۆگىنىپ، ئىمتىھانلاردىن غەلىبىلىك ئۆتۈپ، 1906 ــ يىلى 24 يېشىدا دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ.

مىكرو دۇنيادىكى سوقۇلۇش

جېيمىس فرانك 1913 ــ يىلى بېرلىن ئۇنىۋېرسىتېتى فىزىكا تەتقىقات ئورنىدىكى تەتقىقات يارىدەمچىسى گۇستاف گېرتسقا ھەمكارلىشىپ ئېلېكترون بىلەن ئاتوم، مولېكۇلالار ئوتتۇرىسىدىكى سوقۇلۇشنى تەتقىق قىلىش قارارىغا كېلىدۇ.

1914 ــ يىلى فرانك بىلەن گېرتس كاتود قۇتۇپىدىن چىققان ئېلېكترونىنى ئېلېكتر مەيدانىدا تېزلىتىپ لامپىدىكى سىماب گازى ئاتومىغا سوقۇلدۇرىدۇ. ئۇلار تەجرىبىدىن ئېلېكترونىنىڭ ئاتوم بىلەن سوقۇلۇشى ئېلاستىك ۋە ئېلاستىك بولمىغان ئىككى



فىرانك ئەر ـ ئايالىنىڭ ئېينىشتېيىن، گېرتس قاتارلىق ئالىملار بىلەن بىرگە چۈشكەن سۈرىتى

خىل ئەھۋالدا بولىدىغانلىقىنى، ئېلېكترون ئېنېرگىيەسىنىڭ بەلگىلىك كىرىتىك قىممەتكە يەتكەن ـ يەتمىگەنلىكى بۇ ئىككى خىل سوقۇلۇشنى ئايرىشنىڭ ئاچقۇچى ئىكەنلىكىنى بايقايدۇ. ئېلېكترونىنىڭ ئېنېرگىيەسى بۇ كىرىتىك قىممەتكە يەتمىسە، ئېلېكترونىنىڭ سىماب ئاتومى بىلەن بولغان سوقۇلۇشى ئېلاستىك سوقۇلۇش بولۇپ، ئېلېكترون ئېنېرگىيە خوراتمايدۇ. ئەگەر ئېلېكترونىنىڭ ئېنېرگىيەسى بۇ كىرىتىك قىممەتكە يەتسە، ئېلېكترون بىلەن سىماب ئاتومىنىڭ سوقۇلۇشى ئېلاستىك بولماي سوقۇلۇش بولۇپ، ئېلېكترونىنىڭ بىر قىسىم ئېنېرگىيەسى سىماب ئاتومىغا ئۆتۈپ سىماب ئاتومى قوزغىتىلىدۇ، بۇ ۋاقىتتا سىماب ئاتومى نۇر قويۇپ بېرىدۇ. بۇ تەجرىبە دەل بورنىڭ «ئېنىق بەلگىلەنگەن، ئۆزگارا بۆلۈنۈپ تۇرغان ئېنېرگىيە ھالىتى» دېگەن پەرەزىنى ئىسپاتلايدۇ. شۇڭا، بۇ تەجرىبە بورنىڭ كىۋانلاشقان ئېنېرگىيە دەرىجىلىرى قىياسىنى ئىسپاتلىغان تۇنجى تەجرىبە دەپ



فرانك 1935 ـ يىلى ئامېرىكىغا بېرىپ خاپكېنس ئۇنىۋېرسىتېتىدا پىرو-فېسسورلۇق قىلدۇ. 1938 ـ يىلى چىكاگو ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ فىزىكا ـ خىمىيە پىروفېسسورلۇقىغا تەكلىپ قىلىنىپ 1949 ـ يىلى پېنسىيەگە چىققۇچە بۇ ۋەزىپىدە بولدۇ.

قارىلىدۇ.

1915 ـ يىلى بور بۇ تەجرىبىدىن خەۋەردار بولۇپ دەرھال ئاقىللارچە شۇنى كۆرسەتتىدۇ: فرانك ـــ گېرتس تەجرىبىسىدىكى ئېلېكترونلاردىن سىناب ئاتومىغا ئۆتكەن 4.9 ئېلېكترون ۋولتلۇق ئېنېرگىيە دەل ئۇنىڭ ئېنېرگىيە دەرىجىلىرى نەزەرىيەسىدە ئالدىن پەرەز قىلىغان بىرىنچى قوزغىلىش ئېلېكترىن پوتېنسىيالىدىن ئىبارەت. بىراق، فرانك بىلەن گېرتس ئەينى چاغدا ۋە كېيىنكى بىر قانچە يىلدىمۇ بۇ نۇقتىنى چۈشەنمەيدۇ. ئۇلار ئۆزلىرىنىڭ تەجرىبىسى گېرمانىيە فىزىكا ئالىمى ئىستارىكنىڭ قارىشىنى ئىسپاتلايدۇ. 4.9 ئېلېكترون ۋولتلۇق ئېلېكترىن پوتېنسىيال پەرقى سىناب ئاتومىنىڭ ئىيونلىنىشىنى كەلتۈرۈپ چىقاردى، دەپ قارايدۇ. ئەينى چاغلار بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى مەزگىلى بولۇپ، ئۇچۇر راۋان ئەمەس، ئۇنىڭ ئۈستىگە فرانك بىلەن گېرتس بورنىڭ نەزەرىيەسىنى تولۇق چۈشەنمىگەچكە، ئۆزلىرىنىڭ ئىلمىي ماقالىسىدە تەجرىبە نەتىجىسى بور نەزەرىيەسىگە ماسلاشتۇرۇلمىغان دەپ قارىغان.



1946 ـ يىلى فرانكنىڭ ئايالى بىلەن چۈشكەن سۈرىتى

رىيەسىگە ئۇيغۇن ئەمەس دەپ شەرھلەيدۇ.

1919 ـ يىلىغا كەلگەندىلا فىرانك بىلەن گېرتس بورنىڭ نەزەريەسىنى ئىنچىكە تەتقىق قىلىپ ئاندىن ئىلگىرىكى كۆزقاراش-لىرىنى ئۆزگەرتىپ بورنىڭ قارىشىغا قوشۇلىدۇ. 1925 ـ يىلى شۇبۆتسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسى فىرانك بىلەن گېرتسنىڭ ئېلېكترونىنىڭ ئاتومغا سوقۇلۇش قانۇنىنى بايقىغانلىقىنى مۇكاپاتلاپ ئۇلارغا نوبېل فىزىكا مۇكاپاتى بېرىدۇ. فىرانك مۇكاپات نۇقتىدا بۇ قانۇن بىلەن بور نەزەريەسى ئوتتۇرىسىدىكى مۇناسىۋەتنى قايتا بايان قىلىپ، ئۆزىنىڭ چوڭقۇر ئىپتىخارلىق ھېسسىياتىنى ئىپادىلەيدۇ. ئۇنىڭدىن سىرت، فىرانك ـــ گېرتس تەجرىبىسىدە ئۆزگەرتىلگەن قۇرۇلما ئىشلىتىلىپ، ئىككى ئېنېرگىيە دەرىجىسى ئوتتۇرىسىدىكى ئېنېرگىيە پەرقى ئاسانلا ئۆلچىنىپ، كىۋانت نەزەريەسىنىڭ تىكلىنىشىدە زور رول ئوينايدۇ.

مەكتەپتىكى ئوق ئاۋازى

1935 ـ يىلى فىرانك ئامېرىكا ماريلاند ئىشتاتىدىكى خاپكېنس ئۇنىۋېرسىتېتىدا دەرس بېرىۋاتقان بىر كۈنى دەرستىن چۈشۈپ ئۆزىدىن بىر مەسىلە سوراپ كەلگەن ئوقۇغۇچى بىلەن سۆزلىشىپ تۇرغىنىدا، تۇيۇقسىز ئوق ئاۋازى ياڭرايدۇ، فىرانك يېنىدىكى ئوقۇغۇچىنىڭ قانغا بويىلىپ يانقانلىقىنى كۆرۈپ ئەھۋالنى چۈشەنگەندەك بولىدۇ ـ دە، دەرھال سىنىپقا كىرىۋالىدۇ. تەكشۈرۈش ئارقىلىق بۇ قەستلەپ ئۆلتۈرۈشنىڭ پەردە ئارقىسىدىكى ئادەمنىڭ باشقا ئادەم ئەمەس، دەل گېرمانىيە فاشىستلىرىنىڭ كاتتىبېشى گېتلىر ئىكەنلىكى ئېنىقلىنىدۇ. ئەسلىدە ئۇلارنىڭ ئۆلتۈرمەكچى بولغىنى ئوقۇغۇچى ئەمەس، جېيمىس فىرانك ئىدى.

1933 ـ يىلى گېتلىر تەختكە چىقىپ ئىرقىي ئايرىمچىلىق سىياسىتىنى يۈرگۈزۈپ كومپارتىيە ئەزالىرى ۋە دېموكراتىك

زاتلارغا زەربە بېرىشكە باشلايدۇ. فرانك يەھۇدىي مىللىتى بولسىمۇ، ئەمما بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى مەزگىلىدە «پولات كىرىست ئوردىنى»غا ئېرىشكەن ھەمدە گېرمانىيەدە يۇقىرى ئابرۇيغا ئىگە بولغاچقا، ئۇنىڭ گوتىڭگېن ئۇنىۋېرسىتېتىدا ئوقۇتقۇچىلىق قىلىشىغا يول قويۇلىدۇ. لېكىن، شەرت قول ئاستىدىكى ئاريان مىللىتىدىن باشقا خىزمەتچىلەر ۋە سىياسىي مەسلىسى بار خىزمەتچىلەرنى ئىشتىن بوشىتىش تەلىپى ئوتتۇرىغا قويۇلىدۇ. بۇنىڭدىن فرانك قاتتىق غەزەپلىنىدۇ ھەم ئۆز خىزمىتىدىن ئىستېپا بېرىپ، دەرھال بايانات ئېلان قىلىپ ئۆزىنىڭ گۇمانى ۋە قارشىلىقىنى بىلدۈرىدۇ. بۇنىڭدىن باشقا يەنە تەتقىقات نەتىجىلىرىدىكى ئاتوم بومبىسى ياساشقا دائىر ماتېرىياللىرىنى ناتسىست



ياشىنىپ قالغان فرانك ئېينىشتېين قاتارلىق ئىلىم ئۇستازلىرى بىلەن بىللە، 1964 ـ يىلى ئۇ ۋەتىنىنى ئايلىنىپ كونا دوستلىرىنى يوقلايدۇ. بەختكە قارشى سەپەر ئۇستىدە 82 يېشىدا ۋاپات بولىدۇ.

پەن ـ تېخنىكا خادىملىرىغا بېرىشنى رەت قىلىدۇ. بۇ گېتلىرنىڭ ئوغلىنى قاينىتىپ فرانكنى قەستلەپ ئۆلتۈرۈش نىيىتىگە كەلتۈرىدۇ.

فرانك گېتلىرنىڭ ئۆچ ئېلىشنى پەملەپ ئائىلىسىدىكىلەرنى ئېلىپ دانىيە ئارقىلىق ئامېرىكىغا كېلىپ، فوتو ـ خىمىيە تەتقىقات مەركىزى قۇرىدۇ. گېتلىر بۇنىڭدىن قاتتىق غەزەپلىنىپ، قوغلاپ بېرىپ ئۆلتۈرمەكچى بولىدۇ. شۇڭا، يۇقىرىقىدەك كىشىنى ھەيرەتتە قالدۇرىدىغان ۋەقە يۈز بېرىدۇ.

ئىككىنچى دۇنيا ئۇرۇشى باشلانغاندا فرانكمۇ ئاتوم بومبىسى ياساش قۇرۇلۇشىغا قاتنىشىدۇ. ئەمما، ئۇمۇ باشقا ئالىملارغا ئوخشاش ئامېرىكىنىڭ ياپونىيەگە ئاتوم بومبىسى تاشلىشىغا قارشى ئىدى. ئۇرۇشتىن كېيىنكى يادرو قورالىرى تىركىشىشنى ئۇ ئالدىن مۆلچەرلىگەنىدى.

1964 ـ يىلى 21 ـ ماي فرانك گوتىڭگېنغا بېرىش سەپىرىدە 82 يېشىدا ئالەمدىن ئۆتىدۇ. ئۇنىڭ دوستلىرى ۋە خىزمەتداشلىرى ئۇنى ئەسلەپ: فرانك ئىلىم ـ پەنگە شەيدا، سەمىمىي، ئاق كۆڭۈل، سالماق، خۇش پېئىل ئادەم ئىدى، دەپ تەرىپلىشىدۇ.



ئاسىر خولى كومپتون

Arthur Holly Compton

ئاسىر خولى كومپتون (1892 ــ 1962)، ئامېرىكا فىزىكا ئالىمى، كومپتون ئېففېكتىنى بايقىغانلىقى ئۈچۈن 1927 ـ يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

دىنىي ئائىلە



مەنزىرىسى گۈزەل پىرىنستېن ئۇنىۋېرسىتېتىدا كېيىنكى گاسكا ئۇسلۇبىدىكى قۇرۇلۇشلار كۆپ بولۇپ، كۆپىنچىسى 19 ـ ئەسىرنىڭ ئاخىرى 20 ـ ئەسىرنىڭ باشلىرىدا سېلىنغان. كومپتون ۋوستېر ئىنستىتۇتىنى پۈتكۈزگەندىن كېيىن پىرىنستېن ئۇنىۋېرسىتېتىدا بىلىم ئاشۇرۇپ، 1914 ـ يىلى ماگىستىرلىق ئۇنۋانىغا، 1916 ـ يىلى دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشكەن.

كومپتون 1892 ـ يىلى 10 ـ سېنتەبىر ئامېرىكىنىڭ ئوھايو ئىشتاتىنىڭ ۋوستېر دېگەن يېرىدە بىر دىنىي ئائىلىدە دۇنياغا كەلگەن. ئۇنىڭ دادىسى ئېلىياس كومپتون ئىلگىرى باستىر، كېيىن ۋوستېر ئىنستىتۇتىنىڭ مۇدىرى ھەم پەلسەپە پروفېسسورى بولغان؛ ئانىسى خرىستىيان دىنى مەنپەئىيەت مەزھىپىدىكى دىنىي كاتتىپ ئىدى. بۇ خىل ئائىلە مۇھىتى شۇبھىسىزكى ئۇنىڭ ئۆسۈپ



كومپتون خاتىرە پوچتا ماركىسى

يېتىلىشىگە زور تەسىر كۆرسەتتىدۇ. شۇنداقتىمۇ ئۇنىڭ ئاتا ـ ئانىسى ئۇ ۋە ئۇنىڭ ئاكا ـ ئىنى، ھەدە ـ سىڭىللىرىنى ناھايىتى تەرەققىيپەرۋەر ئىدىيەدە تەربىيەلەيدۇ. ئۇلار خېلى كىچىك ۋاقىتلىرىدىلا دادىسى ئۇلارنى ئەقىل ئاچقۇ پائالىيەتلىرى بىلەن مەشغۇل قىلدۇرۇپ، ئۇلارنىڭ مۇستەقىل تەپەككۇر قىلىش، ئۆزى قول سېلىپ ئىشلەش ئىقتىدارىنى چىنىقتۇراتتى. بەزى پايدىلىق دىنىي ئىدىيەلەر مۇشۇنداق پائالىيەتلەر ئارقىلىق ئۇلارنىڭ تۇرمۇشىغا سىڭىپ، ئۇلارغا ئاكتىپ ۋە كۆچلۈك تەسىر قىلغانىدى.

كومپتوننىڭ دادىسى دائىم دىنىي پائالىيەتلەرگە قاتنىشىپ تۇرغاچقا، كومپتونمۇ بالىلىق چېغىدىلا جەمئىيەتنىڭ ھەرقايسى قاتلاملىرىدىكى كىشىلەرگە نىسبەتەن بىۋاستە تونۇشقا ئىگە ئىدى. بۇ دىنىي يىغىلىشلار تەدرىجىي ھالدا ئۇنىڭدا كۆچلۈك تەشكىللەش ئىقتىدارى يېتىلدۇرىدۇ. ئىككىنچى دۇنيا ئۇرۇشىنىڭ ئاخىرقى مەزگىللىرىدە ئاتوم بومبىسى ياساشتىكى «مانخاتتان پىلانى» نىڭ مەسئۇللۇق ۋەزىپىسىنى ئۆتەۋاتقان كومپتون يۇقىرى تەشكىللەش ئىقتىدارىغا تايىنىپ پۈتۈن پىلاننىڭ ئەملىگە ئېشىشىدا مۇھىم رول ئوينايدۇ.

باستىر بىلەن ئالىم

كومپتون 1913 ـ يىلى ۋوستېر ئىنستىتۇتىنى پۈتكۈزگەندە بىر قىيىن مەسىلىگە دۇچ كېلىدۇ، چۈنكى ئۇ كېيىن نېمە قىلىشنى بىلمەيتتى. ئۇ بىر دىنىي ئائىلىدە ئۆسۈپ چوڭ بولغان، ئا-



كومپتون يەككە رەڭلىك X نۇر ۋە براگ كىرىستال ئىسپېكترومېترى ئارقىلىق تەجرىبە ئىشلەپ، ئۇخشاش بولمىغان يۇنىلىشتىن قاراپ ئەتراپىدىكى چېچىلغان نۇرنىڭ دولقۇن ئۇزۇنلۇقىنى ئۆلچەش ئارقىلىق، چاچرىغان نۇر تەركىبىدە دولقۇن ئۇزۇنلۇقى ئارتقان دولقۇنلۇق مەۋجۇتلۇقىنى بايقايدۇ. مانا بۇ ھادىسە مەشھۇر كومپتون ئېففېكتىدۇر.

تا ـ ئانىسىنىڭ دىنىي ئەقىدىسى كۈچلۈك بولغاچقا باستىر بولسا ئاتا ـ ئانىسىغا ياغدەك ياقاتتى. لېكىن، كومپتون ئۆزى باستىر بولۇشنى خالىمايتتى، چۈنكى ئۇ كىچىكىدىنلا تەبىئەتكە ئالاھىدە قىزىقاتتى، ئۇنىڭدىكى سىرلارنى ئېچىش ئىستىكى كۈچلۈك بولسىمۇ، بىلىم ۋە ئىقتىدارىنىڭ چەكلىمىسى تۈپەيلى ئىزچىل بىر باشقا چىقىرىلماي يۈرەتتى. بۇ سىرلار ئۈستىدە بوشاشماي ئىزدىنىش ئۇنىڭ تەقدىرى بىلەن چەمبەرچاس باغلانغاندى.

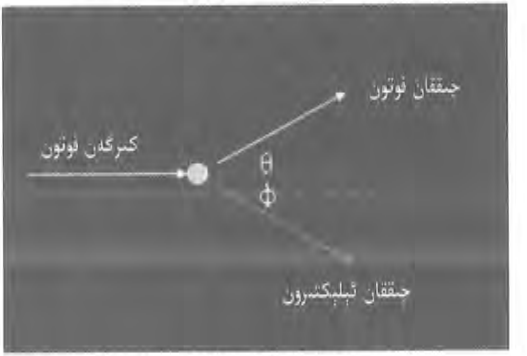
كومپتون ئۆزىنىڭ تەبىئەت سىرلىرى ئۈستىدە ئىزدىنىش ئويىنى دادىسىغا ئىزچىل ئېيتالماي پۈرسەت كۈتۈپ تۇراتتى ھەمدە ئىلىم تەتقىقاتى بىلەن شۇغۇللانسا دادىسىنى ئۇمىدسىزلەندۈرۈپ قويۇشتىن ئەنسىرەيتتى. ئەمما، ئۇنىڭ دادىسى ناھايىتى ئوقۇمۇشلۇق ئادەم بولۇپ، گەرچە ئۇ كومپتوننىڭ باستىر بولۇشنى شۇنداق ئارزۇ قىلسىمۇ، ئوغلىنىڭ ئويىنى بىلىپ باققۇسى كېلىدۇ. ئۇ ئوغلىنىڭ خىيالىنى بىلگەندىن كېيىن ھەيرانمۇ قالمايدۇ، ئۇ ئوغلىنىڭ باستىر بولۇشقا قىزىقمايدىغانلىقىنى ئىلىم ـ پەن تەتقىقاتى بىلەن شۇغۇللىنىپ دۇنيانىڭ سىرلىرىنى ئېچىشقا بەكرەك قىزىقىدىغانلىقىنى ئاللىبۇرۇن سېزىپ بولغانىدى. ئۇ ئوغلىنىڭ پىكرىنى كۈچلۈك قوللايدىغانلىقىنى بىلدۈرۈپ، نېمىلا ئىش قىلىشتىن قەتئىينەزەر ئۇنى بىر ئۆمۈرلۈك ئىش دەپ بىلىپ ئەستايىدىل ئىشلىگەندىلا،

جەمئىيەتكە يارىملىق ئادەم بولالايدىغانلىقىنى ئېيتىپ ئۇنى رىغبەتلەندۈرىدۇ.

كومپتون ئۆزىنىڭ كەسىپ تاللىشىدا دادىسىنىڭ بۇ قەدەر ئاڭلىق بولۇپ ئۇنى قوللىغانلىقىدىن قاتتىق تەسىرلىنىدۇ ھەم ئۆزىنىڭ كەلگۈسى ئىشلىرىغا تولۇپ تاشقان ئىشەنچ باغلايدۇ. شۇ يىلى ئۇ پىرىنسىتېن ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ ئاسپىرانتى بولۇپ، x نۇرىنى تەتقىقات تېمىسى قىلىپ تاللايدۇ. كېيىن ئۇ زور مۇۋەپپەقىيەتلەرگە ئېرىشكەندىمۇ دادىسىنىڭ قىلغان ئۆگۈتلىرىنى ئۇنتۇپ قالمايدۇ؛ ئىلىم تەتقىقاتى يالغۇز بىر خىل كەسىپلا ئەمەس بەلكى بىر تۇرلۇك ئۆمۈرلۈك ئىش.

كومپتون ئېففېكتى

كومپتوننىڭ پىرىنسىتېن ئۇنىۋېرسىتېتىدىكى تەتقىقات تېمىسى x نۇر بولۇپ، 1916 ـ يىلى «قايتقان x نۇرنىڭ كۆچلۈكلۈكى ۋە ئاتومدىكى ئېلېكترونلارنىڭ جايلىشىشى» دېگەن دوكتورلۇق دىسسېرتاتسىيەسى بىلەن ئۆزىنىڭ تەتقىقات نىشانىنى بەلگىلەيدۇ. پىرىنسىتېن ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشكەندىن كېيىن، ئۇ مىنېسوتا ئۇنىۋېرسىتېتىدا ئوقۇتقۇچىلىق قىلىدۇ. بۇ مەزگىلدە ئامېرىكا ئالىتانتا دۆلەتلەر لاگېرىغا قاتنىشىپ ئىتتىپاقداش دۆلەتلەرگە ئۇرۇش ئېلان قىلىدۇ، بۇنىڭ بىلەن بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى پارتلايدۇ. كومپتون ۋىسكانسىن شىركىتى



كومپتون ئېففېكتىنىڭ ئىسپېرىمېنتى

ۋە ئالاقە قىسمىغا قاتنىشىپ، ئايروپىلان پىربىورلىرىنى تەتقىق قىلىپ ياساشقا كىرىشىدۇ. بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى ئاخىرلاشقاندا ئۇ يەنە تەتقىقات ئورنىغا قايتىدۇ ھەمدە ناھايىتى كەم ئۇچرايدىغان پۇرسەتكە، يەنى 1919 ـ يىلى دۆلەت تەتقىقات خادىمى سالاھىيىتى بىلەن ئەنگلىيە كېمبىرىج ئۇنىۋېرسىتېتىغا بېرىپ، رېزېرفورد بىلەن ھەمكارلىشىپ بىلىم ئاشۇرۇش پۇرسىتىگە ئېرىشىدۇ. بۇ يەردە ئۇ يەنە بىر داڭلىق فىزىك تومسون بىلەن ئۇچرىشىدۇ. ئۇلار-نىڭ پېتەكلىشىدە كومپتوننىڭ ئىلىم سەۋىيەسى زور دەرىجىدە ئاشىدۇ.

1920 ـ يىلى ئۇ كېمبىرىج ئۇنىۋېرسىتېتىدىكى ئۆگىنىشىنى تۈگىتىپ ئامېرىكىغا قايتىپ كېلىپ، ۋاشىنگتون ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ فىزىكا پروفېسسورلۇقىغا تەكلىپ قىلىنىدۇ. ئۇ ئوقۇتۇشتىن باشقا ۋاقىتلىرىدا X نۇر ئۇستىدىكى تەتقىقاتىنى داۋاملاشتۇرىدۇ. X نۇرىنىڭ جىسىمغا چۈشۈپ چېچىلىش تەجرىبىسىدە، كومپتون X نۇر چېچىلغاندىن كېيىن دولقۇن ئۇزۇنلۇقى ئوخشاش بولمىغان ئىككى تەركىبكە بۆلۈنىدىغانلىقىنى بايقايدۇ. ئۇنىڭ بىرى، دولقۇن ئۇزۇنلۇقى جىسىمغا چۈشكەن X نۇرىنىڭ دولقۇن ئۇزۇنلۇقىغا ئوخشاش بولغان تەركىب بولۇپ، ئۆزگەرمىگەن نۇر دەپ ئاتايدۇ؛ يەنە بىرى، دولقۇن ئۇزۇنلۇقى جىسىمغا چۈشكەن X نۇرىنىڭ دولقۇن ئۇزۇنلۇقىدىن چوڭ بولغان تەركىب بولۇپ، ئۆزگەرگەن نۇر دەپ ئاتايدۇ. چېچىلىش بۇلۇڭىنىڭ ئوخشاشماسلىقىغا قاراپ، دولـ



1927 ـ يىلى ئامېرىكا فىزىكا ئالىمى مايكېلسون كومپتوننىڭ نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەنلىكىنى تەبرىكلەيدۇ. بۇ چاغدا كومپتون ئەمدىلا 35 ياشقا كىرگەنىدى.



1930 ـ يىلى كومپتون X نۇرىغا بولغان قىزىقىشىدىن ئالەم نۇرىنى تەتقىق قىلىشقا ئۆتىدۇ. چۈنكى ئالەم نۇرىدىكى يۇقىرى ئېنېرگىيەلىك γ نۇرى بىلەن ئېلېكترونلار(ئاساسىي ئۆزئارا تەسىرى كومپتون ئېففېكتىنىڭ مۇھىم بىر تەرىپى ئىدى.

قۇن ئۇزۇنلۇقىنىڭ ئارتىش قىممىتىمۇ پەرقلىق ئىدى. ئۆزگەرمىگەن نۇرنى يورۇقلۇقنىڭ دولقۇن تەلىماتى ئارقىلىق چۈشەندۈرگىلى بولاتتى، چۈنكى بۇ تەلىمات بويىچە نۇرنىڭ چېچىلىشىدا نۇرنىڭ دولقۇن ئۇزۇنلۇقى ئۆزگەرمەيتتى؛ تەجرىبىدىكى ئۆزگەرگەن نۇرنى كىلاسسىك فىزىكىدىكى يورۇقلۇقنىڭ دولقۇن تەلىماتى بىلەن ئىزاھلاشقا مۇمكىن بولمايتتى. كومپتون يېڭى نەزەرىيە بىلەن شەرھلەشكە تىرىشىدۇ. 1923 ـ يىلى كومپتون ئېلېكترونلارنىڭ يورۇقلۇق كۋانت نەزەرىيەسىدىن پايدىلىنىپ فوتون بىلەن ئېلېكترونىنىڭ سوقۇلۇش نۇقتىسىدىن بۇ مەسىلىنى مۇڭپېقىيەتلىك شەرھلەيدۇ. فوتون ئېنېرگىيەگە ئىگە بولۇپلا قالماي، ھەرىكەت مىقدارىغىمۇ ئىگە، سوقۇلۇش جەريانىدا ئېنېرگىيە ۋە ھەرىكەت مىقدارى ساقلىنىدۇ. بۇ نەزەرىيەگە ئاساسەن تەجرىبىدە تۈزۈپ چېچىلغاندىن كېيىنكى دولقۇن ئۇزۇنلۇق پەرقىنى ھېسابلاپ چىققاندا، نەتىجە تەجرىبە سانلىق قىممىتىگە ماس كېلىدۇ. بۇنىڭ بىلەن ئۇنىڭ پەرىزى ئىسپاتلىنىدۇ. كېيىن كىشىلەر بۇ خىل ھادىسىنى كومپتون ئېففېكتى دەپ ئاتايدۇ.

بۇ تەجرىبە يورۇقلۇقنىڭ دولقۇنلۇق ۋە زەررىچىلىك خۇسۇسىيىتىنى ئىسپاتلاپ، ئېينىشتېينىنىڭ فوتون نەزەرىيەسىنى مۇئەييەنلەشتۈرىدۇ. 1926 ـ يىلى كومپتون تەتقىقات نەتىجىلىرىنى خۇلاسىلەپ، «X نۇر ۋە ئېلېكترون» دېگەن كىتابىنى يېزىپ

كومپتون ئېففېكتىنى تەپسىلىي شەرھىلەيدۇ. شۇڭتسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسى كومپتوننىڭ نەتىجىسى ۋە تۆھپىسىگە 1927 - يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتى بېرىدۇ. بۇ چاغدا ئۇ 35 ياشتا ئىدى.

ئاتوم بومبىسىنىڭ تەتقىق قىلىپ ياسىلىشى

ئىككىنچى دۇنيا ئۇرۇشىدا ناتسىست گېرمانىيەسىنىڭ ئاتوم بومبىسىنى ئاۋۋال ياساپ چىقىپ دۇنيا بىخەتەرلىكىگە خەۋپ يەتكۈزۈشىنىڭ ئالدىنى ئېلىش ئۈچۈن، ئېينىشتېين باشچىلىقىدىكى بىر تۈركۈم فىزىكا ئالىملىرى ئامېرىكا زۇڭتۇڭى روزۋېلتقا ئاتوم ئېنېرگىيەسىدىن پايدىلىنىش تەتقىقاتىنى دەرھال ئېلىپ بېرىش تەكلىپىنى بېرىدۇ. روزۋېلت زۇڭتۇڭ ئەتراپلىق ئويلىنىش ئارقىلىق ئاخىر ئاتوم ئېنېرگىيەسى كومىتېتى قۇرۇپ مەخسۇس بۇ تۈرگە مەسئۇل قىلىشقا ھەم بۇ تۈرنىڭ نامىنى «مانخاتتان پىلانى» دەپ ئاتاشقا قوشۇلىدۇ.



ئىككىنچى دۇنيا ئۇرۇشىنىڭ ئاخىرلىرى كومپتون سىت لۇۋىد ۋاشىنگتون ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ مۇدىرى بولىدى. 25 يىل ئىلگىرى ئۇ مۇشۇ مەكتەپتە فىزىكىدىكى زور بايقاش — «كومپتون ئېففېكتى»نى بايقىغان.

ئەينى ۋاقىتتا كومپتون «چىكاگو ئۇنىۋېرسىتېتى مېتالورگىيە تەجرىبىخانىسى» غا مەسئۇل ئىدى. بۇ تەجرىبىخانىنىڭ ئاساسلىق ۋەزىپىسى رادىيوئاكتىپلىق ئېلېمېنت ئۇران ئىشلەپچىقىرىشتىكى ئۇران رېئاكتورىنى تەتقىق قىلىش ئىدى. كومپتون ئۆزىنىڭ ئاجايىپ ھۆكۈم قىلىش ئىقتىدارىغا ئاساسەن تۆت خىل ئۇسۇلدا تەجرىبە ئېلىپ بېرىپ ئەڭ ياخشى ئۇ-

سۈلىنى تاللىۋېلىشنى قارار قىلىدۇ. ئەينى ۋاقىتتا بۇنداق قارار چىقىرىشقا زور شىجائەت بولمىسا بولمايتتى، چۈنكى بۇنىڭغا ناھايىتى زور ئىقتىسادىي كۈچ ۋە ئەمگەك كۈچى كېتەتتى، لېكىن ۋاقىتتىن كۆپ ئۇتقىلى بولاتتى. ئەڭ ئاخىر ھېرىلد كلېيتىن يۇرىينىڭ گازلارنىڭ كېڭىيىش ئۇسۇلى تاللىنىپ، زور تىرىشچاڭلىقلار تۇرتكىسىدە رېئاكتور چىكاگودا ئىشلەشكە كىرىشتۇرۇلدۇ. كېيىن ئۇ يەنە كۆپچىلىكنىڭ ئۇنىمىغىنىغا قارىماي ئىتالىيەلىك سەرگەردان ئالىم فېرمىنى بۇ تەجرىبىگە تەكلىپ قىلىپ، بىر-لىكتە ئاتوم بومبىسى تەتقىقاتىدىكى ئاجايىپ تۆھپە ئىگىلىرىدىن بولۇپ قالىدۇ.

كومپتون يېتەكچىلىكىدىكى ئالىملار يەنە ئاتوم بومبىسى ياساشقا ئۇراندىنمۇ بەكرەك ماس كېلىدىغان يېمىرىلىدىغان پىلۇتو-نىينى تەتقىق قىلىپ چىقىدۇ. يېمىرىلىدىغان پىلۇتونىينى كۆپلەپ ئىشلەپچىقىرىش ئۈچۈن ئۇ ئۆزى يەر شەكلىنى تەكشۈرۈپ، زاۋۇت ئورنىنى تالىلاپ، ئىنژېنېرلار بىلەن بىرلىكتە كېچە - كۈندۈز مۇزاكىرە قىلىپ پۈتكۈل پىلانىنىڭ گۈگۈشلۇق ئىشقا ئېشىشى ئۈچۈن زور ۋاقىت تېجەپ قالىدۇ.



كومپتون دۇنيادىكى ئەڭ ئۇلۇغ ئالىملارنىڭ بىرى. ئۇ بايقىغان «كومپتون ئېففېكتى» كىۋانت فىزىكىسى تەرەققىياتىنىڭ يادروسى.

1945 - يىلى 16 - ئىيۇل ئامېرىكا يېڭى مېكسىكا ئىشتاتىنىڭ ئالامۇگوردو قۇملۇقى بوشلۇقىدا قۇيۇق موگۇسمان تۇتەك كۆتۈرۈلدۇ، تۇنجى ئاتوم بومبىسى مۇۋەپپەقىيەتلىك پارتلىتىلدۇ، بۇ ئۇلۇغ پەيتتە بۇ پىلانغا قاتناشقان كومپتوننى ئۆز ئىچىگە ئالغان بارلىق ئالىملار قاتتىق ھاياجانلىنىدۇ. بىراق، 20 نەچچە كۈن ئۆتە - ئۆتمەيلا ئامېرىكا ئىلگىرى -

كېيىن بولۇپ ياپونىيەنىڭ خروسىما ۋە ناگاساكى ئارىلىغا ئىككى ئاتوم بومبىسى تاشلاپ يۇز نەچچە مىڭ ئادەمنىڭ جېنىغا زامىن بولغان. بۇ پۈتۈن دۇنيا خەلقىنى كۈچلۈك زىلزىلىگە سالغان. كومپتون بۇنىڭدىن ئۇزۇنغىچە تىنچلىنالمايدۇ، ئاتوم بومبىسى تەتقىق قىلىپ ياساشقا قوشقان تۆھپىسىنىڭ مۇنداق يۇز مىڭلىغان ئادەمنىڭ ېشىغا چىققىنىدىن قاتتىق ئۆكۈنىدۇ. كومپتون ۋە باشقا نۇرغۇن ئالىملار ئۇرۇشتا يادرو قورالىرىنىڭ ئىشلىتىلىشىنى توسۇشنى قارار قىلىدۇ.

1962 ـ يىلى 15 ـ مارت كومپتون كالىفورنىيە ئىشتاتىنىڭ بىرىكلىي دېگەن يېرىدە 70 يېشىدا ۋاپات بولىدۇ. ئۇ بايقىغان «كومپتون ئېففېكتى» كىۋانت فىزىكىسى تەرەققىياتىنىڭ يادرو-سى، بۇ بايقاش بىلەن ئۇ ئۇلۇغ ئالىملار قاتارىدىن ئورۇن ئالىدۇ.



