فىزىكا

كىچىك قوڭغۇزدىن "تارتىشىش كۈچى دولقۇنى"غىچە

مېدىتسىنا

ئەقىللىق كىشىلەر ئۇزۇن ئۆمۈر كۆرەمدۇ؟

مائارىپ

نامراتلىق بالىلارنىڭ مېڭىسىنىڭ يېتىلىشى ۋە دەرس نەتىجىسىنى چېكىندۈرىدۇ

بىلىمدان

ئاپرېل 2016

qamus.okyan.com

ئېنېرگىيىنىڭ ئىشلەپچىقىرىلىشى تارقىتىلىشى ۋە ئايلاندۇرۇلۇشى

كارۋا نەشرى

بىلىم ئۇيغۇرغا تارالسۇن

مۇندەرىجە

كۋانت مېخانىكىسى نېمە دەيدۇ؟
سادىق سېتىنىياز بورلۇق
3~5..........

ئېنېرگىيىنىڭ ئىشلەپچىقىرىلىشى، تارقىتىلىشى ۋە ئايلاندۇرۇلۇشى
ماھىر مەمتىمىن نىران
6~9..........

ئەقىللىق كىشىلەر ئۆزۈن ئۆمۈر كۆرەمدۇ؟
تۇرسۇنجان نۇرمۇھەممەت بىلگە
10~13..........

مومىڭىزنىڭ سەرگۈزەشتىسى ئېرسىيەت قالامدۇ؟ (2)
تۇرسۇنجان نۇرمۇھەممەت بىلگە
14~22..........

كىچىك قوڭغۇزدىن "تارتىشىش كۈچى دولقۇنى"غىچە
ماھىر مەمتىمىن نىران
23~26..........

لايگو: تارتىش كۈچى دولقۇنى قانداق بايقالدى؟
سادىق سېتىنىياز بورلۇق
27~34..........

نامراتلىق بالىلارنىڭ مېڭىسىنىڭ يېتىلىشى ۋە دەرس نەتىجىسىنى چېكىندۈرىدۇ
تۇرسۇنجان نۇرمۇھەممەت بىلگە
35~37..........

چوڭقۇر ئۆگىنىش ۋە سۈنئىي ئەقىل
ئامىنە موللائەيسا
38~43..........

Edited By Yusufahmad

كۋانت مېخانىكىسى نېمە دەيدۇ؟

ئېنىقسىزلىق پرىنسىپى

سادىق سېتىنىياز بورلۇق

ئېنىقسىزلىق پىرىنسىپى (ھايسېنبېرگ ئېنىقسىزلىق پىرىنسىپى دەپمۇ ئاتىلىدۇ) كۋانت مېخانىكىسىدىكى بىر مۇھىم تەڭسىزلىك بولۇپ، ئۇنىڭ ئاساسلىق مەزمۇنى << بەزى جۈپ كەلگەن فىزىكىلىق خۇسۇسىيەتلەرنى ئۆلچىگەندە ئېنىقلىق دەرىجىسىنىڭ مەلۇم چېكى بولىدۇ.>> يەنى ئاددى قىلىپ ئېيتساق، بەزى جۈپ كەلگەن فىزىكىلىق خۇسۇسىيەتلەرنى تەڭلا ئېنىق ئۆلچەپ چىققىلى بولمايدۇ. ھايسېنبېرگنىڭ گېپى بويىچە بولسا، زەررىچىنىڭ ئورنى ۋە ھەركەت مىقدارىنى تەڭلا بىلگىلى بولمايدۇ. ئۇ گېرمانىيىلىك نەزەرىيە فىزىكا ئالىمى بولۇپ، ئۇ <<كۋانت مېخانىكىسىنى ياراتقانلىقى>> ئۈچۈن 1932 ـ يىلى نوبېل مۇكاپىتىغا ئېرىشكەن.

مەسىلەن: بىر زەررىچىنىڭ ئورنى x بىلەن ھەرىكەت مىقدارى P (يەنى سۈرئىتى بىلەن ماسسىنىڭ كۆپەيتىلمىسى mv) نى تەڭ ئۆلچىگەندە، ئىككىسىنىڭ ئېنىقسىزلىقىنىڭ كۆپەيتىلمىسى ھامان ħ/2 دىن چوڭ بولىدۇ.

$$\Delta x \Delta p > \frac{\hbar}{2}$$

بۇ يەردىكى ħ كېمەيتىلگەن پلانك تۇراقلىقى بولۇپ، ئۇ ئىنتايىن كىچىك سان، ئۇنىڭ مىنۇس ئوتتۇز تۆتىنچى دەرىجىسى ئەتراپىدا (34 ـ)^10. Δx ۋە ΔP ئورۇن ۋە ھەركەت مىقدارىدىكى ئېنىقسىزلىق. ئەگەر بىز بىر زەررىچىنىڭ ئورنىنى ئىنتايىن يۇقىرى ئېنىقلىق بىلەن ئۆلچىمەكچى بولساق (يەنە Δx نى

كىچىكلەتمەكچى بولساق)، ئۇنىڭ ھەرىكەت مىقدارىنى ئېنىق ئۆلچىيەلمەيمىز(يەنى ΔP چوڭىيىپ كېتىدۇ). ئەكسىچە يەنە Δx نى كىچىكلەتمەكچى بولساق، ΔP چوڭىيىپ كېتىدۇ. بۇ بىزنىڭ ئۆلچەشتىكى ئىقتىدارىمىز ياكى ئۈسكىنىلەرنىڭ يېتەرسىزلىكىدىن بولماستىن، بەلكى ئەسلا تەبىئەتتە مەۋجۇت بولغان، ھالقىغىلى بولمايدىغان چەكلىمە.

ئۇنىڭدىن باشقا ئېنېرگىيە بىلەن ۋاقىت ئوتتۇرىسىدىمۇ ئوخشاش مۇناسىۋەت بولۇپ، ئۇنى تۆۋەندىكىدەك ئىپادىلەيمىز.

$$\Delta E \Delta t > \frac{\hbar}{2}$$

ئەگەر $\Delta E = 0$ بولسا، ئۇنداقتا $\Delta t \rightarrow \infty$. يەنى ئەگەر بىر سىستېمىنىڭ ئېنېرگىيىسى تۇراقلىق ھالەتتە بولسا $\Delta E = 0$ ، ئۇ ھالدا بۇ ھالەتنىڭ فىزىكىلىق خۇسۇسىيەتلىك مەڭگۈ ئۆزگەرمەيدۇ $\Delta t \rightarrow \infty$.

ھايسېنبېرگ ئېنىقسىزلىق پرىنسىپىنى ماكرو دۇنيادا كۆزىتىش تەس، ئەمما مىكرو دۇنيادا ئۇنىڭ رولى كۆرنەرلىك بولىدۇ. مەسىلەن بىر مىكرو زەررىچىنىڭ ئورنىنى ئېنىق بەلگىلىگىلى بولمايدۇ، پەقەت ئۇنىڭ مەلۇم ئورۇندا بولۇش مۇمكىنچىلىقنى بىلىش مۇمكىن. شۇڭا نيۇتون مېخانىكىسىدىكى دۇنياغا ئوخشاش، ھەممە جىسىملارنىڭ ئورنى، سۈرئىتى قاتارلىق جۇسۇسىيەتلەرنى مۇتلەق ئېنىق بىلىش مۇمكىن بولمايدۇ. نيۇتون مېخانىكسى پەقەت ماكرو دۇنياغا ماس كېلىدىغان ئالاھىدە ئەھۋال بولۇپ، ئۇنى تەبىئەتنىڭ ماكرو دۇنيادىكى تەخمىني تەسۋىرى دىيىشكە بولىدۇ.

ھايسېنبېرگ ئېنىقسىزلىق پرىنسىپى كىشىنى مۇنداق پەلسەپۋىلىك يەكۈنگە باشلايدۇ: مۇتلەق دېتېرمىنىزم (قاراچىلىق، 决定论) مەۋجۇت بولمايدۇ، چۈنكى ئۇ ئورۇن ۋە ھەرىكەت مىقدارىنىڭ دەسلەپكى قىممىتىنىڭ ئېنىق بولۇشىنى ئالدىنقى شەرتى قىلىدۇ. يەنى جىسىملارنىڭ ھازىرقى ھالىتىنى مۇتلەق ئېنىقلىقتا بىلگىلى بولمىغاچقا، كەلگۈسىدىكى ھالىتىنى مۇتلەق بەلگىلىگىلى بولمايدۇ. شۇڭا ئاتوم دۇنياسىنى تەسۋىرلەشتە مۇتلەق قاراچىلىق ئەمەس، بەلكى ئېھتىماللىق شەرھىسى ئىشلىتىلگەن. بۇنى كېڭەيتسەك ئالەمدىكى بارلىق جىسىملانى پەقەت ئېھتىماللىق مەۋقەسىدىنلا تەسۋىرلەش مۇمكىن. بۇ قاراشنى ياقتۇرمىغان ئېينىشتىن داڭلىق ئىدىئومىدا << خۇدا شىشغال ئوينىمايدۇ>> دېگەن ئىدى.

مەنبەلەر:

1. https://en.wikipedia.org/wiki/Werner_Heisenberg
2. /http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1932
3. http://academic.eb.com/nobelprize/article-279991

ئېنېرگىيىنىڭ ئىشلەپچىقىرىلىشى تارقىتىلىشى ۋە ئايلاندۇرۇلۇشى

ماھىر مەمتىمىن نىران

ئېنېرگىينىڭ ئىشلەپ چىقىرىلىشى

فىزىكا ئىلمىدىكى ئېنېرگىيە ئۇقۇمىنى چۈشەندۈرۈش ھاجەتسىز، ئېنېرگىيە شەيئىلەرنىڭ ئۆزگىرىش مەنبەسى. شەيئىلەرنىڭ ئۆزگىرىشى (ئېنېرگىيە ھالىتى ياكى ئورنى) سىرتتىن ئېنېرگىيە قوبۇل قىلىش ياكى سىرتقا ئېنېرگىيە قويۇپ بېرىش ئارقىلىق ئەمەلگە ئاشىدۇ. ئېنېرگىيە ساقلانما بىرلىك بولۇپ، ئومۇمىي ئېنېرگىيە ئايلىنىش ۋە يۆتكىلىش جەريانىدا يوقاپ كەتمەيدۇ. مىسال: **10** گىرام سۇ پارغا ئايلاندۇرۇش ياكى توڭلىتىش جەريانىدا ئومۇمىي مىقدارى ئۆزگەرمەيدۇ. ئىنچىكە قىلىپ ئېيتقاندا، سۇ مولېكۇلىلارنىڭ جەمئىي سانى ئۆزگەرمەيدۇ. **100** يىل بۇرۇن ئېينىشتېين ماددا ۋە ئېنېرگىيىنى ماتېماتىكىلىق ئۇسۇل بىلەن بىرلەشتۈرۈپ، ماددا (ماسسا) ۋە ئېنېرگىينىڭ بىر ئۇقۇملىغىنى مۇئەييەنلەشتۈرگەن. ئوتتۇن كۆيدۈرۈپ ئېنېرگىيە ھاسىل قىلىش بۇنىڭ ئەڭ ئاددىي نامايەندىسى. ئېنېرگىيە پەيدا قىلىشنىڭ تۈرلىرىنى، يىلتىزىدىن ئايرىساق، تۆۋەندىكى ئۈچ خىلغا ئايرىغىلى بولىدۇ: فىزىكىلىق ئېنېرگىيە، خىمىيىلىك ئېنېرگىيە، يادرو ئېنېرگىيىسى.

فىزىكىلىق ئېنېرگىيە: ماددىلارنىڭ خىمىيىلىك تەركىبىنى ئۆزگەرتمەي تۇرۇپ ئېنېرگىيە ھاسىل قىلىشنىڭ ھەممىسى فىزىكىلىق ئېنېرگىيە ھېسابلىنىدۇ. مەسىلەن سۇ ئامبىرىدىكى ئېلېكتېر گېنېراتورلىرى؛ شامال ئارقىلىق ئېنېرگىيە ھاسىل قىلىش؛ رۇچاقدەك ئېلاستىكلىق ئېنېرگىيىسىنى ھەرىكەت ئېنېرگىيىسىگە ئايلاندۇرۇش قاتارلىق. ئېلېكتر ئارقىلىق ئىشلەيدىغان ماتورمۇ فىزىكىلىق ئېنېرگىيە ھاسىل قىلىش جەريانى ھېسابلىنىدۇ.

خىمىيىلىك ئېنېرگىيە: مەشكە قالىغان ئوتۇننىڭ ئېنېرگىيە ھاسىل قىلىشى، بېنزىننى كۆيدۈرۈش ئارقىلىق ھاسىل قىلغان ئېنېرگىيە، ۋە ئادەم بەدىنى ئوزۇقلۇق ئارقىلىق ھاسىل قىلغان ئېنېرگىيەلەر خىمىيىلىك ئېنېرگىيە ھېسابلىنىدۇ. بۇ خىل ئېنېرگىيە ئايلىنىش جەريانىدا خىمىيىلىك رېئاكسىيە يۈز بېرىپ شۇ ئارقىلىق ئېنېرگىيە ھاسىل قىلىدۇ.

يادرو ئېنېرگىيىسى: يادرو ئېنېرگىيىسى ئالاھىدە ئېنېرگىيە مەنبەسى بولۇپ بۇ خىل ئېنېرگىيە ناھايىتى زور بولۇپ، يادرو ئىچىدىكى ماسسا ئېنېرگىيىسىنى قويۇپ بېرىش ئارقىلىق ئېنېرگىيە ھاسىل قىلالايدۇ. يادرو ئېنېرگىيىسى ھاسىل بولۇش جەريانىدا فىزىكىلىق ۋە خىمىيىلىك ئېنېرگىيە قوشۇمچە مەۋجۇت بولىدۇ. ئىنسانلارنىڭ نۆۋەتتىكى بىلىمگە ئاساسلانغاندا، يادرو ئېنېرگىيىسى ئەڭ كۈچلۈك ئېنېرگىيە ھاسىل قىلىش مەنبەسىنىڭ بىرى ھېسابلىنىدۇ. يادرو ئېنېرگىيىسىنىڭ زورلۇقىدىن ئۇنى بىۋاستە بىخەتەر ئىشلىتىش ناھايىتى مۈشكۈل، شۇڭا ھازىر ئىنسانلارنىڭ يادرو ئېنېرگىيىسىدىن پايدىلىنىشى پەقەت ئىسسىقلىق ئېنېرگىيىسىگە ئايلاندۇرۇش ئارقىلىق پايدىلىنىشقا چەكلىنىپ قالغان. مەسىلەن ھازىرقى زاماندا يادرو ئېنېرگىيىسى ئىسسىقلىق ئېنېرگىيىسى ۋە ھەرىكەت ئېنېرگىيىسى ئارقىلىق توك ئېنېرگىيىسىگە ئايلاندۇرۇلۇپ پايدىلىنىۋاتىدۇ.

ئېنېرگىيىنىڭ تارقىتىلىشى ۋە ئۆزئارا ئايلاندۇرۇلۇشى

ئېنېرگىيىدىن پايدىلىنىش ئۈچۈن ئۇنىڭ ئۇسۇلدا تارقىتىلىشى كېرەك. يەرشارىنىڭ ئېنېرگىيە مەنبەسى قۇياش دەپ ئاددىي ئانالىز قىلساق، قۇياش ئېنېرگىيىسىنىڭ يەرشارىغا تارقىلىشى نۇر ئارقىلىق بولىدۇ. بۇ دېمەك نۇر قۇياش ئېنېرگىيىسىنىڭ تارقىلىش ۋاستىسى. نۇر ئېنېرگىيىسى ئىسسىقلىق ئېنېرگىيىسى ئارقىلىق ھەرخىل ئېنېرگىيىگە ئايلىنىپ رەڭگارەڭ تەبىئەتنى ۋە جانلىقلارنى باقىدۇ. ئەمدى ئىنسانلارنىڭ تارىخىغا نەزەر سالساق، ئىنسانلار تۇپەيلىدىن سۈنئىي ھالدا يارىتىلغان ئېنېرگىيىنىڭ تارقىلىشى ئاساسلىقى ئېلېكتېر ئارقىلىق ئەمەلگە ئاشقان. دېمەك ئادەملەرنىڭ ئىستېمال قىلغىنى قۇياش ئېنېرگىيىسى بولسىمۇ، تۇرمۇشتىكى باشقا ئېنېرگىيىلەرنىڭ كۆپ قىسمى ئېلېكتر ئېنېرگىيىسى ئارقىلىق بىزگە تارقىتىلىدۇ.

كۆپىنچە ۋاقىتتا ئېنېرگىيىنىڭ تارقىلىشى ئېنېرگىيە ھالىتىنى ئايلاندۇرۇش ئارقىلىق ئىشقا ئاشىدۇ. ئېنېرگىيە ھەرخىل شەكىلدە بولىدۇ. ئىنسانلار ئەڭ بۇرۇن سۇ ۋە ئوتنىڭ ئېنېرگىيىسىدىن پايدىلىنىشنى ئۆگەنگەن. ھازىرقى زاماندا، ئېنېرگىيىسىز ياشاشنى تەسەۋۋۇر قىلغىلى بولمايدۇ. ئۆيمۇ ئۆينى ئىسسىتىۋاتقان، ماشىنىلارنى ھەرىكەتلەندۈرۈۋاتقان، كېچىنى كۈندۈزدەك يورىتىۋاتقانلىنىڭ ھەممىسى ئېنېرگىيىنىڭ ھەرخىل تۈرلىرى. ئىنسانلارنىڭ ھازىرقى زاماندا پايدىلىنىۋاتقان ئېنېرگىيە مەنبەسىنى بىرنەچچە تۈرگە ئىخچاملىغىلى بولىدۇ.

1. ئىسسىقلىق ئېنېرگىيىسى
2. ئېلېكتر ئېنېرگىيىسى
3. مېخانىكىلىق ئېنېرگىيىسى

ئېنېرگىيە ئايلاندۇرۇش بولسا بىرخىل شەكىلدىكى ئېنېرگىيىنى ئوخشىمىغان شەكىلدىكى ئېنېرگىيىگە ئايلاندۇرۇش جەريانى. يۇقىرىقى ئۈچ خىل ئېنېرگىيىلەرنى بىر-بىرىگە ئايلاندۇرۇش تامامەن مۇمكىن. قايسى ئېنېرگىيە ئايلاندۇرۇش ئۇنۇملۇك بولسا شۇ ئارقىلىق ئېنېرگىيە ئالماشتۇرغىلى بولىدۇ. لېكىن تىلغا ئېلىشقا ئەرزىيدىغىنى شۇكى، ئىسسىقلىق ئېنېرگىيىسى ئالاھىدە ئېنېرگىيە بولۇپ، باشقا تۆردىكى ئېنېرگىيىنى ئىسسىقلىق ئېنېرگىيىسىگە ئايلاندۇرۇش ئۈنۈمى **100%** بولۇشى مۇمكىن لېكىن ئىسسىقلىق ئېنېرگىيىسىنىڭ باشقا تىپتىكى ئېنېرگىيىگە ئايلاندۇرۇش ئۈنۈمى **100%** بولۇشى مۇمكىن ئەمەس.

ئېنېرگىيە ئىشلەپ چىقىرىش ئېنېرگىيىنىڭ شەكلىنى ئايلاندۇرۇش ياكى زىچلىقىنى ئۆزگەرتىشتىن ئىبارەت. مەيلى فىزىكىلىق، خېمىيىلىك، ياكى يادرو ئېنېرگىيىسى بولسۇن، ئىشلەپ چىقىرىش، تارقىتىش ۋە ئايلاندۇرۇش، ھەمدە ئىشلىتىش جەريانىدا ئېنېرگىيىگە ئىسراپچىلىقى مەۋجۇت. بۇ دەل ئىنسانلار دۇچ كېلىۋاتقان يەرشارىنىڭ ئىسسىش كىرزىسى، ئېنېرگىيە مەنبەسىنىڭ خارابلىششى، ۋە ئۇزۇن مۇددەتلىك ۋە يېشىل ئېنېرگىيىگە بولغان موھتاجلىقىنىڭ تۈپكى مەنبەسىدۇر.

ئېنېرگىيە ئىشلەپ چىقىرىلىش، تارقىتىلىش ۋە ئايلىنىش جەريانىدىكى ھەرقانداق يېڭى بايقاش ياكى ئىسلاھ قىلىش ئىنسانلارغا زور دەرىجىدە بايلىق يارىتىدۇ. بۇ جەھەتتىكى يېڭىلىق ۋە كەشپىياتلار دەرۋەقە قۇرۇق تەسەۋۋۇردىن كەلمەستىن بەلكى ماددا ئېنېرگىيىنىڭ ھەربىر ئىلمىنى ئېنىق ئىگىلەش، تەجرىبە قىلىش ۋە توختىماس تەتقىقات نەتىجىسىدىن كېلىدۇ.

ئەقىللىق كىشىلەر ئۇزۇن ئۆمۈر كۆرەمدۇ ?

تۇرسۇنجان
نۇرمۇھەممەت بىلگە

نۆۋەتتە ئىنسانلار تارىختىن بۇيان ئەڭ ئۇزۇن ئۆمۈر كۆرمەكتە. دۇنيا سەھىيە تەشكىلاتى (WHOk) نىڭ 2015 ـ يىللىق دوكلاتىغا كۆرە، ياپونىيىلىكلەر ئەڭ ئۇزۇن ئۆمۈر كۆرىدىغان بولۇپ، ئۇلارنىڭ ئوتتۇرىچە ئۆمرى 84 ياش بولغان. ئامېرىكىلىقلارنىڭ بولسا پەقەت 77 ياش. شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا، بەزى كىشلەردىن باشقىلاردىن ئۇزۇن ئۆمۈر كۆرىدىغانلىقى ئېنىق پاكىتتۇر. دېمەك، ئۆلۈمدە تەڭسىزلىك مەۋجۇت. ئۇنداق بولسا بۇ خىل تەڭسىزلىكنى قانداق چۈشەندۈرۈش كېرەك؟ ئېپىدېمىئولوگىيىلىك (كېسەل تارقىلىشىنى تەكشۈرۈش ئىلمى) تەتقىقاتنىڭ نەتىجىسى بىزنىڭ ھېسسىي تۇيغۇمىز بىلەن ئوخشاش: يەنى تۇرمۇش ئۇسۇلى ناھايىتى مۇھىم. 2012 ـ يىلى "ئالدىن ئېلىشچان مېدىتسىنا" ئىلمي ژۇرنىلىدا ئېلان قىلىنغان بىر تەتقىقاتتا، 8000 كىشى 5 يىلغىچە ئىز قوغلاپ تەكشۈرۈلگەن. ھەر قانداق سەۋەبتىن ئۆلۈپ كېتىشنىڭ نىسبىتى تاماكا چەكمىگۈچىلەردە تاماك چەككۈچىلەردىن 56% تۆۋەن، دائىم چېنىقىدىغانلارنىڭ باشقىلاردىن 47% تۆۋەن ھەمدە ساغلام يېمەكلىك ئىستېمال قىلغۇچىلارنىڭ باشقىلاردىن 26% تۆۋەن بولغان.