لۇۋېس ۋىكتور دې بروگلى

Louis Victor De Broglie

لۇۋېس ۋىكتور دې بروگلى (1892 ــ 1987)، فىرانسىيە فىزىكى، ماددىي دولقۇننى بايقىغانلىقى ئۈچۈن 1929 ـ يىلى نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

ئاقسۆڭەكلەر ئائىلىسى

لۇۋېس ۋىكتور دې بروگلى فىرانسىيەدىكى بىر ئاقسۆڭەكلەر ئائىلىسىدە دۇنياغا كەلگەن. ئۇنىڭ ئائىلىسىدىكى نۇرغۇن شەخسلەر فىرانسىيە تارىخىدا مۇھىم رولىلارنى ئۆتەپ كەلگەن ھەمدە كۆپچىلىكى دېگۈدەك ئاقسۆڭەكلىك ئۇنۋانىغا ۋارىسلىق قىلىپ كەلگەن، دې بروگلىمۇ بىر گېرسوگ ئىدى. ئۇ گەرچە يۇقىرى تەبىقىدىن كېلىپ چىققان ھەم باي ـ بايلىقات تۇرمۇشتا چوڭ بولغان بولسىمۇ، سۆزلەتۈزلىقتەك يامان ئادەتلەرنى ئۆزىگە يۇقتۇرمىغانىدى. ئۇ كىچىكىدىنلا ئەدەبىيات ۋە تارىخقا بەكرەك قىزىقاتتى، كەلگۈسىدە سىياسىيون بولغۇسى بار ئىدى. كېيىن ئويلىمىغان يەردىن ئا-



دې بروگلى خاتىرە پوچتا ماركىسى



پارىژ ئۇنىۋېرسىتېتى خەلقئارادىكى داڭلىق ئۇنىۋېرسال ئۇنىۋېرسىتېت بولۇپ، 9 ـ ئەسىردە قۇرۇلغان. ئاك دەسلەپتە بۇ ئۇنىۋېرسىتېت پارىژ بۆلگىسى مەريەم چېركاۋىغا تەۋە ئىدى. 1180 ـ يىلى فرانسىيە پادىشاھى لېۋى VII ئۇنىڭغا «ئۇنىۋېرسىتېت» دېگەن نامنى بەرگەن. پارىژ ئۇنىۋېرسىتېتى ئىتالىيەنىڭ بولونى ئۇنىۋېرسىتېتى بىلەن بىر قاتاردا دۇنيادىكى ئاك قەدىمىي ئۇنىۋېرسىتېت ھېسابلىنىدۇ. ئۇ يەنە «ياۋروپا ئۇنىۋېرسىتېتلىرىنىڭ ئانىسى» دەپ تەرىپلىنىدۇ.

كىسى مورېس دې بروگلىغا ئۇخشاش فىزىكىنى ياخشى كۆرۈپ قالىدۇ ھەم ئىسمى ـ جىسمىغا لايىق فىزىك بولۇپ چىقىدۇ.

1906 ـ يىلى دې بروگلى 14 ياش ۋاقتىدا دادىسى ۋاپات بولىدۇ. شۇنىڭ بىلەن ئۇنىڭدىن 17 ياش چوڭ بولغان ئاكىسى مورېس ئۇنى تەربىيەلەش مەسئۇلىيىتىنى ئۈستىگە ئالىدۇ. مورېس تەجرىبە فىزىكا ئالىمى بولۇپ، ئەسلىھەلىرى ئىلغار شەخسىي فىزىكا تەجرىبەخانىسى بار ئىدى. ئۇ ھەر قېتىم تەجرىبە ئىشلىگەندە دې بروگلى ئۇستەلگە يېتىۋېلىپ تەجرىبىدىكى ئاجايىپ ھادىسىلەرنى ھەيرانلىقتا كۆزىتەتتى، ھەتتا بەزىدە ئاكىسىغا ياردەممۇ قىلاتتى. ئاكىسى ئىنسانىڭ تەجرىبە جەريانىغىلا ئەمەس، بۇ ھادىسىلەرگە يوشۇرۇنغان سىرلارغىمۇ بەك قىزىقىدىغانلىقىنى بايقايدۇ. ئاكىسى بۇنىڭدىن بەك خۇش ئىدى، چۈنكى فىزىكىنىڭ تەتقىق قىلىدىغىنى دەل ھەر خىل فىزىكا ھادىسىلىرىگە يوشۇرۇنغان ھەقىقەت ئىدى.

دې بروگلى 18 ياشقا كىرگەندە پارىژ ئۇنىۋېرسىتېتىدا نەزەرىيە فىزىكىسى ئوقۇيدۇ، شۇنداقلا ئائىلە ئەنئەنىسى بويىچە تارىخنىمۇ قوشۇپ ئوقۇيدۇ. 1911 ـ يىلى بېلگىيەلىك ئوقەتچى ئېرنېست سولۋېي قۇرغان تۇنجى نۆۋەتلىك سولۋېي يىغىنى (يەنى كېيىنكىلەر كىۋانت فىزىكىسىنىڭ يۇقىرى دەرىجىلىك يىغىنى دەپ



دې بروگلى ئائىلىسىنىڭ كونا تۇرالغۇسى. دې بروگلى ئائىلىسىدىكىلەر 17 - ئەسىردىن تارتىپلا فرانسىيەنىڭ ھەربىي، سىياسىي، دىپلوماتىيە ساھەلىرىدە يۇقىرى ئابرۇيغا ئىگە ئىدى.

ئاتىغان) بېرىۋىسىدا چاقىرىلدۇ. مورىس بۇ يىغىنىنىڭ كاتىپى ئىدى. يىغىن ئاخىرلاشقاندا ئۇ يىغىن مۇزاكىرىسى ۋە دوكلاتلار خاتىرىسىنى ئۆيىگە ئەكەلگەنىدە، دې بروگلى تاسادىپىي بۇ ماتېرىيالىلارنى كۆرۈپ قېلىپ گۆھەر تېپىۋالغاندەك خۇشال بولۇپ كېتىدۇ. ئۇ بۇ ماتېرىيالىلاردىن تۇنجى قېتىم كىۋانت نەزەريىسى ھەققىدە ئەتراپلىق چۈشەنچىگە ئىگە بولىدۇ، پىلانىك، ئېينىشتېين، بور قاتارلىق فىزىكلارنىڭ كىۋانت نەزەريىسى ئۈستىدە ئىشلىگەن خىزمەتلىرى بىلەن تونۇشۇپ چىقىدۇ، بۇنىڭ بىلەن ئۇنىڭ كىۋانت فىزىكىسىغا بولغان قىزىقىشى ھەسسىلەپ ئاشىدۇ.

بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى باشلىنىپ دې بروگلى ئەسكەرلىككە قاتنىشىپ تەتقىقاتى توختاپ قالىدۇ. ئۇنىڭ ھەربىيلىكتىكى ئاساسىي ۋەزىپىسى ئېفىر تۆمۈر مۇنارىدىكى ھەربىي رادىيو ئىستانسىسىنى قوغداش بولۇپ، ئۇ ھەربىيلىكتە تۇرغان مەزگىلدە گەرچە تەتقىقات خىزمىتى بىلەن شۇغۇللىنالمىسىمۇ، خىيالى بىلىپ - بىلمەي فىزىكىغا كېتىپ قالاتتى. ئىلگىرى ئاكىسى ئۇنىڭغا كۆرسەتكەن كىۋانت نەزەريىسىگە دائىر ماتېرىيالىلارنى قايتا - قايتا ئويلاپ، ئۆزى سوئال قويۇپ ئۆزى ھەل قىلىپ يۈرىدۇ. بۇ خىل ئالاھىدە تەپەككۇر ئۇسۇلى ئۇنىڭ تەپەككۇر ئىقتىدارىنى يېتەرلىك چىنىقتۇرۇپ، ئۇنىڭ كېيىن بىر نەزەريەۋى فىزىكا ئالىمى بولۇپ چىقىشىغا ئاساس سالىدۇ.

بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى ئاخىرلاشقاندا دې بروگلى ئاكىسىنىڭ تەجرىبىخانىسىغا قايتىپ كېلىپ، X نۇر تەتقىقاتىنى داۋاملاشتۇرـ

رىدۇ. بۇ مەزگىللەردە ئۇ دائىم ئاكىسى بىلەن x نۇرنىڭ خۇسۇسىيىتى توغرىسىدا ئۇزۇندىن - ئۇزۇنغا مۇلاھىزىلەر ئېلىپ باراتتى. شۇنداق قىلىپ ئۇ تەدرىجىي ھالدا x نۇرنىڭ بەزىدە دولقۇنلۇق خۇسۇسىيىتە ئىپادىلەيدىغانلىقىنى، بەزىدە زەررىچىلىك خۇسۇسىيىتە ئىپادىلەيدىغانلىقىنى تونۇپ يېتىدۇ. بۇمۇ كېيىن ئۇنىڭ تەتقىقات نىشانىنىڭ بىر ئاچقۇچى بولۇپ قالىدۇ.

دادىل قىلىنغان قىياس

ئەينى ۋاقىتلار ھازىرقى زامان فىزىكىسىدا بىر مەيدان زور ئۆزگىرىش بولۇۋاتقان، كىلاسسىك فىزىكا سىستېمىسى ئىلگىرى كۆرۈلۈپ باقمىغان گۇمانلارغا تولغانىدى. 1900 - يىلى گېرمانىيە فىزىكا ئالىمى پىلانىك قارا جىسىم رادىياتسىيەسىنى تەتقىق قىلغاندا تۇنجى بولۇپ كىۋانت ئۇقۇمىنى ئوتتۇرىغا قويۇپ، بۇ قانۇنىيەتنى ئىپادىلەيدىغان فورمۇلانى مۇ كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ. بىر قىسىم يىراقنى كۆرەر ئالىملار كىۋانت ئۇقۇمىنىڭ ئىنقىلاب خاراكتېرلىك رولى ۋە ھەقىقىي قىممىتىنى دەرھال چۈشىنىپ يەتكەن بولسىمۇ، كۆپلىگەن كىشىلەر بۇنى پەقەت قارا جىسىم رادىياتسىيە مەسىلىسىنى ھەل قىلىشتىكى بىر خىل پەرەز دەپلا قارايدۇ. 1905 - يىلىغا كەلگەندىلا مەشھۇر فىزىك ئەينىشتېين «يورۇقلۇق



دې بروگلىنىڭ بوۋىسى فىرانسىيەنىڭ مەشھۇر سىياسىيونى ۋە دۆلەت ئىشلىرى پائالىيەتچىسى بولۇپ، فىرانسىيە زۇڭلىسى ۋە دىپلوماتىيە مىنىستىرى بولغان.



دې بروگلىنىڭ ئاكسى موربىس تەجرىبە فىزىكا ئالىمى بولۇپ، ئەسلىھەلىرى خەل شەخسىي تەجرىبىخانىسىدا فىزىكا تەجرىبە تەتقىقاتى بىلەن شۇغۇللىناتتى.

نىڭ پەيدا بولۇشى ۋە ئايلىنىشى ھەققىدىكى بىر ئىلھامىي قاراش» دېگەن ئىلمىي ماقالە سىنى ئېلان قىلىدۇ. ماقالە سىدە ئۇ قارا جىسىم رادىياتسىيەسى ئۈستىدىكى ئىزدىنىش ۋە دەللىلەشكە ئاساسەن فوتون ئۇقۇمىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ، بۇ يېڭى ئۇقۇم فوتوئېلېكتىر ئېففېكتىدىكى ئىلگىرى چۈشەندۈرۈشكە مۇمكىن بولمىغان مەسىلىلەرنى تولۇق چۈشەندۈرۈپ بېرىدۇ. شۇنىڭدىن باشلاپ كۋانت ئۇقۇمى تېخىمۇ ئومۇملىشىدۇ. 1913 ـ يىلى دانىيە فىزىكى نېيلس بور كۋانت نەزەريەسى ئارقىلىق ھىدروگېن ئاتومىنىڭ ئىسپېكتىرىنى مۇۋەپپەقىيەتلىك چۈشەندۈرىدۇ. بۇ ئىنقىلاب خاراكتېرلىك نەزەريەلەر فىزىكىنىڭ تەرەققىياتىنى غايەت زور ئىلگىرىلىتىش رولىنى ئويناسىمۇ، نەزەريە جەھەتتىكى يېتەرسىزلىك تۈپەيلىدىن ھەممە ئالىملارنىڭ ئېتىراپ قىلىشىغا ئېرىشەلمەيدۇ. دېي بروگلىنىڭ تەتقىقاتى نەق مۇشۇنداق ئىجتىمائىي ئارقا كۆرۈنۈش شارائىتىدا ئېلىپ بېرىلغانىدى.

ئۇ ئاكسى موربىنىڭ تەجرىبىخانىسىدا بىر مەزگىل خىزمەت قىلغاندىن كېيىن، فرانسىيەلىك مەشھۇر فىزىكا ئالىمى لاڭگېۋىندىن فىزىكا ئۆگىنىدۇ. ئۇ يېڭى نەزەريەلەر بىلەن دەسلەپ ئۇچراشقاندا ھەيران قالغان بولسا، ئۇلاپلا ئۇلار ئۈستىدىكى تەتقىقاتىنى باشلاپ كېتىدۇ. 1919 ـ يىلىدىن 1922 ـ يىلىغىچە بولغان ئارىلىقتا فرانسىيە فىزىكا ئالىمى بېرىللۇئېن بىر يۇرۇش



دې بروگلى 18 ېېشىدىن باشلاپ پا-
رىژ ئۇنىۋېرسىتېتىدا نەزەرىيە فىزىكا
ئوقۇتىدۇ. ئائىلە ئەنئەنىسى بويىچە كې-
يىن دىپلوماتىيە ئىشلىرى بىلەن شۇ-
غۇللىنىش مەقسىتىدە تارىخ ئوقۇتىش
ئىلمىي ئۇنۋان ئالىدۇ.

ئىلمىي ماقالە ئېلان قىلىپ، بور-
نىڭ كىۋانت شەرتىنى چۈشەندۈ-
رەلەيدىغان بىر خىل ئاتوم مودې-
لىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. ئۇ ئې-
لېكترون بىلەن دولقۇننى بىر
پۈتۈن گەۋدە دەپ قاراپ تەتقىق
قىلغان. ئۇنىڭ پەرىزىچە، ئاتوم
يادروسى ئەتراپىدا بىر قەۋەت ئې-
فىر بولۇپ، ئېلېكترونىنىڭ ھە-
رىكىتىدىن دولقۇن ھاسىل بولە-
دۇ. بۇ دولقۇنلار ئۆزئارا ئىنتېر-
فېرېنسىيەلىشىپ ئاتوم يادروسى
ئەتراپىدا تۇرغۇن دولقۇن ھاسىل
قىلىدۇ. بېللۇئىننىڭ بۇ نەزەرە-
يەسى دې بروگلىغا زور ئىلھام بولىدۇ. ئۇ ئۆز تەتقىقاتىدا بۇ نە-
زەرىيەدىن پايدىلانماقچى بولىدۇ، لېكىن بۇ نەزەرىيەدىكى ئېفىر
ئوقۇمىنىڭ رولى يوقلۇقىنى بايقاپ، ئېفىرنىڭ دولقۇنلۇق خۇسۇ-
سىيىتىنى بۇزاستە ئېلېكترونغا يۈكلەيدۇ، ئاندىن ئۆزىنىڭ تەتە-
قىقات ئوقۇمىنى يەنمۇ ئىلگىرىلىگەن ھالدا مۇنداق بېكىتىدۇ:
ھەرقانداق ژاقىتتا مىكرو زەررىچىلەر دولقۇن ھالىتىدە مەۋجۇت بو-
لۇپ تۇرىدۇ.



دې بروگلىنىڭ ئاكىسى مورىسنىڭ خاتىرە
پوچتا ماركىسى

1923 ـ يىلى ئۇ «دول-
قۇن ۋە كىۋانت»، «فوتون،
دىفراكسىيە ۋە ئىنتېرفې-
رېنسىيە»، «كىۋانت،
گازلارنىڭ ھەرىكەت نەزەرە-
يەسى ۋە فېرمەت پېرىنسى-
پى» دېگەن ئۈچ پارچە ماقا-



دې بروگلىنىڭ ئوقۇتقۇچىسى فرانسىيەلىك مەشھۇر فىزىك لاڭگېۋىن.

لىنى ئارقا ـ ئارقىدىن ئېلان قىلىندۇ. ماقالىلەردە شەرھلەنگەن ئاساسىي قاراش بولسا ئۇ كېيىن ئوتتۇرىغا قويغان ماددي دولقۇن نەزەريەسىنىڭ مۇقەددىمىسى ئىدى. بۇ ئۇچ پارچە ماقالىدىن كېيىن ئۇ يەنە «كۋانت نەزەريەسى تەتقىقاتى» دېگەن دوكتورلۇق دىسسېرتاتسيەسىنى يېزىپ، ماددي دولقۇن نەزەريەسىنى نىسبەتەن تەپسىلىي چۈشەندۈرىدۇ ۋە يېقىنقى يىللاردىكى تەتقىقات نەتىجىلىرىنى يەكۈنلەيدۇ. 1924 ـ يىلى نويابىردا دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ.

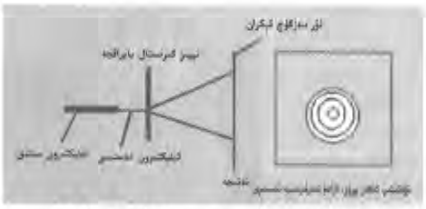
خېلى زور شىجائەت بىلەن ئوتتۇرىغا قويۇلغان ماددي دولقۇن نەزەريەسى دې بروگلىنىڭ شۆھرىتىنى ئاشۇرغان بولسىمۇ، كەشىلەرنىڭ ئۇنى قوبۇل قىلىشىغا خېلى جەريان كېتەتتى.

دۇنيانى زىلزىلىگە سالغان دوكتورلۇق دىسسېرتاتسيەسى

بارلىق ھەرىكەتتىكى جىسىملار دولقۇنلۇق خۇسۇسىيەتكە ئىگە دېگەن بۇ نەزەريەنىڭ ئىنقىلاب خاراكتېرلىكى بەك كۈچلۈكمۇ، ئېلان قىلىنىشى بىلەنلا فىزىكا دۇنياسىنى تەۋرىتىۋېتىدۇ. دې بروگلىنىڭ ئوقۇتقۇچىسى لاڭگېۋىننى ئۆز ئىچىگە ئالغان نۇرغۇن فىزىكا ئالىملىرى ئۇنىڭ تۈيۇق يولغا كىرىپ قېلىشىدىن ئەنسىرەيدۇ.

ھازىر قارىساق، دې بروگلىنىڭ نەزەريەسى ئەينى چاغدا ناھايىتى يېڭى ۋە ئىنتايىن كۈچلۈك تەسەۋۋۇرغا ئىگە ئىدى. يېڭى ھەم ئىنقىلاب خاراكتېرلىك نەزەريە ئوتتۇرىغا قويۇلغاندا ھەمىشە

كىشىلەرنىڭ ئازدۇر ـ كۆپتۇر گۇمان قىلىشىغا ئۇچرايدۇ. بورنىڭ كىۋانت نەزەريەسى دەسلەپ ئوتتۇرىغا قويۇلغاندا. مۇ كىشىلەر ئۇ نەزەريەنى ئۇچىغا چىققان بىمەنە نەزەردە يە دېيىشكەنىدى. كېيىن ئۇ-



1923 ـ يىلى دې بروگلى ئېلېكترون دۇنياسىنىڭ دىفراكسىيە تەجرىبىسى پەرىزىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ.

نىڭ توغرىلىقى ئىسپاتلىنىدۇ. دې بروگلىنىڭ ئوقۇتقۇچىسى لاڭگېۋېن بۇلارنى ئويلاپ، بۇ ماقالە شەرھلىگەن نۇقتىئىنەزەرنى ئۆزى قوبۇل قىلمىسىمۇ، ئۇنىڭدا ئۆزى بايقىمىغان ھەقىقەتنىڭ بارلىقىنى ھېس قىلىدۇ. ئۇ ئەتراپلىق ئويلانغاندىن كېيىن دې بروگلىنىڭ بۇ ماقالىسىنى ئەينى ۋاقىتتا فىزىكا ساھەسىدە بەل-گىلىك نوپۇزغا ئېرىشىپ بولغان ئېينىشتېيىننىڭ كۆرۈپ بېقىشىغا ئەۋەتىدۇ ھەم بۇ يىراقنى كۆرەر تالانتلىق فىزىكنىڭ ئۇنىڭ-دىن بىرەر يېپ ئۇچى تېپىپ چىقىشىنى ئۈمىد قىلىدۇ.

ئېينىشتېيىن بىر نەزەريە فىزىكا ئالىمى بولۇش سۈپىتى بە-لەن بۇ دوكتورلۇق دىسسېرتاتسيەسىنى كۆرۈپلا ئۇنىڭ زور ئەھ-مىيىتىنى بىلىپ يېتىدۇ، چۈنكى ئېينىشتېيىن بۇ ماقالىدىكى نەزەريەنىڭ نەق فوتون بىلەن ماددا زەررىچىلىرى ئوتتۇرىسىدىكى ماسلىقنى چۈشەندۈرىدىغانلىقىنى بايقايدۇ ھەمدە دەرھال لاڭگېۋېنـ غا خەت يېزىپ، بۇ ماقالىدە ئوتتۇرىغا قويۇلغان نەزەريەنى مۇئەيـ-يەنلەشتۈرگەنلىكىنى ئېيتىدۇ. شۇنداقلا دې بروگلىنى «چوڭ پەر-دىنىڭ بىر بۇرجىكىنى ئاچقان» دەپ ماختايدۇ. ئېينىشتېيىن شۇ-نى ئالدىن ھېس قىلدىكى، فىزىكا ئىلمى پۈتۈنلەي بىر يېڭى سا-ھەگە قەدەم قويۇۋاتقان بولۇپ، چۈشىنىش جەھەتتىكى چەكلىمە پەقەت بىر چوڭ پەردە، خالاس.

ئېينىشتېيىن يەنە دې بروگلىنىڭ يېڭى نەزەريەسىنى ئۆزە-



1924 - يىلى نويابىردا دې بروگلى «كۋانت نەزەرىيەسى تەتقىقاتى» دېگەن دىسسېرتاتسىيەسى بىلەن دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ. بۇ ماقالە ئۇنىڭ ئۆزىنى ۋاقتتىكى يېقىنقى ئىككى يىلدا قولغا كەلتۈرگەن بىر قاتار مۇھىم تەتقىقات نەتىجىلىرىنى ئۆز ئىچىگە ئالغان بولۇپ، ماددىي دولقۇن نەزەرىيەسى ۋۇجۇدقا كېلىشتىكى مۇھىم باسقۇچ بولۇپ ھېسابلىنىدۇ.

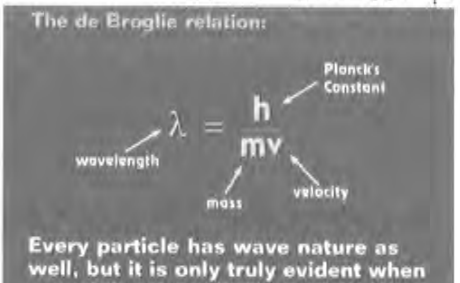
ماددىي دولقۇن نەزەرىيەسىنىڭ ئىسپاتلىنىشى

دې بروگلى دوكتورلۇق دىسسېرتاتسىيەسىنى يازىدىغان ۋاقتىتا ئاكىسى مورىس ئۇنىڭغا ئىلمىي ماقالىنىڭ تەجرىبە قىسمى بولمىسا كىشىلەرنى ئاسان قايىل قىلغىلى بولمايدىغانلىقىنى ئەسكەرتكەنىدى. لېكىن، بۇ ماقالىدىكى نەزەرىيەنى ئىسپاتلاشقا لايىھەلەنگەن تەجرىبە مورىس تەجرىبىخانىسىدا مۇۋەپپەقىيەتلىك چىقمايدۇ. شۇنىڭ بىلەن بۇ ماقالە تەجرىبە ئارقىلىق ئىسپاتلىنىشقا ئۇلگۈرمەيلا تاپشۇرۇلىدۇ. دوكتورلۇق دىسسېرتاتسىيەسى يالاش كومىتېتى رەئىسى پېررىن سوئال قويغاندا، دې بروگلى: «ئېلېكترونلارنىڭ كىرىستالدىكى دىفراكسىيە ئارقىلىق پەرەز قىلىنغان دولقۇنلۇق ئېغىپكىتىنى كۆزەتكىلى بولىدۇ» دەپ نەزەردە تۇتقان ئارقىلىق كەلتۈرۈپ چىقارغان جاۋابىنى بېرىدۇ. ئېنىقكى بۇ جاۋاب قانائەتلىنەرلىك ئەمەس ئىدى. بۇنىڭ بىلەن ئالدىدا دەپ



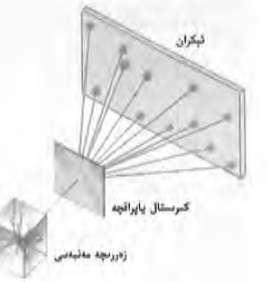
دې بروگلىدىن ئىلگىرى، كىشىلەرنىڭ تەبىئەت دۇنياسىغا بولغان تونۇشى ماددىي جىسىم ۋە مەيداندىن ئىبارەت پەقەت ماددىنىڭ ئاساسلىق ئىككى خىل تىپىلا ئىدى. ئۇ-نىڭ ماددىي دولقۇن نە-زەريىسى ئاتوم، مولې-كۇلا، نېيترون قاتار-لىقلارنىڭ ھەممىسىنىڭ دولقۇنلۇق خۇسۇسى-يەتكە ئىگە ئىكەنلىكى-نى ئىسپاتلايدۇ.

ئۆتكەن لاكچېۋىنىنىڭ ماقالىنى ئېيىنىشتى-يىنغا ئەۋەتىپ ئېي-نىشتېيىننىڭ مۇئەي-يەنلەشتۈرگەنلىكى ئوتتۇرىغا قويۇلدۇ. دىسىپېرتاتسىيە ياقىلاش كومىتېتى بۇ ماقالىنى بېكىتىشتە خېلى قې-نالسىمۇ، ئاخىر بۇ ما-قالىنى ھەقىقەتەن بەلگىلىك ئىلمىي قىممەتكە ئىگە دەپ قارايدۇ، دې بروگلىمۇ دىسىپېرتاتسىيە ياقىلاشتىن ئۆتىدۇ.



دې بروگلىنىڭ ماددىي دولقۇن مۇناسىۋەت فورمۇلاسى

ھەقىقەت ھامان پارلايدۇ، ئۇنى قاتمۇقات پەردىلەر تو-سۇپ تۇرسىمۇ، 1926 ـ يىلى ئېرۋىن شرودىنگېر دې بروگلىنىڭ ماددىي دولقۇن نەزەريىسىگە ئاساسەن دول-قۇن مېخانىكىسىنى تىكلەي-دۇ؛ شۇ يىلى بورمۇ تەتقىق قىلىش ئارقىلىق دې بروگ-لىنىڭ نەزەريىسىنى مۇنداق ئىزاھلايدۇ: ماددا زەررىچىسىنىڭ دولقۇنلۇق خۇسۇسىيىتىدە زەررىچە دولقۇنغا ئوخشاش بوشلۇقنىڭ ھەممە يېرىگە تارقالمايدۇ، پەقەت ئۇ زەررىچىنىڭ بىر خىل ئەر-كىن دولقۇن ھەرىكىتى، ماددىي دولقۇن فۇنكسىيەسىنىڭ كۋادرا-تى مۇشۇ زەررىچىلەرنىڭ مەلۇم ئورۇندا كۆرۈلۈش ئېھتىماللىقى-دۇر. شۇنىڭ بىلەن فىزىكا ساھەسى تەدرىجىي ھالدا دې بروگلى-نىڭ نەزەريىسىنى ئېتىراپ قىلىدۇ. 1927 ـ يىلىنىڭ باشلىرىدا



مىكرو زەررىچىلەرنىڭ دولقۇنلۇق خۇسۇسىيىتى-نىڭ تەجرىبە ئىسپاتى. دې بروگلىنىڭ ماددىي دولقۇن قىياسى مىكرو زەررىچىلەرنىڭ دىفراكسىيە تەجرىبە-سى ئارقىلىق ئىسپاتلىنىدۇ. ئۇلارنىڭ ئىچىدىكى ۋە-كىللىك بولغىنى ئېلېكترونلارنىڭ چېچىلىش تەج-رىبىسى، ترانسمىسسىيە تەجرىبىسى ۋە قوش يوچۇق ئىنتېرفېرىنسىيە تەجرىبىسى. بۇ تەجرىبىلەر دې بروگلىنىڭ ماددىي دولقۇن نەزەريەسىنى كۈچلۈك ئىسپاتلىدى.

ئامېرىكا فىزىكا ئالىمى دېۋىدسېن بىلەن گېرمو بىر قېتىملىق تەجرىبىدە تاسادىپىي ھالدا ئالاھىدە دىفراكسىيەنى بايقايدۇ، بۇ X نۇرنىڭ دىفراكسىيەسىدىن پەرقلىنەتتى. ئۇلار بۇ ھادىسىنى چۈ-شىنەلمەي تۇرغاندا، تۇيۇقسىز ئۇلارنىڭ ئېسىگە دې بروگلىنىڭ 1923 ـ يىلى ئوتتۇرىغا قويغان ماددىي دولقۇن نەزەريەسى كې-لىپ، بۇ نەزەريە بىلەن تەجرىبىدە بايقالغان دىفراكسىيە ھادىسە-سىنىڭ پېشىمى تۇغۇلىدۇ. ئۇلار بۇنى يەنمۇ ئىلگىرىلىگەن ھالدا ئىسپاتلاش ئۈچۈن، 59 ئېلېكترون ژولتلۇق ئاستا سۈرئەتلىك ئېلېكترونىنى قويۇپ بېرىپ كۆزىتىش ۋە ئۆلچەش ئېلىپ بارىدۇ. ئۇلار ئېلېكترون ھەرىكىتىنىڭ دې بروگلى قىياس قىلغان دول-قۇنغا ماس كېلىدىغانلىقىنى، دولقۇن ئۇزۇنلۇقىنىڭمۇ بۇ قانۇنە-يىتكە ئۇيغۇن كېلىدىغانلىقىنى بايقايدۇ. نەتىجىدە دې بروگلىنىڭ



دې بروگلىنىڭ 7 ـ نۆۋەتلىك سولۋېي يىغىنىغا قاتناشقاندا چۈشكەن گۇرۇپپا سۈرىتى

ماددىي دولقۇن نەزەريەسى تەجرىبە ئارقىلىق ئىسپاتلىنىدۇ ھەم دې بروگلى 1929 ـ يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ.

ئۇلۇغ ئىلمىي نەتىجە

دې بروگلى دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشكەندىن كېيىن داۋاملىق بور ئۇنىۋېرسىتېتىدا قېلىپ ئوقۇتقۇچىلىق قىلىدۇ. 1928 ـ يىلى پارىژ ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ يېڭى قۇرۇلغان ھېنرى پوينكېر ئىنستىتۇتى ئۇنى نەزەريە فىزىكا پروفېسسورلۇقىغا تەكلىپ قىلىپ، 1962 ـ يىلى تاكى پېنسىيەگە چىققۇچە شۇ يەر-ده خىزمەت قىلىدۇ. ئىككىنچى دۇنيا ئۇرۇشى ئاخىرلاشقاندا ئۇ فرانسىيە ئاتوم ئېنېرگىيەسى كومىتېتىنىڭ مەسلىھەتچىسى بو-لىدۇ.

20 ـ ئەسىرنىڭ 50 ـ يىللىرىدىن بۇرۇن بروگلى ئاساسلىقى دولقۇن مېخانىكىسىنى كېڭەيتىش خىزمىتىنى ئىشلەپ، نۇرغۇنلىغان ئوبزور ۋە ئىلمىي ماقالىلەرنى ئېلان قىلىدۇ؛ ئۇنىڭدىن كېيىن زەررىچە ۋە دولقۇن ئوتتۇرىسىدە-كى مۇناسىۋەتنى تەتقىق قىلىپ، كىلاسسىك ماكان ـ زامان ئۇقۇ-مى ئارقىلىق دولقۇن مېخانىكە-سىنى شەرھىلىمەكچى بولىدۇ. بىراق، ئۇزۇن ئۆتمەي بۇ تەتقە-قاتتىن ۋاز كېچىپ، دولقۇن مې-خانىكىسىنىڭ تېرمودىنامىكا ۋە مولېكۇلا بىيولوگىيەسىدىكى قول-لىنىلىشى ئۇستىدە ئىزدىنىدۇ.



ماددىي دولقۇندىن ئىبارەت بۇ ئۇلۇغ نەزەريە ئىسپاتلىنىپ، دې بروگلى 1929 ـ يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ.

بروگلى ئۆمرىدە نۇرغۇن شان ـ شەرەپلەرگە ئېرىشىدۇ. 1929 ـ يىلى ئۇ دەسلەپ فىرانسىيە پەنلەر ئاكادېمىيەسىنىڭ ھېنرى پوينكېر مېدالىغا ئېرىشىدۇ. ئاندىن يەنە نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ؛ 1932 ـ يىلى ئۇ يەنە موناكو پادىشاھلىقى ئالبېرت I مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ؛ 1952 ـ يىلى بىرلەشكەن دۆلەتلەر تەشكىلاتى مائارىپ ـ پەن ـ مەدەنىيەت تەشكىلاتى ئۇنېسكوغا 1 ـ دەرىجىلىك كالېكا مۇكاپاتى بېرىدۇ؛ 1956 ـ يىلى فىرانسىيە پەن تەتقىقات مەركىزىنىڭ ئالتۇن ئوردېنىغا ئېرىشىدۇ.

بروگلى ھاياتىدا نۇرغۇن ئىلمىي ماقالىلەرنى يېزىشتىن سىرت، 20 پارچىدىن ئارتۇق كىتاب يازىدۇ. بۇلارنىڭ ئىچىدىكى مۇھىملىرى «كىۋانت مېخانىكىسى تەتقىقاتى»، «X نۇر ۋە γ نۇر ھەققىدە»، «ماددا ۋە يورۇقلۇق»، «فىزىكا ۋە مىكرو فىزىكا»، «مىكرو فىزىكىنىڭ يېڭى يۈزلىنىشى» قاتارلىقلار.



ۋېرنېر كارل ھېيسېنبېرگ

Werner Karl Heisenberg

ۋېرنېر كارل ھېيسېنبېرگ (1901 ــ 1976)، گېرمانىيە فىزىكى، كىۋانت مېخانىكىسىنى بەرپا قىلىپ ھەم بۇ نەزەريەنى قوللىنىپ ھىدروگېننىڭ ئاللوتروپىنى بايقىغانلىقى ئۈچۈن 1932 - يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا مۇيەسسەر بولغان.

مۇھىم تاللاش

ھېيسېنبېرگ 1901 - يىلى گېرمانىيەنىڭ باۋېرىيا ئوبلاستىنىڭ قەدىمىي شەھىرى يۈرزبۇرگدا تۇغۇلغان. توققۇز ياش ۋاقتىدا ئۇنىڭ دادىسى مېيۇنخېن ئۇنىۋېرسىتېتىدا ئوتتۇرا ئەسىر ھازىرقى زامان گىرېك تىلىنىڭ ئۆمۈرلۈك پروفېسسورلۇقىغا تەكلىپ قىلىنغاچقا، ئۇلار ئائىلىسى بىلەن مېيۇنخېن شەھىرىگە كۆچۈپ كېلىدۇ.



ھېيسېنبېرگ خاتىرە پوچتا ماركىسى

1911 - يىلى ھېيسېنبېرگ مېيۇنخېن مەكسىمىلىيەن لەنس ئوتتۇرا مەكتېپىگە كىرىپ ئوقۇپ، ئەلا نەتىجە بىلەن باۋېرىيا مەكسىمىلىيەن لەنس فوندىنىڭ ئوقۇش



1905 ـ يىلى ھېيسېنبېرگ ئىنىسى بىلەن كۆپۈك پۈۋلەپ ئويناماقتا

مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ. ئۇ كىچىكىدىن باشلاپلا ياخشى ئائىلە تەربىيەسىدە چوڭ بولغان، تەبىئەتكە ئىنتايىن ھېرىسمەن، ئۆزى مۇستەقىل تەپەككۇر قىلىشقا ئادەتلەنگەنىدى. بۇ خىل خاراكتېر بالىلارغا نىسبەتەن ئىنتايىن قىممەتلىك. كېيىن كىشىلەر ھېيسېنبېرگ توغرۇلۇق گەپ بولسا ئىختىيارسىز ھالدا ئۇنىڭ بالىلىق چاغلىرىدىكى ئىشلىرىنى سۆزلەپ كېتەتتى. ئۇ ئوتتۇرا مەكتەپكە يېڭى كىرگەندە، تەجرىبىلەرگە بەكلا قىزىقاتتى، بىر قېتىم بالىلار مەكتەپتىن ئۆيلىرىگە قايتىپ كېلىپ بولغاندىمۇ ھېيسېنبېرگ تېخىچە ئۆيگە قايتماي، كەچ كىرىپ كېتىدۇ، ئۆيىدىكىلەر ئەنسىرەپ ھەممىسى ئۇنى ئىزدەپ



1910 ـ يىلى ھېيسېنبېرگ ئاتا ـ ئانىسى ۋە ئىنىسى بىلەن دالا سەيلىسىدە



ھېيسېنبېرگنىڭ 1927 ـ يىلى بېرىۋسېلدا ئېچىلغان 5 ـ نۆۋەتلىك سولۋېي ئىلمىي يىغىنىغا قاتناشقان ئالىملار بىلەن بىرگە چۈشكەن ئوچىچە سۈرىتى



ھىيسىنبېرگ ئوتتۇرا مەكتەپتىكى چېغىدىلا ئۆز تالانتىنى ئىپادىلىگەن. ئوقۇتقۇچىلىرى ئۇنى ھادىسە ۋە ئىنچىكە ھالقىلاردىلا توختاپ قالماي شەيئىلەرنىڭ ماھىيىتىگە يېتەلەيدۇ، دەپ تەرىپلىشەتتى.