ئىتالىيىلىك تەتقىقاتچىلار ئۆمرى 100 ياشتىن ئاشقۇچىلارنىڭ نىسبىتى نورمالدىن كۆرۈنەرلىك يۇقىرى تۇرىدىغان ستىسلىيەنىڭ مونتى سىكانى رايونىدىكى ئاھالىنىڭ يېمەك ـ ئىچمىكىنى ئانالىز قىلىدۇ. جىسمانىي جەھەتتىن ئاكتىپ ۋە تۇغقانلىرىغا يېقىن بولۇشتىن باشقا، ئەسىر ئېشىپ ياشىغان كىشلەرنىڭ ئىزچىل ھالدا ئەنئەنىۋى ئوتتۇرا دېڭىز يېمەك ـ ئىچمەك ئادىتىدە ئوزۇقلىنىدىغانلىقى مەلۇم بولغان.

كىشىنى ھەيران قالدۇرىدىغىنى، ئۆلۈم بىلەن ئەقىل كۆرسەتكۈچى (IQ) ئوتتۇرىسىدا كۈچلۈك باغلىنىش بارلىقى بايقالغان: ئەقىل كۆرسەتكۈچى قانچە يۇقىرى كىشلەر، ئوتتۇرىچە شۇنچە ئۇزۇن ياشىغان. ئىلگىرى ئەنگلىيە ئىدىنبۇرگ ئۇنىۋېرسىتېتى پروفېسسورى ئىيېن دىيىرى شوتلاندىيە ئەقىل تەكشۈرۈشىدىن ئېرىشىلگەن سانلىق مەلۇماتلاردىن بۇ خىل مۇناسىۋەتنى كۆپ قېتىم خاتىرىلىگەن ئىدى. 1932 ـ يىلى شوتلاندىيە (ئەنگلىيە ياكى بۈيۈك برىتانىيەنىڭ بىر قىسمى) ھۆكۈمىتى بىر كۈن ئىچىدە مەكتەپتە ئوقۇۋاتقان بارلىق 11 ياشلىق باللارنىڭ IQ (ئاي كيۇ دەپ ئوقۇلىدۇ) سىنى تەكشۈرگەن. 60 نەچچە يىلدىن كېيىن، دىيىرى ۋە خىزمەتدىشى لورېنس ۋاللىي ئابېردىين شەھرىنى مەركەز قىلىپ، شۇ تەكشۈرۈشكە قاتناشقان ۋە 76 يېشىدا ھېلىھەم ھايات كىشلەرنى ئېنىقلاپ چىقىدۇ. بۇنىڭ نەتىجىسى كىشىنى چۆچۈتىدۇ: IQ سى 115 تىن نومۇر يۇقىرى بولغانلارنىڭ شۇ ياشقىچە ھايات قېلىش نىسبىتى IQ سى 100 بولغان كىشلەر (نورمال كىشلەرنىڭ ئوتتۇرىچە كۆرسەتكۈچى 100 ئەتراپىدا) دىن 21% يۇقىرى بولغان.

ھازىرغىچە ئۆلۈم بىلەن IQ نىڭ مۇناسىۋىتى دۇنيانىڭ ھەر قايسى جايلىرىدا ئېلىپ بېرىلغان 20 دىن ئارتۇق ئۇزۇن يىللىق ئىز قوغلاپ تەكشۈرۈش تەتقىقات نەتىجىلىرىدە قايتا مۇئەييەنلەشتۈرۈلدى ھەمدە مۇشۇ خىل تەتقىقاتلار ئاساسىدا "ئەقلىي ئېپىدېمىئولوگىيە" دەپ ئاتىلىدىغان يېڭى بىر ساھە بارلىققا كەلدى. ئەقلىي ئېپىدېمىئولوگىيە ئاساسلىقى ئەقلىي ئىقتىدار بىلەن ساغلاملىقنىڭ مۇناسىۋىتىنى تەتقىق قىلىشقا مەركەزلىشىدۇ. بۇ ساھەنىڭ مۇھىم بايقاشلىرىنىڭ بىرى ـ كىشلەرنىڭ ئىجتىمائىي ـ ئىقتىسادىي شارائىتى IQ بىلەن ئۆلۈم ئوتتۇرىسىدىكى مۇناسىۋەتنى تولۇق چۈشەندۈرۈپ بېرەلمەيدۇ. شوتلاندىيەنىڭ Central Belt رايونىنى مەركەز قىلغان بىر تەتقىقات نەتىجىسىدە، تەتقىقاتچىلار 1932 ـ يىلدىكى سىناققا قاتناشقان كىشلەرنىڭ ئىچىدىكى 900 ئادەمنىڭ IQ كۆرسەتكۈچ نومۇرىنى 1970 ـ يىللاردىكى دۆلەتلىك ساغلاملىق تەكشۈرۈش سىنىقىدا تەمىنلىگەن جاۋابلىرى بىلەن بىرلەشتۈرۈپ ستاتىستىكىلىق

ئانالىز قىلغاندا، ئىشسىزلىق، قىستاڭچىلىق ۋە باشقا سەلبىي ياشاش شارائىتى قاتارلىقلار **IQ** بىلەن ئۆلۈم ئوتتۇرىسىدىكى باغلىنىشنىڭ ئاران **30%** نى چۈشەندۈرۈپ بېرەلىگەن.

بۇ نەتىجە گېنلارنىڭ **IQ** بىلەن ئۆلۈم باغلىنىشىغا ھەسسە قوشىدىغانلىقىنى كۆرسىتىپ بېرىدۇ. يېقىندا خەلقئارا ئېپىدېمىئولوگىيە ئىلمىي ژۇرنىلىدا روزىلىند ئاردىن ۋە خىزمەتداشلىرى ئېلان قىلغان بىر يېڭى تەتقىقات نەتىجىسى بۇ ئىلمىي پەرەزنى تۇنجى پاكىت بىلەن تەمىنلەيدۇ. ئاردىن ۋە خىزمەتداشلىرى **3** پارچە ئايرىم-ئايرىم ھالدا ئامېرىكا، دانىيە ۋە شۋېتسىيەدە ئېلىپ بېرىلغان قوشكېزەكلەر تەتقىقاتى (قوشكېزەكلەر مۇھىت ئاملى ۋە گېنلارنىڭ تەسىرىنى ئايرىپ بېرەلەيدىغان بولۇپ، ئوپمۇ-ئوخشاش قوشكېزەكلەرنىڭ گېنى **100%** ئوپمۇ-ئوخشايدۇ، ئاتا تەرەپتىن بولغان قوشكېزەكلەرنىڭ گېنى **50%** ئوپمۇ-ئوخشايدۇ) نەتىجىسىنى ئانالىز قىلغان بولۇپ، بۇ تەتقىقاتلاردا قوشكېزەكلەرنىڭ ئۆلۈم يېشى ۋە **IQ** سى خاتىرلەنگەن. ئۇلار بۇ سانلىق مەلۇماتلارغا كۆرە، **IQ** بىلەن ئۆلۈم باغلىنىشىدا گېنتىكىلىق ئامىللارنىڭ قوشىدىغان ھەسسىسى ئۈستىدە ستاتىستىكىلىق ئانالىز قىلغان. نەتىجە ئېنىق بولۇپ، گېنلار بۇ خىل باغلىنىشنىڭ مۇتلەق كۆپ قىسمىنى چۈشەندۈرۈپ بەرگەن.

يەنە بىر مۇمكىنچىلىك - **IQ** بەدەن فۇنكسىيىسىنىڭ كۆرسەتكۈچىسى بولالايدۇ، بولۇپمۇ نېرۋا سىستېمىسىنىڭ ئىش ئۈنۈمىگە ۋەكىللىك قىلىشى مۇمكىن. بۇ ئىلمىي پەرەزنى سىناق قىلىش ئۈچۈن، تەتقىقاتچىلار **IQ**، ئۆلۈم ۋە مېڭىنىڭ ئۇچۇر بىر تەرەپ قىلىش ئۈنۈمىنى ئۆلچەش ئۈچۈن لايىھىلەنگەن ئىنكاس ۋاقتى ئوتتۇرىسىدىكى مۇناسىۋەتنى تەتقىق قىلىدۇ. (ئىنكاس ۋاقتى سىنىقىدا، تەجرىبىگە قاتناشقۇچىلار تۆت سانىنىڭ ئىچىدە ئېكراندا كۆرۈنگەن سانغا ماس كەلگەن مەلۇم بىر كونۇپكىنى باسىدۇ). بۇ سىناق نەتىجىسىدە تەتقىقاتچىلار شۇ كىشىنىڭ ئىنكاس قايتۇرۇش ۋاقتىنى نەزەرگە ئېلىپ تۇرۇپ ستاتىستىكا قىلغاندا، **IQ** بىلەن ئۆلۈم ئوتتۇرىسىدىكى مۇناسىۋەت قۇرۇلمايدىغانلىقىنى بايقايدۇ. دېمەك، ئىنكاس ۋاقتىنىڭ ئۇزۇن قىسقىلىقى دەل **IQ** بىلەن ئۆلۈمنىڭ ئوتتۇرىدىكى باغلىنىشتىكى ئاچقۇچتۇر.

يۇقىرىقى ۋە باشقا ئەقلىي ئېپىدېمىئولوگىيە تەتقىقات نەتىجىلىرى ئاممۇۋى ساقلىق ساقلاش ئىشلىرىدا زور قوللىنىلىش يوشۇرۇن كۈچىگە ئىگە. **IQ** سىنىقى ئائىلە كېسەللىك تارىخىغا بىرلەشتۈرۈلۈپ، كىشىلەردە ساغلاملىق مەسىلىلىرى كۆرۈلۈش ۋە بالدۇر ئۆلۈم يۈز بېرىش خەتىرىنى بېكىتىشتە ئىشلىتىلسە بولىدۇ. شۇنىڭ بىلەن بىر ۋاقىتتا، بۇ خىل ئەقلىي سىناقلارنىڭ ئىشلىتىلىشى ئەخلاقىي سوئاللارنى تۇغدۇرىدۇ. ئەقلىي ئىقتىدار تەتقىقاتچىلىرى كۆرسىتىپ ئۆتكىنىدەك، **IQ** نى پەقەت بىرلا نەرسىنى ئەمەس، بەلكى كۆپ خىل نەرسىنى چۈشەندۈرۈپ بېرەلەيدۇ. ئالدى مېڭىدىكى "تەبىئىي" ئەقلىلا ئەمەس، بەلكى نۇرغۇنلىغان "ئىقتىدارغا مۇناسىۋەتسىز" ئامىللارمۇ شۇلارنىڭ جۈملىسىدىندۇر. مەسىلەن، مىللەت ياكى جىنسكە مۇناسىۋەتلىك بولغان، كىشىنىڭ ئەقلىي ئىقتىدار سىنىقىنى ياخشى ئورۇنداش ئىقتىدارىغا بولغان ئىشەنچىسى ئۇلارنىڭ ئەمەلىي سىناقتا قانچىلىك ياخشى ئورۇندىشىغا تەسىر كۆرسىتىدىغانلىقى ھەققىدە پاكىتلار مەۋجۇت. شۇ قاتاردا، بىراۋنىڭ "يۇقىرى **IQ** لۇق" ياكى "تۆۋەن **IQ** لۇق" دەپ ماركا چاپلىنىشىمۇ شۇ كىشىنىڭ ئۆز-قىممەت تۇيغۇسىغا تەسىر كۆرسىتىدۇ.

بۇ مەسىلىنى ھەل قىلىشنىڭ بىر ئۇسۇلى IQ سىنىقىدىكى "ئىقتىدارغا مۇناسىۋەتسىز" ئامىللارنىڭ سىناق نەتىجىسىگە بولغان تەسىرىنى تۆۋەن چەككە چۈشۈرۈشتىن ئىبارەت. يەنە بىر ئۇسۇل بولسا ئاممىۋى ۋە سىياسەت تۈزگۈچىلەرنى IQ نومۇرىنىڭ مەنىسى ھەققىدە ئېنىق چۈشەنچىگە ئىگە قىلىشتۇر. IQ خىزمەت ئۈنۈمى، ئىلمىي نەتىجە ۋە بىر بولسا ئۆلۈم قاتارلىقلارنى ھازىرغىچە بىز بىلىدىغان ھەر قانداق پسىخولوگىيىلىك ئامىللاردىن ياخشىراق مۆلچەرلىيەلەيدۇ. شۇنىڭ بىلەن بىرگە، IQ كىشىنىڭ تەقدىرى ئەمەس، بەلكى كىشىنىڭ قانچىلىك ئۈنۈم يارىتىشىدا مۇھىم بولغان باشقا نۇرغۇن ئامىللارنىڭ قاتارىدىكى بىرى، خالاس. كىشىلىك خارەكتېر، قىزىقىش ۋە مەقسەت قاتارلىقلارمۇ مۇھىم ئورۇندا تۇرىدۇ.