تەرەپ ـ تەرەپكە چاپىدۇ، ئۇلار ئاخىر ئۇنى مەكتەپ تەجرىبىخانىسىدىن تاپىدۇ. ئەسلىدە ئۇ شۇ كۈنى ئىشلەنگەن تەجرىبىدىن گۇماندىلىنىپ، قايتا ـ قايتا تەجرىبە ئىشلەپ كىرىشىپ كەتكەچكە ئۆيگە قايتىشنىمۇ ئۇنتۇغانىدى.

ھىيسىنبېرگ ئوتتۇرا مەكتەپتىكى ۋاقتىدا بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى پارتلاپ، 1917 ـ يىلىدىن 1919 ـ يىلىغىچە ئۇ ئارقا سەپتە پىدائىي بولۇپ قۇتقۇزۇش ئىشلىرىغا يارەملىشىدۇ. 1920 ـ يىلى ئوتتۇرا مەكتەپنى ئەلا نەتىجە بىلەن پۈتكۈزۈپ مىيۇنخېن ئۇنىۋېرسىتېتىغا ئوقۇشقا كىرىدۇ. ئۇ ئالىي مەكتەپتە كەسىپ تاللاشتا ناھايىتى قىينىلىدۇ، ماتېماتىكا لىندېمېندىن ماتېماتىكا ئۆگىنىش كېرەكمۇ ياكى ساھىبرفېلدتىن نەزەريەۋى فىزىكا ئۆگىنىش كېرەكمۇ؟ كېچىكىدىنلا ئۇنىڭ قىزىقىش دائىرىسى كەڭرى بولۇپ، تەبىئەت بىلىملىرى، ئەدەبىيات، تارىخ قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسىگە قىزىقاتتى. فىزىكىنىڭ ئۇنىڭغا بولغان تەسىرى بەك چوڭ بولدىمۇ، ئۇ ئاخىر ساھىبرفېلدتىن فىزىكا ئۆگىنىش نىيىتىگە كېلىدۇ. ساھىبرفېلد ئاتوم فىزىكىسىغا ئىنتايىن پىشىق بولۇپ، ھىيسىنبېرگقا فىزىكا ئۆگىتىشنىڭ تۇنجى دەرسىدىلا ئۇنى يېپىيېڭى ئىلىم ساھەسى بولغان كىۋانت فىزىكىسىغا باشلاپ كىرىدۇ.

جۇرئەتلىك ئوقۇغۇچى

كىۋانت فىزىكىسىنىڭ ئاساسچىلىرىدىن بىرى بولغان دانىيە-لىك مەشھۇر فىزىك نىيېلس بور ئاتوم مودېلى ۋە ئاتوم ئىسپېكـ-تىرى تەتقىقاتى بىلەن 1922 - يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەندىن كېيىن كىشىلەر ئۇنىڭ كىۋانت نەزەريىەسىنى ئو-مۇميۈزلۈك قوبۇل قىلدۇ.

1922 - يىلى ساماېرفېلد ھېيسېنبېرگنى ئېلىپ ئەينى ۋاقىتتىكى فىزىكا ئىلمى مەركىزى بولغان كوپېنھاگېن ئۇنىۋېر-سىتېتىغا داخىلىق فىزىك بورنىڭ دوكلاتىنى ئاڭلىغىلى بارىدۇ. دوكلاتنىڭ ئاساسىي مەزمۇنى ئاتوم مودېلى ۋە بۇ مودېلدىكى بەزى قىيىن مەسىلىلەرنى مۇزاكىرە قىلىش ئىدى. يىغىن زالىغا دۇنيا-دىكى مۇشۇ ساھەدە ئىزدىنىۋاتقان فىزىكا ئالىملىرى يىغىلغان ئىدى.



1927 - يىلى ھېيسېنبېرگ تۇنجى بولۇپ كىۋانت مېخانىكىسىنىڭ «ئېنىقسىزلىق پىرىنـ-سىپى»نى ئوتتۇرىغا قويىدۇ ھەم ئىسپاتلايدۇ.

ئەينى ۋاقىتتىكى رەسىم - قائىدە بويىچە يىغىن مەيدا-نىنىڭ ئالدىنقى رەتلىرىدە نامدار پىروفېسسورلار ئول-تۇراتتى، ئوقۇغۇچىلار پەقەت كەينىدىكى رەتلەردە ئول-تۇراتتى. ئارقا رەتتە ئول-تۇرغان ھېيسېنبېرگ بور-نىڭ سۆزلىگەن بىرىنچى قې-تىملىق لېكسىيەسىنى تازا ئېنىق ئاڭلىيالمايدۇ. ئىك-كىنچى قېتىملىق لېكسىيە



1926 ـ يىلى مايدا ئۇ كوپېنـ
هاگېن ئۇنىۋېرسىتېتىغا كېلىپ نە-
زەريە فىزىكا لېكتورلۇقى ۋەزىپە-
سىنى ئۆتەيدۇ ھەم بورنىڭ ئاساسلىق
يارەمچىسى بولۇپ ئىشلەيدۇ.
كىۋانت مېخانىكىسىنىڭ بەرپاچى-
لىرىدىن بىرى بولغان ھېيسېن-
بېرگنىڭ 1924 ـ، 1927 ـ يىللىـ
رىدىكى پاشلىق مەزگىللىرى ئۇنىڭ
ئىلىم ھاياتىدىكى بىرىنچى قېتىم-
لىق يۇقىرى پەللىسى ئىدى.

باشلانغاندىن كېيىن ھېيسېنبېرگ ئېنىق ئاڭلاشقا تىرىشىدۇ ھەمدە بور-نىڭ لېكسىيەسىنىڭ بەزى مەزمۇنلىـ-رىنىڭ ئەستايىدىل ھېسابلاشلاردىن ئۆتكۈزۈلمىگەنلىكىنى، بەزى قىسىم-لىرىنىڭ تۈيغۇ ئاساسىدا يەكۈنلەن-گەنلىكىنى بايقايدۇ. بور لېكسىيەسى-نى تۈگىتىپ دەم ئالاي دېگەندە، ئارقا رەتتىكى ھېيسېنبېرگ ئورنىدىن تۇ-رۇپ قولىنى كۆتۈرۈپ پىكىر بايان قىلماقچى بولىدۇ. يېغىن زالىنى بىر پەس غۇلغۇلا قاپلايدۇ، بورمۇ ئازراق ھەيران قالىدۇ. چۈنكى ئۇنىڭ دوكلاتلىرىغا باشقىچە پىكىر قويىدىـ-غانلار ناھايىتى ئاز ئىدى، ئۇنىڭ ئۇستىگە بۇ پىكىر قويغۇچى نوپۇز-لۇق ئالىم بولماي، تېخى ئوقۇۋاتقان ئوقۇغۇچى ئىدى. لېكىن، بور يەنىلا بۇ ئوقۇغۇچىنىڭ پىكىر بايان قىلىشىغا ئىجازەت بېرىدۇ. ھېيـ-سېنبېرگ: «پىروفېسسور بور، سىز بايا سۆزلىگەن مەزمۇنلار تەجـ-رىبە ئىسپاتىدىن ئۆتمىگەندەك قىلىدۇ، مەن ئازراق گۇمانلىنىپ قالدىم» دەپ ئۆز پىكرىنى بايان قىلىدۇ.

ھېيسېنبېرگنىڭ سۆزىدىن كېيىن مەيداندىكى پىروفېسسورلار ۋە ئوقۇغۇچىلار ئوتتۇرىسىدا مۇلاھىزىلەر باشلىنىپ كېتىدۇ. بور ئۆزى سۆزلىگەن نەزەريەسىنى تەكشۈرۈپ، بەزى جايلىرىنىڭ قاتـ-تىق تەجرىبە ئىسپاتىدىن ئۆتمىسە بولمايدىغانلىقىنى ھېس قىلـ-دۇ ھەم كۆڭلىدە بۇ ئوقۇغۇچىنىڭ ئۆتكۈر كۆزىتىش ئىقتىدارىغا قايىل بولىدۇ. چۈنكى ئۇ بىر ئوقۇغۇچىنىڭ ئۆزىنىڭ بۇ نەزەرد-

يەسىنى بۇنداق چوڭقۇر چۈشىنەلەيدىغانلىقىنى ھەم ئۇنىڭدىكى يېتەرسىزلىكنى كۆرسىتىپ بېرەلەيدىغانلىقىنى ئويلاپ باقمىغانىدى. بور ئەسلىدىنلا كۆڭلى ـ كۆكسى كەڭ ئالىم بولۇپ، ئەدەپ بىلەن: «ھەقىقەتەن بۇ يېڭىت ئېيتقاندەك بەزى مەزمۇنلار تازا مۇۋاپىق ئەمەستەك قىلىدۇ، مەن قايتىپ بېرىپ تەكشۈرۈپ باقسام بولغۇدەك» دەيدۇ ھەم ھېيسېنبېرگقا رەھمەت ئېيتىدۇ.

كۋانت مېخانىكىسىنى بەرپا قىلىش

سامېرفېلد مەقسەتلىك ھالدا ھېيسېنبېرگنىڭ دوكتورلۇق تەتقىقات تېمىسىغا كىلاسسىك قىيىن تېما ـــ قانىمالىق ئېقىنىنى ئورۇنلاشتۇرىدۇ، چۈنكى ئۇ ھېيسېنبېرگنىڭ بۇ مەسىلىنى ھەل قىلالايدىغانلىقىغا ئىشىنەتتى. دېگەندەك، ھېيسېنبېرگ چوڭقۇر ئىزدىنىش ئارقىلىق بۇ مەسىلىنى ئاسانلا ھەل قىلىشنىڭ ئۆزگىچە بىر خىل لايىھەسىنى ئوتتۇرىغا قويۇپ، سامېرفېلدنىڭ كۆتكەن يېرىدىن چىقىدۇ. سامېرفېلد خۇشاللىقىدا ھېيسېنبېرگنىڭ دادىسىغا خەت يېزىپ، ھېيسېنبېرگنىڭ فىزىكا ۋە ماتېماتىكىدىكى تالانتىنى تازا ماختايدۇ. ھېيسېنبېرگ بۇ تېمىدىكى ئىلمىي ماقالىسى بىلەن 1923 ـ يىلى دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ.



1939 ـ يىلى سېنتەبىردە يۇروپادا ئۇرۇش پارتلاپ، ھېيسېنبېرگ گېتتىنگېنلىك ئاتوم بومبىسى پىلانىدىكى مۇھىم شەخس بولۇپ قالىدۇ.

گوتىڭگېن ئۇنۋېرسىتېتىنىڭ پروفېسسورى مەكس بورن ھېيسېنبېرگنى ئىلگىرى كۆرگەن ھەم فىزىكىدا ئۇنىڭ ناھايىتى يۇقىرى تالانتى بارلىقىنى بىلەتتى. شۇڭا، ئۇ ھېيسېنبېرگنىڭ دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشكەنلىكىدىن خەۋەر تېپىپلا ئۇنى گوتىڭگېن ئۇنۋېرسىتېتىغا



1932 - يىلى 31 ياشقا كىرگەن ھېيسېنبېرگ نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىپ، ئېينىشتېين ۋە بوردىن كېيىن خەلقئارا دەرىجىلىك ئۈلۈغ ئالىم بولۇپ قالدى.

كىلىپ ئۆزىگە يار-دەمچى بولۇشقا تەكلىپ قىلىدۇ. بۇ تەكلىپنى ھېيسېنبېرگ خۇشاللىق بىلەن قوبۇل قىلىدۇ. بىر يىل تىرىشىش ئارقىلىق ھېيسېنبېرگ گوتىڭگېن ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ ئۆمۈرلۈك پروفېسسورلۇق سالاھىيىتە ئىمتىھانىدىن ئوڭۇشلۇق ئۆتىدۇ. 1924 - يىلى سېنتەبىردە روكفېللېر فوندى تەتقىقاتچىسى سالاھىيىتى بىلەن ئەينى ۋاقىتتىكى ياۋروپا فىزىكا مەركىزى — كوپېنھاگېن ئۇنىۋېرسىتېتى بور تەتقىقات ئورنىغا بارىدۇ. ئۇ بەلكىم بۇ قېتىملىق كوپېنھاگېن سەپىرىنىڭ ئۇنىڭ بىلەن كىۋانت مېخانىكىسى ئوتتۇرىسىدا بۇ ئاستە مۇناسىۋەت ھاسىل قىلغانلىقىنى ھېس قىلمىغاندۇ!

كوپېنھاگېندا ئۆتكەن نەچچە ئايدا ھېيسېنبېرگ بورنىڭ مۇھىم ئورۇندا ئەتىۋارلاپ ئىشلىتىشىگە ئېرىشىدۇ. ئۇلار دائىم كىۋانت نەزەريىەسىدىكى مۇھىم مەسىلىلەر ئۈستىدە كېچە - كېچىلەپ سۆھبەتلىشەتتى. 1925 - يىلى مايدا ھېيسېنبېرگنىڭ كوپېنھاگېندىكى خىزمىتى ئاخىرلىشىپ گوتىڭگېن ئۇنىۋېرسىتېتىغا قايتىپ ئوقۇتقۇچىلىق قىلىدۇ. قايتىپ كېلىپ بىر ئاي بولا - بولمايلا ئۇ گۇل چېچىك قىزىتمىسى كېسەللىكىگە گىرىپتار بولۇپ قېلىپ خىزمەت قىلىشقا مۇمكىن بولمايدۇ، شۇنىڭ بىلەن ئۇ شىمالىي دېڭىزدىكى ئارالغا بېرىپ داۋالانماقچى بولىدۇ. ئۇ بۇ ئارالدا تەپەككۇر قىلىشتىن باشقا ھېچ ئىش قىلالمايتتى. ئەمدى ئۇنىڭ ئۇچۇن كىۋانت مېخانىكىسى ئۈستىدە ئويلىنىشقا يېتەرلىك ۋاقىت بار ئىدى. ئۇزۇن ئۆتمەي ئۇ پەقەت تەپەككۇرى ۋە ئاددىي



ھېيسېنبېرگ بىلەن بور 1922 - يىلى تۇنجى كۆرۈشكەن، بۇ ۋاقىتتا بور لېكسىيە سۆزلىگەندە، ھېيسېنبېرگ ئۆتكۈر سوئاللارنى سوراپ، بورنىڭ ئېتىبارىغا ئېلىنغان ھەم ئۇنىڭ ئوقۇغۇچىسىغا ئايلانغان. ئۇلار كېۋانت مېخانىكىسىنىڭ تەرەققىياتىنى ئورتاق ئىلگىرى سۈرۈپ، 20 - ئەسىرنىڭ 20 - يىللىرىدىكى فىزىكا تەرەققىياتىغا ئىنقىلاب خاراكتېرلىك تۆھپە قوشىدۇ.

ھېسابلاشلار ئارقىلىق فىزىكىدىكى مۇھىم بىر مەسىلىنى، يەنى گارمونىكسىز تەۋرەتكۈچنىڭ مۇقىم ھالىتىنى قانداق تېپىش مەسىلىسىنى ھەل قىلىدۇ. بۇ شۇبھىسىزكى كېۋانت مېخانىكىسىدىكى زور بىر بۆسۈش ئىدى.

كېيىنكى ساقلايغاندىن كېيىن ھېيسېنبېرگ گۇمانىغا ئۇنىۋېرسىتېتنىغا قايتىپ كېلىپ كېۋانت مېخانىكىسىغا ئائىت «كېۋانت نەزەريىەسى ئارقىلىق كىنىماتىكا بىلەن مېخانىكا ئوتتۇرىسىدىكى مۇناسىۋەتنى يېڭىچە شەرھلەش» دېگەن بىرىنچى پارچە ئىلمىي ماقالىسىنى يازىدۇ. بۇ ماقالە كېۋانت مېخانىكىسىنىڭ ئاساسىي قۇرۇلمىسىنى تەسۋىرلەپ بېرىدۇ. ھېيسېنبېرگ ماقالىسىنى ئوقۇتقۇچىسى بورنىغا تاپشۇرىدۇ ھەم بورنىغا ئۆزىنىڭ قىياسىنى چۈشەندۈرىدۇ: كوردىنات ۋە ھەرىكەت مىقدارى كومپۇتاتورى بىرلىك ماترىتسىغا ئوڭ تاناسىپ بولىدۇ. لېكىن، بۇ يەكۈن تەجرىبە ئارقىلىق ئىسپاتلانمىغاچقا، ئۇ بورنىڭ يارەملىشىپ بۇ مەسىلىنى ھەل قىلىپ بېرىشىنى ئۈمىد قىلىدۇ. بورن ۋە ئۇنىڭ يارەمچىسى يوردان ئىنچىكە ۋە ئەتراپلىق تەتقىق قىلىش ئارقىلىق ھېيسېنبېرگنىڭ قىياسىنىڭ توغرىلىقىنى بايقايدۇ. ئۇلار ھېيسېنبېرگنىڭ تالانتىغا، بىۋاستە سېزىمىغا ۋە ئىجادچانلىقىغا ھەيران قالىدۇ.

ئۈزۈن ئۆتمەي ئۇلار «كېۋانت مېخانىكىسى ھەققىدە» دېگەن ئىلمىي ماقالىنى ئېلان قىلىدۇ. بۇ كېۋانت مېخانىكىسىنى بەرپا

قىلىشتىكى ئىككىنچى پارچە ماقالە ئىدى. ئەنگلىيە فىزىكا ساھەسىدىكىلەر ھېيىسىنبېرگنى ئەنگلىيەگە لېكسىيە سۆزلەشكە تەكلىپ قىلىدۇ. ئۇ ئەنگلىيەدىن قايتىپ كېلىپ بورن ۋە يوردان بىلەن بىرگە كۋانت مېخانىكىسىنى بەرپا قىلىشتىكى مۇھىم بولغان ئۈچىنچى پارچە ماقالە «كۋانت مېخانىكىسى ھەققىدە II » نى يېزىپ، كۋانت مېخانىكىسىدىكى بارلىق مۇھىم نۇقتىلارنىڭ ھەممىسىنى شەرھلەيدۇ. بۇ ئۈچ پارچە ماقالە كۋانت مېخانىكىسىنىڭ ئۇلىنى تىكلەپ ماتېرىسسا مېخانىكىسى دەپ ئاتىلىدۇ.



1953 ـ يىلى ھېيىسىنبېرگ ئۇرۇشتىن كېيىن قايتا قۇرۇلغان ۋان ھامبولت فوندىنىڭ رەئىسى بولۇپ، تاكى ۋاپات بولغۇچە، دۇنيانىڭ ھەرقايسى جايلىرىدىكى مۇنەۋۋەر ياشلارنى غەربىي گېرمانىيە ئۇنىۋېرسىتېتىغا كېلىپ ئوقۇشىنى، تەتقىقات بىلەن شۇغۇللىنىشقا تەكلىپ قىلىدۇ. ھازىرغىچە ۋان ھامبولت فوندىنىڭ نامى دۇنياغا مەشھۇر. ئۇنىڭ يارىدەمگە ئېرىشكەن ئىلىم ئەھلىلىرى دۇنيانىڭ ھەممە يېرىگە تارالغان.

ئۇلارنىڭ تەتقىقاتى بىلەن بىرگە دۇنيانىڭ باشقا جايلىرىدىكى فىزىكا ئالىملىرىمۇ ئوخشاش تۈردىكى تەتقىقات بىلەن شۇغۇللىنىۋاتقانىدى. مەسىلەن، ئەنگلىيە فىزىكى دىراك نىسپىيلىك نەزەريەسىنى كۋانت مېخانىكىسىغا كىرگۈزۈپ تۈزگەن دىراك تەڭلىمىسى، بورن بىلەن ۋېينا بىرلىكتە تاماملىغان ئوپېراتور مېخانىكىسى؛ ئاۋستىرىيە فىزىكا ئالىمى شرودىنگېرنىڭ دولقۇن مېخانىكىسى قاتارلىق كۋانت نەزەريەسىگە دائىر تەلىماتلار. 1927 ـ يىلى ھېيىسىنبېرگ تۇنجى بولۇپ كۋانت مېخانىكىسىنىڭ «ئېنىقسىزلىق پرىنسىپى» نى ئوتتۇرىغا قويىدۇ ۋە ئىسپاتلايدۇ؛ ئۇلاپلا بور «ئۆزئارا تولۇقلاش پرىنسىپى» نى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. شۇنىڭ بىلەن كۋانت مېخانىكىسىنىڭ ئاساسىي ئۇقۇملىرى مۇكەممەل ھالدا شەرھلىنىدۇ. ھېيىسىنبېرگ كۋانت فىزىكىسىنىڭ تەرەققىياتىغا قوشقان تۆھپىلىرى ئۈچۈن 1932 ـ يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ.

زىيانكەشلىك ۋە ئۇۋالچىلىق

1933 - يىلى ناتسىست گېرمانىيەسى باش كۆتۈرۈپ، يەھۇدىيلارغا زىيانكەشلىك قىلىش ۋە باستۇرۇشنى باشلىۋېتىدۇ. ھېيسېنبېرگنىڭ نۇرغۇن يەھۇدىي خىزمەتداشلىرى ئارقا - ئارقىدىن گېرمانىيەدىن ئايرىلىشقا مەجبۇر بولىدۇ. ھېيسېنبېرگ بۇنىڭدىن قاتتىق غەزەپلىنىدۇ. چۈنكى بۇ ئىلىمگە بولغان ھاقارەت بولۇپلا قالماي، ئىنسانغا بولغان ھۆرمەتسىزلىك ئىدى.

1935 - يىلى 13 - دېكابىر گېرمانىيە ناتسىستلىرىنىڭ ۋەكىلى بولغان ستارك ھايدېلبېرگ ئۇنىۋېرسىتېتى فىلىپ لىبنارد ئىنستىتۇتىنىڭ ئېچىلىش مۇراسىمىدا ئېينىشتېيىن ۋە ئۇنىڭ نەزەريىەسىنى سۆكۈپ بىلجىرلايدۇ ھەمدە ئېينىشتېيىننىڭ نىسپىيلىك نەزەريىەسىنى قوللىغۇچى يەھۇدىي ئەمەس ئالىملارنى «ئاق تەنلىك يەھۇدىيلار» دەپ ئاتايدۇ. بۇنداق قىلىش ئالىملارغىمۇ ۋە يەھۇدىيلارغىمۇ قىلىنغان ئىنتايىن چوڭ ھاقارەت ئىدى. ھېيسېنبېرگ ئېينىشتېيىننىڭ كۆچلۈك قوللىغۇچىسى بولغاچقا، ستارك ئۇنى «ئېينىشتېيىننىڭ ئەرۋاھى» دەپ ئەيىبلەيدۇ. ھالبۇكى، ھېيسېنبېرگ قەتئىي ھالدا ئىلىم تەتقىقاتى ئىلىم ئەھلىنىڭ ئىرقى بىلەن مۇناسىۋەتسىز، يەھۇدىيلارغا زىيانكەشلىك قىلىش پۈتۈنلەي ئادالەتسىزلىك، گېتلىر رەھبەرلىكىدىكى ناتسىستلارنىڭ يەھۇدىيلارغا قىلغان



1976 - يىلى 1 - فېۋرال كىۋانت مېخانىكىسى ئالىمى، شۇ دەۋر فىزىكا ئۇستازى ھېيسېنبېرگ 75 يېشىدا مەيۇنخېندا ئالەمدىن ئۆتىدۇ.

زىيانكەشلىكىنى كەچۈرۈشكە بولمايدۇ، دەپ قارايدۇ.

ئىككىنچى دۇنيا ئۇرۇشى ھارپىسىدا ناتسىست ھۆكۈمىتى ھېيسىنبېرگنى دۆلەت مۇداپىئەسى، ھەربىي قورال ـ ياراغ ئىدارىسىدە ھەربىي مەجبۇرىيەت ئۆتەشكە مەجبۇرلاپ، ئاتوم ئېنېرگىيەسىدىن پايدىلىنىش تەتقىقات گۇرۇپپىسىغا قاتناشتۇرىدۇ. ئۇنىڭ ناتسىستلار ئۈچۈن ئىشلىشى ئۆمرىدىكى ئەڭ چوڭ سەتچىلىكى بولۇپ، ئۇرۇشتىن كېيىن فىزىكا دۇنياسىدىكى كۆپ قىسىم ئالىملار ئۇنى خېلى يىللارغىچە كەچۈرمەيدۇ. ئەسلىدە ناتسىستلار ھۆكۈمرانلىق ئورنىغا چىققاندىلا، ھېيسىنبېرگ گېرمانىيەدىن كەتمەكچى بولغان، لېكىن پىلانىك گېرمانىيە ئۈچۈن بىر تۈركۈم ياش ئالىملارنى تەربىيەلەپ يېتىشتۈرۈش كېرەك دەپ ئۇنى توسۇپ قالغانىدى. ئىشلار ئۇنىڭ ئويلىغىنىدەك بولمايدۇ. لېنارد، ستارك قاتارلىقلارنىڭ رەددىيەسىگە ئۇچرايدۇ، ناتسىستلار ئۇنىڭغا ۋە خىزمەتداشلىرىغا زىيانكەشلىك قىلىدۇ؛ كېيىن ناتسىست گېرمانىيەسى ئۈچۈن ئاتوم بومبىسى ياساشقا مەسئۇل بولۇشقا مەجبۇرلىنىدۇ. بۇلار ھېيسىنبېرگقا قاتتىق ئاھانەت بولىدۇ.

گېرمانىيە فىزىكا ئىشلىرىنى ئەسلىگە كەلتۈرۈش

ئىككىنچى دۇنيا ئۇرۇشى ئاخىرلىشىپ، گېرمانىيە پۈتۈنلەي دېگۈدەك ئۇرۇش خارابىسىگە ئايلانغانىدى. ئەنگلىيەگە قامالغان ھېيسىنبېرگ بىلەن ھان گېرمانىيەگە قايتىپ كەلگەندىن كېيىن، گېرمانىيە فىزىكا ئىشلىرىنى ئەسلىگە كەلتۈرۈشكە بەل باغلايدۇ. بۇ جەريانىدا بىخەتەرلىكنى ئويلىشىپ ئىتتىپاقداش ئارمىيەنىڭ قاتتىق كۆزىتىشىدە بولىدۇ.

ھېيسىنبېرگ ئەنگلىيە، ئىتالىيە، شۋېيتساريە ۋە ئىسپانىيەلەردىكى كەسىپداشلىرى بىلەن بولغان قويۇق ئىلىم مۇناسىۋىتىنى تىزدىن ئەسلىگە كەلتۈرىدۇ. كۈنسېرى كېڭىيىۋاتقان خەلقئارا

ئارا مۇناسىۋەت بىلەن ئىتتىپاقداش ئارمىيە گېرمانىيە ئالمىلىرىنىڭ ئاتوم ۋە ئاتوم يادروسى تەتقىقاتىغا بولغان چەكلىمىسىنى بوشاشتۇرىدۇ. بۇ جەريانداا ھېيسېنبېرگ، ھان، لاۋرلار ناھايىتى مۇھىم رول ئوينايدۇ. 1949 - يىلى ھېيسېنبېرگ دېموكراتىك گېرمانىيە تەتقىقات ئىنستىتۇتىنىڭ مۇدىرى ھەم غەربىي گېرمانىيە ھۆكۈمىتىنىڭ ئىلىم - پەن مەسلىھەتچىسى بولۇپ، كۆرۈنەرلىك خىزمەت ئىشلەيدۇ. 20 - ئەسىرنىڭ 50 - يىللىرىنىڭ ئوتتۇرىلىرى غەربىي گېرمانىيە بىر قىسىم يادرو تۈرلىرىنى تەدرىجىي ئېچىشقا باشلىغاندا، ھېيسېنبېرگ، ھان قاتارلىق ئالىملار ھۆكۈمەتنىڭ يادرو قورال ئىشلەپچىقىرىشىغا قەتئىي قارشى تۇرىدۇ، شۇنداقلا 1957 - يىلى ئاپرېلدا گوتتىڭېن يادرو قوراللىرىنى چەكلەش خىتابنامىسىنى ئېلان قىلىپ، دۇنيا تىنچلىقى ئۈچۈن زور تۆھپە قوشىدۇ.

1976 - يىلى 1 - فېۋرال ھېيسېنبېرگ راك كېسىلىدىن بىلەن مىيۇنخېندىكى ئۆيىدە ۋاپات بولىدۇ. ھېيسېنبېرگ ھەم ناتسىستلاردىن قاتتىق يىرگىنىدىغان ھەم دۆلىتىنى قىزغىن سۆيىدىغان ئۇلۇغ بىر شەخس، ئۇنىڭ ئىلىم - پەندىكى مۇۋەپپەقىيىتىگە ھېچكىم كۆز يۇمالمايدۇ.



ئېرۋىن شرودىنگېر

Ermin Sehrodinger

ئېرۋىن شرودىنگېر (1887 — 1961)، ئاۋستىرىيە فىزىكى، ئاتوم نەزەريەسىنىڭ يېڭى ئۇنۇملۇك شەكلىنى بايقىغانلىقى ئۈچۈن 1933 - يىللىق نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

قىزىقىش دائىرىسى كەڭ بالا

ئېرۋىن شرودىنگېر 1887 - يىلى 12 - ئاۋغۇست ئاۋستىرىيە پايتەختى ۋىيېنادا تۇغۇلغان. ۋىيېنا گۈزەل شەھەر بولۇپ، شەھەرنى كېسىپ ئاقىدىغان دوناي دەريا سى شەھەرگە ئۆزگىچە ھۆسن قوشاتتى. ئۇزۇن تارىخىي مەدەنىيەتكە ئىگە بۇ شەھەردە ئۆسۈۋاتقان شرودىنگېر شەھەرنىڭ گۈزەللىكىگە ئالاھىدە مەپتۇن ئىدى. ئۇنىڭ دادىسى رۇلدولف شرودىنگېر ماي قەغەز زاۋۇتىنىڭ باشلىقى بولۇپ، ئۇقۇمۇشلۇق، تەبىئەتنى ۋە سەنئەتنى سۆيىدىغان ئادەم ئىدى. زاۋۇتنىڭ ئەھۋالىمۇ ياخشى بولۇپ، شرودىنگېر بايلاشتچىلىقتا چوڭ بولغانىدى.



شرودىنگېر خاتىرە پوچتا ماركىسى



1888 - يىلى ئانىسىنىڭ قۇ-چىقىدىكى شرودىنگېر

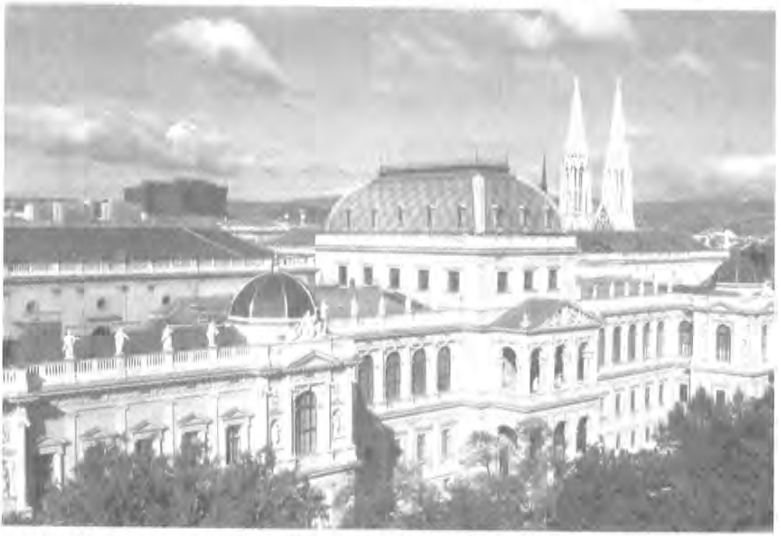
دادىسى بالىسىنىڭ تەربىيەلىنىشىگە كىچىكىدىن تارتىپلا ئالاھىدە كۆڭۈل بۆ-لىدۇ. شرودىنگېر دائىم دادىسى بىلەن بىللە ئويۇن ئوينىغاچ كۆپ نەرسىلەرنى ئۆگىنىۋالىدۇ ھەم ئۇنىڭدا سىرتقى دۇنيا-غا نىسبەتەن كۈچلۈك قىزىقىش شەكىل-لىنىدۇ. شۇڭا، شرودىنگېر چوڭ بولغان-دىمۇ دادىسىنى چەكسىز سېغىنىش ۋە چوڭقۇر ھۆرمەتتە ئەسلەيدۇ. دادىسىنىڭ قاتتىق تەربىيەسى ۋە خاتىرجەم تۇرمۇش شارائىتىدا ئۇ ئۆزىنىڭ قىزىقىش ۋە ھە-ۋىسى بويىچە ئەتراپلىق تەرەققىي قىلىش ئىمكانىيىتىگە ئىگە بو-لىدۇ.

شرودىنگېر 11 يېشىدا ۋىيېنا ئالىي تېخنىكومىنىڭ تەبىيارلىق سىنىپىغا ئوقۇشقا كىرىدۇ. شۇنىڭدىن باشلاپ ئۇنىڭ ئۆگىنىشتە-كى تالانتى ۋە ئۇستۇنلۇكى تەدرىجىي نامايان بولۇشقا باشلايدۇ. ئۇ ئەزەلدىن دەرسلىكتىكى تارىخىي ۋەقەلەر ۋە شەخسلەرنىڭ تەرجە-مىھالىنى يادلىمايتتى. باش چۆكۈرۈپ ئوقۇپمۇ كەتمەيتتى، بولۇپ-مۇ ماتېماتىكا، فىزىكا دەرسلىرىدە ئوقۇتقۇچىلىرى چىقىرىپ بەر-گەن سوئاللارنى ئۆزىگە خاس ئۇسۇلدا بىرەمدىلا ئىشلەپ بولاتتى، بۇنىڭدىن ئوقۇتقۇچىلىرى ھەيران قالاتتى، شۇڭا ئۇنىڭغا ئاتاپ مەخسۇس تەسرەك سوئال چىقىراتتى. بۇنىڭدىمۇ ئۇ بۇ مەسىلەر-نى ھېچقانچە قىينالمايلا تېزلا بىر تەرەپ قىلاتتى. ئۇ كۆپ ۋاقىت-نى ئىنگلىزچە ۋە فىرانسۇزچە ئۆگىنىشكە سەرپ قىلاتتى، ئەينى ۋاقىتلاردا بۇ ئىككى خىل تىل مەكتەپ دەرسلىكىگە تېخى كىر-گۈزۈلمىگەنىدى. بۇلاردىن باشقا ئۇ يەنە دالا پائالىيەتلىرىگە باش-قىچە قىزىقاتتى. پىيادە يول يۈرۈش ۋە تاغقا چىقىشنى ياخشى كۆرەتتى.

زۇرىكقا بېرىش

1906 - يىلى شرودىنگېر ئەلا نەتىجە بىلەن ۋىيېنا ئۇنىۋېرسىتېتىغا كىرىپ فىزىمات كەسپىدە ئوقۇيدۇ. ۋىيېنا ئۇنىۋېرسىتېتى 1365 - يىلى قۇرۇلغان، ئاۋستىرىيەدىكى تارىخى ئەڭ ئۇزۇن ئۇنىۋېرسىتېت بولۇپ، نېمىس تىلى رايونىدىكى ئەڭ قەدىمىي ئۇنىۋېرسىتېتلارنىڭ بىرى. بۇ ئۇنىۋېرسىتېت كۇچلۇك ئوقۇتقۇچىلار قوشۇنى ۋە ئىلمىي مۇھىتقا ئىگە بولۇپ، 27 نەپەر نوبىل مۇكاپاتى ساھىبىنىڭ ئانا مەكتىپىدۇر.

شرودىنگېر ئۇنىۋېرسىتېتقا كىرىپ خۇددى بىلىق سۇغا شۇڭغىغاندەك بىلىم دېڭىزىدا ئەركىن ئۇزىدۇ، بىلىمگە بولغان كۇچلۇك تەشنالىقى ئۇنى تىرىشىپ ئۆگىنىشكە ئۈندەيدۇ. ئۇ كېيىنكى



ۋىيېنا ئۇنىۋېرسىتېتى ئاۋستىرىيەدىكى تارىخى ئەڭ ئۇزۇن ئۇنىۋېرسىتېت بولۇپ، 1365 - يىلى قۇرۇلغان، 27 نەپەر نوبىل مۇكاپاتى ساھىبىنىڭ ئانا مەكتىپى، شرودىنگېر 1906 - يىلى بۇ ئۇنىۋېرسىتېتقا ئوقۇشقا كىرىپ، 1910 - يىلى دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ.



1925 - يىلى شرودىنگېر دول-ۇن ئوپتىكىسىغا ماس بولغان دول-ۇن مېخانىكىسى تەڭلىمىسىنى ئوتتۇرىغا قويۇپ، دولقۇن مېخانىكىسىنىڭ ئاساسىنى تىكلەيدۇ.

نەزەرىيە تەتقىقاتىغا ئاساس سېلىش ئۈچۈن نۇرغۇن ماتېماتىكا بىلىملىرىنى ئىگىلەيدۇ، لېكىن زېھنىنى يەنىلا نەزەرىيە فىزىكىغا قارىتىدۇ. ئۇنىڭ پروفېسسورى ھېيسىنورل ئۇنىڭغا بىلىم بېرىپلا قالماي، ئۇنىڭدا ئالىملارغا خاس خاراكتېر يېتىلدۇرۇشكە مۇھىم تەسىر كۆرسەتكەنىدى. شۇڭا، ئۇنىڭ بۇ ئۇستازىغا بولغان مىننەتدارلىق ھېسسىياتى چوڭقۇر ئىدى. 1933 - يىلى ئۇ نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىپ ئۆز تەسراتىنى بايان قىلغاندا، «ئەگەر ھېيسىنورل ھايات بولغان بولسا، بۇ ئورۇندا مەن بولماي ئەلۋەتتە ئۇ بولغان بولاتتى» دېگەنىدى. بۇنىڭدىن ئۇنىڭ بۇ ئۇستازىغا بولغان چوڭقۇر سېغىنىشى ۋە ھۆرمىتى چىقىپ تۇراتتى.

1910 - يىلى شرودىنگېر ھېيسىنورلىنىڭ يېتەكچىلىكىدە دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ. شۇنىڭدىن كېيىنكى تۆت يىلدا ئېكسىنېرنىڭ ياردەمچىسى سۈپىتىدە ئىلگىرى - كېيىن 10 پارچە ئىلمىي ماقالە ئېلان قىلىدۇ ۋە فىزىكا قوللانمىسىغا ئاتاپ، ئېلېكتىرىك توغرىسىدا بىر پارچە ئوبزور يازىدۇ. 1914 - يىلى يانۋاردا ئالمىي مەكتەپ ئوقۇتقۇچىلىق سالاھىيىتىگە ئىگە بولىدۇ. بۇ ئۇنىڭ ئىلىم ھاياتىدىكى تۇنجى ئۆرلىشى بولۇپ، بۇنىڭ بىلەن ئۇنىڭ شۆھرىتى ئاشىدۇ ھەمدە خەلقئارادىكى نوپۇزلۇق نەزەرىيە فىزىكا ئالىملىق ئورنى دەسلەپكى قەدەمدە بېكىتىلىدۇ. ئەمما، بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشىنىڭ پارتلىشى بىلەن ئۇنىڭ نۇرغۇن ۋاقتى زايە كېتىدۇ. قەدىرلىك ئۇستازى ھېيسىنورلدىن ئايرىلىدۇ.

بۇ تۈيۇقسىز ئازاب ئۇنى كىشىلىك هايات پەلسەپىسى ئۈستىدە قايتىدىن ئويلىنىشقا مەجبۇر قىلىدۇ، شۇنداقلا ئۇنىڭ هاياتىدا ئۆچمەس داغ قالدۇرىدۇ.

ئۇرۇش ئاخىرلىشىپ ئاۋستىرىيە - ۋېنگىرىيە ئىمپېرىيەسى پارچىلىنىدۇ، ئۇرۇشتا مەغلۇپ بولغۇچى دۆلەت قاتارىدا ئاۋستىرىيەنىڭ دۆلەت ئورنى چۈشۈپ كېتىدۇ، مائارىپ راسخوتمۇ بەك ئازلاپ كېتىدۇ، مەملىكەت ئىچىدىكى نۇرغۇن پىروفېسسور ۋە ئالىملارنىڭ تۇرمۇشى ئىنتايىن قىيىن ئەهۋالدا قالىدۇ. شرودىنگېرمۇ ئامالسىز ئاۋستىرىيەدىن ئايرىلىپ، چەت ئەلدە ئىلىم تەتقىقاتىنى داۋاملاشتۇرىدۇ. ئۇ ئايلىنىپ يۈرۈپ زۈرىك ئۇنۇۋېرسىتېتىغا كېلىدۇ، بۇ ئۇنىڭ يېڭىچە هاياتىنىڭ باشلىنىشى ئىدى.

دولقۇن مېخانىكىسىنى بەرپا قىلىش

پىلانىكنىڭ كىۋانت ئۇقۇمى ۋە پىلانىك كونستانتىسىنى ئوتتۇرىغا قويۇشىدىن ئېينىشتېيىننىڭ فوتون نەزەريەسىنى ئوتتۇرىغا قويۇشىغىچە، رېزېرفوردنىڭ ئاتوم مودېلىنى بايقىغىنىدىن بورنىڭ كىۋانت نەزەريەسى بىلەن كىلاسسىك ئېلېكتىر ماگنىت نەزەريەسىنى بىرلەشتۈرۈشىگىچە، ئاخىر گېرمانىيە فىزىكى هېيسېنبېرگ، بورن قاتارلىقلارنىڭ ئاتوم ئىسپېكتىرى ئۈستىدىكى تەتقىقاتى ئارقىلىق مىكرو زەررىچىلەر هالىتىنى ئىپادىلەيدىغان ماتېرىسسا مېخانىكىسىنى تىكلىگۈچە فىزىكا ئىلمى نەچچە ئەۋلاد فىزىكلارنىڭ تىرىشىشى ئارقىلىق كونا نەزەريە رامكىسىدىن بۆسۈپ چىقتى.

شرودىنگېر بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشىدىن كېيىن ئاتوم قۇرۇلمىسى مەسىلىسىگە كۆڭۈل بۆلدى. ئۇ بىر تەرەپتىن بورنىڭ كىۋانت نەزەريەسىنى قوللىنىپ تەتقىقات ئېلىپ بارسا، يەنە بىر تەرەپتىن بۇ نەزەريەدىن هالقىپ ئۇنى تەرەققىي قىلدۇرۇشقا تى-



بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى مەزگىلىدە شرودىنگېر چەت بىر قەلئەنىڭ زەمبىرەكچىلەر قىسمىدا ھەربىي مەجبۇرىيەت ئۆتىگەن. بوش ۋاقىتلىرىدا نەزەرىيە فىزىكىنى تەتقىق قىلغان. ئۇرۇشتىن كېيىن ئىككىنچى فىزىكا تەتقىقات ئورنىغا قابىتىپ بارغان. 1920 - يىلى جىنىغا كۆچۈپ بېرىپ ۋېنىنىڭ فىزىكا تەجرىبىخانىسىدا ياردەمچى بولغان.

برىشتى. چۈنكى بورنىڭ نەزەرىيەسىدە ئۆز ماسلىشىشچانلىق ۋە لوگىكىلىق بىردەكلىك يېتەرسىز ئىدى، نەزەرىيەۋى رامكىلارنىڭ كۆپىنچىسى كىلاسسىك دىنامىكىدىن قوبۇل قىلىنغانىدى. بۇنىڭدىن شرودىنگېر تازا قانائەتلەنمەيتتى. ئۇنىڭچە كىۋانت مېخانىكىسى تېخىمۇ كۆچلۈك لوگىكىلىققا، تېخىمۇ ياخشى شەرھلەش كۈچىگە ئىگە بولۇشى كېرەك ئىدى.

كىۋانت مېخانىكىسىنىڭ بۆسۈش خاراكتېرلىك ئىلگىرىلىشى ئاساسلىقى ئىككى تەرەپتىن بولىدۇ: بىرى، ھېيسېنبېرگنىڭ ماترىتسا مېخانىكىسى، ماترىتسا مېخانىكىسى كىۋانت مېخانىكىسىنىڭ ئۇچقانداق تەرەققىي قىلىشىنىڭ ھەرىكەتلەندۈرگۈچ كۈچى بولسىمۇ، بىر قىسىم كىشىلەر ئۇنىڭ ئالاھىدە ماتېماتىكىلىق شەكلىنى ئاسان چۈشىنەلمەيتتى. ماترىتسا مېخانىكىسى كىشىلەرنىڭ ئالقىشى ۋە گۈمانى ئارىسىدا تەۋرىنىپ تۇرغاندا، ئىككىنچى بىر كۈچ كىۋانت مېخانىكىسىنىڭ دەرۋازىسىنى زەرب بىلەن ئاچىدۇ. 1924 - يىلى فىرانسىيە فىزىكى دې بروگلى دولقۇنلۇق ۋە زەررىچىلىكتىن ئىبارەت ئىككى ياقلىمىلىق نەزەرىيەنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ؟ بۇ نەزەرىيەدىن ئىلھاملانغان ئېينىشتېين ئارقىدىنلا ئىدېئال گازنىڭ كىۋانتلىق ئىستاتىستىكىسىغا دائىر بىر پارچە ئىلمىي ماقالە ئېلان قىلىدۇ. بۇلار دەرھال شرودىنگېرنىڭ دىققىتىنى قوزغايدۇ. 1926 - يىلى 26 - يانۋاردىن 22 - ئى-



1926 - يىلى شرودىنگېر دولقۇن تەڭلىمىسى ئارقىلىق مىكرو زەررىچە ھەرىكىتىنى ئىپادىلەش نەزەريىسىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ، بۇ كېيىن شرودىنگېر تەڭلىمىسى دەپ ئاتىلىدۇ. بۇ تەڭلىمە دولقۇن مېخانىكىسىغا ئاساس سالىدۇ. شۇڭا، شرودىنگېر 1933 - يىلى دىراك بىلەن بىرگە نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ.

يۇنغچە بولغان قىسقىغىنا بەش ئاي ئىچىدە ئۇ ئارقا - ئارقىدىن كۋانت مېخانىكىسىغا ئائىت ئالتە پارچە ئىلمىي ماقالە ئېلان قىلىدۇ. بۇ ماقالىلەرنىڭ مەزمۇنى ئاتوم نەزەريىسى، ماترىتسا مېخانىكىسى دولقۇنلۇق ۋە زەرىچىلىكتىن ئىبارەت ئىككى ياقلىمىلىق ئىدىيەسى ۋە ماددىي دولقۇن نەزەريىسى قاتارلىق ئەينى ۋاقىتتىكى ئىلىم - پەننىڭ ئەڭ ئالدىنقى نەزەريىلىرىنى ئۆز ئىچىگە ئالغان بولۇپ، نەزەريىە جەھەتتىن كۆچلۈك ماسلاشقان، ئەمەلىي قوللىنىلىش جەھەتتىن تېخىمۇ ئۇنۇملۇك بولغان نەزەريىگە ئايلانغانىدى.

تومسۇن كاتود نۇرى ئېلېكترون ئېقىمىنى بايقىغاندىن كېيىن، ئاتومنىڭ ئىچكى قىسمىدىكى ئېلېكترونلىنىڭ ھەرىكەت ھالىتىنى ئىپادىلەش ئالىملارنىڭ بېشىنى ئىزچىل قاتۇرۇۋاتقان بىر مەسىلىگە ئايلانغانىدى، ھالبۇكى، بۇنى پەقەت شرودىنگېر نەزەريىسى ئارقىلىق ئاسانلا چۈشەندۈرگىلى بولىدۇ. ئۇنىڭ ئۇستىگە شرودىنگېرنىڭ ماتېماتىكىلىق ئىپادىلەش شەكلىنى فىزىكلار تېخىمۇ ياقتۇرىدۇ. شۇڭا، بۇ خىل ئىپادىلەش ئۇسۇلى ئوتتۇرىغا قويۇلۇشى بىلەنلا فىزىكا ساھەسىنىڭ ئومۇميۈزلۈك قارشى ئېلىشىغا مۇيەسسەر بولىدۇ. پىلانىك، ئېينىشتېين، بور قاتارلىق فىزىكلار ئۇنىڭغا سەمىمىي رەھمىتىنى بىلدۈرىدۇ. دولقۇن مېخانىكىسىنىڭ دۇنياغا كېلىشى فىزىكا ساھەسىنى زىلزىلىگە سېلىپ،

سوغۇق مۇئامىلىگە ئۇچرىغان ماتېرىتسا مېخانىكىسىغا كۈچلۈك سېلىشتۇرما بولىدۇ. چۈنكى شرودىنگېر تەڭلىمىسىدە قوللىنىلغىنى كۆپچىلىك فىزىكلارغا تونۇش بولغان خۇسۇسىيىتى دىففېرېنسىيال تەڭلىمە ئارقىلىق ئىپادىلەش ئۇسۇلى تېخىمۇ چۈشىنىشلىك بولغان ئۇقۇملار ئىدى.

ماتېرىتسا مېخانىكىسى بىلەن دولقۇن مېخانىكىسى قارىماققا ئوخشاش بولمىسىمۇ، ئۇلارنىڭ تەتقىقات پېرىنسىپى، فىزىكىلىق تەسۋىرى، ماتېماتىكىلىق ئۇسۇلى، جۈملىدىن ئىپادىلەش شەكلى قاتارلىقلارنىڭ ھەممىسىدە ناھايىتى چوڭ پەرق مەۋجۇت، شۇنىڭدىمۇ ھەرقايسىسى ئۆز مۇۋاپىقىدا يېتىگە ئېرىشىدۇ. ئەگەر بۇ ئىككى خىل مېخانىكا مىكرو سىستېمىنى توغرا ئىپادىلىسە، ئۇلارنىڭ ئوتتۇرىسىدا كىشىلەر ئاسان



1944 - يىلى شرودىنگېر لېكسىيە ئارگىنالىنى «ھايات دېگەن نېمە — تىرىك ھۈجەيرىنىڭ فىزىكىلىق ئامىللىرى» دېگەن 100 بەتكە توشمىغان بىر كىتابچە قىلىپ رەتلەپ چىقىدۇ.

بايقىيالمايدىغان مۇناسىۋەت بارمىدۇ؟

شرودىنگېر بۇلارنى ئويلاپ، بۇ ئىككى خىل فورمۇلانى ئىلگىرىلەپ تەتقىق قىلىپ، ئاخىر «ھېيسېنبېرگ، بورن ۋە يوردانىنىڭ كۋانت مېخانىكىسى بىلەن شرودىنگېرنىڭ كۋانت مېخانىكىسى ئوتتۇرىسىدىكى مۇناسىۋەت توغرىسىدا» دېگەن ماقالىنى ئېلان قىلىپ مۇنداق بىر مۇھىم يەكۈن چىقىرىدۇ: دولقۇن مېخانىكىسى بىلەن ماتېرىتسا مېخانىكىسى تەڭ كۈچلۈك بولۇپ، تەتقىقاتتا ئىككى خىل ئىپادە ۋە ئۇسۇلنى ئالماشتۇرۇپ ئىشلىتىشكە بولىدۇ. بۇنداق بولۇشنى ئەمەلىيەتتە ھېچكىم ئويلاپ باقمىغانىدى.

بۇ تەڭ كۈچلۈك بولۇش ئىسپاتى شرودىنگېر ۋە دولقۇن مېخا-



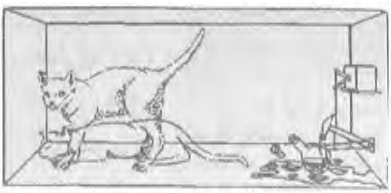
شرودىنگېر پەلسەپىگە ئالاھىدە قىزىقاتتى. ئۇنىڭ «ئىلىم ـ پەن ۋە گۇمانىزم ـ زامانىمىز فىزىكىسى» قاتارلىق پەلسەپىۋى ئەسەرلىرى بار.

نىكىسىنىڭ شۆھرىتىنى يەنمۇ ئاشۇرۇپ تېخىمۇ كۆپ ئالقىشقا ئېرىشتۇرىدۇ. دۇنيادىكى نۇرغۇن داڭلىق ئۇنىۋېرسىتېتلار شرودىنگېرنى لېكسىيە سۆزلەپ بېرىشكە بەس ـ بەستە تەكلىپ قىلىشىدۇ. شرودىنگېر تەڭلىمىسى ئۆزىنىڭ نەپىس ماتېماتىكىلىق شەكلى ۋە قولايلىق ھېسابلاش ئۇسۇلى بىلەن فىزىكا ساھەسىدىكى لەرنىڭ ياقتۇرۇشىغا ئېرىشىدۇ. بۇ تەڭلىمە بەزى ساھەلەردە ھازىرغىچە قوللىنىلماقتا.

دولقۇن مېخانىكىسىنىڭ بەرپا قىلىنىشى ۋە زور مۇۋەپپەقىيىتى ئەڭ ئاخىر پۈتكۈل فىزىكا ساھەسى قوبۇل قىلالايدىغان كۋانت مېخانىكىسىنىڭ نەزەريىە سىستېمىسىنى تىكلەپ، نەزەريىەنىڭ مۇكەممەللىكى ۋە كونكرېت قوللىنىلىشىغا ئاساس سالىدۇ. ئېرۋىن شرودىنگېرنىڭ نامى فىزىكا تەرەققىيات ئابىدىسىدە مەڭگۈ ئۆچمەيدۇ.

شرودىنگېرنىڭ مۇشۇكى

كۋانت مېخانىكىسى ئاساسچىلىرىنىڭ بىرى بولغان شرودىنگېر كۋانت مېخانىكىسىنىڭ شەرھىسىگە قايىل ئەمەس ئىدى. ئۇ ئېينىشتېيىن بىلەن بىرگە كۋانت نەزەريىەسى بىلەن كىلاسسىك فىزىكا نە-



شرودىنگېر مۇشۇكىنىڭ ھەجۋىي رەسىمى



ئەنگلىيەنىڭ مەشھۇر ئىلمىي ئوقۇشلۇق يازغۇچىسى، ئاستروفىزىكا دوكتورى جون گلببېن يازغان «شرودىنگېر مۈشۈكىنى ئىز دەش» دېگەن كىتابنىڭ مۇقاۋىسى.

زەررىيەسىگە دائىر ئىلمىي مۇنازىرىگە قاتنىشىپ، كىتابنى نەزەررىيەسىگە ئاساسلانغان ھالدا تەجرىبىسىنى ئوتتۇرىغا قويۇپ ئۆزىنىڭ قارىشىنى ئوبراز لىق ئىپادىلەيدۇ.

بۇ تەجرىبىدىكى باش رولچى مۇشۇك بولۇپ، بۇ مۇشۇك ھەم ساندۇق ئىچىدە، ساندۇقتا بىر بوتۇلكا زەھەر — سىيانىد بار. بوتۇلكىنىڭ ئۈستى تەرىپىگە ئېلېكترونلۇق ۋېكلىيۇچاتېل بىلەن كونترول قىلىنىدىغان بولغا ئورۇنلاشتۇرۇلغان، ئېلېكترونلۇق ۋېكلىيۇچاتېل رادىيوئاكتىپلىق ئاتوم ئارقىلىق كونترول قىلىنىدۇ. رادىيوئاكتىپلىق ئاتومنىڭ ئاتوم يادروسى يىمىرىلىپ a زەررىچىسىنى قويۇپ بەرگەندە، ۋېكلىيۇچاتېل ئۇلىنىپ بولغا بوتۇلكىنى چېقىپ بوتۇلكا ئىچىدىكى زەھەرلىك گاز ساندۇققا تارقىلىپ مۇشۇك ئۆلىدۇ. ئاتوم يادروسىنىڭ يىمىرىلىشى تاسادىپىيلىققا ئىگە بولۇپ، فىزىكلارنىڭ بىلەلەيدىغىنى پەقەت ئاتوم يادروسىنىڭ يېرىم يىمىرىلىشى ئۈچۈن سەرپ بولىدىغان ۋاقىت، يەنى يېرىم يىمىرىلىش دەۋرى، فىزىكلارمۇ يىمىرىلىشنىڭ كونكرېت ئېنىق ۋاقتىنى بىلەلمەيدۇ، لېكىن ئىگىلىگەن



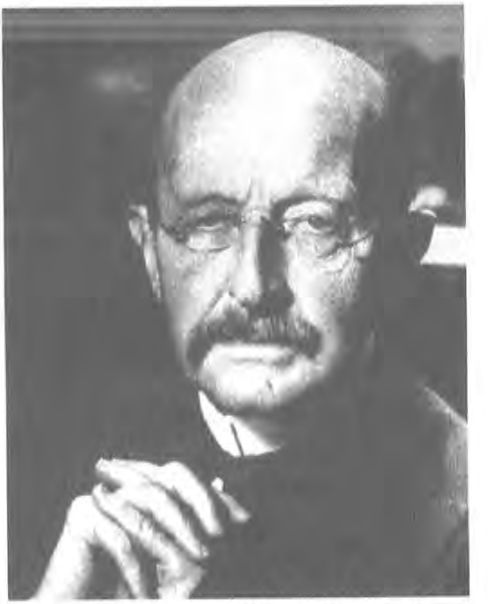
ۋىيېنا ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ داڭلىق شەخسلىرى زالىدىكى شرودىنگېر ھەيكىلى.



1945 - يىلى شرودىنگېر بىلەن جۇڭگو فىزىكى پېنگ خېڭژۇنىڭ دابلىندا بىرگە چۈشكەن سۈرىتى.

سانلىق ئاساسلارغا ئا-
ساسەن ئاتوم يادروسى-
نىڭ مەلۇم ۋاقىت بۇ-
لىكى ئىچىدىكى يىمىرى-
لىش ئېھتىماللىقىنى،
يەنى مۇشۇكنىڭ ئۆلۈ-
مىنىڭ ئېھتىماللىقىنى،
ھېسابلىغىلى بولىدۇ.
ئەگەر ساندۇقنى ئاچمى-
ساق مۇشۇكنىڭ تىرىك
ياكى ئۆلۈكلۈكىگە پەقەت ھاياتنىڭ خاراكتېرىستىك ھالىتىگە ئا-
ساسەن ھۆكۈم قىلىمىز، بىراق، شرودىنگېر تەجرىبىسى ئارقىلىق
بۇ مۇشۇكنىڭ ھايات - ماماتلىقىنى ئىپادىلىسەك، بۇ مۇشۇكنىڭ
تىرىك ۋە ئۆلۈكلۈكى ئۆزئارا ئۈستۈمۇئۈست چۈشۈپ قالىدۇ. بۇ
ئەلۋەتتە بىزنىڭ كۈندىلىك ئەمەلىيىتىمىزگە ماس كەلمەيدۇ، ھايات
بىلەن مامات ئۆزئارا قارىمۇقارشى تۇرسا قانداقسىگە ئۈستۈمۇئۈست
چۈشۈپ قالىدۇ؟ بۇ ئىدىئال تەجرىبىدە دىققەت قىلىشقا تېگىشلىك
يەنە بىر نۇقتا شۇكى، مۇشۇكنىڭ تىرىك ۋە ئۆلۈك ھالىتىنىڭ
ئۈستۈمۇئۈست چۈشۈپ قېلىشىدىن قۇتۇلۇشنىڭ ئامالى پەقەت
ساندۇقنى ئېچىپ مۇشۇكنىڭ ئەھۋالىنى كۆرۈپ بېقىش، بۇنداق
نەتىجە شۇبھىسىز بىر بىمەنىلىك بولۇپ، بۇ كىشىنى مېخانىكىسى-
نىڭ ئەمەلىيەتنى تەسۋىرلىشىنىڭ مۇكەممەل ئەمەسلىكىنى چۈ-
شەندۈرىدۇ.

ئۇيغۇرچە شرودىنگېر نىڭ «مۇشۇك زىتلىق نەزەريەسى»گە
بەك قايىل بولۇپ، ئۇنىڭغا ئىككى قېتىم خەت يېزىپ، بۇ ئىدىئال
تەجرىبىنىڭ كىشىنى مېخانىكىسىنىڭ ئەمەلىيەتنى ئىپادىلىشىنىڭ
مۇكەممەل ئەمەسلىكىنى ئېچىپ بەرگەنلىكىنى مۇئەييەنلەشتۇرىدۇ
ھەمدە كوپېنھاگېن ئېقىمىدىكىلەرنىڭ تېخىمۇ مۇكەممەل بولغان



1961 - يىلى 4 - يانۋار شرودىنگېر ئاۋسترىيە-گېرمانىيە ئەلباك تاغلىق كەنتىدە كېسەل بىلەن ژاپات بولدى.

بىر نەزەريەنى ئوتتۇرىغا قويۇشنى ئۈمىد قىلىدۇ. غانىلىقىنى بىلدۈرىدۇ. شۇنداقتىمۇ، فىزىكا ساھەسىدىكىلەر ئەمەلىي قوللىنىلىشىنى نەزەرگە ئېلىپ، ئەڭ ئاخىر يەنىلا كوپېنھاگېن ئېقىمىدىكىلەرنىڭ شەرھىنى قوبۇل قىلىدۇ. ئەمما، بۇ شرودىنگېر تەڭلىمىسىگە خىلاپ ئىدى، شۇڭا شرودىنگېرنىڭ بۇ ئىشىنى ئۇزۇن ۋاقىتقىچە ئۇنتۇماسلىقى ئەجەبلىنەرلىك ئەمەس ئىدى.

1961 - يىلى 4 - يانۋار شرودىنگېر ئاۋسترىيەنىڭ ئەلباك جىلغىسىدىكى بىر كىچىك كەنتتە كېسەل سەۋەبىدىن 74 يېشىدا ژاپات بولدى. كىشىلەر شرودىنگېرنىڭ مۇشۇكىگە ھازىرغىچە ھېسداشلىق قىلىدۇ.



جېيمىس چادۋېك

James Chadwide

جېيمىس چادۋېك (1891 ــ 1974)، ئەنگلىيە فىزىكى، نېيترونىنى بايقاپ 1935 - يىللىق نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

جىمغۇر بالا

چادۋېك 1891 - يىلى 20 - ئۆكتەبىر ئەنگلىيەنىڭ مانچېستېر شەھىرىدە تۇغۇلغان. ئۇ كىچىكىدىنلا ئىنتايىن جىمغۇر بولۇپ، مەكتەپكە كىرگەندىن كېيىنمۇ بالىلار بىلەن ئارىلاشمايتتى. باشلانغۇچ مەكتەپتىكى چېغىدا يېشى ئۇنىڭدىن چوڭراق بىر ساۋاقدىشى ئۇنى دائىم بوزەك قىلاتتى. بىر قېتىم ئۇ بۇنىڭغا پەقەت چىدىيالماي تاش بىلەن ئۇ ساۋاقدىشىنىڭ بېشىغا ئۇرۇپ يېرىۋېتىدۇ. چادۋېكنىڭ ئاتا - ئانىسى ئۇنى قاتتىق ئەيىبلەپ تەنقىدلەپ كەتسىمۇ، ئۇ لام - جىم دېمەي بىر چەتتە قاراپ تۇ-



چادۋېك خاتىرە پوچتا ماركىسى



20 ـ ئەسىرنىڭ باشلىرىدىكى مادـ چىستېر شەھىرى، 1891 ـ يىلى 20 ـ ئۆكتەبىر چادۇبك دەل مۇشۇ شەھەردە تۇـ غۇلغان.

رىدۇ، ئەمما كۆزلىرىدە ئەلەملىك ياش يالتىرايتتى. ئانىسى ئۇنى ساۋاقدىشىنىڭ ئالدىغا ئاپىرىپ كەچۈرۈم سوراتماقچى بولغاندا ئۇ قەتئىي ئۇنىمايدۇ.

ئوتتۇرا مەكتەپتىمۇ ئۇنىڭ نەتىجىسى ئادەتتىكىچە ئىدى. لېـ كىن، ئۇ ئۆگىنىشتە يەنىلا ئەسـ تايىدىل بولۇپ، بىلەلمىگەن مەـ سىلىلىرى ئۈستىدە قېتىرقىنىپ ئىزدىنىپ بىلىۋېلىشقا تىرىشاتتى؛ تاپشۇرۇقلىرىنى ئۆزى ئىشـ لەيتتى، باشقىلاردىن قەتئىي كۆچۈرمەيتتى. ئۇنىڭ بىلىدىغانلىرى چوقۇم توغرا ئىشلەش، بىلمەيدىغان نەرسە ئۈستىدە قالايمىقان قەـ لەم تەۋرەتمەسلىك كېرەك، دېگەن پىرىنسىپى بار ئىدى. ئۇنىڭ ھېچقانداق دوستى يوق بولۇپ، دەرستىن چۈشكەندە باشقىلار ئويـ نىسا، ئۇ يالغۇز ئۆگىنىش قىلاتتى ياكى دېرىزىدىن سىرتقا قاراپ ھاڭۇېقىپ تۇراتتى.

1908 ـ يىلى چادۇبك مانچىستېر ئۇنىۋېرسىتېتىغا كىرىپ فىزىكا كەسپىدە ئوقۇيدۇ. ساۋاقداشلىرىنىڭ دوستلىرى كۆپەيگەن بىلەن، ئۇ يەنىلا يالغۇز ئۆزىنىڭ ئىشىنى قىلىپ يۈرىدۇ. ئۇ فـ زىكىنى تەدرىجىي ياخشى كۆرۈپ قالىدۇ، ساۋاقداشلىرى ئالىي مەكتەپ ھاياتىدىكى خۇشاللىقلارنىڭ پەيزىنى سۈرۈپ يۈرگەندە ئۇ يەنىلا ئۇندىمەي فىزىكا بىلىملىرىنى ئۆگىنىدۇ. ساۋاقداشلىرى ئۇنىڭ شۇ دەرىجىدە جىمغۇرلۇقىدىن ئەجەبلىنىدۇ. بىر قىز ساۋاقدىشى ئۇنىڭغا چاقچاق قىلىپ مۇھەببەت خېتى يازغاندىمۇ ئۇ نېمە قىلارىنى بىلەلمەي قالىدۇ.

نوبىل مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن نۇرغۇن ئالىملار كىچىكىدىنلا ئا ـ

جايىپ تالانتلىق ئىدى، ئەمما چادۇبك ئادەتتىكىچىلا ئادەم ئىدى. ئۇنىڭ ئۆزىنىڭ قائىدە - پىرىنسىپى بار ئىدى. ئۇ ئۆز يولىدا ئىزچىل توختىماي مېڭىپ، ئاخىر غەلىبە مەنزىلىگە يېتىپ ئاجايىپ نەتىجىلەرنى ياراتتى.

تۇرمىدىكى تەجرىبىخانا

چادۇبكنىڭ مانچىستېر ئۇنىۋېرسىتېتىدىكى تىرىشچانلىقى بىكارغا كەتمەيدۇ. ئۇ ئۆگىنىشتە ئاستا - ئاستا باش كۆتۈرۈپ، رېزىرفوردنىڭ دىققىتىنى تارتىدۇ. 1911 - يىلى چادۇبك مەكتەپ پۈتكۈزۈپ تەكلىپ بىلەن مەكتەپتە قېلىپ رېزىرفوردنىڭ يارەمچىسى بولىدۇ. ئۇ تەجرىبىخاندا رادىيوئاكتىپلىق تەتقىقاتى بىلەن شۇغۇللىنىپ، ئىككى يىلدىن كېيىن ماگىستىرلىق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ. ئۇزۇن ئۆتمەي « α نۇرىنىڭ مېتال ياپراقچىدىن ئۆتۈپ ئېغىش» تەجرىبىسىنى مۇۋەپپەقىيەتلىك ئىشلەپ ئەنگلىيە پادىشاھلىق ئوقۇش مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ. بۇنىڭ بىلەن ئۇ بېرلىنغا كېلىپ گېيگېرگە ئەگىشىپ تەتقىقات بىلەن شۇغۇللىنىدۇ. گېيگېر سانىغۇچ كەشپ قىلغان، رادىيوئاكتىپلىق تەتقىقاتىدا نوپۇزلۇق ئالىم ئىدى. چادۇبك بۇ يەردە تىرىشىپ ئۆگىنىپ تەجرىبە ئۇسۇلى جەھەتتە زور ئىلگىرىلەيدۇ. ئۇ ئاجايىپ ئىجتىھات بىلەن ئۆگىنىۋاتقاندا كېلىشمەسلىك



ئەنگلىيە فىزىكى رېزىرفورد. 1911 - يىلى چادۇبك ئەلا نەتىجە بىلەن مانچىستېر ئۇنىۋېرسىتېتىنى پۈتكۈزۈپ مەكتەپتە قېلىپ، رېزىرفوردنىڭ يېتەكلىشىدە رادىيوئاكتىپلىق تەتقىقاتى بىلەن شۇغۇللىنىپ ماگىستىرلىق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ.

كە ئۇچرايدۇ.

1914 - يىلى بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى پارتلايدۇ. ئەنگلىيە بىلەن گېرمانىيە ئاساسلىق ئۆزئارا ئۇرۇشقۇچى دۆلەت ئىدى. چادۋېكنىڭ دوستلىرىنىڭ بەزىلىرى ئۇنى گېرمانىيەدىن دەرھال ئايرىلىشقا تەۋسىيە قىلسا، بەزىلىرى گېرمانىيەدىن كەتمەسلىكىنى بولىدۇ دەيتتى، ئۇ ئىككىلىنىپ قالىدۇ. تەتقىقاتقا بەكلا بېرىلىپ كەتكەچكە ئاخىر گېرمانىيەدىن كەتمەيدۇ. بىر كۈنى تۈيۈقسىز بىرنەچچە نەمىس ئەسكىرى كېلىپ ئۇنى يالاپ ئېلىپ كېتىپ تۈرمىگە سولايدۇ، ئۇلار چادۋېكنى جاسۇس دەپ قاراپ، ئۇنى ئىقرار قىلدۇرۇش ئۈچۈن ھەرخىل قىيىن - قىستاقلارغا ئالىدۇ. چادۋېك بۇلارغا قەيسەرلىك بىلەن بەرداشلىق بېرىدۇ، بۇ جەريانىدا تەتقىقاتىنى پەقەتلا ئۇنتۇپ قالمايدۇ.



مانچېستېر ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ ئاساسى سى 1851 - يىلى قۇرۇلغان ئىنستىتۇتى بولۇپ، 1880 - يىلى ۋىكتورىيە مانچېستېر ئۇنىۋېرسىتېتى دەپ نام بېرىلگەن. 1911 - يىلى چادۋېك مۇشۇ ئۇنىۋېرسىتېتنىڭ تەبىئىي پەنلەر ئىنستىتۇتىنى پۈتكۈزگەن.

كېيىن ئەسىرلەر لاگېرىغا ئەنگلىيەلىك ياش ئوفىتسېر ئېلىبرس قامىلىدۇ، چادۋېك بىلەن ئۇ يېقىن دوستلاردىن بولۇپ قالىدۇ. قىلىدىغان ئىش بولمىغاچقا، چادۋېك ئۇنىڭغا ئاتوم فىزىكىسى ئۆگىتىدۇ، ئۇرۇش ئاخىرلاشقاندا ئېلىبرس ئاتوم فىزىكى بولۇپ يېتىشىپ چىقىدۇ.



1920 ـ يىلى چادۋېك پىلاتىنا، كۈمۈش ۋە مىس يادروسى ئارقىلىق α زەررىچىسىنىڭ چېچىلىشىنى تەتقىق قىلىپ، ئاتوم يادروسىنىڭ زەرىتىنى بىۋاستە ئۆلچەپ چىقىدۇ. بۇ ئارقىلىق رېزېرفوردنىڭ ئاتوم نە- زەرىيەسىنى تولۇق ئىسپاتلايدۇ.

چادۋېكنىڭ سۆلماس ئىلىم روھى گېرمانىيەدىكى كەسىپداشلىرىنى تە- سىرلەندۈرىدۇ، گېرمانىيە پەنلەر ئاكا- دېمىيەسىنىڭ ئارىلىشىشى بىلەن ئۇ- نىڭ جازا لاگېرىدا تەجرىبىخانا قۇرۇ- شىغا ئىمكانىيەت يارىتىلىدۇ. بۇ تەجرىبىخانا ئەمەلىيەتتە تېزەك ۋە سۇيدۇك پۈرايدىغان كونا ئاتخانا ئىدى.

مۇشۇنداق شارائىتتىمۇ ئۇلار پۈ- تۈن زېھنى بىلەن β-نۇرى تەجرىبە- سىگە كىرىشىپ كېتىپ، ئۆزلىرىنىڭ تۇرمىدە تۇرۇۋاتقانلىقىنى، كەسكىن ئۇرۇشنى، سېسىق پۇراقلارنى پۈتۈنلەي ئۇنتۇپ كېتىدۇ. چۈنكى ئۇلار ئىلىم تەتقىقاتىنىڭ خۇشاللىقىدا مەست بولغانىدى.