ئاخىرىدا، ئەقلىي ئېپىدېمىئولوگىيە تەتقىقات نەتىجىلىرىدىن ئېرىشىلگەن پاكىتلارنى ئەڭ ئۈنۈملۈك ئۇسۇلدا ئىشلىتىش ئۈچۈن، جەمئىيەت IQ نى كىشىلەرنىڭ ساغلاملىقىنى مۆلچەرلەشتە ئىشلىتىلىشىنىڭ پايدىسى ئۇنىڭ زىيىنىنى بېسىپ چۈشەمدۇ-يوق دېگەن مەسىلىدە بىر قارارغا كېلىشى كېرەك. ئەگەر راست شۇنداق بولسا، ئەقلىي سىناق بەلكىم كۆنۈلەرنىڭ بىرىدە ساغلاملىقتىكى باراۋەرسىزلىكنى ئازايتىشتا ئىشلىتىلىشى مۇمكىن ھەم كىشىلەرنىڭ ئۇزۇنراق ياشىيالىشىغا ياردىمى بولۇشى مۇمكىن.

مومىڭىزنىڭ سەرگۈزەشتىسى ئېرسىيەت قالامدۇ؟ (2)

تۇرسۇنجان نۇرمۇھەممەت بىلگە

مىنىي شەخسلەردىكى ئوخشىماسلىق ھەققىدىكى سوئالغا جاۋاب ئىزدەشنى ئانا چوڭ چاشقاننىڭ بالىسىنى سۈتتىن ئايرىش ئادىتىنىڭ باللىرىدا ئۆمۈرلۈك ئۆزگىرىش پەيدا قىلىدىغانلىقىنى تەتقىق قىلىشتىن باشلىدى. 1950-يىللاردا قىلىنغان بىر قىسىم تەتقىقات نەتىجىلىرى ئەگەر چوڭ چاشقان نارىسىدىسى (يېڭىلا تۇغۇلغان بالىسى) ھاياتىنىڭ دەسلەپكى ئۈچ ھەپتىسىدە كۈنىگە 5 مىنۇتتىن 15 مىنۇتقىچە ئىنسان بىلەن ئۇچراشقان بولسا (تۇتۇش دېگەندەك ئۇسۇللار بىلەن)، ئۇ ھالدا ئۇلار باشقا ئىنسان بىلەن ئۇچراشمىغان بىر قورساق تۇغقانلىرىغا قارىغاندا تېخىمۇ سالماق ۋە روھىي بېسىمغا بەرداشلىق بېرىش كۈچى كۈچلۈكرەك چوڭ بولىدىغانلىقىنى ئوتتۇرىغا قويغان ئىدى. بۇ خىل ئۆزۈنغىچە داۋاملىشىدىغان تەسىرنىڭ ئىنچىكە مېخانىزىمى (كىلىپ چىقىش سەۋەبى) نى ئېنىقلاپ چىقىش تەتقىقات ئېلىپ بېرىش داۋامىدا، مىنىي ۋە باشقىلار بۇ خىل پايدىلىق تەسىرنىڭ سەۋەبى ئىنسان بىلەن ئۇچراشقانلىق ئەمەسلىكىنى بىكىتتى. ئەمەلىيەتتە، ئىنسان بىلەن ئۇچرىشىش پەقەت ئانا چاشقاننىڭ شۇ بالىسىنى كۆپرەك يالىشى ۋە سىيلىشىنى، شۇنداقلا يايسىمان ئارقا بەدەن شەكلىدە ئەمدۈرۈش دەپ ئاتىلىدىغان بىر خىل قىلمىشنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدىكەن، بۇ خىل ئۇسۇلدا ئەمدۈرگەندە نارسىدە چاشقان ئانىسىنىڭ دوۋسۇندىن چوڭراق ئېمىش بوشلۇقىغا ئېرىشەلەيدىكەن.

ھەممىدىن مۇھىمى سەزگۈ نېرۋىلىرىنى غىدىقلاشتىن ئىبارەت، دەيدۇ مىنىي.

1997-يىلى "ئىلىم-پەن" ژۇرنىلىدا ئېلان قىلىنغان نامايەندە خاراكتېرلىك داڭلىق ماقالىسىدە، ئۇ ئانا چاشقاننىڭ نارسىدىسىنى يالاش ۋە سىيلاشتىكى تەبئىي پەرقلەر ئۇلارنىڭ روھىي بېسىم پەيدا قىلغۇچى ھورمۇنلىرىنىڭ قانچىلىك ئاجرىتىلىپ چىقىرىلىشىغا بىۋاستە تەسىر كۆرسىتىدىغانلىقىنى كۆرسىتىپ بېرىدۇ. نارسىدىلەر قانچە كۆپ يالانسا، چوڭ بولغاندا بېسىم پەيدا قىلغۇچى ھورمۇنلارنى شۇنچە ئاز ئىشلەپچىقارغان. بۇ خۇددى ئانا چاشقان گېنىتىكىلىق بېسىم ۋېكيۇچاتىلىنى يالاش ئارقىلىق ئۆزگەرتكەندەك تۇيغۇ بېرىدۇ. ئەمما ئۇ ماقالە بۇ خىل ھادىسىنىڭ قانداق مۇمكىن بولىدىغانلىقىنى چۈشەندۈرمىگەن ئىدى.

شۇ ۋاققىچە بىزنىڭ قىلغىنىمىز ئاساسلىقى ئانىلىق مېھرىنىڭ بالىنىڭ مەلۇم گېنلىرىغا بولغان تەسىرلىرىنى ئېنىقلاش بولدى، دەيدۇ مىنىي. -بىراق ئۇ چاغدا ئېپىگېنېتىكا مەن ئويدان بىلىدىغان بىر تېما ئەمەس ئىدى.

نەق شۇ ۋاقىتتا ئۇ سزىيف بىلەن ئۇچرىشىدۇ.

تۇغۇلغاندىن كېيىنكى ئىرسىيەت

مەن ئەسلى بىر چىش دوختۇرى بولماقچى ئىدىم، دەيدۇ سزىيف كۈلۈپ كېتىپ. نازۇك، تاتىراڭغۇ ۋە چېچى چۈشكىلى تۇرغان سزىيف ئالدىراش تەجرىبىخانىسىنىڭ ئارقىسىدىكى كىچىك ئىشخانىدا ئولتۇراتتى. بۇ ئىشخانا شۇنچىلىك ئاددىي ئىدىكى، كۆزگە چېلىققۇدەك شۇ بىر پارچە سۈرەت - يەنى بالىياتقۇدىكى ئىككى تۆرەلمىنىڭ رەسىمى بار ئىدى.

1970 ـ يىللارنىڭ ئاخىرلىرىدا، ئېرۇسالىم ئىبراي ئۇنىۋېرسىتېتىدا چىش دوختۇرلۇقى ھەققىدە بىر دوكتورلۇق دېسسېرتاتسىيىسى (ئۇنىۋان ئۈچۈن يېزىلىدىغان چوڭ ھەجىملىك ئىلمىي ماقالە) يېزىشقا توغرا كەلگەندە، سىزىيىف ئاھارون رازىن ئىسىملىك بىئوخېمىيە پروفېسسورىنى ئىزدەپ بارىدۇ. رازىن شۇ ۋاقىتتا ئەمدىلا ئۆزىنىڭ دەسلەپكى بىر قانچە تەتقىقات نەتىجىلىرىنى دۇنيانىڭ ئەڭ داڭلىق ئىلمىي ژۇرناللىرىدا ئېلان قىلىپ داغدۇغا قوزغىغان ئىدى. ئۇ تۇنجى بولۇپ مېتىل گۇرۇپپىسى دەپ ئاتىلىدىغان خېمىيىلىك تۈزۈلۈشنىڭ گېنلارنىڭ ھەرىكىتىنى ئۆزگەرتەلەيدىغانلىقىنى كۆرسىتىپ بەرگەن بولۇپ، سىزىيىف بۇ ھەقتە تىرناقچىلىقمۇ بىر نەرسە بىلمەيتتى. ئەمما ئۇ بىر يېتەكچىگە مۇھتاج ئىدى ھەم رازىن ئۇنىڭ ئالدىدا تۇراتتى. سىزىيىف شۇ ۋاقىتتا ئۆزىنى يېڭىدىن گۈللىنىۋاتقان قىزىق نۇقتا تېما ـ ئېپىگېنېتىكا ساھەسىنىڭ قوينىغا ئېتىلغاندەك سەزدى ـ دە، شۇنىڭدىن بۇيان شۇ ساھەدىن يېنىپ باقمىدى.

رازىنغا ئوخشاش ئالىملار يېتىشىپ چىقىشتىن بۇرۇن، گېنلارنىڭ قانداق ئىپادىلىنىپ چىقىدىغانلىقى ھەققىدىكى ئاساسى لېنىيە ناھايىتى ئاددى ۋە تۈپتۈز ئىدى. **DNA** بولسا ھەممە ھۈجەيرىلەرنىڭ يادروسىدىكى باش كونتروللىغۇچى شىفىر؛ **RNA** بولسا ھۈجەيرىگە لازىم بولغان ھەر قانداق ئاقسىلنى ياساشقا كېرەك بولغان شىفىرلارنى نۇسخىلىغۇچى. ئاندىن رازىن ۋە ئۇنىڭ خىزمەتداشلىرى مېتىل گۇرۇپپىسىنىڭ **DNA** ۋە **RNA** نىڭ تۈزگۈچى خېمىيىلىك ئىشقارلىرىنىڭ بىرى بولغان سىتوزىنغا ئۇلىنالايدىغانلىقىنى كۆرسىتىپ بېرىدۇ.

بۇ قوشۇلغان خېمىيىلىك رادىكاللارنىڭ پەقەت قىسقا مۇددەتلىك، ئەھمىيەتسىز ئىش ئەمەسلىكىنى كۆرسىتىپ بەرگىنى بىئوخېمىك ھوۋارد سىدار بىلەن ھەمكارلىشىپ ئىشلەۋاتقان رازىن ئىدى. قوشۇلغان مېتىل گۇرۇپپىلىرى **DNA** بىلەن مەڭگۈلۈك "نىكاھلىنىدىغان" (بىرىكىپ كېتىدىغان) بولۇپ، **DNA** ھەر قېتىم ئۆزىنى نۇسخىلىنىغىنىدا نەچچە يۈز ئەۋلادقىچە بۇ مېتىل گۇرۇپپىلىرىمۇ بىللە نۇسخىلىنىپ ماڭىدۇ. يەنە كېلىپ، ھەر قانداق بىر ياخشى نىكاھقا ئوخشاش، قوشۇلغان مېتىل گۇرۇپپىلىرى توي قىلغان گېنلارنىڭ قىلمىشلىرىنى كۆرۈنەرلىك ئۆزگەرتىپ ماڭىدۇ، مەسىلەن، گېننىڭ ئىپادىلىنىپ چىقىشىنى توسىدۇ، خۇددى قىزغانچۇق ھەمراھقا ئوخشاش. رازىن ۋە سىدار مېتىل گۇرۇپپىلىرىنىڭ ھۈجەيرە يادروسىغا جايلاشقان ھىستون دەپ ئاتىلىدىغان مولېكۇلا ئورىمىسىغا يۆگىلىپ مەۋجۇت بولىدىغان **DNA** يىپلىرىنى چىڭىتىش ئارقىلىق يۇقىرىدىكى مەقسەتكە يېتىدىغانلىقىنى كۆرسىتىپ بېرىدۇ. قانچە چىڭ يۆگەلسە، گېننىڭ ئىپادىلىنىپ چىقىپ ئاقسىلنى ھاسىل قىلىشى شۇنچە تەسلىشىپ ماڭىدۇ.