چادۋېك بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى ئاخىرلاشقىچە تۇرمىدە ياتىدۇ.

ئۆي ـ ئوچاقلىق بولۇش

1918 ـ يىلى گېرمانىيەنىڭ مەغلۇبىيىتى بىلەن بىرىنچى دۇنيا ئۇرۇشى ئاخىرلىشىپ، چادۋېك ۋە ئۇنىڭ ھەمراھلىرى قويۇپ بېرىلىپ ۋەتىنگە قايتىپ كېلىدۇ. بۇ چاغدا رېزېرفورد كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتى كاۋەندىش تەجرىبىخانىسىنىڭ مۇدىرى ئىدى. چادۋېك يەنە بۇ مېھرىبان ئۇستازنىڭ يېنىدا تەتقىقات ئېلىپ بارىدۇ.

1919 ـ يىلى، رېزېرفور α زەررىچىسىنى ئازوت يادروسىغا سوقۇلدۇرغاندا، ئاتوم يادروسىنىڭ يېرىلىپ مۇسبەت زەرەتلىك زەررىچە قويۇپ بېرىدىغانلىقىنى، يېرىلغاندىن كېيىنكى يادرو بە- لەن α زەررىچىسى بىرىكىپ ئوكسىگېن يادروسى شەكىللىنىدە-



1919 - يىلى چادۋېك ئەنگلىيە كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتىدا α زەررىچىسىنى ھەر خىل ئېلېمېنتلارغا سوقۇلدۇرۇش تەجرىبىسىنى ئىشلەپ، 1923 - يىلى كاۋەندىش تەجرىبىخانىسىنىڭ مۇئاۋىن مۇدىرلىقىغا تەيىنلىنىدۇ.

غانلىقىنى بايقايدۇ. بۇ تەجرىبە رادىيوئاكتىپلىق ھادىسىدىلا ئاتوم ئۆزگىرىپ قالماي، سۇنئىي ئۇسۇل ئارقىلىقمۇ بىر خىل ئېلېمېنتنى يەنە بىر خىل ئېلېمېنتقا ئۆزگەرتكىلى بولىدىغانلىقىنى كۆرسىتىپ بېرىدۇ. بۇ تەجرىبىگە چادۋېكمۇ قاتنىشىپ ئاتوم يادروسى قۇرۇلمىسىنى ئىنچىكە كۆزىتىدۇ.

1920 - يىلى، αزەررىچىسىنىڭ تارقىلىشىنى ئۆلچەپ ئاتوم يادروسى زەرىتىنى ئۆلچەپ چىقىدۇ. ئۆلچەنگەن نەتىجە مۇزلىنىڭ ئاتوم رەت نومۇرى نەزەرىيەسىگە شۇنداق ماس كېلىدۇ. رېزىرفورد-نىڭ α زەررىچىسىنىڭ ئاتوم يادروسىنى ئۆزگەرتكەنلىكىنى بايقىشى ئاساسىدا، چادۋېك γ نۇرىنىڭ ئاتوم يادروسىنى ئۆزگەرتىشىنى بايقايدۇ.

چادۋېكنىڭ تەتقىقات نەتىجىسى كۆرۈنەرلىك بولغاچقا، كاۋېندىش تەجرىبىخانىسىنىڭ مۇئاۋىن مۇدىرى بولىدۇ ھەمدە 1927 - يىلى ئەنگلىيە خانلىق ئىلمىي جەمئىيىتىنىڭ ئەزاسى بولىدۇ.

چادۋېك باشقىلارغا تازا ئارىلىشىپ كېتەلمىگەچكە، تۇرمۇش ئىشىغا تازا ئېرەنشىمەيدۇ. ئۇ پۈتۈن زېھنى بىلەن تەتقىقات قاينىمىغا چۆكۈپ كەتكەچكە، 30 ياشتىن ئېشىپمۇ يەنىلا بويتاق يۈرىدۇ. لېكىن، ئۇنىڭ كەسپىتىكى نەتىجىلىرىگە ھەممە قايىل ئىدى. بۈلار بىراۋن خېنىمنىڭ دىققىتىنى قوزغايدۇ، ئۇ چادۋېكقا بولغان

مايىللىقىنى ئىپادىلىسىمۇ، چادۇبك تەجرىبىسىزلىكىدىن نېمە قىلارىنى بىلمەيدۇ، شۇڭا بىراۋن خېنىم تەشەببۇسكار بولۇپ، ئاخىر چادۇبكنىڭ قەلبىنى ئۇتىدۇ.

1925 ـ يىلى ئۇلار توي قىلىدۇ، كېيىن بىر جۇپ قوش كەزەك قىز ـ ئوغۇللۇق بولۇپ، بەختلىك تۇرمۇش كەچۈرىدۇ. چادۇبك ئايالىنىڭ تەسىرىدە تۇرمۇشتىن ھۇزۇرلىنىشنى ئۆگىنىدۇ. گۇل بېقىشقا ھەۋەس قىلىپ، تەجرىبىخانىنى گۈلخانىغا ئايلاندۇرۇۋېتىدۇ. ئايالى ۋە بالىلىرىنى ئېلىپ دالا سایاھىتىگە چىقىدىغان، دەريا بويىغا بېرىپ بېلىق تۇتىدىغان بولىدۇ. بېلىق تۇتۇشقا ئولتۇرغاندا چادۇبك ھەمىشە يەنە فىزىكا قانۇنىغا چۆكۈپ كېتىپ، بېلىقنىڭ قارماقنى تارتقىنىنى سەزمەي قالىدۇ.



ئاتوم يادروسىنىڭ مۇسبەت زەرەت سانى يادروسىنىڭ ماسسىسىغا ئىسلا تەڭ ئەمەس! يەنى يادروداكى مۇسبەت زەرەتلىك پىروتونلارنىڭ سانى يەنە باشقا زەررىچە بار. ئۇنداقتا ئۇ «باشقا زەررىچە» دېگەن نېمە؟ فىزىكىدىكى بۇ قېتىمقى مەسىلىنى ئەڭلىيەلىك مەشھۇر فىزىك جېيمىس چادۇبك ھەل قىلىدۇ.

نېيترون قىياسى

ئاتوم بايقىلىپ كىشىلەر ئاتومنىڭ مادداسىنىڭ ئەڭ كىچىك بىرلىكى دەپ تونۇيدۇ، كېيىن ئېلېكترون بايقىلىپ ئاتومنىڭ يەنە بۆلۈنىدىغانلىقىنى بىلدۇ. ئۇنداقتا ئاتومنىڭ تۈزۈلۈشى زادى قانداق؟ كىشىلەر تىرىشىپ ئىزدىنىشكە كىرىشىدۇ. 1903 ـ يىلى تومسون ئاتومنىڭ «تاۋۇز مودېلى» نى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. ئۇنىڭچە مۇسبەت زەرەتلىك مادداسى ئاتومغا تەكشى تارالغان بولۇپ، ئېلېكترون بۇ مۇسبەت زەرەتلىك مادداسىلار ئارىسىغا قىسىلغان ھالەتتە، يەنى تاۋۇز ئىچىدىكى تاۋۇز ئۇرۇقىدەك ھالەتتە ئىدى. لېكىن، بۇ خىل



چادۋېكنىڭ ئىلىم - پەندىكى ئەڭ زور تۆھپىسى 1932 - يىلى نېيترونىنى بايقاپ، نەزەرىيە فىزىكا ئالىملىرىنىڭ ئاتوم تەتقىقاتىدا يو- لۇققان قىيىن مەسىلىسىنى ھەل قىلىپ، ئاتوم فىزىكىسى تەتقىقاتى- دىكى بىر تۈرلۈك بۆسۈش ياراتتى- رىدىكى ئىلگىرىلەشنى تاماملايدۇ.

نەزەرىيەنىڭ يېتەرسىزلىكلىرى كۆپ بولۇپ، نۇرغۇن ھادىسىلەرنى چۈشەن- دۈرەلمەيتتى.

ئاتوم قۇرۇلمىسىنى ئېنىقلاش ئۈچۈن رېزېرفورد α زەررىچىسىنى مېتال ياپراقچىسىغا سوقۇلدۇرۇش تەجرىبىسى ئىشلەيدۇ. ئۇ تەجرىبىدە كۆپلىگەن زەررىچىنىڭ مېتال ياپراقچىنى تېشىپ ئۆتۈپ كېتىدە- غانلىقىنى، ئاز بىر قىسىم زەررىچە- نىڭ چوڭ بۇلۇڭلۇق ئاغدىغانلىقىنى ھەتتا بەزىلىرىنىڭ قاڭقىپ قايتىدە- غانلىقىنى بايقايدۇ. بۇنىڭدىن رېزېر- فورد خۇلاسە قىلىپ، ئاتومدىكى مۇسبەت زەرەتلىك ماددا ئاتومغا تەكشى تارقالمىغان، بەلكى زىچ يادرو شەكىللەندۈرگەن، ئېلېكترون بول- سا بۇ يادرونىڭ ئەتراپىغا ئورۇنلاشقان دەيدۇ. يەنمۇ ئىلگىرىلەپ تەتقىق قىلىش ئارقىلىق يادرودىكى پە- روتون ماسسىسىنىڭ يادرو ماسسىسىدىن كىچىك بولۇپ، يادرودا يەنە باشقا زەررىچىنىڭ بارلىقى قىياس قىلىنىدۇ. رېزېرفوردنىڭ قارىشىچە، ئاتومدا مەنپىي زەرەتلىك ئېلېكترون، مۇسبەت زەرەت- لىك پېروتون بار، ئۇنىڭدىن باشقا يەنە زەرەتسىز زەررىچە بولۇشى مۇمكىن ئىدى. رېزېرفورد تەجرىبە ئارقىلىق بۇ زەررىچىنىڭ بەزى ئالاھىدىلىكلىرىنى تەسۋىرلەپ، كىشىلەرنى ئۇنى بايقاشقا يېتەك- لەيدۇ. رېزېرفوردنىڭ قىياسىنى تەكشۈرۈش ئۈچۈن چادۋېك ۋە ئۇ- نىڭ خىزمەتداشلىرى 1921 - يىلىدىن باشلاپ، بۇ زەرەتسىز زەر- رىچىنى تېرىشىپ ئىزدىگەن بولسىمۇ، نەتىجىسى بولمايدۇ.



1923 - يىلى چادۇپك ئاتوم يادروسى زەرىتىنى ئۆلچەش ۋە تەتقىق قىلىشتا كۆرۈنەرلىك نەتىجە قازىنىپ كېمبرىج ئۇنىۋېرسىتېتى كاۋېندىش تەجرىبىخانىسىنىڭ مۇئاۋىن مۇدىرى بولۇپ، مۇدىر رېزېرفورد بىلەن بىرلىكتە زەررىچە تەتقىقاتى ئېلىپ بارىدۇ.

ئامەت ۋە ئۆكۈنۈش

1928 - يىلى بوت ۋە ئۇنىڭ يارەمچىسى α زەررىچىسىنى بىرقاتار يېنىك ئېلېمېنتلارغا سوقۇلدۇرۇش جەريانىدا، بېرىللىيدىن تېشىپ ئۆتۈشچانلىقى كۈچلۈك بىر خىل نېيترال نۇرنىڭ چىقىدىغانلىقىنى، بۇ نۇرنىڭ كۈچلۈكلۈكىدىن ھەتتا نەچچە سانتىمېتىر قېلىنلىقتىكى ئالىيۇمىن تاختىنىمۇ تېشىپ ئۆتەلەيدىغانلىقىنى بايقايدۇ. ئۇلار تەتقىق قىلىش ئارقىلىق بۇ خىل نېيترال رادىياتسىيەنىڭ γ نۇرىدىن كۈچلۈكلۈكىنى بايقىسىمۇ، يەنىلا γ نۇرى دەپ قارايدۇ. چۈنكى ئەينى ۋاقىتتا پەقەت γنۇرىلا ئالىيۇمىن تاختىنى تېشىپ ئۆتەلەيتتى. شۇڭا، ئۇلار 1930 - يىلى بۇ خىل نېيترال نۇرنى γنۇرى دەپ دوكلات يازىدۇ.

جولىيون - كىيۈرى ئەر - ئايال بۇ خەۋەرنى ئاڭلاپ پارىژدىكى تەجرىبىخانىسىدا تەجرىبىسىنى ئىشلەپ كۆرىدۇ. ھاسىل بولغان كۈچلۈك نېيترال نۇرنىڭ γنۇرى ئىكەنلىكىدىن گۇمان قىلىپ،



1939 - يىلى ئىيۇلدا چادۇپك لىۋورپول ئۇنىۋېرسىتېتى تەجرىبىخانىسىدىن سېلكوۋ- رون ئارقىلىق تۇنجى بولۇپ بىر دەستە تېز- لىتىلگەن زەررىچە ھاسىل قىلدۇ.

بۇ نۇرنى پارافىن تاختىغا چۈ- شۈرگەندە، پىروتون ئېغىمى ھاسىل بولىدۇ. دېمەك بۇ، بۇ خىل نېيترال نۇرنىڭ ئادەتتە- كى نۇردىن ھەقىقەتەن كۈچلۈك ئىكەنلىكىنى بىلدۈرەتتى. 1932 - يىلى جولىيون - كۈ- يۈرى ئەر - ئايال بېرىللىي رادىياتسىيەسىنىڭ ھەقىقەتەن كۈچلۈكلۈكىنى، ھەتتا پارافىن تاختىدىن ھىدروگېن يادروسى (پىروتون) نى سوقۇپ چىقىرىۋېتەلەيدىغانلىقىنى ئېلان قىلدۇ. لېكىن، ئۇلارمۇ بۇ ھادىسىنى چوڭقۇر تەتقىق قىلمايلا بۇ خىل نېيترال نۇرنى γ نۇرى دەپ چۈشىنىدۇ.

چادۇېك ئۇلارنىڭ تەتقىقات نەتىجىلىرىنى كۆرۈپ بېرىللىي رادىياتسىيەسىگە قىزىقىپ قالىدۇ. ئۇ بىر يۇرۇش تەجرىبىلەر ئارقىلىق ئاۋۇال بۇ يېڭى نۇرنىڭ ماگنىت مەيدانىنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىمايدىغانلىقىنى، شۇڭا بۇ نۇرنىڭ زەرەتسىز بولغان نېيترال زەررىچە ئىكەنلىكىنى بېكىتىدۇ؛ ئاندىن بۇ خىل زەررىچە تېزلە- كىنىڭ يورۇقلۇق تېزلىكىنىڭ 1/10 چىلىكىمۇ كەلمەيدىغانلىقىنى ۋە γ نۇرىغا پۈتۈنلەي ئوخشاشمايدىغانلىقىنى بايقايدۇ؛ ئەڭ ئا- خىردا بۇ يېڭى زەررىچە ماسسىسىنىڭ پىروتوننىڭ ماسسىسىدىن پەرقلىنىپ كەتمەيدىغانلىقىنى مۇئەييەنلەشتۈرىدۇ. شۇنىڭ بىلەن بۇ يېڭى زەررىچىنىڭ قانداق زەررىچىلىكى ئېنىق بولۇپ قالىدۇ. چادۇېك ئەنگلىيە «تەبىئەت» ژۇرنىلىغا خەت يېزىپ: «ئەگەر بىز بۇ رادىيوئاكتىپلىق ماددىنى ماسسىسى 1، زەرىتى 0 بولغان زەررىچە — نېيترونىدىن تەركىب تاپقان دېسەك، ئۇنداقتا بارلىق قىيىن

مەسىلىلەر ئوڭايلا ھەل بولىدۇ» دەيدۇ.

چادۇبكىنىڭ نېيتروننى بايقىغانلىق خەۋىرى تارقالغاندىن كېيىن، بوت ۋە جولىيون - كىيۈرى ئەر - ئايال قاتتىق پۇشايمان قىلىدۇ، ئۇلار ئۆلۈۋغ ئىلمىي بايقاشتىن سۈركىلىپ ئۆتۈپ كەتكەن ئىدى. بوت ئىنچىكىلىمىگەنلىكتىن، نېيترون ئېقىمى بىلەن γ نۇرىنىڭ ئوخشاپ كەتمەيدىغانلىقىنى بايقىغان بولسىمۇ، يېڭى ئۆزگىرىش بولغان ياكى ئۆلچەش توغرا بولمىغان دەپ ئويلاپ γ نۇرى دەپ ھۆكۈم قىلغان. جولىيون - كىيۈرى ئەر - ئايال تەتقىقاتقا كىرىشىپ كېتىپ، كەسىپداشلىرى بىلەن ئۇچۇر ئالاقىسىدە بولماي، رېزىرفوردنىڭ نېيترون ھەققىدىكى دوكلاتلىرىنى ئاڭلىمىغان بولغاچقا، بۇ خىل نېيترال نۇرنىڭ زادى نېمىلىكىدىن گۇمان قىلسىمۇ، ئۇنىڭ نېيترون بولىدىغانلىقى خىيالىغىمۇ كەلمەي، نوبىل مۇكاپاتىدىن قۇرۇق قالغان. ئەگەر ئۇلار رېزىرفوردنىڭ نېيترون ھەققىدىكى دوكلاتىنى ئاڭلىغان بولسا ياكى نېيترون ھەققىدىكى قىياسىنى بىلگەن بولسا، بۇ تەجرىبىنى توغرا ئىزاھلىيالمىغان بولاتتى.

تېگىشلىك شان - شەرەپ

رېزىرفورد 1920 - يىلى نېيترونىنى قىياس قىلغاندىن تارتىپ 1932 - يىلى چادۇبكىنىڭ نېيترونىنى بايقىغىنىغا قەدەر، چادۇبىك 12 يىل توختىماي ئىزدىنىدۇ. ئۇنىڭ بۇ زور مۇۋەپپەقىيىتى كاۋۇندىش تەجرىبىخانىسىدىكى كوللېكتىپنىڭ قوللىشىدىن ئايرىلالمايتتى. بۇنىڭدا يەنە رېزىرفوردنىڭ ياردىمى مۇھىم رول ئويناندى. باشقىلارنىڭ تەكلىپىمۇ چوڭ تەسىر كۆرسەتتىدۇ. شۇنداق ئېيتىشقا بولىدۇكى، بۇ نەتىجە كوللېكتىپ ئەقىل - پاراسىتىنىڭ جەۋھىرى ئىدى.



ئىتالىيە فىزىكى فېرمى نېيترونىنى «زەمبىرەك» قىلىپ ئۇران ئاتوم يادروسىنى «بومبا-دىمان قىلىپ» يادرو يىمىرىلىشىنى ۋە يادرو يىمىرىلىشىدىكى زەنجىرسىمان رېئاكسىيەنى بايقاپ، ئىنسانىيەتنىڭ ئاتوم ئېنېرگىيەسىدىن پايدىلىنىشىنىڭ يېڭى سەھىپىسىنى ئاچىدۇ. چادۇېك نېيترونىنى بايقىغانلىق ئالاھىدە تۆھپىسى بىلەن 1935 - يىلى نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ.

چادۇېك نېيترونىنى بايقاپ 1935 - يىللىق نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ.

بەزىلەر بەلكىم چادۇېكنىڭ نېيترونىنى بايقىشى ئۇنىڭ تەلىيىدىن بولغان دەپ ئويلىشى مۇمكىن، بىراق ئىش ئۇنداق ئاددىي ئەمەس، نېيترون قىياسىنى خېلى كۆپ كىشىلەر بىلىدۇ، بىراق ئۇ جولىيون - كىيۈرى ئەر - ئايالىنىڭ تەجرىبە دوكلاتىنى ئوقۇغان، لېكىن ھېچكىم ئۇلارنى باغلاپ تەھلىل قىلمىغان. مۇۋەپپەقىيەت ھامان تەييارلىقتىكى كىشىلەرگە مەنسۇپ بولىدۇ، چادۇېك نېيترون ئۇستىدە ئون يىلدىن ئارتۇق ئىزدىنىپ، بۇ ھەقتىكى ھەرقانداق ئۇچۇرنى قولدىن بەرمىگەچكە يوشۇرۇنغان سىرنى بايقىيالايدۇ. بەزىلەر تەجرىبىدىن بىز بايقىماقچى بولغان نەرسىنىلا بايقايمىز، دەيدۇ، بەلكىم بۇ ئەڭ ياخشى چۈشەندۈرۈشتۇر.

نېيترونىنىڭ بايقىلىشى زور ئەھمىيەتكە ئىگە ئىش بولۇپ، كىشىلەر ئاتومنىڭ تۈزۈلۈشىنى چۈشىنىدۇ، ئاتوم يادروسىنىڭ پىروتون ۋە نېيترونىدىن تۈزۈلىدىغانلىقىنى بىلىدۇ، ئىزوتوپقا مۇناسىۋەتلىك مەسىلىلەرمۇ ئاسانلا ھەل بولىدۇ، ئەمەلىيەتتە ئىزوتوپتا ئاتوم يادروسىدىكى نېيترونلا ئوخشاش ئەمەس ئىدى. بۇ ئاتوم يادروسى ئىلمىدىمۇ مۇھىم تۆھپىدۇر. نېيترون بايقالغاندىن كېيىن، كىشىلەر ئۇ ئارقىلىق ئاتوم يادروسىنى سوقۇلدۇرۇپ رادىيوئاكتىپلىق ئېلېمېنت ھاسىل قىلىپ، ئاخىر ئۇران يادروسىدىكى يىمىرىلىشىنى بايقايدۇ، ئەڭ ئاخىر ئاتوم بومبىسىنى يا-

سايدۇ. ئاتوم بومبىسى پارتلاشنىڭ كىرىتىك ماسسىسىنى ئەكۈ بۇ-رۇن ھېسابلىغان ئادەمنۇ چادۇپك ئىدى.

1945 - يىلى چادۇپك سېر مەرتىۋىسىگە ئېرىشىدۇ. 1974 - يىلى 24 - ئىيۇل ۋاپات بولىدۇ.

ئاساسلىق ئەسەرلىرى

«رادىيوئاكتىپلىق ۋە رادىيوئاكتىپلىق ماددا»
«رادىيوئاكتىپلىق ماددا رادىياتسىيەسى»
«نېيترونىنىڭ مەۋجۇتلۇقى»
«نېيترون»
«نېيترون ۋە ئۇنىڭ ئالاھىدىلىكى»
«نېيترون كەلتۈرۈپ چىقارغان يېڭى ئۆزگىرىش»



ئېنرىكو فېرمى

Fermi Enrico

ئېنرىكو فېرمى (1901 — 1954)، ئامېرىكا تەۋەلىكىدىكى ئىتالىيە نەزەرىيە فىزىكا ئالىمى ۋە تەجرىبە فىزىكا ئالىمى، يېڭى رادىيوئاكتىپلىق ئېلېمېنتنىي بايقىغانلىقى ۋە ئاستا نېيترون يادرو رېئاكسىيەسى تەتقىقاتى بىلەن 1938 - يىلى نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

ئۆسمۈرلۈك چاغلار

فېرمى 1901 - يىلى 29 - سېنتەبىر ئىتالىيەنىڭ رىم شەھىرىدە دۇنياغا كەلگەن. ئۇنىڭ دادىسى تۆمۈريول تەكشۈرۈش ئىشچىسى بولۇپ، خىزمەت سەۋەبىدىن دائىم ئائىلە بويىچە كۆچۈپ تۇراتتى. ئۇنىڭ بىر ئاكىسى ۋە بىر ھەدىسى بار ئىدى. ئانىسىنىڭ سالامەتلىكى ناچار بولغانلىقتىن ئۇلارغا قاراشقا يېتىشىپ بولالمايدى، فېرمىنى يېزىدىكى تۇغقانلىرىنىڭ يېنىغا ئېلىپ قويۇپ، ئىككى يېرىم يىلدىن



فېرمى خاتىرە پوچتا ماركىسى



فېرمى 1901 ـ يىلى 29 ـ سېنتەبىر ئىتالىيەنىڭ رىم شەھىرىدە تۇغۇلغان.

كېيىن ئېلىپ كېلىدۇ.

فېرمى شەھەرگە، شەھەر تۇرمۇشىغا دەمالىلىققا كۆنەلمەيدۇ. ئۇنىڭ تازىلىق ئادىتى ناچار، كىينىشلىرى قالايمىقان، يۈيۇنۇشى قىمۇ قېرىق، مەكتەپتىكى ئىپادىسىمۇ ئادەتتىكىچە ئىدى. بىر قېتىم مۇئەللىم ئوقۇغۇچىلارغا تۆمۈردىن نېمە ياسىغىلى بولىدىغانلىقى توغرىسىدا ماقالە يېزىپ كېلىشنى تاپشۇرغاندا، باشقا ئوقۇغۇچىلار ئۆزلىرىنىڭ كۆرگەن ـ بىلگەنلىرىنى بىرنەچچە جۈملە قىلىپ يېزىپ كېلىدۇ، فېرمى بولسا پەقەت «كىشىلەر تۆمۈردىن كارىۋات ياسايدۇ» دەپ بىرلا جۈملە سۆزنى يېزىپ كېلىدۇ. چۈنكى ئۇنىڭ مەكتەپكە بېرىپ كېلىش يولىدا بىر تۆمۈر كارىۋات زاۋۇتى بار ئىدى، ئۇنىڭ ئانىسى فېرمىنى زېرەك ئەمەس دەپ ئەيىبلەيتتى.

فېرمى 14 ياشقا كىرگەندە ئۇنىڭ ئاكىسى كېسەل بىلەن ئۆلۈپ كېتىپ، ئۇلارنىڭ ئائىلىسىگە چوڭ زەربە بولىدۇ. ئاكىسى فېرمىدىن بىر ياشلا چوڭ بولۇپ، فېرمىنىڭ ئەڭ ياخشى ھەمراھى ئىدى، ئۇلار دائىم بىر نەرسىلەرنى ياساپ، سىزىپ دېگەندەك بىرگە ئويناياتتى. ئاكىسى قازا قىلغاندىن كېيىن فېرمى ناھايىتى قايغۇرىدۇ، بىللە ئويناىدىغان ھەمراھى يوق بەكلا زېرىكىدۇ، شۇنىڭ بىلەن ئاستا ـ ئاستا كىتاب ئوقۇشقا ھېرىسمەن بولۇپ قالىدۇ. لېكىن، ئائىلىسىدە كىتاب ئاز بولغاچقا، ساقلاپ قويغان پارچە ـ پۇرات پۇللىرىنى يىغىپ كونا مالىلار بازىرىغا بېرىپ كونا كە-



فېرمى (ئالدىنقى رەت ئوتتۇرىدا) ۋە ئۇنىڭ خىزمەتداشلىرى

تاباڭلارنى سېتىۋېلىپ ئوقۇيدۇ.

ئۇ كىتابقا، بولۇپمۇ پەن - تېخنىكا كىتابلىرىغا بەكمۇ بېرىلىدۇ. بىر قېتىم بازاردىن فىزىكا بىلىملىرىگە دائىر ئىككى پارچە كىتاب سېتىۋېلىپ ئاچىسىغا كۆز - كۆز قىلىپ كېتىدۇ. بوش ۋاقتى بولسىلا، بۇ كىتابلارنى يېزىلىغان پىلانېتالارنىڭ ھەرىكىتى، دېڭىز دولقۇنلىرىنىڭ ئايلىنىشى قاتارلىق ئاجايىپ نەرسىلەر توغرۇلۇق ئاچىسىغا سۆزلەپ بېرىدۇ.

ئۇنىڭ پۈتۈن زېھنىنى كىتابقا بېرىشى نەتىجىسىدە، ئۆگىنىش نەتىجىسىمۇ كۆتۈرۈلۈپ، دائىم سىنىپ بويىچە بىرىنچى بولىدۇ.

فېرمىنىڭ دادىسىنىڭ خىزمەتدىشى ئامىد دائىم ئۇلارنىڭ ئۆيگە كېلەتتى. ئۇ فېرمىنىڭ ئەقىللىك ھەم ئۆگىنىشكە شۇنچە ھېرىسمەنلىكىدىن سۆيۈنۈپ، دائىم ئۇنىڭغا يېتەكچىلىك قىلاتتى. فېرمى ئوتتۇرا مەكتەپكە چىققاندىن كېيىن، ئۇ ماتېماتىكا ۋە قۇرۇلۇش ئىلمىگە دائىر بەزى كىتابلىرىنى فېرمىغا ئارىيەتكە بېرىدۇ. ئۇنىڭ يېتەكلىشىدە فېرمى نۇرغۇن ماتېماتىكا ئاساس بىلىملىرىنى ئىگىلەپ، ماتېماتىكا سەۋىيەسى ناھايىتى تېز ئۆرلەيدۇ. ئۇنىڭ ئۆگەنگىنى مەكتەپنىڭ ئوقۇتۇش سۇرئىتىدىن ئېشىپ كېتىدۇ، ئۇنىڭ ئوقۇتقۇچىسىمۇ ئۇنىڭغا ئۆگەتكۈدەك نەرسىنىڭ قالمىغانلىقىنى ھېس قىلىپ، ئۇنىڭ تەجرىبىخانىغا خالىغان ۋاقتىدا كىرىپ تەجرىبە ئىشلىشىگە رۇخسەت قىلىدۇ. فېرمى فىزىكا تەجرىبىلىرىنى بەك ياخشى كۆرەتتى. ئۇ ئېغىرلىق كۈچى تېزلىنىشى، سۇنىڭ زىچلىقى ۋە يەر شارى ماگنىت مەيدانى قاتارلىقلارنى ئۆلچەپ باققانىدى.

فېرمىنىڭ كېيىنكى نەزەرىيە فىزىكا ۋە تەجرىبە فىزىكىسىدىكى كۆرۈنەرلىك تۆھپىسىنى ئۇنىڭ مۇشۇ كەچۈرمىشلىرىدىن ئايرىپ قارىغىلى بولمايتتى.

تالانتنىڭ بايقىلىشى

فېرمى 17 يېشىدا ئوتتۇرا مەكتەپنى پۈتكۈزۈپ ئامېدنىڭ تەكلىپى بويىچە پىسا پادىشاھلىق ئالىي پېداگوگىكا ئىنستىتۇتىغا ئىمتىھان بېرمەكچى بولىدۇ ھەمدە ئەلا نەتىجە بىلەن ئوقۇش مۇكاپات پۇلىغا ئېرىشىپ بۇ ئىنستىتۇتقا ئوقۇشقا كىرىدۇ.



فېرمى 1922 - يىلى پىسا ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ، 1923 - يىلى گېرمانىيەگە بېرىپ بورن-نىڭ پېتەكچىلىكىدە تەتقىقات بىلەن شۇغۇللىنىدۇ.

فېرمىنىڭ فىزىكىدىكى ئىقتىدارى ئەينى ۋاقىتتىكى ئالىي مەكتەپكە كىرىش ئىمتىھانى ئۈچۈن يازغان «ئاۋازنىڭ خۇسۇسىيىتى» دېگەن تېمىدىكى ئىلمىي ماقالىسىدە ئىپادىلەنگەنىدى. ئۇ ئاۋۇال ئۇمۇمىي جەھەتتىن بۇ مەسىلىنى چۈشەندۈرۈپ، ئاندىن كامېرتون ھەققىدە 20 نەچچە بەتلىك تەپسىلىي ماتېماتىكىلىق ئانالىز ئېلىپ بارىدۇ، يەنە خۇسۇسىي دىففېرېنسىيال تەڭلىمە تۈزۈپ خاراكتېرىستىك قىممىتى ۋە فۇنكسىيەسىنى تاپىدۇ ھەمدە فۇرىې ئانالىزى ئارقىلىق ئۇنىڭ ھەرىكىتىنى تەھلىل قىلىدۇ. بۇ جەريانلار ناھايىتى نۇرغۇن بىلىم تەلەپ قىلاتتى. فېرمى ھېچقانداق پايدىلىنىش كىتابلىرىدىن پايدىلانماي، بۇ مەسىلىرنىڭ ھەممىسىنى ئۆزى مۇستەقىل ھالدا خاتاسىز ھەل قىلىدۇ. بۇ سەۋىيە كىشىنى

ھەيران قالدۇرماي قالمايتتى، ھەتتا بەزى دوكتورانتلارنىڭمۇ بۇنداق ھېسابلاش ئىقتىدارى يوق ئىدى. باھالىغۇچى پروفېسسورلار ئۇنىڭ ئىمتىھان ئۇچۇن يازغان بۇ ئىلمىي ماقالىسىدىن قاتتىق ھەيران قالىدۇ. بىر ياش بالىنىڭ بۇنچىلىك مول بىلىمگە ئىگە ئىكەنلىكىگە ئىشەنگۇسى كەلمەي، ئۇنىڭ بىلەن كۆرۈشمەكچى بولىدۇ. يۇزتۇرا سۆھبەت پروفېسسورنىڭ گۇمانىنى تۇگىتىدۇ. ئۇ فېرمىغا: «مەن سىزدەك ياشنى ئەزەلدىن ئۇچراتمىغان» دەيدۇ.

1918 ـ يىلى فېرمى پىسا شەھىرىگە كېلىپ پىسا ئالىي پېداگوگىكا ئىنستىتۇتىغا كىرىپ ئوقۇيدۇ، بۇ شەھەر پىسا يانتۇ مۇنارى بىلەن دۇنياغا مەشھۇر بولۇپ، ئۇلۇغ فىزىك گالىلېي دەل مۇشۇ مۇنارىدا فىزىكا تارىخىدىكى مەشھۇر تەجرىبە ــ جىسىمنىڭ ئەركىن چۈشۈش ھەرىكىتى تەجرىبىسىنى ئىشلەپ ئەركىن چۈشكەن جىسىم ھەرىكىتى قانۇنىنى تېكلىگەن. گالىلېيغا «ماياتنىك قانۇنى»نى ئەسلەتكەن سائەت ئاشۇ كونا چېركاۋنىڭ تورۇسىغا ئېسىقلىق تۇرۇپتۇ، بۇ يەر ئىتالىيەنىڭ فىزىكا ئىلمىدىكى مۇقەددەس جاي بولۇپ، فېرمى دائىم پىسا يانتۇ مۇنارىغا چىقىپ ئۇلۇغ ئالىم گالىلېينى ئەسلەيتتى. بۇ ئۇلۇغ ئالىم روھىنىڭ ئىلھامى بىلەن فېرمى فىزىكا ئىلمىنى ئۆزىنىڭ ئۆمۇرلۇك تىرىشىش نىشانى قىلىپ تاللايدۇ.



فېرمى 1925 ـ يىلى فىلورېنس ئۇنىۋېرسىتېتىدا لېكتور بولىدۇ. 1926 ـ يىلىدىن باشلاپ رىم ئۇنىۋېرسىتېتىدا پروفېسسورلۇق قىلىدۇ. شۇنىڭدىن كېيىنكى 10 يىل ئۇنىڭ ئىجادىيىتىنىڭ ئالتۇن دەۋرى بولۇپ، ئۇنى مەركەز قىلغان رىم ئېقىمى شەكىللىنىدۇ.

بۇ يەرنىڭ ئۆگىنىش مۇھىتى شۇنداق ياخشى، مۇئەللىملەرمۇ شۇنداق ئىقتىدارلىق بولسىمۇ، نۇر-

غۇن بىلىملەرنى فىزىكا ئۆزلۈكىدىن ئۆگىنىش ئارقىلىق ئىگىلەيدۇ. چۈنكى مۇئەللىملەرنىڭ ئۆتكەن دەرسلىرى ئۇنىڭ ئۈچۈن بەكلا ئاددىي ئىدى. ئۇ فىزىكا ساھەسىدىكى ئەڭ يېڭى يۇزلىنىشكە ئىنتايىن ئەھمىيەت بېرەتتى، ئۇ ناھايىتى تېزلا كۈچلۈك نەزەريەسىنى ۋە نىسپىيلىك نەزەريەسىنى ئىگىلەپ، بۇ ساھەدە، پىسادىكى نوپۇزلۇق شەخس بولۇپ قالىدۇ. بۇ ھەقتىكى بىلىملەرنى ھەتتا بەزىدە پروفېسسورلارغا چۈشەندۈرۈپ قويىدۇ.

1922 ـ يىلى ئەمدىلا 21 ياشقا كىرگەن فىزىكا پىسا ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ. ئىككىنچى يىلى ئوقۇش مۇكاپات پۇلى بىلەن گېرمانىيەگە بېرىپ نامدار فىزىك بورندىن فىزىكا ئۆگىنىدۇ، گوتىڭگېندىكى تەتقىقات مۇددىتى توشقاندىن كېيىن يەنە ئىتالىيەگە قايتىپ كېلىدۇ.

رىم ئۇنىۋېرسىتېتىغا كىرىش

ئاتوم بايقالغاندىن كېيىن، ئالىملار ئىزچىل تۈردە ئاتوم ۋە ئاتوم ھەرىكىتى قانۇنىيىتى ئۈستىدە نەزەريە تەتقىقاتى ئېلىپ بېرىۋاتاتتى. فىرمىمۇ مولېكۇلا، ئاتوم ۋە ئېلېكترون ھەرىكىتى ھەم ئىستاتىستىكىغا بەك قىزىقاتتى. 1925 ـ يىلى پاۋلى سىغىشالماسلىق پرىنسىپىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. بۇ پرىنسىپ ئاتوم ھەرىكەت قانۇنىيىتىنى ئەكس ئەتتۈرمىسىمۇ، فىرمى ئۇلار ئوتتۇرىسىدا بەلگىلىك باغلىنىشنىڭ بارلىقىنى ھېس قىلىدۇ. ئۇ پاۋلى پرىنسىپىنى ئىدېئال گاز نەزەريەسى تەتقىقاتىدا قوللىنىپ «ئىدېئال ئاتوم گازى كۈچانت نەزەريەسى» دېگەن مۇھىم بىر ئىلمىي ماقالىنى ئېلان قىلىپ ناھايىتى مەشھۇر بىر ئىستاتىستىكا ئۇسۇلىنى تونۇشتۇرىدۇ. دىراكمۇ مۇشۇ خىل ئۇسۇلنى مۇستەقىل ئوتتۇرىغا قويغانلىقى ئۈچۈن بۇ خىل ئىستاتىستىكا ئۇسۇلى «فىرمى ـــ دىراك ئىستاتىستىكىسى» دەپ ئاتىلىدۇ. بۇ نەزەريە مىكرو دۇنيا

تەتقىقاتىدا كەڭ قوللىنىلىشقا ئىگە بولۇپ، يادرو فىزىكىسىنىڭ نەزەرىيە ئاساسلىرىنىڭ بىرى ھېسابلىنىدۇ.

ئەينى ۋاقىتتا رېم ئۇنىۋېرسىتېتى فىزىكا فاكۇلتېتىنىڭ مۇدىرى كېربىنو ئىتالىيە فىزىكىسى زاۋاللىقىغا يۈزلەندى دەپ قارايتتى. كىشىلەر يەنىلا گالىلېينىڭ شۆھرىتى بىلەن مەستخوش ئىدى. لېكىن، ئىتالىيە فىزىكا ساھەسىدىن تېخى ۋاز بولغۇدەك، يېتۈك ئۇستاز چىقمىغانىدى. ئۇ رىم ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ فىزىكا فاكۇلتېتىنى فىزىكا تەتقىقاتىدىكى ئالاھىدە مۇقەددەس جايغا ئايلاندۇرۇپ، ئىتالىيە فىزىكا تەتقىقاتىنى قايتا نۇرلاندۇرۇشىنى ئويلايدۇ. بۇ نىشانغا يېتىشىنىڭ بىرىنچى قەدىمى ئىختىساسلىقلارنى توپلاش ئىدى. ئۇ ئالدى بىلەن فېرمىنى تەكلىپ قىلىدۇ. فېرمى بۇ تەكلىپنى خۇشاللىق بىلەن قوبۇل قىلىپ، 1926 ـ يىلىدىن باشلاپ رىم ئۇنىۋېرسىتېتى فىزىكا فاكۇلتېتىنىڭ پىروفېسسورلۇقىنى ئۆتىمەيدۇ. ئاندىن كېربىنو فېرمىنىڭ يېقىن دوستى راستىنى دوتسېنتلىققا تەكلىپ قىلىدۇ، شۇنىڭ بىلەن بىرگە يەنە مۇنەۋۋەر ئوقۇغۇچىلارنى يىغىپ بىر تەتقىقات گۇرۇپپىسى قۇرىدۇ.

فېرمى ۋە ئۇنىڭ خىزمەتداشلىرى ئورتاق تىرىشىپ، كەينى ـ كەينىدىن تەتقىقات نەتىجىلىرىگە ئېرىشىپ، رىم ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ فىزىكا فاكۇلتېتىنى دۇنيادىكى داڭلىق فىزىكا تەتقىقات ئورنىغا ئايلاندۇرىدۇ، بۇ ئۇنىۋېرسىتېت رىمدىكى ھەرقايسى ئالىي مەكتەپنى پۈتكۈزگەن ئوقۇغۇچىلارنىڭ ۋە بىر قىسىم چەت ئەل ئوقۇغۇچىلىرىنىڭ تەلپۈندىغان ئىلىم مەركىزىگە ئايلىنىدۇ.

ئاجايىپ زەمبىرەك ئوقى ـ نېيترون

20 ـ ئەسىرنىڭ 30 ـ يىللىرى يادرو فىزىكىسىنىڭ تازا تەرەققىي قىلغان مەزگىللىرى بولۇپ، 30 ـ يىللارنىڭ دەسلىپىدىلا



فېرمى 1929 - يىلىدىن باشلاپ ئىتالىيە خان جەمئىتى پەنلەر ئاكادېمىيەسىنىڭ ئاكادېمىكى بولىدۇ، ئەينى ۋاقىتتا ئۇ مۇھىم بىر ئىلمىي ماقالە سىدە كۋانت ئىستاتىستىكىسى دەپ ئا تالغان فىزىكىنىڭ مەزمۇنى ناھايىتى چوڭقۇر بولغان بىر تارمىقىنى شەرھلەگەن. فېرمى بۇ ماقالىسىدە كۋانت ئىستاتىستىكىسىنى تەرەققىي قىلدۇرۇپ، بۇ نەزەريىە ئارقىلىق كۆپ مىقدارداتوپلانغان مەلۇم خىل زەررىچىنى ئىپادىلەيدۇ. بۇنداق زەررىچە فېرمىئون دەپ ئاتىلىدۇ.

مۇسبەت ئېلېكترون، دېيتېرىي ۋە نېيترون بايقىلىپ ئىلىم دۇنياسىنى زىلزىلىگە سالىدۇ. 1934 - يىلى جولىيون - كىيۈرى ئەر - ئايال سۈنئىي رادىيوئاكتىپلىقنى بايقايدۇ. ئۇلارنىڭ ئۆسۈلى α زەررىچىسىنى ئالىيۇمىن ئاتومىغا سوقۇلدۇرۇپ سۈنئىي رادىيوئاكتىپلىق ئىزوتوپقا ئېرىشىش بولۇپ، بۇ خىل ئۇسۇلنىڭ ئۇنۇمى تۆۋەن ئىدى، يەنى بىر مىليون دانە α زەررىچىسىنى ئالىيۇمىن ئاتومىغا سوقۇلدۇرغاندا ئاران بىرسى تەسىر قىلىدۇ، ئۇنىڭ ئۈستىگە α زەررىچىسىنىڭ ئېغىر ئېلېمېنتلارغا تەسىرى بولمايدۇ.

فېرمى بۇ تەتقىقاتقا ئىزچىل دىققەت قىلىپ كېلىۋاتاتتى. ئۇنىڭچە، ئەگەر نېيترونىنى «زەمبىرەك ئوقى» قىلغاندا ئۇنۇمى αزەررىچىسىگە قارىغاندا تېخىمۇ ئۇنۇملۇك بولاتتى. چۈنكى αزەررىچىسى مۇسبەت زەرەتلىك بولۇپ، مەنپىي ئېلېكترونلىنىڭ تارتىش تەسىرىگە، مۇسبەت زەرەتلىك ئاتوم يادروسىنىڭ تېپىش تەسىرىگە ئۇچرايتتى. نېيترون بولسا زەرەتسىز بولۇپ، ئۇ ئارقىلىق ئاتوم يادروسى «بومبارداىمان» قىلىنسا ئۇنۇمى ياخشى بولاتتى. لېكىن، نېيترون مەنبەسىگە ئىگە بولۇش ئاسان ئەمەس ئىدى. نېيترون مادداىدىن ئۆزلۈكىدىن ئېتىلىپ چىقمايدۇ. ئۇنى يەنىلا αزەررەچىسىنى مەلۇم ئېلېمېنتقا سوقۇلدۇرۇپ چىقىرىشقا توغرا كېلىدۇ. بۇ خىل ئۇسۇلدا نېيترونغا ئېرىشىشنىڭ ئۇنۇمىمۇ بەك تۆۋەن

ئىدى. شۇڭا، نېيترونىنى توپ ئوقى قىلىش ئۈچۈن ئاۋۋال بۇ مەسىلىنى ھەل قىلىش كېرەك ئىدى.

دەسلەپتە فېرمى راسىت بىلەن ھەمكارلىشىدۇ. راسىتنىڭ تەجرىبە ئىقتىدارى يۇقىرى بولۇپ، پولونىي - بېرىللىي نېيترون مەنبەسىنى تەييارلىغانىدى. بىراق، ھاسىل بولغان نېيترون يەنىلا ئاز بولغاچقا، ئۇنۇمى بولمايدۇ، كېيىن فېرمى بۇ تېخنىكىغا ئۆز-گەرتىش كىرگۈزۈپ رادون بىلەن بېرىللىينى نېيترون مەنبەسى قىلىپ تاللاپ يېتەرلىك نېيترونغا ئىگە بولىدۇ.

فېرمى بۇ نېيترونلارنى ھەرخىل ئېلېمېنتلارغا سوقۇلدۇرۇپ نەتىجىسىگە دىققەت قىلىدۇ. ئۇ ئېلېمېنتلار دەۋرىي جەدۋىلى بو-يىچە ھىدروگېندىن باشلاپ بىرمۇبىر تەجرىبە قىلىدۇ. دەسلەپكى بىرقانچە ئېلېمېنتتا ھېچقانداق نەتىجە كۆرۈلمەي فېرمى بىرئاز ئۈمىدسىزلىنىدۇ. ئىشلەتكەن نېيترون بولمىغاندىمۇ ياكى بىرەر مەسىلە بارمىدۇ؟ فېرمى بىر تەرەپتىن تەجرىبە ئىشلەپ، بىر تە-رەپتىن ئويلىنىدۇ. ئۇ ئۆز قارىشىدا خاتالىق يوق دەپ بىلەتتى. تەجرىبە ئىشلەپ فىتورغا كەلگەندە سۈنئىي رادىيوئاكتىپلىققا ئە-گە بولىدۇ، كېيىن ئالىيۇمىنىدىمۇ شۇنداق بولىدۇ. شۇنىڭ بىلەن فېرمى «ئىلىم تەتقىقاتى» ژۇرنىلىغا «نېيترونىنىڭ سوقۇلۇشىدىن ھاسىل بولغان رادىيوئاكتىپلىق — I» دېگەن تېمىدىكى ماقالە-سىنى ئەۋەتىدۇ.

فېرمى ئەتراپىدىكى كىشىلەرنىڭ ھەممىسىنى ھەربىرىگە تەجرىبىگە كىرىشىپ كېتىدۇ. نەچچە ئاي ئىچىدە ئۇلار نېيترون ئارقىلىق 68 خىل ئېلېمېنتنى «بومبارداىمان» قىلىدۇ. ئۇلارنىڭ ئىچىدە تەخمىنەن 47 خىلىدا رادىيوئاكتىپلىق يېڭى ماددا ھاسىل بولىدۇ. بۇ ئىزوتوپلارنىڭ ھاسىل بولۇشى بىلەن يادرو فىزىكىسى-نىڭ ئۇچۇر ماتېرىياللىرىنى زور دەرىجىدە بېيىتىدۇ ھەم خىمىيەدە ئىشلىتىلىدىغان رادىيوئاكتىپلىق مەنبەسىنى تېخىمۇ كۆپەيتىدۇ.

قىياس قىلىنغان 93 - نومۇرلۇق ئېلېمېنت

فېرمىنىڭ تەجرىبە گۇرۇپپىسى تەجرىبە جەريانىدا كۈمۈش نەيچىنى ئىرراديياتسىيە قىلغاندا تاسادىپىي هالدا غەلىتە بىر هادىسىنى بايقايدۇ. تەجرىبىدە نېيترون مەنبەسى كۈمۈش تۇرۇبا ئىچىگە ئورۇنلاشتۇرۇلغان بولۇپ، قوغدىنىش ئۈچۈن پۈتۈن قۇرۇلما قوغۇشۇن قاپقا ئېلىنغانىدى. ئۇلار كۈمۈش رادىياتسىيەسىنىڭ قوغۇشۇن قاپ ئىچىدىكى ئورنىنىڭ ئۆزگىرىشىگە ئەگىشىپ ئۆزگىرىدىغانلىقىنى بايقايدۇ. فېرمى ئىنچىكە كۆزەتكەندىن كېيىن، بۇ رادىياتسىيە ئۆزگىرىشىنى ئەتراپتىكى مۇهىت كەلتۈرۈپ چىقارغانلىقىنى مۇئەييەنلەشتۈرىدۇ هەمدە بۇ قاراش تەجرىبىدىمۇ ئىسپاتلىنىدۇ.

ئۇلار رادىيوئاكتىپلىققا تەسىر قىلغان ئامىللارنى يەنىمۇ ئىلگىرىلىگەن هالدا بىلىش ئۈچۈن، چوڭ بىر پارچە پارافىننى ئوپۇپ، نېيترون مەنبەسىنى شۇ يەرگە ئورۇنلاشتۇرۇپ، ئاندىن مۇشۇ نېيترون مەنبەسى ئارقىلىق كۈمۈش نەيچىنى ئىرراديياتسىيە قىلىدۇ. نەتىجىدە كۈمۈشنىڭ رادىيوئاكتىپلىقى زور دەرىجىدە ئاشىدۇ. ئۇلار پارافىننىڭ ئورنىغا سۇنى ئىشلەتكەندىمۇ نەتىجە يەنە ئوخشاش بولىدۇ.



1934 - يىلى فېرمى نېيترون ئارقىلىق ئاتوم يادروسىنى سوقۇلدۇرۇپ سۈنئىي رادىيوئاكتىپلىق هاسىل قىلغاندىن كېيىن، نېيترون فىزىكىسى تەتقىقاتىنى باشلاپ «نېيترون فىزىكىسى ئاتىسى» دەپ ئاتىلىدۇ.

بۇ نېمە ئۈچۈن؟ فېرمى چوڭقۇر ئويلانغاندىن كېيىن، ئەتراپتىكى مۇهىت نېيترونىنىڭ



1936 - يىلى فېۋرال نەشر قىلىنغان ئىسسىقلىق دىنامىكىسى كونسپېكتى كېيىن ئوقۇتۇشتا قوللىنىلىدىغان مەشھۇر گىسەر بولۇپ قالدى. نېيترون سوقۇلدۇرۇش سا- ھەسىدە، بولۇپمۇ ئىسسىق نېيترونىنى سو- قۇلدۇرۇش ساھەسىدىكى نەتىجىسى بىلەن فېۋرال 1938 - يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتى- غا ئېرىشتى.

سۈرئىتىنى ئاستىلاتقان، تېز- لىكى ئاستىلىغان نېيترونلىنىڭ يادروغا ئىلىنىش پۈرسىتى ئې- شىپ، رادىيوئاكتىپلىقىمۇ ئاش- قان دەپ كۆرسىتىدۇ. بۇ خۇددى تېزلىكى يۇقىرى ۋاسكېتبولنىڭ گاردىن ئاسانلا قاچقىپ چىقىپ كېتىپ، تېزلىكى تۆۋەنرەك ۋاسكېتبولنىڭ گارغا ئاسان كىرىشىگە ئوخشايتتى. ئۇلار يە- نە تەركىبىدە ھىدروگېن بولغان ماددا ئىشلىتىلسە ئۇنۇمىنىڭ تېخىمۇ ياخشى بولىدىغانلىقىنى بايقايدۇ. بۇنىڭ سەۋەبى، ھىدروگېن ئاتوم يادروسىنىڭ ماسسىسى نېيترونىنىڭ ماسسىسىغا يېقىن بولۇپ، نېيترون سۈرئىتىنى تې- خىمۇ ئاسان ئاستىلىتالايدىغانلىقىدا. ئاستا نېيترون ئارقىلىق ئا- توم يادروسىنى «بومبارىمان» قىلىش ئۇسۇلىنى ناھايىتى تېزلا باشقا ئەل ئالىملىرىمۇ قوللىنىدىغان بولىدۇ.

ئاستا ئېلېكترونىنىڭ بايقىلىشى سۈنئىي رادىيوئاكتىپلىق تەتقىقاتىنىڭ تەرەققىياتىنى تېزلىتىدۇ ھەم ئاتوم ئېنېرگىيەسىدىن پايدىلىنىشنىڭ تەييارلىقى بولۇپ قالىدۇ. ئاستا نېيترونىنىڭ بايـ- قىلىشى بىلەن ئاتوم رېئاكتىپى ۋە ئاتوم بومبىسى بار بولىدۇ.

فېۋرال نېيترون «توپ ئوقى» دىن پايدىلىنىپ نۇرغۇن رادىيو- ئاكتىپلىق ئىزوتوپلارنى ھاسىل قىلىدۇ. ئۇ بۇ جەريانىدا بەزى ئې- لېمېنتلارنىڭ ئاتوم يادروسى نېيترون ئارقىلىق سوقۇلدۇرۇلغا- ندىن كېيىن α زەررىچىسى ياكى پىروتون قويۇپ بەرمەي، رادىيو- ئاكتىپلىق ئىزوتوپقا ئايلانغانلىقىنى بايقايدۇ. بۇ رادىيوئاكتىپلىق ئىزوتوپلار ناھايىتى تۇراقسىز بولۇپ، β نۇرى قويۇپ بېرىپ يا- د-

رودا بىر مۇسبەت زەرەت ئارتىپ، ئەسلىدىكى ئېلېمېنت رەت تەر-تىپىدىن بىر نومۇر ئوشۇق بولغان يېڭى ئېلېمېنتقا ئايلىنىدۇ.

ئەينى ۋاقىتتا ئۇران 92 ـ نومۇرلۇق ئېلېمېنت بولۇپ، ئېـ-لېمېنتلار دەۋرىي جەدۋىلىنىڭ ئەڭ ئاخىردا ئىدى، كېشىلەر 93 ـ نومۇرلۇق ئېلېمېنت ۋە ئۇنىڭدىن كېيىنكى ئېلېمېنتلارنى تېخى بايقىمىغانىدى. فېرمى، ئەگەر نېيترون بىلەن ئۇرانىنى سوقۇلدۇر-غاندا 93 ـ نومۇرلۇق يېڭى ئېلېمېنتقا ئېرىشكىلى بولارمۇ؟ دەپ ئويلايدۇ. ئۇ بۇ ئويىدىن هاياجانلىنىپ دەرهال تەجرىبىگە تۇتۇنـ-دۇ. ئۇلار نېيترون بىلەن ئۇرانىنى سوقۇلدۇرغانىدى، دەرۋەقـە β نۇرى قويۇپ بەرگەن ئىزوتوپقا ئېرىشىدۇ. فېرمى نۇر قويۇپ هـا-سىل بولغان يىمىرىلگەن هاسىلاتتا ئاتوم رەت نومۇرى 93 بولغان يېڭى ئېلېمېنت بولۇشى كېرەك دەپ قارايدۇ.

ئۇ بۇنداق بولۇشىغا تازا ئىشەنچ قىلالمايدۇ، چۈنكى ئەينى ۋاقىتتا تەجرىبە نەتىجىسىنىڭ توغرىلىقىنى تەكشۈرىدىغان ئـە-شەنچلىك ئۇسۇل يوق ئىدى. ئۇز ۋاقتىدا بىر پالاتا ئەزاسى بۇ نە-تىجىنى ئېلان قىلىۋېتىدۇ. ئۇ فېرمى زىيادە ئېھتىياتچانلىق قـە-لىپ بۇ خەۋەرنى ئېلان قىلىشنى خالىمىدى، ئەمەلىيەتتە 93 ـ نومۇرلۇق ئېلېمېنتنىڭ هاسىل بولغانلىقىنى مۇئەييەنلەشتۇرۇش-كە بولىدۇ، دەيدۇ. يېڭى ئېلېمېنتنىڭ بايقىلىشى بىر چوڭ ئىش بولغاچقا، بۇ ئىش دۇنيانى زىلزىلگە سالىدۇ. كۆپلىگەن ئالىملار بۇنىڭدىن شادلانسىمۇ، بەزىلەر 93 ـ نومۇرلۇق ئېلېمېنت تېخى بايقالمىدى، دەپ هېسابلايدۇ. ئەڭ ئاخىرقى هاسىلاتنى ئىنچىكە تەهلىل قىلىپ بېكىتىشكە كىشىلەردە تېخى ئۇنۇملۇك تەدبىر بولمىغاچقا، 93 ـ نومۇرلۇق ئېلېمېنتنىڭ هاسىل بولۇشى پەقەت بىر قىياس بولۇپ، كونكرېت ئىسپات تېخى يوق ئىدى. فېرمىمۇ بۇ تەكشۈرۈلمىگەن نەتىجىنى ئېلان قىلىشقا قوشۇلمايدۇ هەم قاتتىق تەشۋىشلىنىدۇ، ئەمما ئەھۋالنى كونترول قىلىشقا ئامالسىز ئىدى.

تەقدىرلىنىش ۋە قېچىش

1938 - يىلى 10 - نويابىر فېرمى شۋېتسىيەدىن كەلگەن تېلېفونىنى قوبۇل قىلىدۇ. تېلېفون شۋېتسىيە پەنلەر ئاكادېمىيە-سىنىڭ فېرمىغا نوبىل فىزىكا مۇكاپاتى بېرىپ، ئۇنىڭ يېڭى رادىيوئاكتىپلىق ئېلېمېنتنى بايقىغانلىقى ۋە ئاستا نېيترون يادرو رېئاكسىيەسى تەتقىقاتىدا قولغا كەلتۈرگەن زور مۇۋەپپەقىيەتلىرىنى تەقدىرلەش توغرىسىدا ئۇرۇلغانىدى. فېرمى ئايالىنى ئېلىپ شۋېتسىيەگە بېرىپ بۇ تەقدىرلەش مۇراسىمىغا قاتنىشىپ بولۇپلا مەخپىي ھالدا ئامېرىكىغا كېتىدۇ. بۇ پۈتۈنلەي فېرمىنىڭ ئايالى ئۈچۈن ئىدى.



1938 - يىلى دېكابىردا فېرمى ستوكھولمغا بېرىپ مۇكاپاتنى تاپشۇرۇۋېلىپلا ئىتالىيەگە قايتماي نيۇيورككا بارىدۇ. كولومبىيە ئۇنىۋېرسىتېتى تەشەببۇسكارلىق بىلەن ئۇنى تەكلىپ قىلىپ، ئۆزلىرىنىڭ گۈزەللىكىنى قوشۇنىغا دۇنياغا كەڭ ئۇلۇغ ئالىمدىن بىرنى قوشۇۋالغانلىقىدىن كۆپ پەخىرلىنىدۇ.

فېرمىنىڭ ئايالى يەھۇدىي بولۇپ، ئەينى چاغلاردا مۇسۇلمان ھۆكۈمرانلىقىدىكى ئىتالىيە ھۆكۈمىتىمۇ گېتلېر گېرمانىيەسىگە ئوخشاش يەھۇدىيلارغا زىيانكەشلىك قىلىش سىياسىتى يۈرگۈزۈۋاتقانىدى. فېرمى ئۆزىنىڭ شۆھرىتى بىلەن ئايالىنى قوغداپ قېلىش مۇمكىنچىلىكى بولسىمۇ، ئۇ ۋەزىيەتنىڭ يەنىمۇ يامانلىشىپ كېتىشىدىن ئەنسىرەيدۇ ھەم فاشىستىك سىياسەتنىڭ قاتتىق نارازى بولىدۇ. شۇڭا، مۇشۇ مۇكاپاتلىنىش پۇرسىتىدىن پايدىلىنىپ چەت ئەلگە قېچىش نىيىتىگە كەلگەنىدى. بىر شەخسنىڭ نوبىل مۇكاپاتىغا ئېرىشكەنلىكى يالغۇز شۇ



1947 - يىلى دېكابىر مەكتەپ مۇدىرى ھاچېنس تۇنجى رېئاكتورنىڭ يوپۇقىنى ئاچىدۇ.

شەخسنىڭ شەرىپى بولۇپلا قالماي، شۇ شەخس تەۋە بولغان پۈتۈن دۆلەتنىڭ شان - شەرىپى ئىدى، لېكىن مۇشۇنداق ۋاقىتتا ئۆز دۆلىتىدىكى خەلقلەر بىلەن بىرگە بولالماي چەت ئەلگە قېچىشنىڭ فېرمىنىڭ يۈرىكىگە سالغان ئازابىنى فېرمىنىڭ ئۆزىدىن باشقا ئادەمنىڭ تەسەۋۋۇر قىلىشى مۇمكىن ئەمەس ئىدى. ئامېرىكىغا كەلگەندىن كېيىن فېرمى كولومبىيە ئۇنىۋېرسىتېتىدا ئوقۇتقۇچىلىق قىلدۇ، تۇرمۇشمۇ خاتىرجەم ئۆتىدۇ.

93 - نومۇرلۇق ئېلېمېنت ئۈستىدە بەس - مۇنازىرە تېخى بېسىقمىغانىدى. ئالىملار بۇ تەجرىبىنى قايتا ئىشلەپ زادى نېمە ھاسىل بولغانلىقىنى بىلمەكچى بولىدۇ. بۇ مەسىلىدە گېرمانىيە-لىك بىرقانچە ئالىم دەسلەپتە بۆسۈش ھاسىل قىلدۇ. گېرمانىيە ۋىلھېلم پادىشاھلىق خىمىيە ئىنستىتۇتىنىڭ ئىككى خىمىيىگەر ھان بىلەن سچرەسمەن ۋە ئايال فىزىك مەتبىرنچ تەكشۈرۈش ئارقىلىق ئۇران يادروسى نېيترونىنىڭ سوقۇلۇشىدىن 93 - نومۇرلۇق ئېلېمېنت ھاسىل قىلماي، بەلكى ئىككىگە بۆلۈنگەنلىكىنى ئىسپاتلايدۇ. بۇ بايقاش فېرمىنىڭ ئىلگىرىكى بايقىشىنىڭ خاتا بولغانلىقىنى دەللىلەيدۇ. 1938 - يىلى 22 - نويابىر ھان تەجرىبە دوكلاتىنى بېرلىندىكى «تەبىئىي پەن» ژۇرنىلىغا ئەۋەتىدۇ ھەم 1939 - يىلى يانۋاردا ئېلان قىلىنىدۇ.

كىشىنى چۆچۈتىدىغىنى بۇ خەۋەرنى ئاڭلىغان فېرمى دەرھال كولومبىيە ئۇنىۋېرسىتېتى تەجرىبىخانىسىدا ھاننىڭ تەجرىبىسىنى قايتا ئىشلەيدۇ، نەتىجە ھاننىڭ نەتىجىسى بىلەن ئوخشاش چىقىدۇ.

قىدۇ، گەرچە ئىلگىرىكى تەجرىبە نەتىجىسىنى ئېلان قىلىش فىزىكانىڭ ئۆزىنىڭ مەقسىتى بولمىسىمۇ، لېكىن ئۆز قىياسىنىڭ خاتالىقىنى فىزىكى دەرھال ئېتىراپ قىلىدۇ. فىزىكى ئىلىم ـ پەن تەتقىقاتىدا خاتالىقنىڭ كۆرۈلۈشى ناھايىتى نورمال ئىش، ئوڭايسىزلىنىشنىڭ ھېچقانداق زۆرۈرىيىتى يوق دەپ قارايتتى.

ئاتوم يادروسى يىمىرىلىشىنىڭ بۇنداق غەلىتىلىكى، ئۇنىڭدا يەنە تېخىمۇ كۆپ سىرلارنىڭ يوشۇرۇنغانلىقىنى فىزىكى ناھايىتى سەگەكلىك بىلەن ھېس قىلىپ، بۇ ھەقتىكى تەتقىقاتىنى قايتا باشلايدۇ. ئۇ بۇ سىرنى ناھايىتى تېزلا بايقاپ مۇنداق بىر قىياسنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ: ئۇران ئاتوم يادروسى نېيترونىنىڭ زەربىسى بىلەن ئىككىگە پارچىلانغاندا نېيترون قويۇپ بېرىدۇ، بۇ نېيترونلار بىر ۋاقىتتا باشقا ئۇران ئاتوم يادروسىغا سوقۇلىدۇ، بۇ جەريان تاكى بارلىق ئۇران يادروسىنىڭ پارچىلىنىشىغىچە داۋاملىشىدۇ. مانا بۇ ئۇلۇغ زەنجىرسىمان رېئاكسىيە بولۇپ، بۇنىڭدا ناھايىتى زور ئېنېرگىيە قويۇپ بېرىلىدۇ. دېمەك، ئاتوم بومبىسى مۇشۇ نەزەريە ئاساسىدا ۋۇجۇدقا كەلگەنىدى.

مانخاتتان پىلانى

ئىلگىرى ئېيتىشتىيىن داڭلىق بولغان ماسسا ـ ئېنېرگىيە تەڭلىمىسى ئارقىلىق ئوتتۇرىغا قويغان ماسسىنىڭ ئېنېرگىيەگە ئايلىنالايدىغانلىقى ئەمدى ئىسپاتلىنىدىغان بولدى. ئۇران ئاتوم يادروسى پارچىلانغاندا چىقىرىدىغان ئېنېرگىيە چۆچۈگۈدەك بولۇپ، نۇرغۇن ئالىملار ئۇنىڭدىن پايدىلىنىپ ئۆلتۈرگۈچى قورال ياسىلىدىغانلىقىنى تونۇپ يېتىدۇ، چۈنكى گېرمانىيە ياۋروپادىكى تاجاۋۇزچىلىق قەدىمىنى تېزلىتىپ يېڭى دۇنيا ئۇرۇشى پارتلاش ئالدىدا تۇراتتى.

فىزىكى ئەھۋالىنىڭ ئېغىرلىقىنى تونۇپ يېتىدۇ، ئەگەر فا-



تەجرىبە فىزىكىسى ساھەسىدىمۇ فېرمى ئوخشاشلا مۇھىم تۆھپە يارىتە- دۇ. 1934 - يىلى α زەررىچىسىنىڭ ئورنىغا نېيترونىنى ئىشلىتىپ ئېلىپ- مېنىتلار دەۋرىي جەدۋىلىدىكى ئېلىپ- مېنىتلارنى بىردىن - بىردىن سوقۇلدۇ- رۇپ، ئۇرانغا كەلگەندە نېيترون ھاسىل قىلغان سۇنئىي رادىيوئاكتىپلىقنى بايقايدۇ، يەنە نېيترونىنىڭ ئاستىلىشىنى كۆزىتىپ ھەم ئۇنىڭ نەزەرىيەسىنى شەرھلەپ، ئېغىر يادرو پىمىرىلمىشىنىڭ نەزەرىيە ۋە ئەمەلىيەت ئاساسىنى تې- لەيدۇ.

شىستلار ئاتوم ئېنېرگىيەسىدىن پايدىلىنىپ يېڭى قورال ياساش تېخنىكىسىنى ئىگىلىۋالسا ئۇنىڭ ئاقىۋىتىنى تەسەۋۋۇر قىلغىلى بولمايتتى. ئۇ ئاۋۋال ئامېرىكا دې- گىز ئارمىيەسىنىڭ مۇناسىۋەتلىك كىشىلىرى بىلەن كۆرۈشىدۇ. لې- كىن، ئۇلار ئاتوم بومبىسى ياساش- نى خىيالىي نەرسە دەپ قاراپ قە- زىقمايدۇ.

بۇ ۋاقىتتا ئېككىنچى دۇنيا ئۇرۇشى پۈتۈن ياۋروپانى قاپلاپ ئېتتىپاقداش دۆلەتلەر كەينى - كەينىدىن مەغلۇپ بولىدۇ. گېرما- نىيە چېخ دۆلەت چېگرا- سىدىكى بىر ئۇران كېنىنى ئىشغال قىلىۋالىدۇ. ھەم ئۇران ئېكسپورت قىلىشنى تۇيۇقسىز توختىتىدۇ. ئېتتىپاقداش دۆلەتلەر گېرمانىيە- نىڭ ئاتوم بومبىسى ياساشقا ئۇرۇنۇۋاتقانلىقىنى سېزىدۇ. ئۇزۇن ئۆتمەي بىر گېرمانىيە ئالىمى گېرمانىيەنىڭ يادرو يىمىرىلىش جەھەتتىكى نەتىجىلىرىنى ئاشكارا ئېلان قىلىدۇ. ئۇلارنىڭ نەتە- جىلىرى ئالىملارنى چۆچۈتىدۇ. ئۇلار ئەمەلىي تەتقىقات سۈرئىتى ئېلان قىلىنغاندىكىدىن تېخىمۇ تېز بولىدۇ، گېرمانىيەنىڭ ئاتوم بومبىسى تەتقىقاتى ناھايىتى تېز تەرەققىي قىلىۋاتىپتۇ دەپ ھې- سابلايدۇ.

ئېتتىپاقداش دۆلەتلەر ئالىملىرى قاتتىق تەشۋىشلىنىدۇ، ئۇلار ئامېرىكا زۇكتۇكچى روزۋېلتنى ئاتوم بومبىسىنى تېزرەك تەتقىق

قىلىپ ياساپ چىقىشقا قايىل قىلىش نىيىتىگە كېلىدۇ. ئۇلار ئورتاق ئىمزا قويغان خەتكە ئىلىم ـ پەن ساھەسىدە ئەڭ يۇقىرى شۆھرەتكە ئىگە بولغان ئالىم ئېينىشتېيىننىڭ ئىمزاسىنىمۇ قويدۇرۇپ روزۋېلت زۇكتۇكىغا تاپشۇرىدۇ. روزۋېلت زۇكتۇكى ئاخىر بۇ تەكلىپنى قوبۇل قىلىپ، ئامېرىكىنىڭ تەجرىبە خىزمىتىنى دەرھال باشلىشىنى قارار قىلىدۇ.

ئۇلار ئاۋۋال بىر رېئاكتور ياساپ، زەنجىرسىمان رېئاكسىيەنى كونترول قىلىش مۇمكىنلىكى ئۈستىدە ئىزدىنىدۇ. بۇنىڭغا بۇ ساھەدىكى نوپۇزلۇق ئەرباب فېرمىنى مەسئۇل قىلىدۇ. فېرمى چىكاگو تەنتەربىيە مەيدانىدىكى كۆرۈش سۇپىسىنىڭ ئاستىدىكى تېننىس توپ مەيدانىغا تۇنجى ئاتوم رېئاكتورىنى قۇرىدۇ. ئۇ ساپ گىرافىتنى مودېراتور قىلىپ يېتەرلىك نېيترون ھاسىل قىلىپ، ئۇراننى يىمىرىلىش ماددىسى قىلىپ زەنجىرسىمان رېئاكسىيە ھاسىل قىلىدۇ. بۇ تەجرىبە ئاتوم بومبىسىنى ياسىغىلى بولىدىغانلىقىنى ئىسپاتلايدۇ.

ئۇلاپلا ئامېرىكا ئاتوم بومبىسى ياساشتىكى مانخاتتان پىلانىنى يۈرگۈزىدۇ، فېرمى ئاساسلىق تېخنىكا خادىمى بولۇش سۈپىتى بىلەن بۇ خىزمەتكە كىرىشىپ كېتىدۇ. 1945 ـ يىلى ئىيۇلدا تۇنجى سىناق ئاتوم بومبىسى يېڭى مېكسىكا ئىشتاتىنىڭ قۇملۇقىدا پارتلىتىدۇ. بوشلۇقتا كۆزنى چاقنىتىدىغان كۈچلۈك نۇر پەيدا بولۇپ، قۇلاقنى يارغۇدەك پارتلاش ئاۋازى بىلەن غايەت زور موگۇسمان بۇلۇت ئاسمانغا كۆتۈرۈلىدۇ.



فېرمى مانخاتتان پىلانىغا قاتناشقان ئاپېنھايمېر، لورېنىس بىلەن بىرگە بىرىكىلىپي دۆلەت تەجرىبىخانىسىنىڭ ئالدىدا.

فېرمىمۇ پارتلاشنى كۆزدە



1941 - يىلى يىل ئاخىرىدا فېرمى كولومبىيە ئۇنىۋېرسىتېتىدا دۇنيادىكى ئۇنجى ئاتوم رېئاكتورىنى ياساشقا پېتەك-چىلىك قىلىپ، كونترول قىلغىلى بولمىدى-غان زەنجىرسىمان رېئاكسىيەنى ئىشقا ئا-شۇرۇپ، ئاتوم بومبىسى ياساشنىڭ ھەل قىلغۇچ قەدىمىنى باسىدۇ.

تىۋاتاتتى، ئۇ قەغەز پارچىلىرى-نى پارتلاشتىن ھاسىل بولغان ھاۋا دولقۇنىغا تاشلاپ، قەغەز پارچىلىرىنىڭ يۆتكىلىش ئارد-لىقىغا قاراپ پارتلاشتىن ھاسىل بولغان ئېنېرگىيەنى مۆلچەرلە-گەندىن كېيىن، پارتلاشنىڭ غە-لىبىلىك بولغانلىقىغا ئاندىن ئىشىنىدۇ.