بۇنىڭ نېمە گەپ ئىكەنلىكىنى ئويلىشىپ بېقىڭ: **DNA** كودلىرىغا ئۆزگەرتىش كىرگۈزمەي تۇرۇپ، قوشۇلغان مېتىل گۇرۇپپىلىرى گېننىڭ فۇنكسىيىسىدە ئۇزۇن مۇددەتلىك، ئېرسىيەت قالىدىغان ئۆزگىرىشلەرنى پەيدا قىلىۋاتىدۇ. ئاتسېتىل گۇرۇپپىسى دەپ ئاتىلىدىغان باشقا مولېكۇلىلار مېتىل گۇرۇپپىسىغا قارشى رول ئوينايدىغان بولۇپ، ئۇلار ھىستون ئورىمىسىغا يۆگىشىپ تۇرغان **DNA** يىپلىرىنى تارقاقلاشتۇرۇش ئارقىلىق، گېنلارنىڭ ئاسانراق ئىپادىلىنىپ چىقىشىنى قولغا كەلتۈرىدۇ.

1980 ـ يىلىنىڭ ئاخىرلىرىدا سىزىيىف مىكگىل ئۇنىۋېرسىتېتىغا يېتىپ كەلگەندە، ئۇ ئاللىقاچان ئېپىگېنېتىكىلىق ئېرسىيەتنىڭ مېخانىزمى ساھەسىدە بىر مۇتەخەسسىسكە ئايلىنىپ بولغان ئىدى. ئەمما مىنىي بىلەن كۆرۈشكىچە، ئۇ شۇنداق ئۆزگىرىشلەرنىڭ پەقەت ئانىلىق مېھىر تۈپەيلى مېڭىدە يۈز بېرىدىغانلىقىنى ئويلاپمۇ يەتمىگەن ئىدى.

"دەسلەپ بۇ گەپلەر خۇددى سېھرىگەرلىكتەك بىلىنگەن ئىدى" – دەيدۇ ئېتراپ قىلىپ سزىيېف. "بىر مولېكۇلا بىئولوگىغا نىسبەتەن، ھەر قانداق ئېنىق مولېكۇللۇق مېخانىزىمغا ئىگە بولمىغان ھادىسە ھەقىقىي ئىلىم-پەن سۇپىتىدە تونۇلمايدۇ. ئەمما سارائىدەك ئائىلانىسمۇ، بىز قانچە ئۇزۇن پاراكلاشقانسىرى، مەن ئانىلىق مېھرىنىڭ راستىنلا **DNA** مېتىللىنىشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىشقا قادىر ئىكەنلىكىگە شۇنچە ئىشىنىشكە باشلىدىم. شۇنىڭ بىلەن مايكول بىلەن ئىككىمىز تەجرىبە ئىشلەش ئارقىلىق بۇنى دەلىللەپ باقماقچى بولدۇق.

ئەمەلىيەتتە، ئۇلار بىرلىكتە بىر قاتار تەجرىبىلەرنى بىرلىكتە ئىشلەيدۇ. دوكتور ئاشتى تەتقىقاتچىلارنىڭ ياردىمى بىلەن، ئۇلار ئاۋۋال بىر گۇرۇپپا باللىرىغا ئىنتايىن كۆڭۈل بۆلىدىغان ئانا چوڭ چاشقانلار ۋە يەنە بىر گۇرۇپپا باللىرىغا پەقەت كۆڭۈل بۆلمەيدىغان ئانا چاشقانلارنى تاللاپ چىقىدۇ. چاشقان باللىرى تۇغۇلۇپ يېتىلگەن مەزگىلگە كەلگەندە، ئۇلار ھەر بىر چاشقان مېڭىسىنىڭ سەقەنقۇر رايونىنى تەكشۈرىدۇ. سەقەنقۇر مېڭىنىڭ روھىي بېسىمغا بولغان ئىنكاسىنى باشقۇرىدىغان قىسمىدۇر. تەكشۈرۈش نەتىجىسىدە مېھىر بەرمەيدىغان ئانىلاردىن تۇغۇلغان چاشقان باللىرىنىڭ روھىي بېسىمغا بولغان سەزگەرلىكىنى كونترول قىلغۇچى ماددا بولغان گلۇكوكورتىكويىد قوبۇللىغۇچى ئاقسىل گېنلىرىنىڭ يۇكسەك دەرىجىدە مېتىللاشقانلىقى بايقالغان. تولۇق مېھىر بېرىدىغان ئانىلاردىن تۇغۇلغان چاشقان باللىرىنىڭ ئوخشاش گېنلىرىدا ئەكسىچە مېتىللىنىش ئىنتايىن ئاز كۆرۈلگەن.

مېتىللىنىش قانچە كۆپ بولسا تەسىرگە ئۇچرىغان گېن شۇنچە ئاز ئىپادىلىنىپ چىقىدۇ. يۇقىرىقى ئەھۋالدا، ناچار ئانا بولۇش بىلەن مۇناسىۋەتلىك بولغان مېتىللىنىشنىڭ ئېشىپ كېتىشى نەتىجىسىدە، بالىنىڭ سەقەنقۇرىدا روھىي بېسىم ھورمۇنى قوبۇللىغۇچى ئاقسىلى نورمالدىن ئاز ئىپادىلىنىپ چىققان. شۇنىڭ بىلەن، بۇ ئاقسىلنىڭ يېتەرسىزلىكى تۈپەيلى، ئۇسال ئانىلاردىن تۇغۇلغان باللار ۋەھشىي جىددىيلىشىپلا تۇرىدىغان بىنورمال قىلمىشقا ئىگە بولۇپ قالغان.

بۇ خىل تەسىرنىڭ ئانىنىڭ گېنلىرى بىلەن ئەمەس، بەلكى پەقەت ئانىلىق قىلمىش بىلەن مۇناسىۋەتلىك ئىكەنلىكىنى كۆرسىتىپ بېرىش ئۈچۈن، مىنىي ۋە خىزمەتداشلىرى ئىككىنچى تەجرىبىنى ئىشلەيدۇ. بۇ تەجرىبىدە ئۇلار ياخشى ئانىدىن تۇغۇلغان چاشقان نارسىدىسىنى ئۇسال ئانىنىڭ قارىشىغا بېرىدۇ؛ ئۇسال ئانىدىن تۇغۇلغانلىرىنى بولسا ياخشى ئانىنىڭ بېقىشىغا بېرىدۇ. كۈتكەندەك، ياخشى ئانىدىن تۇغۇلۇپ ئۇسال ئانىنىڭ خەۋەر ئېلىشىدا چوڭ بولغان چاشقان باللىرى خۇددى بىرىنچى تەجرىبىدىكى ئۇسال ئانىنىڭ باللىرىغا ئوخشاشلا جىددىيلىشىپلا تۇرىدىغان بولۇپ چوڭ بولغان. شۇنىڭغا ئوخشاش ئۇسال ئانىدىن تۇغۇلغان، ئەمما ياخشى ئانىنىڭ بېقىشىدا چوڭ بولغان چاشقان بالىسى ئېغىر-بېسىق، قورقماس چوڭ بولغان بولۇپ، ئۇلاردا روھىي بېسىم ھورمۇنى قوبۇللىغۇچى ئاقسىلى گېنى يۇقىرى دەرىجىدە ئىپادىلىنىپ چىققان.

ئۇلار تەتقىقات نەتىجىسىنى ئېلان قىلىشتىن بۇرۇن، مىنىي ۋە سزىيېف 3-ئاچقۇچلۇق تەجرىبىنى ئىشلەيدۇ. بۇ ئارقىلىق ئۇلار ساقلانغىلى بولمايدىغان گۇمانىي قاراشلارغا زەربە بېرىشنى ئۈمىد قىلغان. ئېھىمال دېگەنبىلەن، ئەگەر چوڭ چاشقان بالىسى مېڭىسىدە كۆزىتىلگەن ئېپىگېنېتىكىلىق ئۆزگىرىشلەر ئۇلارنىڭ چوڭ بولغاندىكى قىلمىشىنى بىۋاستە كەلتۈرۈپ چىقارمىغان، بەلكى پەقەت ئوخشاش ۋاقىتتا تەڭ كۆزىتىلگەن مۇناسىۋەتسىز ئىككى ئىش بولسىچۇ دەپ تالاش-تارتىش قىلغىلى بولاتتى. فرۇئىد

ناچار ئائىلىق قىلمىشىنىڭ كىشىلەرنىڭ ھاياتىنى ۋەيران قىلىدىغانلىقىنى ئوبدان بىلەتتى. بەلكىم ھېسسىيات جەھەتتىكى تەسىرلەر ئېپىگېنېتىكا بىلەن مۇناسىۋەتسىز بولۇشى مۇمكىندۇ.

بۇ ئېھتىماللىقنى تەكشۈرۈپ بېقىش ئۈچۈن، مىنىي ۋە سىزىيىف يەنە بىر گۇرۇپپا ئوسال ئائىلىلەر يېتىشتۈرگەن چوڭ چاشقانلارنى سىناق قىلدى. بۇ قېتىم، ئوخشاش ناچار ئائىلىق قىلمىشىنىڭ تەسىرگە ئۇچرىغاندىن كېيىن چاشقان باللىرىغا مىتىل گۇرۇپپىسىنى ئېلىۋېتىش رولىغا ئىگە تىرىكوستاتىن دەپ ئاتىلىدىغان دورا ئۇرۇلىدۇ. بۇ چاشقانلار چوڭ بولغاندا ئەۋلادتا كۆرۈلىدىغان قىلمىشتىكى كەمتۈكلۈكلەرنىڭ ھېچقايسىسى كۆرۈلمەيدۇ، ھەمدە ئۇلارنىڭ مېڭىسىدىمۇ ئىلگىرىكى ئېپىگېنېتىكىلىق ئۆزگىرىشلەر (يۇقىرى دەرىجىدە مېتىللىشىش) بايقالمايدۇ.

"تىرىكوستاتىننى مېڭىگە بىۋاستە ئۇرۇشنىڭ ئىشلەيدىغانلىقى كىشىنىڭ ئەقلىغا سىغمايتتى، ئەمما ئەمەلىيەتتە راستىنلا بۇ دورا كارغا كەلدى، بۇ خۇددى كومپيۇتېرنى قايتا قوزغاتقاندەكلا ئىش بولدى" دەيدۇ سىزىيىف.

شۇنچىلىك زور ۋە كۈچلۈك پاكىتلارغا قارىماي، ئۇ ئىككەيلەن بۇ نەتىجىلەرنى پۈتۈن بىر ماقالە قىلىپ يېزىپ چىققاندا، بىر داڭلىق ئىلمىي ژۇرنالنىڭ تەكشۈرۈپ باھالىغۇچى مۇتەخەسسىسى بۇ نەتىجىگە ئىشىنىشنى رەت قىلىدۇ چۈنكى ئۇ ئائىلىق قىلمىشىنىڭ ئېپىگېنېتىكىلىق ئۆزگىرىش كەلتۈرۈپ چىقىرىدىغانلىقىغا ئائىت پاكىتنى كۆرۈپ باقمىغان ئىكەن.

"ئۇ ئەلۋەتتە كۆرۈپ باقمايدۇ" دەيدۇ سىزىيىف. "ئەگەر بۇ ئىش ئالىلقاچان ئىسپاتلىنىپ بولۇنغان بولسا، بىزمۇ ئاۋارە بولۇپ بۇ نەتىجىنى دوكلات قىلىپ يۈرمەيتتۇق".