ئاتوم بومبىسىنى تەتقىق قە-لىش ياساش خىزمىتىدە فېرمى مۇھىم رول ئويناپدۇ. ئەگەر فا-شىستلارنىڭ زىيانكەشلىكىگە ئۇچرىمىغان بولسا، ئۇ ھۆكۈمەت بىلەن ھەمكارلاشمىسىمۇ ئامې-رىكىغا كەلمىگەن بولاتتى، ئۇ چاغدا ئامېرىكىنىڭ ئاتوم بومبىسىنى ياسىشىمۇ بۇنداق غەلىبە-لىك بولمىغان بولۇشى مۇمكىن ئىدى. بۇ ساھەدىكى مۇتەخەس-سىسلەرنىڭ ھەممىسى دېگۈدەك ياۋروپادا، بولۇپمۇ گېرمانىيەدە بو-لۇپ، ئامېرىكا ياۋروپادىن خېلىلا ئارقىدا ئىدى. ھالبۇكى، كۆپلە-گەن ئالىملار فاشىستلار تەرىپىدىن ياۋروپادىن ئامېرىكىغا قوغلە-نىپ، ئاخىر ئامېرىكىنىڭ ئاتوم بومبىسى ياسىشىغا ياردەم بەردى. ئەگەر ئالىملارنىڭ ھەممىسى ئامېرىكىغا كەلمىگەن بولسا، ئاتوم بومبىسىنىڭ تارىخى باشقىچە يېزىلغان بولاتتى.

زور تۆھپە

ئىككىنچى دۇنيا ئۇرۇشى ئاخىرلاشقاندىن كېيىن، فېرمى ئا-



1942- يىلى 2 - دېكابىر چىكاگودا فېرمىنىڭ يېتەكچىلىكىدە لايىھەلەپ يا-ساللغان يادرو رېئاكتورى تۇنجى قېتىم غە-لىبىلىك ئىشقا كىرىشتۈرۈلۈپ، ئاتوم دەۋرىنىڭ ھەقىقىي باشلانغانلىقىدىن دېرەك بېرىدۇ.

توم بومبىسى تەتقىقاتىدىن ئا-يرىلىپ چىكاگو ئۇنىۋېرسىتى-تىدا پروفېسسورلۇق قىلىدۇ. ئۇ تەتقىقات يۆنىلىشىنى يۇقىرى ئېنېرگىيە فىزىكىسىغا قارا-تىپ، مېزون — نۇكلېئونلارنىڭ ئۆزئارا تەسىرىنى تەتقىق قىلى-دۇ. ئۇ ئۆمرىنىڭ ئاخىرىدىكى كۆپ قىسىم ۋاقتى ۋە زېھنىنى ئوقۇتۇش ۋە تەتقىقاتقا سەرپ قىلىدۇ، 1954 - يىلى 29 - نويابىر راك كېسىلى بىلەن چە-كاگودا 54 يېشىدا ۋاپات بولىدۇ.

فېرمى 20 - ئەسىردىكى كەمدىن - كەم ئۇچرايدىغان ھەم تەجرىبە فىزىكى، ھەم نەزەرىيە فىزىكى ئىدى.

ئۇنىڭ ئاساسلىق تۆھپىسى ئاتوم يادروسى فىزىكىسى بولۇپ، ئۇنىڭ نامىدا ئاتالغان فىزىكا ئاتالغۇلىرى ناھايىتى كۆپ، مەسە-لەن، فېرمىئون، فېرمى يۇزى، فېرمى ئېنېرگىيەسى، فېرمى گاز مودېلى، β يىمىرلىشىنىڭ فېرمى نەزەرىيەسى، فېرمى يىلى، فېرمى يىلى تەڭلىمىسى، فېرمى ئىسپېكترى، توماس - فېرمى ئۇسۇلى، فېرمى - دىراك ئىستاتىستىكا ئۇسۇلى قاتارلىقلار. بۇلار ئۇنىڭ كۆرۈنەرلىك تۆھپىلىرىنىڭ ئىسپاتىدۇر. 100 - نومۇرلۇق ئېلېمېنت بايقالغاندا، كىشىلەر ئۇنى ئالايىتەن «فېرمى (Fm)» دەپ ئاتاپ فېرمىنى خاتىرىلەيدۇ.



ئېرنېست ئورلاندو لاۋرېنس

Ernes Orlando Lawrence

ئېرنېست ئورلاندو لاۋرېنس (1901 — 1958)، ئامېرىكا فىزىكا ئالىمى، سىكلوترونىنى كەشىپ قىلىپ، ئۇ ئارقىلىق سۈنئىي رادىيوئاكتىپلىق ئېلېمېنت ھاسىل قىلغانلىقى ئۈچۈن 1939 - يىللىق نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

ئەڭ ياخشى پروفېسسور

لاۋرېنس 1901 - يىلى 8 - ئاۋغۇست ئامېرىكىنىڭ جەنۇبىي دېكوتا ئىشتاتىنىڭ جەنۇبىي قىسمىدىكى كامپېتېندا تۇغۇلغان.



لاۋرېنس خاتىرە پوچتا ماركىسى

ئۇنىڭ بوۋىسى نورۋېگىيەلىك كۆچمەن بولۇپ، ئامېرىكىدا ئوقۇتقۇچىلىق قىلغان، دادىسى ۋىسكانسىن ئىشتاتلىق ئۇنىۋېرسىتېتىنى پۈتكۈزۈپ مەكتەپتە نازارەتچى بولغان، كېيىن جەنۇبىي دېكوتا ئىشتاتلىق ئىنستىتۇتنىڭ مۇدىرى بولغان، لاۋرېنسنىڭ ئانىسىمۇ ئوقۇتقۇچى ئىدى. ئوقۇتقۇچى ئائىلىسىدە



1928 - يىلى لاۋرېنس فىزىكا دوتسېنتى سالاھىيىتى بىلەن يېلى ئۇنىۋېرسىتېتىدىن كالىفورنىيە ئۇنى- ۋېرسىتېتىنىڭ بېركلېي تارماق مەك- تىپىگە كېلىپ داۋاملىق تۇردە فوتو - ئېلېكتر تەتقىقاتى بىلەن شۇغۇللىنىدۇ.

لاۋرېنس كىچىكىدىنلا ناھايىتى ياخشى ئائىلە تەربىيەسىگە ئىگە بو- لىدۇ ھەم ئازراق ئىش ئۈققاندىن تارتىپلا ئىلىم - پەنگە چوڭقۇر ئىشتىياق باغلاپ مەكتەپتىمۇ ياخشى ئوقۇيدۇ.

1918 - يىلى لاۋرېنس مۇددەت- تىن بىر يىل بۇرۇن ئوتتۇرا مەك- تەپنى پۈتكۈزۈپ ست ئولاۋ ئىنس- تىتۇتىغا ئوقۇشقا كىرىدۇ. بىراق ئۇ بۇ مەكتەپنىڭ ئۆگىنىش مۇھە- تىدىن قانائەت ھاسىل قىلماي بىر يىلدىن كېيىن جەنۇبىي دېكوتا ئۇ- نىۋېرسىتېتىغا يۆتكىلىدۇ ھەم ئۇ- گىنىشكە قاتتىق كىرىشىپ تېزلا يېتىشىۋالىدۇ. لاۋرېنس 1922 - يىلى جەنۇبىي دېكوتا ئۇنىۋېر- سىتېتىنىڭ خىمىيە كەسپىنى پۈتكۈزۈپ مىنېسوتا ئۇنىۋېرسىتې- تىدا ئاسپىرانتلىقتا ئوقۇيدۇ. ئۇنىڭ ئۇستازى سۋان ئۇنىڭ ئۆ- گىنىشته تېخىمۇ ئىلگىرىلىشىگە كۆپ يارەم قىلىدۇ، بولۇپمۇ ئېلېكتر ماگنىت مەيدان نەزەريەسىنى چوڭقۇرلاپ ئۆگىنىپ كېيىنكى تەتقىقاتىغا ئاساس سالىدۇ. لاۋرېنس پەقەت بىر يىل ۋاقىت سەرپ قىلىپلا 1923 - يىلى ماگىستىرلىق ئۇنۋانىغا ئې- رىشىپ، چىكاگو ئۇنىۋېرسىتېتىغا بېرىپ دوكتورلۇقتا ئوقۇيدۇ. بىر يىلدىن كېيىن يېلى ئۇنىۋېرسىتېتىغا يۆتكىلىدۇ ھەم 1925 - يىلى «كالىينىڭ فوتو - ئېلېكتر ئېففېكتى» دېگەن ئىلمىي ما- قالىسى بىلەن يېلى ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ.



لاۋرېنس ۋە ئۇنىڭ بالىلىرى

بۇ چاغدا لاۋرېنس ئەمدىلا 24 ياشقا كىرگەن بولۇپ، ئۇنىڭ فىزىكىدىكى تالانتىغا ھەممە قايىل ئىدى. فوتو ـ ئېلېكتىر ساھەسىدە ئۇ نۇرغۇن يېڭى ئۇتۇقلارغا ئېرىشىپ فىزىكا ساھەسىدىكى شانلىق ئىشلىرى ئۈچۈن ئاساس تىكلەيدۇ. 1927 ـ يىلى يېل ئۇنىۋېرسىتېتىدا يار-دەمچى پروفېسسور بولىدۇ. 1928 ـ يىلى بېركلېي كالىفورنىيە ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ دوتسېنتى بولىدۇ. ئۇ خىزمەتنى ناھايىتى بېرىلىپ ئىشلەيتتى. تەتقىقات نەتىجىلىرىمۇ كەينى ـ كەينىدىن يېڭىلىنىپ تۇرىدۇ، ئىككى يىلدىن كېيىن پروفېسسورلۇققا كۆتۈرۈلۈپ، كالىفورنىيە ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ بېركلېي تارماق مەكتىپى تارىخىدىكى ئەڭ ياش پروفېسسور بولۇپ قالىدۇ.

لاۋرېنسنىڭ بۇنداق تېز دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىشى ۋە پروفېسسور بولۇشى ئۇنىڭ ئىجتىھات بىلەن تىرىشىشىدىن بولىدۇ. بىر قېتىم ئۇ ئاپتوموبىلىنى ھەيدەپ دوستى بىلەن كىنوغا بارىدۇ. كىنوخانىغا بارغۇچە ئۇ بىر فىزىكا مەسىلىسى ئۈستىدە سۆزلەپ ماڭىدۇ، كىنوخانىدا كىنو كۆرۈۋاتقىنىمۇ يەنە شۇ مەسىلىنى ئويلايدۇ، كىنوخانىدىن چىقىپ تەجرىبىخانىغا كەلگۈچە يەنە شۇ مەسىلە توغرىسىدا سۆزلىشىپ كېلىدۇ. ئىككى كۈندىن كېيىن، ئاندىن ئاپتوموبىلىنى ئېسىگە ئېلىپ نەگە توختاتقانلىقىنى ئەسلىيەلمەيدۇ.

ئىلىم ئىگىلەش يولىدا لاۋرېنس ئامېرىكىدىكى نۇرغۇن ئۇنىۋېرسىتېتلارغا بارىدۇ، تەپەككۇرىمۇ كۆپ ئېچىلىدۇ، مول بىلىم-گىمۇ ئېرىشىدۇ. ئۇ بېركلېيغا كېلىپ بۇ يەردە يىلتىز تارتىپ،

ئاددىي تەتقىقاتچىدىن تەدرىجىي ھالدا تەتقىقات ئورنىنىڭ تايانچىلىرىدىن بولۇپ قالىدۇ. كېيىن بېركلېي كالىفورنىيە ئۇنىۋېرسىتېتى يادرو فىزىكىسى ساھەسىدە دۇنيانىڭ ئالدىنقى قاتارىغا ئۆتىدۇ، بۇنى لاۋرېنسنىڭ تېرىشچانلىقىدىن ئايرىپ قاراشقا بولمايتتى.

سىكلوترونىنىڭ كەشىپ قىلىنىشى

19 ـ ئەسىرنىڭ 20 ـ يىللىرى ئاتوم يادروسىنىڭ تۈزۈلۈشى تەتقىق قىلىش فىزىق تېمىغا ئايلانغان بولۇپ، ئالىملار α زەررىچىسىنى ئاتوم يادروسىغا سوقۇلدۇرۇپ تەجرىبە نەتىجىسىگە ئاساسەن ئاناليز ئېلىپ بارىدۇ. α زەررىچىسىنىڭ ئېنېرگىيەسى ئاجىز بولغاچقا، سوقۇلدۇرۇش كۈچى چەكلىك بولۇپ ئۇنۇمى تازا ياخشى بولمايدۇ. بەزى ئالىملار α زەررىچىسىنىڭ ئورنىغا پىروتونىنى ئىشلىتىپ سۇنئىي رادىيوئاكتىپلىق ھاسىل قىلىشنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. بۇ پىكىر بىر يېڭىلىق بولسىمۇ، ئادەتتە پىروتونغا ھىدروگېن ئاتومىنى ئىيونلاش ئارقىلىق ئېرىشىلگەچكە، بۇ خىل ئۇسۇلدا ئېرىشىلگەن پىروتون نىڭ ئېنېرگىيەسىمۇ بەك ئاز ئىدى. پىروتوندىن پايدىلىنىش ئويىنى ئەلگە ئاشۇرۇش ئۈچۈن سىكلوترون ئارقىلىق پىروتونىنىڭ سۈرئىتى تېز-



1931 ـ يىلى ئاۋغۇستتا لاۋرېنس كالىفورنىيە ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ بېركلېي تارماق مەكتىپىدە كى بىر تاشلاندۇق تەجرىبىخانىغا ئۆزىنىڭ تۇنجى ياسىغان سىكلوترونىنى ئورۇنلاشتۇرىدۇ. شۇنىڭ بىلەن بۇ تەجرىبىخانا سىكلوترون ئاۋاز-گارتىلىرى لاگېرىغا ئايلىنىدۇ. لاۋرېنس كۆزگە كۆرۈنگەن ئىجتىھاتلىق ۋە باش چۆكۈرۈپ ئىشلەيدىغان سادىق ئەگەشكۈچىلىرىنى ئۆز ئەترا-پىغا يىغىدۇ.



لاۋرېنس رادىياتسىيە تەجرىبىخانىسىدا خىزمەت قىلغان ئالىملارنىڭ ئوچچە سۈرىتى

لىتىلىپ ئېنېرگىيەسى ئاشۇرۇلۇش كېرەك ئىدى.

1929 - يىلى لاۋرېنس ئۇنىۋېرسىتېت كۇتۇپخانىسىدا فىزىكا ژۇرناللىرى كۆرۈۋېتىپ، ئېلېكترون قۇرۇلۇشى ھەققىدىكى نېمىسچە بىر پارچە ماقالىنى كۆرۈپ قالىدۇ. ماقالىدە مۇسبەت ئىيونناڭ كۆپ قۇتۇپلۇق تېزلىنىش مەسلىسى سۆزلەنگەنىدى. لاۋرېنسنىڭ نېمىسچە سەۋىيەسى بەك ياخشى بولمىسىمۇ، ئۇ رەسىم ۋە رەقەملەرگە ئىزاھاتلار دىن ئاپتورنىڭ مەقسىتىنى چۈشىنىدۇ. لاۋرېنس بۇنى دەرھال سىكلوترون بىلەن باغلاپ، بۇ خىل ئۇسۇلنىڭ بولىدىغانلىقىنى ھېس قىلىدۇ. نەزەرىيەۋى ھېسابلاش ئارقىلىق لاۋرېنس سىكلوترونىڭ نەزەرىيەۋى قۇرۇلمىسىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ، يەنى ئۇنىڭ مەزمۇنى تەكشى ماگنىت مەيدانىدىن پايدىلىنىپ بۇرما شەكىللىك يولدا زەررىچىنى تېزلىتىش ئىدى. ھەرىكەت تەكشىلىكى ئىچىدە زەررىچە رادىيوچاستوتىلىق ئېلېكتر مەيدانى قوشۇلغان تېزلىتىش بوشلۇقىدىن ھەربىر ئۆتكەندە تېزلىنىدۇ. ئەمەلىي مەشغۇلاتتا D شەكىللىك ئىككى قاپنى بىر - بىرىگە توغرا كەلتۈرۈپ D شەكىللىك قاپقا ئوزگىرىشچان ئېلېكتر بېسىمى بېرىلىدۇ ھەم پۈتكۈل سىستېما ۋاكۇئۇم ئىچىگە ئورۇنلاشتۇرۇلىدۇ، بۇنىڭدا زەررىچە ئۇزۇكسىز تېزلىتىلىدۇ. بۇ خىل سىكلوترونda پەقەت زەررىچە كۆپ قېتىم تېزلىتىلسىلا نىسبەتەن يۇقىرى ئېنېرگىيە گە ئىگە بولىدۇ، يۇقىرى ئېلېكتر بېسىمى زۆرۈر بولمايدۇ ھەم سىكلوترونnىڭ ئىگىلەيدىغان بوشلۇقىمۇ كىچىك بولىدۇ.

1930 - يىلى لاۋرېنس ۋە ئۇنىڭ ئوقۇغۇچىسى ئىككى دانە سىكلوترون مودېلى ياساپ تەجرىبە قىلىدۇ. شۇ يىلى سېنتەبىردە لاۋرېنس ئامېرىكا پەنلەر ئاكادېمىيەسىنىڭ يىغىنىدا سىكلوترون ياساشنىڭ يېڭى ئۇسۇلىنى ئوتتۇرىغا قويۇپ بىر كىچىك مودېلنى كۆرسىتىدۇ. شۇنىڭدىن كېيىن لاۋرېنس دىيامېترى پەقەت 11 سانتىمېتىر ئەتراپىدىكى تۇنجى سىكلوترونىنى ياسايدۇ. بۇ مىكرو تىپلىق سىكلوترونغا 1000 V لۇق ئېلېكتىر بېسىمى بېرىلگەندە پىروتون تېزلىنىپ ئېنېرگىيەسى 80000 V قا يەتكەن بولۇپ، بۇ سىكلوترونىنىڭ مۇۋەپپەقىيەتلىك ياسالغانلىقىنىڭ بەلگىسى ئىدى.

بۇ مۇۋەپپەقىيەتتىن كېيىن لاۋرېنس يەنىمۇ ئىزدىنىپ تېخىمۇ چوڭ سىكلوترون ياساپ پىروتوننىڭ ئېنېرگىيەسىنى تېخىمۇ ئاشۇرىدۇ. بۇ ۋاقىتتا ئەنگلىيە كاۋېندىش تەجرىبىخانىسى يۇقىرى بېسىملىق تېزلەتكۈچ ئارقىلىق لىتىي (Li) نىڭ ئۆزگىرىش تەجرىبىسىنى ئىشلەيدۇ. بۇ لاۋرېنسنىڭ تېخىمۇ چوڭ سىكلوترون ياساپ لىتىينىڭ ئۆزگىرىش تەجرىبىسىنى ئىشلىشىگە تۈرتكە بولىدۇ. بۇ تەجرىبە سىكلوتروننىڭ باشقا تۈردىكى زەررىچە تېزلەتكۈچتىن ئىلغارلىقىنى كۆرسىتىپ بېرىدۇ، ئالىملارمۇ سىكلوترونغا دىققەت قىلىشقا باشلايدۇ. لاۋرېنس زەررىچىنىڭ تېزلىكىنى تېخىمۇ ئاشۇرۇش ئۈچۈن تېخىمۇ چوڭ كۆلەمدىكى سىكلوترون ياساشقا كىرىشىدۇ.



لاۋرېنس 1930 - يىلىدىن باشلاپ كالىفورنىيە ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ تارماق مەكتىپىدە پىروفېسسورلۇق قىلغان بولۇپ، 1936 - يىلىدىن باشلاپ رادىياتسىيە تەجرىبىخانىسى (كېيىن نامى لاۋرېنس رادىياتسىيە تەجرىبىخانىسى دەپ ئۆزگەرتىلگەن)نىڭ مۇدىرى بولغان.

بۇنداق زور كۆلەملىك سىكلوترون مۇرەككەپ ھەم ھەجمى چوڭ بولغاچقا،

ئۇنى ياساش كۆپ مەبلەغ كېتەتتى. لاۋرېنس تەرەپ - تەرەپتىن يارىدەم تەلەپ قىلىپ ئاخىر دىيامېتىرى 68.6 سانتىمېتىرلىق سىكلوترونىنى ياساپ چىقىدۇ. بۇ ئۇسكۇنە بېركلېي كالىفورنىيە ئۇنىۋېرسىتېتىغا نۇرغۇن تۆھپە يارىتىدۇ. لاۋرېنس ۋە ئۇنىڭ خىزمەتداشلىرى بۇ ئۇسكۇنە ئارقىلىق كۆپلىگەن رادىيوئاكتىپلىق ئىزوتوپلارنى بايقايدۇ. بۇ نەتىجىلەر بىلەن بېركلېي كالىفورنىيە ئۇنىۋېرسىتېتىنى يادرو فىزىكا تەتقىقات مەركىزىگە ئايلاندۇرىدۇ. ئۇلار ھاسىل قىلىنغان رادىيوئاكتىپلىق ئىزوتوپلارنى دوختۇرلارنىڭ ۋە بىيوخىمىيە ئالىملىرىنىڭ تەتقىق قىلىپ ئىشلىتىشىگە بېرىدۇ.

مۇۋەپپەقىيەت ۋە ئەپسۇسلىنىش

تارىختا نوبىل مۇكاپاتىنى كەتكۈزۈپ قويغان ئىشلار كۆپ بولغان، لاۋرېنسمۇ بۇنىڭدىن مۇستەسنا ئەمەس.

19 - ئەسىرنىڭ 30 - يىللىرى يادرو فىزىكا ئالىملىرى α زەررىچىسىنى سوقۇلدۇرۇپ يېڭى رادىيوئاكتىپلىق ھاسىل قىلىپ يېڭى بايقاشنى ئۇمىد قىلغانىدى. 1933 - يىلى جولىيون - كىيۈرى ئەر - ئايال α زەررىچىسىنى ئالىيۇمىن يادروسىغا سوقۇلدۇرۇپ ئالىيۇمىن يادروسىنىڭ يېمىرىلىپ فوسفور يادروسىنىڭ تۇراقسىز ئىزوتوپىغا ئايلانغانلىقىنى بايقايدۇ. α زەررىچىسىنى سوقۇلدۇرۇش توختاتقاندىن كېيىنمۇ ئالىيۇمىن يادروسى يەنىلا مۇسبەت ئېلېكترون قويۇپ بېرىدۇ، مانا بۇ سۈنئىي رادىيوئاكتىپلىق ئىدى. ئىلگىرى كىشىلەر تەبىئىي رادىيوئاكتىپلىقتىن پايدىلانغان بولۇپ، زور چەكلىمىلىككە ئۇچرايتتى. سۈنئىي رادىيوئاكتىپلىق بولسا ئىنتايىن كەڭرى قوللىنىشچانلىققا ئىگە ئىدى.

شۇڭا، جولىيون - كىيۈرى ئەر - ئايال 1935 - يىللىق نوبىل



1932 - يىلى لاۋرېنس ئوقۇغۇچىسى گەيدرسېن ۋە لۇئىستېنلار بىلەن بىر - لىكتە دىيامېتىرى 27 سانتىمېتىر كېلە - دىغان، ئالقانغا پاتىدىغان سىكلوترونىنى ياسايدۇ، كېيىن لاۋرېنسنىڭ يېتەكچىلە - كىدە ئامېرىكىدا بىر يۈرۈش سىكلوت - رونلار ياسىلىدۇ.

خىمىيە مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ.

ئەينى ۋاقىتتا لاۋرېنسنىڭ ئوخشاش تەجرىبە ئىشلىگەن ھەمدە ئىشلەتكەن رادىيوئاكتىپ مەنبەسى جولىيون - كىيۈرى ئەر - ئايال ئىشلەتكەندىن مىڭ ھەسسىلەپ كۈچلۈك بولسىمۇ، سۈنئىي رادىيوئاكتىپلىقنى بايقىغانىدى. جولىيون - كىيۈرى ئەر - ئايالنىڭ تەجرىبە دوكلاتى ئېلان قىلىنغاندىن كېيىن لاۋرېنس كۆرۈپ قالتىق ئەپسۇسلىنىدۇ ھەم سەۋەبىنى دەرھال ئىزدەپ تاپىدۇ. ئەسلىدە ئۇلار سۈنئىي رادىيوئاكتىپلىقنىڭ مەۋجۇتلۇ - قىنى ئويلاپمۇ باقمىغان بولۇپ، سىكلوترونىنىڭ ۋېكلىيۇچاتىلى بىلەن رادىيوئاكتىپلىقنى ئۆلچىگۈچى گېيىگېر سانىغۇچىنىڭ ۋېكلىيۇچاتىلى بىرگە ئۇلىنىپ ئۇزۇلىدىغان قىلىنغان. سىكلوترون مەشغۇلاتتىن توختىغاندا، گېيىگېر سانىغۇچمۇ ساناشتىن توختاپ، كېيىنكى شۇنداق كۈچلۈك رادىيوئاكتىپلىقنى بايقاش ئىمكانىيىتىنى يوققا چىقارغان.

لاۋرېنس ۋېكلىيۇچاتىلنى ئايرىۋېتىپ جولىيون - كىيۈرى ئەر - ئايالنىڭ تەجرىبىسىنى قايتا ئىشلىگەنىدى، سىكلوترون مەشغۇلاتتىن توختىغاندىمۇ گېيىگېر سانىغۇچ يەنىلا سىگنال بېرىپ رادىيوئاكتىپلىقنىڭ يەنىلا مەۋجۇتلۇقىنى كۆرسەتكەنلىكىنى بىلدۈرىدۇ، مەيداندىكى ھەممەيلەن بۇ مىنۇتلارنى ھەرگىز

ئۇنتۇيالمايدۇ، مانا، كىچىككىنە بىخەستەلىك بىلەن زور بايقاشتىن قۇرۇق قالىدۇ. بۇ تەقدىرنىڭ چاقچىقى ئەمەستۇ؟

لاۋرېنس ۋە ئۇنىڭ خىزمەتداشلىرى بۇنىڭدىن چۈشكۈنلىشىپ كەتمەي، ئۆزلىرىنى ئۇنتۇغان هالدا خىزمىتىگە كىرىشىپ كېتىدۇ.

1936 - يىلى لاۋرېنسنىڭ باشچىلىقىدا دىيامېتىرى 68.6 سانتىمېتىرلىق سىكلوترونىنىڭ دىيامېترى 94 سانتىمېترغا چوڭايتىلىپ نېيترونىنىڭ ماگنىت مومېنتى ئۆلچىنىدۇ. شۇنداقلا تۇنجى سۈنئىي ئېلېمېنت — تېخنېتسىي ياسالىدۇ.

لاۋرېنس سىكلوترونىنى كەشىپ قىلغانلىقى ئۈچۈن 1939 - يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ.

هەمكارلىقتىن كەلگەن شانلىق مۇۋەپپەقىيەتلەر

دەسلەپكى ئىلىم - پەن تەتقىقاتىدا يالغۇز شەخسنىڭ كۈچىگە تايىنىپمۇ مۇۋەپپەقىيەتلەرگە ئېرىشكىلى بولغان بولسا، 20 - ئەسىر كىرگەندىن كېيىن بۇنداق ئىمكانىيەتلەر ئازىيىپ كېتىدۇ. ئەسۇاب - ئۇسكۇنىلەر كۈنسېرى مۇرەككەپلىشىپ، فىزىكلارنىڭ ئۇنۇملۇك تەشكىللىنىپ بىرلىكتە تەتقىقات ئېلىپ بېرىشىغا توغرا كېلىدۇ. هەربىر تەتقىقات نەتىجىسى كوللېكتىپ هەمكارلىقنىڭ مەهسۇلى بولۇپ، لاۋرېنسنىڭ سىكلوترون ئۇستىدىكى تەتقىقاتىمۇ كوللېكتىپ هەمكارلىقنىڭ ۋەكىلى هېسابلىنىدۇ.

1936 - يىلى بىركلېي تارماق مەكتىپى رادىياتسىيە تەجرىبىخانىسىنى رەسمىي قۇرۇپ، لاۋرېنس بۇ تەجرىبىخانىنىڭ مۇدىرى بولىدۇ. ئۇلار 1936 - يىلى ياسىغان سىكلوترونغا 75 تونناللىق چوڭ ماگنىت ئىشلىتىلگەن بولۇپ، سەككىز تونا پولات سىم ئورالغاندى. بۇنداق چوڭ تېپتىكى ئۇسكۇننىڭ دەسلەپكى لايىهە-



1942 - يىلى يانۋاردا لاۋرېنس تەجرى-
بىخانىسى U238 دىن U235 نى ئايرى-
ۋېلىش ئۈچۈن 184 ئىنگلىز سۆزلۈق
ماگنىتنى چوڭ بىر ماسا ئىسپېك-
تروگرافىنىڭ ئىچىگە ئورۇنلاشتۇرىدۇ.

لىنىشىدىن تارتىپ قۇراشتۇرۇلۇ-
شى، تەڭشەپ ئىشلىتىلىشىگىچە
بولغان ئىشلارنىڭ ھەممىسى كۆپ-
چىلىكىنىڭ ئورتاق تىرىشچانلىقىدىن
ئايرىلالمايتتى. لاۋرېنس بولسا ايد-
ھەلىگۈچى ھەم تەشكىللىگۈچى ئە-
دى، بۇ خىل زور كۆلەملىك تەتقى-
قاتنىڭ نەتىجىلىك بولۇش - بول-
ماسلىقى پەقەت ئىلىم - پەن ئىق-
تىدارىغلا باغلىق بولۇپ قالماس-
تىن، تەشكىللەش ئىقتىدارىغمۇ
زىچ مۇناسىۋەتلىك بولىدۇ.

تەۋرەتكۈچنى ئاسراش ۋە رېمونت
قىلىش ئۈچۈن لاۋرېنس رادىيو
ئىنژېنېرى سىرەڭنى ئاسپىرانتلىققا قوبۇل قىلىدۇ. تەجرىبە نە-
تىجىسىنى كۆزىتىش ۋە ۋىلسۇن بۇلۇتخانىسىنى لايىھەلەش ئۈچۈن
لاۋرېنس بۇ ساھەدىكى مۇتەخەسسىس — پوستدوكتور تەتقىقاتچى
كارىرىزنى تەكلىپ قىلىدۇ، گېيگېر سانىغۇچنى لايىھەلەش ۋە
ئىشلىتىش ئۈچۈن كۈكسەينى تەكلىپ قىلىدۇ. سىكلوترونىنىڭ
ھەجمى چوڭايغانسېرى لاۋرېنس ئېلېكترىك قۇرۇلۇش مۇتەخەسسە-
سى بۇلېيكنى تەكلىپ قىلىدۇ. تەجرىبخانىنىڭ تەسىرىنىڭ چو-
ڭىيىشىغا ئەگىشىپ تېخىمۇ كۆپ ئىختىساسلىقلار بۇ يەرگە توپ-
لىنىدۇ. لاۋرېنس بۇلارنى تەشكىللەپ بىرلىكتە خىزمەتلەرنى قانات
يايدۇرىدۇ. ئىنژېنېر بۇلېيكنىڭ ئەستايىدىل لايىھەلىشى بىلەن
1939 - يىلى دىيامېترى 152 سانتىمېتىرلىق چوڭ تېپتىكى
سىكلوترون ياسىلىدۇ.

كوللېكتىپ ھەمكارلىق ھەربىر شەخسنىڭ تىرىشىپ بەدەل تۆ-



ئاتوم بومبىسىنى تېزرەك ياساپ چىقىش ئۈچۈن 1943 - يىلى 1 - ماي لاۋرېنس رادىياتسىيە تەجرىبىخانىسىنىڭ خىزمەتچىلىرى 826 كىشىگە كۆپەيتىلدۇ، ئۇنىڭدىن سىرت يەنە 65 نەپەر مۇھاپىزەتچى بار.

لىشىنى تەلەپ قىلىدۇ ھەم بۇ بەدەلمۇ تېگىشلىك جاۋابقا ئېرىشىدۇ. چوڭ تىپلىق سىكلوترونىدىن كۆپ كىشى مەنپەئەتلىنىدۇ، ھەتتا بۇلار-نىڭ ئىچىدە نوبىل مۇكاپاتى-غا ئېرىشكەنلەرمۇ بار.

مېكمىللېن، سىيبورگ مۇشۇ ئەسۋابتىن پايدىلىنىپ بىر يۈرۈش تىرانىس ئۇران ئېلېمېنتلىرىنى بايقاپ، 1951 - يىلى نوبىل خىمىيە مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ. مېكمىللېننىڭ تەكلىپى بىلەن 1949 - يىلى دىيامېتىرى 467 سانتىمېتىرلىق ماس قەدەملىك تېزلەتكۈچ لايىھەلىنىپ، سۈنئىي مېزون ھاسىل قىلىنىدۇ. ئەينى ۋاقىتتا بۇ دۇنيادىكى مېزون ھاسىل قىلىدىغان بىردىنبىر قۇرۇلما ئىدى. بۇنىڭ بىلەن تېزلەتكۈچ ئارقىلىق ئا-ساسىي زەررىچىنى تەتقىق قىلىشنىڭ يېڭى دەۋرى يېتىپ كېلىدۇ. 1954 - يىلى ماس قەدەملىك پىروتون تېزلەتكۈچ لايىھەلىنىپ، پىروتون - ئانتى پىروتون جۈپى ھاسىل قىلىنىدۇ؛ سەگرى بىلەن چېمبېرلېن بۇ قۇرۇلمىدىن پايدىلىنىپ ئانتى پىروتونىنى بايقىغان-لىقى ئۈچۈن 1959 - يىلى نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ. بۇلارنىڭ ھەممىسىنى لاۋرېنسنىڭ تۆھپىسىدىن ئايرىپ قاراشقا بولمايدۇ.

سىكلوترونىنىڭ كۆپ ساھەدە قوللىنىلىشى

لاۋرېنس كەشىپ قىلغان سىكلوترون ئاتومنىڭ تۈزۈلۈشىنى

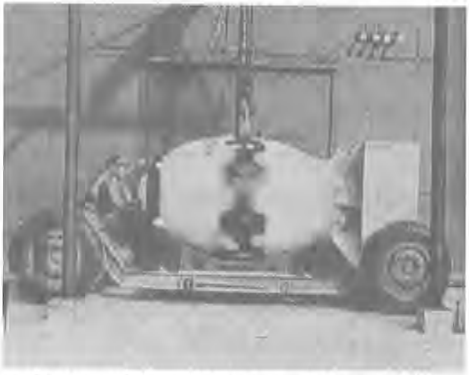


يادرو فىزىكىسىنىڭ بارلىققا كې-لىشى فىزىكا تەرەققىيات تارىخىنىڭ يېڭى سەھىپىسىنى ئاچىدۇ، ھەر خىل تېزلەتكۈچلەرنىڭ كەشپ قىلىنىشى يادرو فىزىكىسىنىڭ تەرەققىياتىدا نا-ھايىتى چوڭ رول ئويناپدۇ، بەلكى لاۋرېنسنىڭ سىكلوترونى بۇ خىل كەشپىياتلار ئىچىدىكى ئەڭ ئۈنۈملۈك بولغان بىر تۈر ھېسابلىنىدۇ.

تەتقىق قىلىشتا مۇھىم رول ئوي-ناپلا قالماي، ئاتوم ئېنېرگىيەسى-دىن پايدىلىنىشنىڭ يېڭى سەھىپە-سىنى ئاچىدۇ. ئىككىنچى دۇنيا ئۇ-رۇشى باشلانغاندىن كېيىن، ئامېرى-كا ئاتوم بومبىسى ياساشقا كىرىشە-دۇ، لاۋرېنسمۇ بۇ قۇرۇلۇشقا قاتـ-نىشىدۇ.

ئاتوم بومبىسى ياساشتا ئۇران ئېلېمېنتىنى ئايرىش تېخنىكىلىق قىيىن مەسىلە بولۇپ، ئۇران ئېلې-مېنتىنىڭ ھەممىسىدە يادرو يېمىرى-لىشى بولمايدۇ؛ ئۇراننىڭ ئىككى خىل ئىزوتوپى U235 بىلەن U238 ئە-چىدە U235 يادرو يېقىلغۇسى قە-لىنىدۇ. ئۇراننىڭ بۇ ئىككى خىل ئىزوتوپىنىڭ خىمىيەلىك خۇسۇسىيىتى پۈتۈنلەي ئوخشاش بول-غانلىقى، ئۇنىڭ ئۈستىگە U235 نىڭ ئۇران كانىدىكى زاپىسى ناھايىتى ئاز بولغاچقا، U235 نى ئايرىپ ئېلىش ئىنتايىن تەس ئىش ئىدى. لاۋرېنس سىكلوترونىنى ماسسا ئىسپېكتروگرافىغا ئوخشىتىپ، چوڭ ماگنىت ئارقىلىق U235 نى ئايرىپ مۇۋەپپە-قىيەت قازىنىدۇ. كېيىن ھۆكۈمەت ئاتوم بومبىسى ياساشقا مەخسۇس U235 بىلەن تەمىنلەيدىغان تەجرىبىخانىدىن بىرنى قۇرۇشقا 300 مىليون ئامېرىكا دوللىرى ئاجرىتىپ دۇب چوققىسى تەجرىبىخانىسى قۇرىدۇ.