ئاخىرى ئۇلارنىڭ بۇ ماياك خاراكتېرلىك "ئائىلىق قىلمىشىنىڭ ئېپىگېنېتىكىلىق پروگراممىلىشى" ناملىق ماقالىسى داڭلىق "تەبىئەت نېرۋا ئىلمى" ژۇرنىلىنىڭ 2004-يىلى 6-ئايلىق سانىدا ئېلان قىلىنىدۇ.

مىنىي ۋە سىزىيىف بىر كىشى ئەقلىنى لال قىلغۇدەك كاتتا بىر ئىشنى ئىسپاتلاپ بەردى. بۇنى "تۇغۇلغاندىن كېيىنكى ئېرسىيەت" دەپ ئاتايلى: گېن كودلىرىدا ئۆزگىرىش بولماستىن، چاشقان نارسىدىلىرى پەقەت بېقىلىش ئۇسۇلى تەرىپىدىن گېنلىرىغا خېمىيىلىك قوشۇلمىلار قوشۇلۇپ قالدى - يەنى ئۇلارنىڭ ھىستونلىرىدا خۇددى كۈنلۈككە ئوخشاش مىتىل گۇرۇپپىلىرى بۆرتۈپ چىقىپ ئۇلارنىڭ مېڭىسىنىڭ قانداق ئىشلىشىنى ۋە مېڭە فۇنكسىيىسىنى مەڭگۈلۈككە ئۆزگەرتىۋەتتى.

ئېپىگېنېتىكىلىق ئۆزگىرىش ئەۋلادمۇ-ئەۋلاد داۋاملىشىدۇ

مىنىي ۋە سزىيف هازىرغىچە بىرلىكتە 24 پارچىدىن ئارتۇق ماقالە ئېلان قىلىپ بولدى، ھەممىسى دېگۇدەك مېڭىدىكى باشقا گېنلاردىمۇ ئېپىگېنېتىكىلىق ئۆزگىرىشلەرنىڭ مەۋجۇت ئىكەنلىكىنى ئىسپات بىلەن تەمىنلىدى. ئەڭ مۇھىم بولغىنى، مىنىي تەجرىبىخانىسىنىڭ ئەينى ۋاقىتتىكى ئاسپىرانت ئوقۇغۇچىسى - نۆۋەتتە نيۇيوركتىكى كولومبىيە ئۇنىۋېرسىتېتىدا ئۆزىنىڭ تەجرىبىخانىسىغا ئىگە بولغان ياردەمچى پروفېسسور - فرانسىس شامپايىن باش بولغان بىر تەتقىقات نەتىجىسىدە ئانىلىق مېھرى كەمچىل چاشقاننىڭ باللىرى مېڭىسىدە ئانىلىق جىنسىي ھورمۇن ئىستروگېن قوبۇللىغۇچى ئاقسىل گېنلىرىنىڭ مېتىللىشىشىنى كەلتۈرۈپ چىقارغان. بۇ چاشقان باللىرى چوڭ بولغاندا ئېستروگېن قوبۇللىغۇچى ئاقسىلنىڭ كەمچىللىكى تۈپەيلى ئانىسىغا ئوخشاشلا باللىرىغا ئانىلىق مېھرى كەمچىل بولۇپ يېتىلگەن. شۇنداق قىلىپ ئېپىگېنېتىكىلىق ئۆزگىرىش ئەۋلادمۇ-ئەۋلاد داۋاملىشىدۇ.

ھايۋانلاردىكى تەجرىبىلەر داۋاملىشىۋاتقان مەزگىلدە، سزىيف ۋە مىنىي قىلمىش ئېپىگېنېتىكىسىنى تەتقىق قىلىشتىكى ئىككىنچى چوڭ قەدەمنى ئالدۇ: ئىنسان تەجرىبىلىرى. 2008-يىلى ئېلان قىلغان بىر ئىلمىي ماقالىسىدە، ئۇلار ئۆزىنى ئۆلتۈرۈۋالغان كىشىلەر بىلەن باشقا سەۋەبلەر تۈپەيلى تۇيۇقسىز ئۆلۈپ كەتكەن كىشىلەرنىڭ مېڭىسىنى سېلىشتۇرىدۇ. ئۇلار ئۆزىنى ئۆلتۈرۈۋالغانلارنىڭ مېڭە سەقەنقۇرى (ئەستە ساقلاش ۋە روھىي بېسىم ئىنكاسىدا ئاچقۇچلۇق بولغان مېڭە رايونى) دا گېنلارنىڭ ھەددىدىن ئارتۇق مىقداردا مېتىللاشقانلىقىنى كۆرسىتىپ بېرىدۇ. ئۇلار يەنە ئەگەر ئۆزىنى ئۆلتۈرۈۋېلىش زىيانلانغۇچىلىرى باللىق دەۋرىدە خورلۇققا ئۇچرىغان بولسا ئۇلارنىڭ مېڭىسى تېخىمۇ بەكرەك كۈچلۈك مېتىللىشىدىغانلىقىنى ئېنىقلاپ چىقىدۇ.

دوستىڭىز نېمە ئۈچۈن كىچىك ۋاقتىدىكى ئاچچىقى يامان، ھازىر ئۇنىڭدىن ئۇزاقلاشقان ئانىسىنىڭ قىلغانلىرىنى "بىر كېچىدىلا ئۇنتۇپ كېتەلمەيدۇ"؟ نېمە ئۈچۈن ئۇ "كەچۈرمىشلىرىدىن قېچىپ قۇتۇلالمايدۇ"؟ بۇنىڭ سەۋەبى دەل ئۇنىڭ مېڭىسىدىكى گېنلارغا كىچىك ۋاقتىدىلا نۇرغۇن مېتىل گۇرۇپپىلىرى قوشۇلۇپ كەتكەنلىكىدىن بولۇشى مۇمكىن، شۇنىڭ ئۈچۈن ئۇ كەيپىياتىنى ئۆزىنىڭ قورقۇنچ ۋە ئۈمىدسىزلىكىنىڭ كويزىسىغا تاپشۇرۇشقا مەجبۇر.

ئەلبەتتە، بىز ياشاۋاتقان كىشىلەرنىڭ مېڭىسىدىن ئەۋرىشكە ئېلىشىمىز مۇمكىن ئەمەس. ئەمما ئىنسانلاردىن قان ئەۋرىشكىسى ئېلىش دائىملىق بىر ئىش، شۇڭا سزىيف قان ئەۋرىشكىلىرىدىن ئېپىگېنېتىكىلىق مېتىللىششقا ئىسپات ئىزدەشكە كىرىشىدۇ. دېگەندەكلا، 2011-يىلى ئۇ 1958-يىلى ئەنگلىيەدە تۇغۇلغان 40 ئەردىن ئېلىنغان قان ئەۋرىشكىسىنىڭ پۈتۈن گېنوم (بىر جانلىقنىڭ بارلىق گېنلىرى تەرتىپى) ئانالىز نەتىجىسنى ئېلان قىلىدۇ.

ئۇلارنىڭ ھەممىسى ئىجتىمائىي-ئىقتىسادىي جەھەتلەردە ئىككى ئۇچتا تۇرىدىغان ئادەملەر بولۇپ، باللىق دەۋرىدىن باشلاپ ئوتتۇرا ياش ۋاقىتلىرىغىچە بىرلىرى ئىنتايىن باي، يەنە بىرلىرى ئىنتايىن نامرات ئۆتكەن. يىغقاندا، سزىيف 20 مىڭدىن ئارتۇق گېنلارنىڭ مېتىللىشىش ئەھۋالىنى تەكشۈرىدۇ. بۇلارنىڭ ئىچىدە 6176 گېن ۋارىيانتلىرى نامراتلىق ياكى بايلىققا ئاساسەن كۆرۈنەرلىك دەرىجىدە پەرقلەنگەن. ئەڭ كىشىنىڭ دىققىتىنى قوزغايدىغىنى، گېنلار باللىق دەۋرىدىكى ئائىلە ئىقتىسادىي كىرىمىنىڭ تەسىرىگە ئۇچراپ مېتىللىشىش نىسبىتى يېتىلگەن (چوڭ ئادەم بولغان) ۋاقىتتىكى كىرىمىنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىشىنىڭ ئىككى ھەسسىگە باراۋەر بولغان.

مۇنداقچە قىلىپ ئېيتقاندا ۋاقىت-سائەت ئىنتايىن مۇھىم. ئىككى ياش ۋاقتىڭىزدا ئاتا-ئانىڭىزنىڭ لاتارىيەدە ئۇتۇشى ياكى ۋەيران بولۇشى سىزنىڭ مېڭىڭىزنىڭ ئېپىگېنومىغا بولغان تەسىرى سىز ئوتتۇرا ياشتا مىليونېر بوپ كەتكىنىڭىزدىنمۇ بەكرەك كۆرۈنەرلىك بولىدۇ، دېگەن گەپ.

ئۆتكەن يىلى (يەنى 2012-يىلى، بۇ ماقالە 2013-يىلى يېزىلغان) سىزىيف ۋە يەيىل (ئۇيغۇرچىدا بەزىدە يالى دەپمۇ ئاتىلىدۇ) ئۇنىۋېرسىتېتى تەتقىقاتچىلىرى ئىنسان قان ئەۋرىشكىلىرى ئۈستىدىكى يەنە بىر تەتقىقات نەتىجىسىنى ئېلان قىلىدۇ. بۇ تەتقىقاتتا ئۇلار 14 نەپەر بالىلار ساناتورىيىسىدە ئۆسكەن روس يېتىم بالىلىرى بىلەن ئۆز ئاتا-ئانىسى يېنىدا ئۆسكەن 14 نەپەر روس بالىنى سېلىشتۇرغان. ئۇلار يېتىم بالىلارنىڭ گېنلىرىدا خىلى راۋۇس كۆپ مېتىللىششىنى بايقىغان بولۇپ، بۇ گېنلارنىڭ نۇرغۇنلىرى نېرۋا ئالاقىسىدا، مېڭە يېتىلىشى ۋە فۇنكسىيىسىدە رول ئوينايدىكەن.

بىزنىڭ تەتقىقاتىمىز كىچىك ۋاقىتتىكى بىئولوگىيىلىك ئاتا-ئانىسىدىن ئايرىلىش كەلتۈرۈپ چىقارغان روھىي بېسىم گېنلارنىڭ فۇنكسىيىسىنى ئۇزۇن مۇددەتلىك پروگراممىلايدىغانلىقىنى كۆرسىتىپ بېرىدۇ؛ بۇ بەلكىم نېمە ئۈچۈن بېقىۋېلىنغان بالىلارنىڭ جىسمانىي ۋە روھىي جەھەتتە ئائىلىدە قوپال مۇئامىلىنىڭ تەسىرىگە تېخىمۇ بەكرەك سەزگۈر ئىكەنلىكىنى چۈشەندۈرۈپ بېرىشى مۇمكىن، دەيدۇ - يەيىل ئۇنىۋېرسىتېتىدىكى سىزىيف بىلەن ئورتاق ئاپتورلۇقتا بۇ ماقالىنى ئېلان قىلغان پسىخولوگ ئېلىنا گرىگورىنكو - شۇڭا بېقىۋالغان بالىلارغا ئاتا-ئانا بولۇش ئۇلارنىڭ گېنومىدىكى ئۆزگىرىشلەرنى كەينىگە قايتۇرۇش لازىم بولىدىغانلىقى تۈپەيلى ناھايىتى زور دەرىجىدە كۆڭۈل بۆلۈش ۋە مېھىر بېرىش تەلەپ قىلىشى مۇمكىن.