لاۋرېنس سىكلوترونىنىڭ قوللىنىلىشىنى تېخىمۇ كۆپ ساھە-گە، بولۇپمۇ بىيولوگىيە ۋە مېدىتسىنا ساھەسىگە كېڭەيتىدۇ. ئۇ-



لاۋرېنس كەشىپ قىلغان سىكلوترون ئاتوم قۇرۇلمىسىنى تەتقىق قىلىشقا ياردەم بېرىپلا قالماي، ئاتوم ئېنېرگىيەسىدىن پايدىلىنىشنىڭ دەرۋازىسىنى ئاچىدۇ. 1945 - يىلى 15 - ئىيۇل سەھەر 5 تىن 30 مىنۇت ئۆتكەندە، دۇنيادىكى تۇنجى ئاتوم بومبىسى «بوەك» سىناق قىلىپ پارتلىتىلدۇ.

نىڭ بىر خىزمەتدىشى لاۋرېنسنىڭ ياردىمىدە نېيترون بىلەن بۇغداي مايسىسىنى يورۇتۇپ، ئۇنىڭ بىخلانغاندا ئادەتتىكى مايسا بىلەن بولغان پەرقىنى كۆزىتىدۇ. لاۋرېنس يەنە رادىياتسىيەنى كېسەل داۋالاشتا قوللىنىپ، نېيترون ئارقىلىق راك كېسەللىكىنى داۋالاشنىڭ باشلامچىسى بولىدۇ. تەجرىبە قىلىش ئارقىلىق رادىيوئاكتىپلىق يودنىڭ قالقانسىمان بەز ئىقتىدارىنىڭ ئېشىپ كېتىشىنى داۋالاشتا ئۇنۇمسىزلىك ناھايىتى يۇقىرى بولىدىغانلىقى ئىسپاتلىنىدۇ.

شۇېتسىيە پادىشاھلىق پەنلەر ئاكادېمىيەسىدىكى پروفېسسور سىيگبان لاۋرېنسنىڭ خىزمىتىگە باھا بېرىپ مۇنداق دەيدۇ: «سىكلوترون تەجرىبە فىزىكا تارىخىدا ئالاھىدە ئورۇن تۇتىدۇ. سىكلوترونىنىڭ قۇرۇلمىسىنىڭ چوڭلۇقى ۋە مۇرەككەپلىكىنى نۆۋەتتىكى ھەرقانداق بىر ئەسۋاب، ئۇسكۇنىگە سېلىشتۇرغىلى بولمايدۇ، ئۇ ئارقىلىق ئېرىشىلگەن تەجرىبە نەتىجىلىرىمۇ باشقا فىزىكا تەجرىبە ئەسۋابلىرى بىلەن سېلىشتۇرغۇسىز.»

1958 - يىلى لاۋرېنس ئامېرىكا ۋەكىلى بولۇپ جەنۇبىدە ئېچىلغان يادرو سىنىقىنى رازۋېدكا قىلىش ئۇسۇلىنى مۇزاكىرە قىلىش يىغىنىغا قاتنىشۇېتىپ ساقسىز بولۇپ قالىدۇ ھەم 1958 - يىلى 27 - ئاۋغۇست كالىفورنىيەدە ۋاپات بولىدۇ. كالىفورنىيە ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ مۇدىرى كىلاك كېر تەزىيە يىغىندا: «دۇنيا-

نىڭ ئالىملارغا ئاتا قىلالايدىغان ئەڭ يۇقىرى شان ـ شەرەپلەرنىڭ ھەممىسىگە لاۋرېنس ئېرىشتى، بۇلار پەقەت ئۇنىڭ ھايات ۋاقتىدا ئېرىشكەن شۆھرىتى ــ لېكىن، پەقەت ئىلىم ـ پەن تارىخى داۋاملىق يېزىلىپلا تۇرىدىكەن، ئۇ مەڭگۈ شان ـ شەرەپكە مۇيەسسەر بولغۇچى» دەيدۇ. ئۇنىڭ ۋاپاتى بېركلېي كالىفورنىيە ئۇنىۋېرسىتېتى ئۇچۇن بىر يوقىتىش بولىدۇ. دۇنيا فىزىكا ساھەسى ئۇچۇنمۇ بىر يوقىتىش بولىدۇ. كىشىلەر ئۇنى ياد ئېتىش مەقسىتىدە بېركلېي كالىفورنىيە ئۇنىۋېرسىتېتى رادىياتسىيە تەجرىبە خانىسىنىڭ نامىنى لاۋرېنس تەجرىبىخانىسى دەپ ئاتايدۇ، 103ـ نومۇرلۇق ئېلېمېنت بايقالغاندا ئۇنىڭغا لاۋرېنسىي دەپ نام بېرىلىدۇ.



ۋولفگاڭ ئېرنست پاۋلى

Wolfgang Ernst Pauli

ۋولفگاڭ ئېرنست پاۋلى (1900 ــ 1958)، ئاۋستىرىيە ئالىمى، پاۋلى سىغىشالماسلىق پرىنسىپىنى ئوتتۇرىغا قويغانلىقى ئۈچۈن 1945 - يىلى نوبېل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

ئەۋزەل شارائىتقا ئىگە ئائىلە مۇھىتى

پاۋلى 1900 - يىلى 25 - ئاپرېل ئاۋستىرىيەنىڭ پايتەختى ۋېينىنادا تۇغۇلىدۇ. بۇ شەھەر ئۇچ تەرىپى تاغ بىلەن ئورالغان، دو-نای دەريا-سى كېسىپ ئۆتكەن، ئەتراپىنى مەشھۇر ۋېينا ئور-مانلىقى ئوراپ تۇرىدىغان مەنزە-رىسى ئىنتايىن گۈزەل شەھەر. بۇ شەھەر يەنە مۇزىكا مەركىزى دېگەن نامغا ئىگە بولۇپ، داڭلىق مۇزىكا ئۇستازلىرىدىن مۇزات، بېتخوۋېن، يوھان ستراۋس ئاتا - بالا قاتارلىقلار-نىڭ ھەممىسى مۇشۇ شەھەرده



سۈرەتتىكىسى 1900- يىلىدىكى ۋېينا بولۇپ، 25 - ئاپرېل پاۋلى مۇشۇ رومانتىك شەھەرده دۇنياغا كەلگەن.



پاۋلى خاتىرە پوچتا ماركىسى

ياشاپ ئۆتكەن. پاۋلىنىڭ دۇنيا-غا كېلىشى بۇ قەدىمىي تارىخى مەشھۇر شەھەرگە بىر ئىلىم ئۇستازىنى قوشىدۇ. ئۇ تۇغۇل-غان يىلى نەق پىلانىكنىڭ پىلا-نىك نەزەريىەسىنى ئوتتۇرىغا قويغان يىل بولۇپ، خۇددى پاۋ-لى پىلانىك نەزەريىەسى ئۈچۈن تۇغۇلغاندەك ئۇنىڭ پۈتكۈل ئۆمرى پىلانىك نەزەريىەسىگە مەھكەم باغلىنىدۇ.

پاۋلىنىڭ دادىسىنىڭ ئىسمى ۋولفگاڭ جوسېف پاۋلى بولغاچقا، پاۋلى بەزىدە كىچىك پاۋلى دەپ چاقىرىلاتتى.

ئۇنىڭ دادىسى ھەم دوختۇر، ھەم نامدار بىيو ـ خىمىيە ئالىمى ئىدى. ئۇنىڭ ئاپىسى باسسا يازغۇچى بولۇپ، ئەدەبىيات ساھەسىدە مۇناسىۋەت دائىرىسى كەڭرى ئىدى. پاۋلى تۇغۇلغاندا كاتولىك دىنىغا چوقۇنىدۇرۇلغان بولۇپ، دىنىي ئاتىسى ئېرىنىست ماك نامىدار فىزىك ھەم پەيلاسوپ ئىدى. پاۋلىنىڭ تولۇق ئىسمىنىڭ ئوتتۇرىسىدىكى «ئېرىنست» دېگەن ئىسىم مۇشۇ دىنىي ئاتىنى خاتىرىلەپ قويۇلغانىدى.

مۇشۇنداق ئائىلە مۇھىتىدا ئۆسۈپ يېتىلگەچكە پاۋلىدىن كۈ-تىدىغان ئۈمىدمۇ زور بولۇپ، كىچىكىدىن باشلاپلا ئىلمىي تەربىيەلىنىدۇ، شۇڭا ئۇ بالىلىق ۋاقتىدىن تارتىپلا ناھايىتى ئەقىللىك بولۇپ، ئىلىم ـ پەنگە قىزغىن ئىشتىياق باغلايدۇ، ئۇ ئوتتۇرا مەكتەپتىكى ۋاقتىدىلا ئالىي مەكتەپنىڭ فىزىكا ۋە ماتېماتىكا دەرسلىرىنى ئۆگىنىپ بولغان بولۇپ، فىزىكا ۋە ماتېماتىكا سەۋ-بەبسى ئوخشاش ياشتىكى بالىلار ئاسان يېتەلمەيدىغان پەۋقۇلئاددە سەۋىيەگە يەتكەنىدى. ئۇنىڭ فىزىكىدىكى تالانتى ناھايىتى تېزلا ئۆز ئىپادىسىنى تاپىدۇ. 1918 ـ يىلى ئەمدىلا ئوتتۇرا مەكتەپنى

پۈتكۈزگەن پاۋلى بىر ژۇرنالغا تارتىش كۈچى مەيدانىنىڭ ئېنېرگىيەسىگە دائىر بىر پارچە ئىلمىي ماقالە ئەۋەتتىدۇ، بۇ ماقالە ئىككىنچى يىلى ئېلان قىلىنىدۇ.

نېسپىيلىك نەزەريەسىنىڭ ياش سىردىشى

پاۋلى ئوتتۇرا مەكتەپنى پۈتكۈزگەندىن كېيىن، دادىسىنىڭ ياردىمى بىلەن مىيۇنخېنغا بېرىپ سامبرفېلددىن فىزىكا ئۆگەنمەكچى بولىدۇ. سامبرفېلد پاۋلىنىڭ دادىسىنىڭ يۇزىنى دەپ پاۋلىنى ئامالسىز قوبۇل قىلىدۇ. پاۋلى ئالىي مەكتەپ دەرسلىكلىرىنى ئەمەس، ئاسپىرانتلار ئۆگىنىدىغان دەرسلىكلەرنىمۇ بۇۋاستە ئۆگەنمەكچى بولىدۇ. سامبرفېلد پاۋلىنى تەكەببۇر ھېس قىلىدۇ، لېكىن ئۇنىڭ تەلىپىگە كۆنىدۇ ھەم قىينالغاندا ئۆزى ھېس قىلار دەپ ئويلايدۇ. پاۋلى مىيۇنخېن ئۇنىۋېرسىتېتىغا كىرىپلا ئاسپىرانتلار بىلەن بىرلىكتە ئۆگىنىدۇ، مەسىلىلەرنى ئورتاق مۇزاكىرە قىلىدۇ، شۇنداقلا ناھايىتى تېزلا كۆزگە كۆرۈنۈشكە باشلايدۇ، باشقا ئاسپىرانتلارمۇ ئۇنىڭ ئىقتىدارىغا ھەيران بولۇشقا باشلايدۇ. سامبرفېلد پاۋلىنىڭ تالانتىنى بايقاپ ئۇنى مەخسۇس تەربىيەلەشكە كىرىشىدۇ، كېيىن پاۋلى سامبرفېلدنىڭ



پاۋلى ئالىي مەكتەپنىڭ تۆتىنچى مەۋسۇمىدا نېسپىيلىك نەزەريەسىنى تونۇشتۇرۇپ 250 بەتلىك بىر ماقالە يازدى. ئېينىشتېين بۇ ماقالىنى كۆرۈپ شۇنداق دېگەن: «ھەرقانداق ئادەم بۇنداق پىشقان ۋە تەسەۋۋۇرغا باي ئەسەرنى كۆرگىنىدە، ئەسەر ئاپتورىنىڭ 21 ياشلىق ئوقۇغۇچى ئىكەنلىكىگە ئىشەنمەيدۇ.»



1922 ـ ، 1923 ـ يىللىرى پاۋلى كو-پېنھاگېن نەزەرىيە فىزىكا تەتقىقات ئور-نىدا بورنىڭ يېتەكچىلىكىدە ھىدروگېن ئاتومى مودېلى ۋە غەيرىي زىيمان ئېففېكـ-تىنى تەتقىق قىلىدۇ. بۇ جەريانداا ئۇ ئۆز-ئارا سىغىشالماسلىق پرىنسىپىنى بـاي-قايدۇ.

يارىملىق شاگىرتى بولۇپ يېتىشىپ چىقىدۇ.

ئەينى ۋاقىتتا گېرمانىيە بىر پارچە چوڭ ھەجمىلىك ئېنىسكلو-پېدىيە نەشر قىلدۇرماقچى ئىدى. بۇ ئېنىسكلوپېدىيەنىڭ باش تۈز-گۈچىسى داڭلىق ماتېماتىك كىلا-ين بولۇپ، ئۇ ئىلىم ـ پەننىڭ ھەرقايسى ساھەلىرىدىكى كۆرۈنەر-لىك تۆھپىسى بار زاتلارنى بۇ ئېنىسكلوپېدىيەنىڭ سۆزلۈكلىرى-نى تۈزەش ۋە ئىزاھات ياكى ماقالە يېزىشقا تەشكىللەۋاتاتتى. قويۇلغان تەلەپمۇ ناھايىتى يۇقىرى ئىدى. ئۇ ساھېرفېلدنى ئېينىشتىينـ-نىڭ نىسپىيلىك نەزەرىيەسىنى تونۇشتۇرۇپ بىر پارچە ماقالە يېـ-زىپ بېرىشكە تەكلىپ قىلغاندا ساھېرفېلد رەت قىلالماي، بۇ ۋە-زىپنى ئوقۇغۇچىسى پاۋلىغا تاپشۇرىدۇ. ئېينىشتىينىنىڭ نىسـ-پىيلىك نەزەرىيەسى دۇنيانى زىلزىلىگە سالغان نەزەرىيە بولسىمۇ، ئۇنى ھەقىقىي چۈشىنىدىغان ئادەم بەكلا ئاز ئىدى. ئۇنىڭ نەزەرد-يەۋىلىكى مۇرەككەپ بولۇپلا قالماستىن، ماتېماتىكىغا بولغان تە-لىپىمۇ بەك يۇقىرى ئىدى. پاۋلى ئوتتۇرا مەكتەپتە ئوقۇۋاتقان ۋاقىتلىرىدا بۇ نەزەرىيەگە قىزىقىپ، جاپالىق ئىزدىنىپ ئۇنىڭ جەۋھىرىنى ئىگىلىۋالغانىدى. شۇڭا، ئەمدىلا 19 ياشقا كىرىپ ئا-لىي مەكتەپتە ئوقۇۋاتقان پاۋلى بۇ ماقالىنى يېزىشقا كىرىشىدۇ.

پاۋلى ئۇزۇن ۋاقىت سەرپ قىلمايلا 250 بەتلىك ئومۇمىي بايان خاراكتېرلىك بىر پارچە ماقالىنى پۈتكۈزىدۇ. ئۇ بۇ ماقالىدە نىسـ-پىيلىك نەزەرىيەسىنىڭ فىزىكىلىق ئەھمىيىتى ۋە ماتېماتىكىلىق

ئاساسىنى مۇپەسسەل بايان قىلىدۇ، نىسپىيلىك نەزەريىسىگە دائىر مۇھىم ئەسەرلەرنى تونۇشتۇرىدۇ، تالاشتىكى مەسىلىلەرگە قارىتا ئۆز كۆزقارىشىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. بۇ ماقالە 1921 - يىلى ئايرىم ئىلان قىلىنىپ زىلزىلە پەيدا قىلىپ، نىسپىيلىك نەزەريىسىنى تونۇشتۇرىدىغان كىلاسسىك ئەسەر بولۇپ قالىدۇ، سامىرى فىلدمۇ ناھايىتى خۇشال بولۇپ كېتىدۇ. ئۇ دەرھال ئېينىشتېينغا بۇ ماقالىنى تونۇشتۇرۇپ پاۋلىغا بولغان قايىللىقىنى بىلدۈرىدۇ. ئېينىشتېينمۇ بۇ ماقالىنى كۆرۈپ ئىنتايىن قايىل بولىدۇ. ماقالە ئاپتورىنىڭ ئەمدى 21 ياشقا كىرگەنلىكىنى بىلىپ تېخىمۇ ھەيران قالىدۇ. بەزىلەرنىڭ ئېيتىشچە، پۈتۈن دۇنيادا پەقەت 12 ئادەملا نىسپىيلىك نەزەريىسىنى چۈشىنىدىكەن؛ يەنە بەزىلەرنىڭ ئېيتىشچە، ئەمەلىيەتتە ئىككى يېرىم ئادەم بۇ نەزەريەنى ھەقىقىي چۈشىنىدىكەن. ئېينىشتېين دۇنيا خەلقىنىڭ قايىللىقىغا ئېرىشكەن بولسىمۇ، ساناقلىق كىشىلەرلار ئۆزىنىڭ بۇ نەزەريەسىنى چۈشىنىدىغانلىقىنى بىلگەچكە، بۇ ماقالىنى ئوقۇپ ھەقىقىي بىر خىل سىرداش تاپقاندەك ھېسسىياتقا كېلىپ قالىدۇ. ئېينىشتېين پاۋلىغا ناھايىتى يۇقىرى باھا بېرىپ: «ھەرقانداق ئادەم بۇنداق پىشقان ۋە تەسەۋۋۇرغا باي ئەسەرنى كۆرگىنىدە، ئەسەر ئاپتورىنىڭ 21 ياشلىق ئوقۇغۇچى ئىكەنلىكىگە ئىشەنمەيدۇ» دەيدۇ.



1937 - يىلى پاۋلى كوپېنھاگېن فىزىكا جەمئىيىتى يىغىنىغا قاتنىشىدۇ.

پاۋلىنىڭ بۇ ماقالىسىنىڭ ھازىرغىچە قىممىتى بولۇپ، ئۇنىڭ نىسپىيلىك نەزەريەسىگە نىسبەتەن چىقارغان يەكۈنلىرى ۋە قى-

ياشلىرى 80 يىلدىن كېيىنمۇ ئاساسەن توغرا بولۇپ، ئۇنىڭ ما-قالىدە ئوتتۇرىغا قويغان مەسىلىلىرى ھازىرغىچە ھەل بولمايدۇ. كىشىلەر ئۇنىڭ بۇنداق ياش تۇرۇپ نېسپىيلىك نەزەريەسىنى شۇنداق چوڭقۇر چۈشىنىدىغانلىقىنى تەسەۋۋۇر قىلالمايتتى، بۇ پۈتكۈل فىزىكا ساھەسىنى ھەيران قالدۇرۇپ، پاۋلىنىڭ نامىنى بىراقلا چىقىرىدۇ.

مەشھۇر ئۇستازلارنىڭ يېتەكلىشى

1921 - يىلى پاۋلى ھىدروگېن مولېكۇلاسى مودېلى ھەققىد-كى بىر پارچە ئىلمىي ماقالىسى بىلەن مىيۇنخېن ئۇنىۋېرسىتې-تىنىڭ دوكتورلۇق ئۇنۋانىغا ئېرىشىدۇ، بۇ چاغدا ئۇ ئەمدىلا 21 ياشقا كىرگەنىدى. سامېرفېلد مۇنەۋۋەر ئۇستاز بولۇپ، ئوقۇغۇ-چىلارنى قانداق تەربىيەلەشنى ناھايىتى ياخشى بىلەتتى. شۇڭا، ئۇ پاۋلىنىڭ تالانتىنى ياخشى بىلسىمۇ، ئۇنىڭ تەرەققىياتىنى بوغۇپ قويماسلىق ئۈچۈن يېنىدا ئېلىپ قالماي، يېڭى مۇھىت بىلەن ئۇچرىشىپ نەزەر دائىرىسىنى كېڭەيتىپ تېخىمۇ ياخشى راۋاجلا-نىش پۈرسىتىگە ئىگە قىلىش ئۈچۈن، پاۋلى مەكتەپ پۈتكۈزۈش-گە ئۇنى داڭلىق فىزىك بورنغا يارەمچىلىككە تونۇشتۇرىدۇ. شۇ يىلى يازدا پاۋلى گېرمانىيەنىڭ گوتتىگېن ئۇنىۋېرسىتېتىدىكى بورن ۋە فىرەنك رەھبەرلىكىدىكى دۇنياغا مەشھۇر نەزەريە فىزىكا تەتقىقات مەركىزىگە كېلىدۇ. پاۋلى بۇ يېڭى مۇھىتتا فىزىكا سا-ھەسىدىكى نۇرغۇن داڭلىق ئالىملار بىلەن تونۇشۇپ كۆپ نەرسە-لەرنى ئۆگىنىۋالىدۇ.

1922 - يىلى بور تەكلىپكە بىنائەن گوتتىگېنگە كېلىپ ئىلا-مىي زىيارەتتە بولۇپ، ئاتوم نەزەريەسىگە دائىر نۇتۇق سۆزلەيدۇ. گېرمانىيەنىڭ ھەرقايسى جايلىرىدىكى ئالىملار، جۈملىدىن پاۋلە-



1925 - يىلى باھاردا ھامبۇرگ ئۇنىۋېرسىتېتىدىن دۇنيا فىزىكا ساھەسىنى ھەيران قالدۇرغان بىر خەۋەر تارقىلىدۇ، يەنى «سىغىشالماسلىق پرىنسىپى» دېگەن يېڭى بىر فىزىكا پرىنسىپى مەيدانغا كەلگەنىدى. بۇنى ئوتتۇرىغا قويغۇچى ئەينى ۋاقىتتا مۇشۇ ئۇنىۋېرسىتېتتا ئوقۇتۇچىلىق قىلىۋاتقان، ئىسمى تېخى دەستۇرلارغا يېزىلمىغان 25 ياشلىق ياش ئالىم پاۋلى ئىدى.

ىناڭ ئۇستازى سامېرفېلد ۋە پاۋلى-ىناڭ شاگىرتى ھېيسېنبېرگمۇ بور-ناڭ نۇتقىنى ئاڭلايدۇ. بور بىلەن ئۇچراشقاندىن كېيىن، بور پاۋلى بىلەن ھېيسېنبېرگنىڭ تالانتىنى بايقايدۇ ھەم ئۇلارنى دەرھال كوپېن-ھاگېنغا تەكلىپ قىلىدۇ. شۇنىڭ بىلەن پاۋلى كوپېنھاگېنغا كېلىدۇ.

كوپېنھاگېن ناھايىتى ئازادە تەتقىقات ئاتموسفېراسىغا ئىگە بولۇپ، مەسىلىلەر ئۇستىدە دائىم بىرلىكتە مۇزاكىرىلەر ئېلىپ بېرىلاتتى. پاۋلى تۇغما مۇنازىرىچى بولۇپ، تەتقىقات ئورنىدىكى ھەرقانداق ئادەمنىڭ خىزمەتتىكى خاتالىقىنى تەنقىدلىيەلەيتتى. بور بۇ تەتقىقات ئورنىنىڭ باشلىقى ھەم ناھايىتى ئابرۇيلۇق ئالىم بولسىمۇ پاۋلى ئۇنىڭ سۆزىنى بۆلۈپ پىكرىنى ئۇدۇل قويالايتتى، ئۇ بىردىنبىر مۇشۇنداق قىلالايدىغان ئادەم ئىدى. بور پاۋلىنىڭ بۇ خىل خاراكتېرىنى بەك ياخشى كۆرەتتى، كېيىنچە قېيىن مەسىلىلەرگە يولۇققاندا پاۋلى بىلەن پىكرلىشىدىغان بولىدۇ. تەتقىقات ئورنىدىكىلەر پاۋلىدىن شۇنداق ئەيمىنىدۇ ھەم ئۇنىڭ پىكرىنى ئەتىۋارلايدۇ، چۈنكى پاۋلىنىڭ پىكرى كۆپىنچە ھالدا توغرا ئىدى. پاۋلى كوپېنھاگېندىن كەتكەندىن كېيىنمۇ كۆپچىلىك ئۇنى ئۇنتۇيالمايدۇ، ئۇنىڭدىن كەلگەن ھەربىر پارچە خەتنى قولمۇقول كۆرىدۇ.

پاۋلى مۇنازىرىلىشىشنى ياخشى كۆرسىمۇ، جاھىل ئەمەس ئىدى.

دى. بەس ـ مۇنازىرىدىن كېيىن بىر ئىلمىي قاراش ئېنىقلانسا، كىمنىڭ توغرا، كىمنىڭ خاتا بولۇشىدىن قەتئىينەزەر، پاۋلى ناھايىتى خۇشال بولاتتى، ھالبۇكى، كۆپىنچە ھاللاردا ئۇنىڭ توغرا چىقاتتى. ئۇنىڭ ئىلمگە بولغان قاتتىق پوزىتسىيەسى كۆپچىلىكنىڭ ياقتۇرۇشىغا ئېرىشىدۇ، سامېرفېلدبور قاتارلىق فىزىكا ساھەسىدىكى ئۇستازلارنىڭ ھەممىسى ئۇنىڭدىن بەكمۇ مەمنۇن ئىدى. ئۇمۇ بۇ ئۇستازلاردىن نۇرغۇن نەرسىلەرنى ئۆگىنىۋالدى. پاۋلى بورنىڭ يېتەكچىلىكىدە ھىدروگېن مولېكۇلاسى مودېلى ۋە غەيرىي زىيمان ئېففېكتى تەتقىقاتىنى ئىشلەپ، ئاخىر پاۋلى سىغىشالماسلىق پرىنسىپىنى ئوتتۇرىغا قويۇپ، ھایاتىدىكى ئەڭ شانلىق مۇۋەپپەقىيەتكە ئېرىشىدۇ.

سىغىشالماسلىق پرىنسىپىنى بەرپا قىلىش

پاۋلى 1923 ـ يىلىدىن 1928 ـ يىلىغىچە ھامبۇرگ ئۇنىۋېر-ستېتىدا ئوقۇتقۇچىلىق قىلىدۇ، شۇنىڭ بىلەن بىرگە شۇ-ھارىيە زۇرنىڭ فېدراتسىيە ساناۋىتى ئۇنىۋېرسىتېتىنىڭ فىزىكا پروفېسسورى بولىدۇ. 1924 ـ يىلى ئۇ «ئاتومدىكى ئېلېكترونلار توپىنىڭ پۈتۈلۈشى بىلەن يورۇقلۇق ئىسپېكترىنىڭ مۇ-ھەككەپ تۈزۈلۈشى ئوتتۇرىسىدىكى مۇناسىۋەت» دېگەن ماقالىسىنى ئېلان قىلىدۇ. ماقالىدە ئۇ ئاتومدا ئوخشاش كىۋانت ھالىتىدىكى ئىككى ياكى ئۇنىڭدىن ئارتۇق ئېلېكترونىنىڭ بولمايدىغانلىقىنى ئوتتۇرىغا قويغانىدى، كېيىن بۇ پاۋلى سىغىشالماسلىق پرىنسى-پى دەپ ئاتىلىدۇ. بۇ پرىنسىپ ئاتوم تۈزۈلۈشىگە مۇناسىۋەتلىك نۇرغۇن مەسىلىلەرنى ھەل قىلىدۇ، غەيرىي زىيمان ئېففېكتىنىڭ ئاتومدىكى ئېلېكترون قەۋەتلىرىنىڭ شەكىللىنىشى ۋە ئېلې-مېنتلار دەۋرىيلىكى قاتارلىقلارنى چۈشىنىشتە زور ياردىمى بولـ-



1945 ـ يىلى پاۋلى ئېينىشتېين بىلەن بىللە، ئۇ يىلى ئۇ نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن.

دۇ. سىغىشالماسلىق پىرىنسىپىنىڭ قىممىتىنى ئۆز ۋاقتىدا كىشىلەر تازا تونۇپ يەتمىسىمۇ، پاۋلىنىڭ تالانتىغا قايىل بولىدۇ. 1945 ـ يىلىغا كەلگەندىلا كىشىلەر ئاندىن بۇ نەزەريەنىڭ توغرىلىقى ۋە ئۇنىڭ تەسىرىنى بايقايدۇ ھەم پاۋلىمۇ 1945 ـ يىللىق نوبىل فىزىكا مۇكاپاتىغا ئېرىشىدۇ.

20 ـ ئەسىرنىڭ 30 ـ يىللىرى ئالىملار ئاتوم يادروسى يىمىرىلىشىنىڭ ئالدى ـ كەينىدىكى ئېنېرگىيەنىڭ بىردەك بولماي ئېنېرگىيەنىڭ ساقلىنىش قانۇنىغا ئۇيغۇن بولمىغانلىقىنى بايقايدۇ. ئېنېرگىيەنىڭ ساقلىنىش قانۇنى توغرا قانۇن تۇرسا، يىمىرىلىشنىڭ ئالدى ـ كەينىدىكى ئېنېرگىيە نېمە ئۈچۈن بىردەك بولمايدۇ، ئۆلچەش ۋە ھېسابلاشلاردا مەسىلە بارمۇ؟ ئالىملار قايتا ـ قايتىلاپ تەجرىبە ئىشلەپ تەكشۈرگەن بولسىمۇ، نەتىجىسى كۆڭۈلدىكىدەك چىقمايدۇ.

1931 ـ يىلى پاۋلى ئاتوم يادروسىنىڭ β يىمىرىلىشىدە ئېلېكترون قويۇپ بېرىپلا قالماستىن، ماسسىسى ئىنتايىن كىچىك، تېشىپ ئۆتۈش ئىقتىدارى ناھايىتى كۈچلۈك بىر خىل نېيترال زەررىچە قويۇپ بېرىدىغانلىقىنى، دەل مۇشۇ زەررىچىنىڭ بىر قىسىم ئېنېرگىيەنى ئېلىپ كېتىشى بىلەن ئېنېرگىيەنىڭ



پاۋلىنىڭ ئاساسىي نەتىجىسى كىۋانت مېخانىكىسى، كىۋانت مەيدان نەزەريەسى ۋە ئاساسىي زەررىچە نەزەريەسى ساھەلىرىدە، بولۇپمۇ پاۋلى سىغىشالماسلىق پرىنسىپىنىڭ ئوتتۇرىغا قويۇلۇشى ۋە β يىمىرىلىشىدىكى نېيترىنونىڭ قىياس قىلىنىشى قاتارلىقلار نەزەريەۋى فىزىكىنىڭ تەرەققىياتىغا مۇھىم تۆھپە قوشىدۇ.

بىر دەك بولمايدىغانلىقىنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ. لېكىن، بۇ نەزەريە قوللاشقا ئېرىشەلمەيدۇ، چۈنكى بۇ خىل يېڭى زەررىچە تەجرىبىدە بايقالمىغانىدى. تەجرىبە ئارقىلىق ئىسپاتلانمىغان نەزەريە بىر خىل قىياس بولۇپ قېلىۋېرىدۇ. 1956 ـ يىلىغا كەلگەندە، بۇ نېيترال زەررىچە بايقىلىپ، كىشىلەر ئاندىن پاۋلىنىڭ پەرەزىنىڭ توغرىلىقىغا ئىشىنىدۇ ھەم بۇ خىل زەررىچە نېيترىنو دەپ ئاتىلىدۇ.

1935 ـ يىلى گېرمانىيە فاشىستلىرىنىڭ زىيانكەشلىكىدىن ساقلىنىش ئۈچۈن، پاۋلى تەكلىپكە بىنائەن ئامېرىكىغا لېكسىيە سۆزلىگىلى بېرىپ شۇ يەردە تۇرۇپ قالىدۇ. 1940 ـ يىلىدىن باشلاپ ئامېرىكا پرىنسىتېن يۇقىرى دەرىجىلىك تەتقىقات ئورنىدا خىزمەت قىلىپ، ئىككىنچى دۇنيا ئۇرۇشى ئاخىرلاشقاندا زۇرىكىپ قايتىپ كېلىپ ۋاپات بولغۇچە شۇ يەردە تۇرىدۇ.

پاۋلى باشقىلارنىڭ نەتىجىسىگە باھا بېرىشنى ياخشى كۆرىدۇ، ئۇنىڭ ئۈستىگە ئۇنىڭ تىلى ئۆتكۈر بولۇپ، كىم بولۇشىدىن قەتئىينەزەر، خاتالىقى بولسىلا تەنقىد قىلالايدۇ. قانداقلا گەپ بولسا دېيەلەيدۇ. ئۇنىڭ باشقىلارنى ماختىشى يوق دېيەرلىك بولۇپ، ئۇنىڭ خاتالىق يوقكەن دېگىنى ماختىغىنى ھېسابلىنىپ، باھالانغۇچى بۇنىڭدىن بەكمۇ رازى ئىدى. لى جېڭداۋ بىلەن ياڭ جېننىڭ



1950 - يىلى باھاردا دالا سەيلىسىگە چىققان پاۋلى توپ تەپمەكتە.

تەك ۋالېنتىلىق ساقلانماسلىق نەزەرىيەسىنى ئوتتۇرىغا قويغاندا پاۋلى قەتئىي ئېتىراپ قىلمىغانىدى. ۋۇ جىەنشىۋك تەجرىبە ئىشلەپ ئىسپاتلىماقچى بولغاندا، پاۋلى تەجرىبىدە ئۇلارنىڭ خاتالىقى ئىسپاتلىنىدۇ دەپ باشقىلار بىلەن ئۆتۈشمەكچى بولغانىدى. تەجرىبە نەتىجىسى چىققاندىن كېيىن پاۋلى بۇنىڭدىن شۇك بولۇپ قالغانلىقىنى ئېيتقان. تەلىيىگە ئۇنىڭ بىلەن ھېچكىم ئۆتۈشمىگەنىكەن، بولمىسا ئۇ ۋەيران بولاتتى، پەقەت نامى ئازراقلا زىيانغا ئۇچرىدى، خالاس.

سەۋەنلىك ئۆتكۈزمەيدىغان ئادەم يوق، پاۋلىنىڭ بۇنداق ئالاھىدىلىكىنى ئالىملارمۇ ياقتۇرىدۇ، ئۇلار پاۋلىنىڭ تەنقىدىدىن ئۆزلىرىنىڭ ېيتەرسىزلىكىنى كۆرۈۋالايتتى. ئۇ ۋاپات بولغاندىن كېيىن ئۇ توغرىسىدا مۇنداق بىر ھېكايە توقۇلغان: پاۋلى ۋاپات بولۇپ جەننەتكە كىرگەندىن كېيىنمۇ ئىنچىكە قۇرۇلما تۇراقلىقى مەسىلىسىنى ئۇنتۇيالماي تەڭرىنىڭ ئالدىغا بېرىپتۇ. تەڭرى ئۇنىڭغا بىر پارچە قەغەز بېرىپ ئۇنىڭ ئۈستىدە جاۋابى بارلىقىنى ئېيتىپتۇ. پاۋلى كۆرۈپ دەرھال: «بۇ جۆيلوگەنلىك» دەپتۇ.

1958 - يىلى 14 - دېكابىر پاۋلى شۇھېيتسارىيەنىڭ زۇرىك شەھىرىدە 58 يېشىدا ئالەمدىن ئۆتىدۇ. ئۇنىڭ دەپنە مۇراسىمىدا كىشىلەر ئۇنى: «نەزەرىيەۋى فىزىكىنىڭ ۋىجدانى» دەپ تەرىپلىشىدۇ.

بۇ كىتاب شەنشى خەلق نەشرىياتىنىڭ 2009 - يىلى 1 - ئاي 1- نەشرى، 2009 - يىلى 1 - ئاي 1 - باسمىسىغا ئاساسەن تەرجىمە ۋە نەشر قىلىندى.

本书根据陕西人民出版社 2009 年 1 月第 1 版，2009 年 1 月第 1 次印刷本翻译出版。

策　　划：地力夏提·巴吾东
责任编辑：巴哈尔古丽·吐达洪
　　阿依努沙·吾布力
责任校对：如克也·西力甫

诺贝尔之星
诺贝尔物理学奖明星故事（维吾尔文）
（上）
郭豫斌　主编
马合木提江·卡德尔　译

新疆人民出版总社
新疆科学技术出版社出版发行
（乌鲁木齐市延安路 255 号　邮政编码：830049）
新疆新华书店经销　新疆新华印刷厂印刷
880mm × 1230mm　32 开本　9.875 印张
2014 年 2 月第 1 版　2014 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5466-1419-9 (民文）　定价：30.00 元