ئىنسانلاردىكى بالا بېقىشنىڭ ئېپىگېنېتىكىلىق تەسىرى سىزىيف ۋە مىنىينىڭ ئەينى ۋاقىتتىكى ھەمكارلاشقۇچىسى فرانسىس شامپايىننىڭ سەرگۈزەشتىسىدە ئۆز ئىپادىسىنى تاپىدۇ. "ئانام ئانىلىق قىلمىشقا مۇناسىۋەتلىك ھورمۇن پرولاكتىننى تەتقىق قىلاتتى. ئۇ مېنى پەن تەتقىقاتىغا باشلاپ كىرگەن تۈرتكەم ئىدى" دەيدۇ ئۇ. ھازىر ئانىلىق تەسىر تەتقىقات ساھەسىدە نوپۇزلۇق شەخسكە ئايلانغان شامپايىن تېخى يېقىندا بىر پەرزەنتلىك بولدى، يەنى بىر قىز بوۋاق تۇغدى. ئېپىگېنېتىكا تەتقىقاتى ئۇنىڭغا بالىنى قانداق تەربىيەلەش ھەققىدىكى كىتابلار، ھەتتا ئۇنىڭ ئانىسىمۇ بىلمەيدىغان ئىشلارنى ئۆگەتتى.

ئۆز تەتقىقاتىمدىن ئۆگەنگىنىم شۇ بولدىكى، روھىي بېسىم ئانىلىق قىلمىشنىڭ زور توسقۇچىسىدۇر، دەيدۇ ئۇ. بىز بۇنى ھايۋانلار تەتقىقاتىدىن بىلىمىز، بۇ ئىنسانلاردىمۇ شۇنداق. شۇڭا ئانىلار قىلالايدىغان ئەڭ ياخشى ئىش - قاچان قارىسا ئىشلارنى توغرا قىلغاندىمەنمۇ دەپ ئەنسىرەشتىن توختاشتۇر. روھىي بېسىم دەرىجىسىنى تۆۋەن چەككە چۈشۈرۈش ئەڭ مۇھىم ئىش. يەنە بىرى بەدەننىڭ بوۋاق بىلەن بىۋاستە تېگىششىدۇر - ياخشى ئانا چاشقانلار ئەلۋەتتە دائىم بالىلىرىغا بەدىنىنى يېقىپ تۇرىدۇ. بەدەن تېگىشىشتىن پەيدا بولىدىغان سەزگۈ ئۇچۇرلىرى يېتىلىۋاتقان بوۋاق مېڭىسى ئۈچۈن ئىنتايىن مۇھىم.

كەيىن (ئادەم ئاتا بىلەن ھەۋۋا ئانىنىڭ ئۆز ئىنىسىنى ئۆلتۈرگەن تۇنجى ئوغلى) نىڭ بەلگىسى

ئانا مېھرىنىڭ بالا ھاياتى ئۈچۈن زور تەسىر كۆرسىتىدىغانلىقى ئاڭلاپ باقمىغان يېڭى گەپ ئەمەس. ئەمما ئانا مېھرى تەسىرىدىن بالىغا ئۆتىدىغان ئېپىگېنېتىكىلىق ئۆزگىرىشلەرنىڭ كېيىنكى ئەۋلادقىمۇ ئۆتىدىغانلىقى مۇنازىرە نۇقتىسى بولۇپ كەلگەن ئىدى. ئۇنداقتا مىتىل گۇرۇپپىلىرى ئۇرۇقلانغان تۇخۇم ئارقىلىق بىۋاستە كېيىنكى ئەۋلاقا ئۆتەمدۇ ياكى ھەر بىر بوۋاق تۇغۇلغاندىكى گېنلىرىدا مىتىل گۇرۇپپىلىرى يوق ھالەتتە بولۇپ، پەقەت ئاتا-ئانىلىرىنىڭ تەسىرىدە ئۇلارنىڭ گېنلىرى تۇغۇلغاندىن كېيىن مىتىللىشامدۇ؟

نيۇيورك شەھرىدىكى سىنا تېغى مېدىتسىنا ئۇنىۋېرسىتېتى نېرۋا ئىلمى پروفېسسورى ئېرىك نېسلىر بۇ سوئالغا ئۇزۇن يىل جاۋاب ئىزدەيدۇ. بىر تەتقىقات نەتىجىسىدە، ئۇ ئەركەك چاشقاننى 10 كۈن ئۆزىدىن چوڭ ۋە سوقۇشقاق چاشقانغا بوزەك قىلدۇرىدۇ. تەجرىبە تۈگىگەندىن كېيىن، بوزەك قىلىنغان چاشقانلار ئىجتىمائىي پائالىيەتتىن ئۆزىنى تارتىدىغان بوپ قالىدۇ.

بۇ خىل تەسىرنىڭ كېيىنكى ئەۋلاقا ئۆتىدىغان-ئۆتمەيدىغانلىقىنى بىلىپ بېقىش ئۈچۈن، نېسلىر يەنە بىر گۇرۇپپا بوزەك قىلىنغان ئەركەك چاشقانلارنى چىشى چاشقانلار بىلەن چېتىشتۇرۇپ ئەۋلاد قالدۇرغۇزىدۇ، ئەمما بالىلىرى تۇغۇلغاندا ئەركەك چاشقانلارنى بالىلىرى بىلەن قەتئىي كۆرۈشتۈرمەيدۇ.

گەرچە چاشقان بالىلىرى خامۇشلۇققا گىرىپتار بولغان دادىسى بىلەن كۆرۈشمىگەن بولسىمۇ، ئەمما ئۇلار بېسىمغا زىيادە سەزگۈر بولۇپ يېتىلىدۇ. "كۆرگىنىمىز ھەرگىزمۇ كىچىك تەسىر ئەمەس ئىدى، شۇ دادىنىڭ ئەۋلادلىرىدا خامۇشلۇقنىڭ كېسەللىك ئالامەتلىرى كۆرۈلۈش نىسبىتى غايەت زور دەرىجىدە ئېشىپ كەتكەن" - دەيدۇ ئۇ.

تېخىمۇ ئېچكىرىلەپ تەكشۈرۈش ئۈچۈن نېسلىر پاخشا (يېڭىلگەن) ئەركەك چاشقاننىڭ ئىسپېرمىسىنى ئېلىپ چىشى چاشقاننى تەن سىرتىدا ئۇرۇقلاندۇرىدۇ. بۇ ئەھۋالدا تۇغۇلغان ئەۋلادتا ئاساسەن قىلمىشتىكى بىنورماللىقلار كۆرۈلمەيدۇ، بۇ ئېپىگېنېتىكىلىق ئېرسىيەتنىڭ بەلكىم مەسىلىنىڭ تۈپ يىلتىزى ئەمەسلىكىنى چۈشەندۈرۈپ بېرىدۇ. بۇنى چۈشەندۈرۈش ئۈچۈن، نېسلىر مۇنداق بىر قاراشنى ئوتتۇرىغا قويىدۇ: "چىشى چاشقانلار بەلكىم جىنسىي مۇناسىۋەت ئۆتكۈزگەن چاشقاننىڭ بىر پاخشا ئىكەنلىكىنى بىلىشى مۇمكىن. ئۇ بۇنداق ئۇرۇقى ناچار ئەركەك چاشقاندىن تۇغۇلغان بالىسىغا باشقىچە ناچار مۇئامىلىدە بولۇشى مۇمكىن". بۇ بەلكىم كۆزىتىلگەن ھادىسىنى چۈشەندۈرۈپ بېرىشى مۇمكىن.

ئۇنىڭ بايقاشلىرىغا قارىماي، ئېنىق بىرلىككە كەلگەن قاراش ھازىرغىچە شەكىللەنمىدى. ئەڭ يېڭى پاكىت "ئىلىم-پەن" ژۇرنىلىنىڭ 25-يانۋاردىكى سانىدا ئېلان قىلىنغان بولۇپ، ئېپىگېنېتىكىلىق ئېرسىيەت چاشقان ئەۋلادلىرىدا كۆپىنچە ئۆچۈرۈۋېتىلىدىكەن، ئەمما ھەر ۋاقىت ئەمەسكەن. ئۆچۈرۈلۈش مۇكەممەل بولمىغانلىقى ئۈچۈن، تەسىرگە ئۇچرىغان گېنلار بەزىدە كېيىنكى ئەۋلادقا ئۆتۈشى مۇمكىن ئىكەن، شۇ ئارقىلىق ئۆزگەرگەن فىنوتىپ (ئېرسىي بەلگىلەر) ئەۋلادمۇ-ئەۋلاد داۋاملىشىدىكەن.

كېيىنكى قەدەم نېمە؟

تەتقىقات نەتىجىلىرى دۆۋىلىنىمەكتە. نۆۋەتتە بىر تەتقىقات لىنىيىسى ياشانغانلىق دەۋرىدە ئەستە تۇتۇشنىڭ ناچارلىششىنى مېڭىدىكى نېرۋونلارنىڭ ئېپىگېنېتىكىلىق ئۆزگىرىشى سەۋەبىدىن كېلىپ چىقىدۇ دەپ قارىماقتا. ئېپىگېنېتىكا بىلەن ئالاق ئوتتۇرىدىكى باغلىنىشنىڭ يەنە بىر مىسالى دەل قاتتىق زەربىدىن كېيىنكى روھىي بېسىم كېسەللىكىنىڭ مېڭىدىكى نېرۋونلارنىڭ ئۆسۈشىنى كونترول قىلىدىغان نېرۋا غىدىقلىغۇچى فاكتورى دەپ ئاتىلىدىغان بىر ئاقسىلغا كود يازىدىغان گېننىڭ مېتىللىششى بىلەن مۇناسىۋەتلىك ئىكەنلىكىدۇر.

ئېپىگېنېتىكىلىق ئۆزگىرىشلەرنىڭ مېڭىمىزدىكى مەلۇم ھېسسىي ۋە ئەقلىي پائالىيەتلەرنى، مەسىلەن، ئېغىر-بېسىق بولۇشىمىز ياكى قورقۇنچاق بولۇشىمىز، ئۆگىنىش ياكى ئۇنتۇش ئىقتىدارىمىزنىڭ قانچىلىكلىكى قاتارلىقلارنى كونترول قىلىدىغانلىقى بىر ھەقىقەت، ئۇنداقتا ئەمدىكى سوئال: بىز نېمە ئۈچۈن بىزگە لازىم بولمىغان مېتىل گۇرۇپپىلىرىنى بىر دورا بىلەنلا يۇيۇپ چىقىرىۋەتمەيمىز؟

نەق شۇنداق دورا ئۈچۈن باشلانغان ئوۋ داۋاملاشماقتا. كۆپلىگەن غايەت زور دورا شىركەتلىرى ۋە كىچىككىرەك بىئو-تېخنىكا شىركەتلىرى ئۆگىنىش ۋە ئەستە تۇتۇشنى ئاشۇرىدىغان بىر ماددىنى تېپىش ئۈچۈن ئىزدەنمەكتە. ھېچكىم شۇنداق بىر دورىنىڭ كەلگۈسىدە ھازىرقى روھىي كېسەللىك دورىلىرى داۋالاشتا مەغلۇپ بولغان خامۇشلۇق كېسىلى، ئەندىشە ۋە قاتتىق زەربىدىن كېيىنكى روھىي بېسىم كېسەللىكى قاتارلىقلارنى داۋالاپ ساقايتالىش ئېھتىمالىنى ئۇنتۇپ قالغىنى يوق.

لېكىن بۇنىڭ ئۈچۈن كۆپ ۋاقىت كېتىدۇ. بىز قانداق قىلىپ بۇ خىل ئېپىگېنېتىكىلىق دورىلارنىڭ پەقەت خەتەرلىك بەلگىلەرنىلا يۇيۇپ تاشلاپ پايدىلىق مېتىل گۇرۇپپىلىرىنى ساق قالدۇرۇشىغا كاپالەتلىك قىلالايمىز؟ بىز راستىنلا كەچۈرمىشلىرىمىز ياكى ئەجدادلىرىمىزنىڭ كەچۈرمىشلىرى تۈپەيلى گېنىمىزغا يېزىلغان ئېپىگېنېتىكىلىق ئىزلارنى پاك-پاكىز يۇيۇپ تاشلىيالايدىغان دورىنى ياساپ چىقالامدۇق؟ ئەگەر شۇنداق بىر مېڭىمىزدە ئۇرۇش، باسقۇنچىلىق، ئەجدادلىرىڭىزنىڭ بالىلىقتىكى تاشلىۋېتىلىش ۋە ئالدىنىشى تۈپەيلى قالغان ئىزلارنى سۈپۈرۈپ تاشلايدىغان دورا مەيدانغا كەلسە، سىز ئۇ دورىنى يەمسىز؟

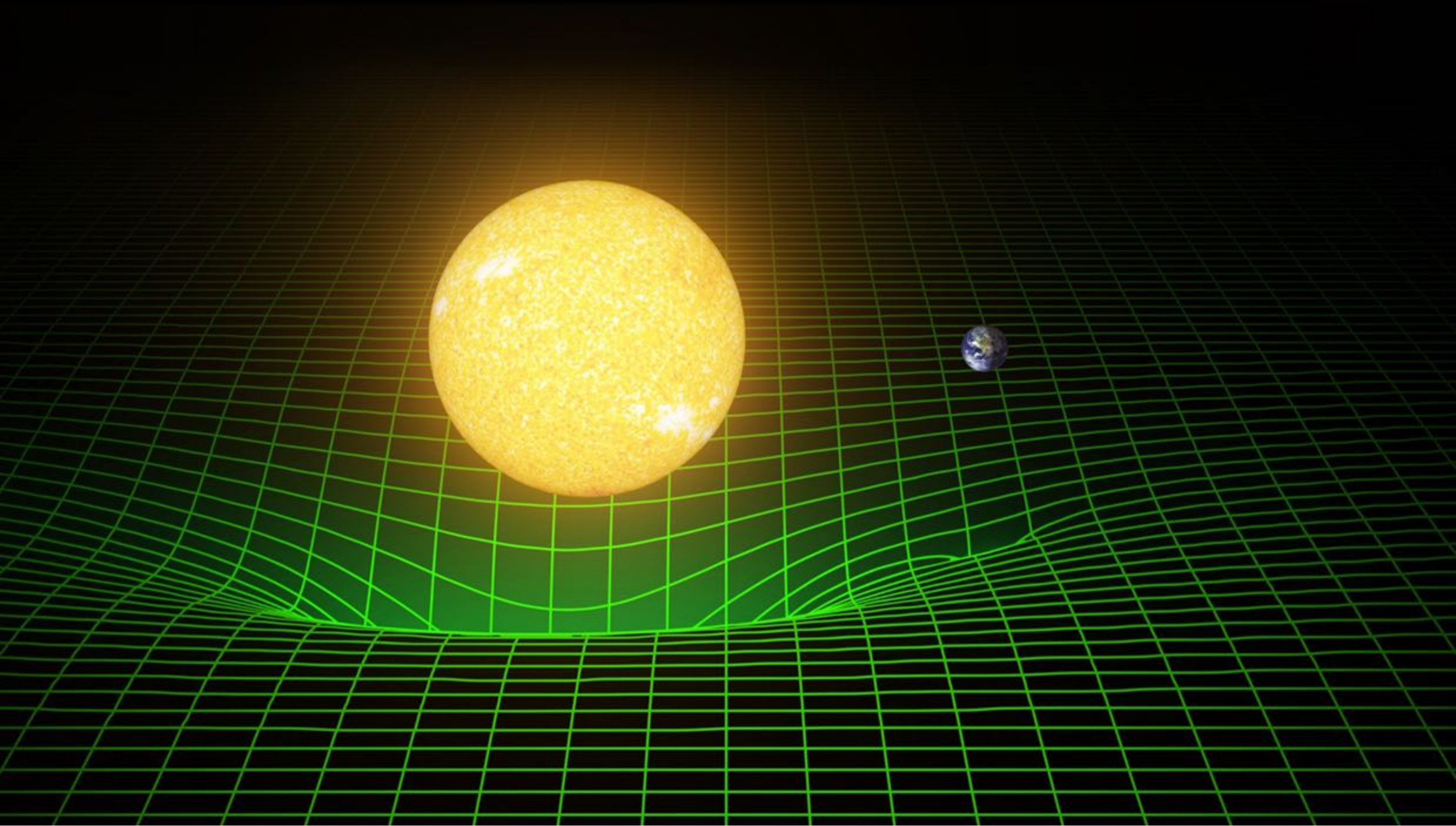
ئالدىنقى قىسىمنىڭ كۆرۈش ئادرېسى:

[مومىگىزنىڭ سەرگۈزەشتىسى ئېرسىيەت قالامدۇ؟]

كىچىك قوڭغۇزدىن

"تارتىشىش كۈچى دولقۇنى" غىچە

ماھىر مەمتىمىن نىران

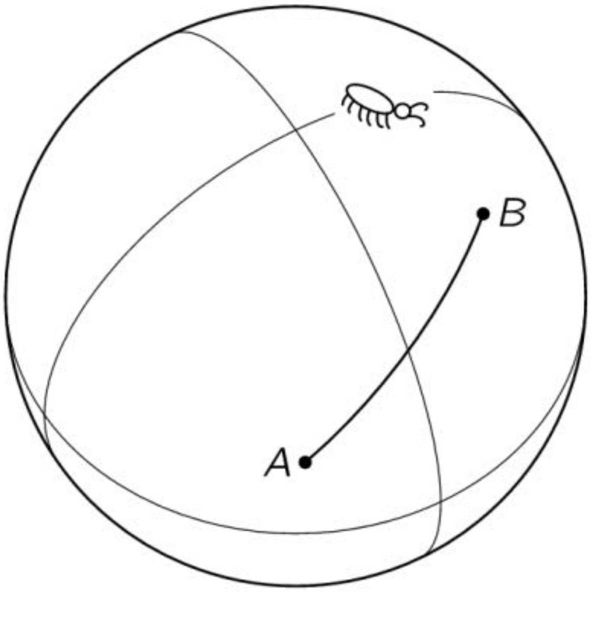


زامان ماكان كوئوردىناتى ئېينىشتېيننىڭ نىسپىيلىك نەزەرىيىسى ۋە يېقىندا غول ـ غول قوزغىغان تارتىشىش كۆچى دولقۇنىنىڭ قانچىلىك زور بايقاشلار ئىكەنلىكىنى تونۇپ يېتىشىنىڭ ئەڭ تۈپكى ئاساسى ھېسابلىنىدۇ. زامان ماكان دېگەن بۇ ئۇقۇم ئۇيغۇرچىغا **"Spacetime"** دېگەن ئۇقۇمدىن تەرجىمە قىلىنغان بولۇپ ئەسلى بىر قىيىن ئۇقۇم مۇجمەل سۆزلەر بىلەن ئاددىي ئوي پىكىرلەردىن يىراقلىشىپ كەتكەن شۇنداقلا بىزنىڭ بۇ ئۇقۇملارغا بولغان چۈشەنچىمىزنى ئاشۇرىدىغان ئۇيغۇرچە ئۇچۇرلار كەمچىل.

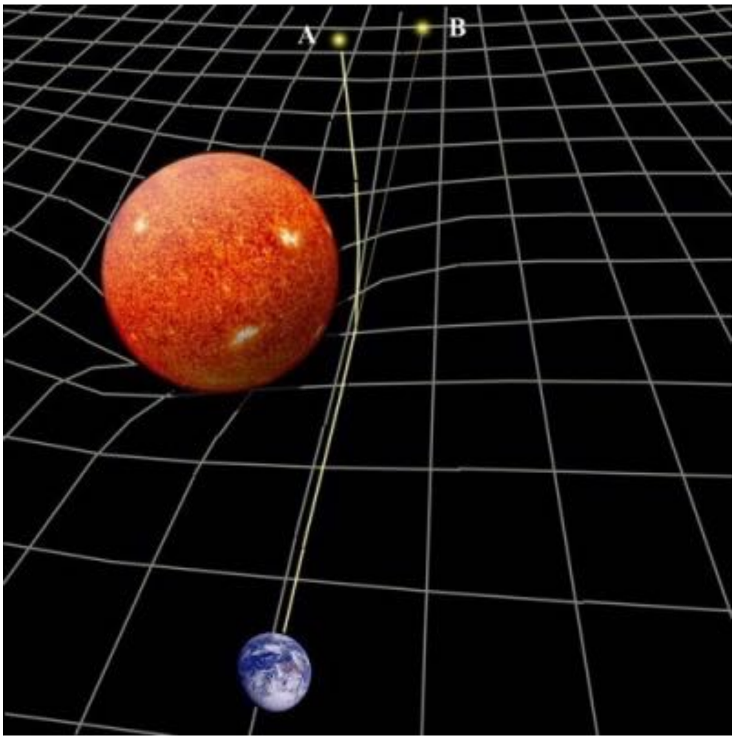
100 يىل بۇرۇن ئوتتۇرىغا قويۇلغان، ئىنسانىيەتنىڭ بۆسۈش خاراكتېرلىك نەزەرىيىلەرنىڭ بىرى دەپ قارالغان ئېينىشتېيننىڭ نىسپىيلىك نەزەرىيىسىنى ۋە يېقىندا ئېلان قىلىنغان تارتىشىش كۈچى دولقۇنىنى بىر چۈشىنەي دېسىڭىز، تۆۋەندىكى ئاددىي ئانالىز سىزنىڭ زامان ماكان ئۇقۇمىنى قىياس قىلىشىڭىزغا ياردەم قىلغۇسى.

ئاۋۋال بىر نەچچە ئۇقۇملارنى ئايدىڭلاشتۇرۇش كېرەك. زامان ماكان ئۇقۇمىدىكى "زامان" ۋاقىتنى "ماكان" بولسا جىسىمنىڭ ئورنى ۋە شەكلىنى كۆرسىتىدۇ. ۋاقىت كوئوردىناتى پەقەت بىر يۆلىنىشتە بولىدۇ، بۇ دېمەك ۋاقىت پەقەت كەلگۈسىگە قاراپ راۋاجلىنىدۇ. ۋاقىت كوئوردىناتى تۈز سىزىقلىق كوئوردىناتىدا ئىپادىلىسەك، ۋاقىت كوئوردىناتى ئۈستىدىكى ھەرقانداق بىر نۇقتىغا قايتىپ كەلگىلى بولمايدۇ. ئىككىنچى ئۇقۇم: ۋاقىت ۋە جىسىمنىڭ ئورنى شەكلى بىر يۇغۇرۇلغان كوئوردىنات ئىچىدە دەپ قاراشقا بولىدۇ. دېمەك ماكان ۋە زامان بىر بىرى بىلەن مۇناسىۋەتلىك ئامىللاردۇر. بۇنى ئاددىي تىلدا چۈشەندۈرسەك: ئەگەر بىر جىسىمنىڭ ئورنى ۋە شەكلى مۇتلەق ئۆزگەرمىسە، ۋاقىت مەۋجۇت بولمايدۇ. لېكىن كائىناتىمىزدا مۇتلەق ئۆزگەرمەيدىغان جىسىم يوق، شۇڭا ۋاقىت شۇ جىسىمنىڭ ئۆزگىرىشىنى ئىپادىلەش ئۈچۈن مەۋجۇت بولىدىغان بىر ياندىشما كوئوردىنات.

بىز گەپنى ئېگىلگەن ماكان **(Curved Space)** دېگەن ئۇقۇمدىن باشلايلى. مۇنداق بىر شارسىمان تاشقى پلانېتىنى قىياس قىلايلى، بۇ پلانېتىنىڭ چوڭلۇقى يەرشارىنىڭكىدەك بار، بۇ پلانېتىنىڭ مۇتلەق كۆپ قىسمىنى قېلىن مۇز قاپلىغان. بۇ پلانېتىنىڭ يەر يۈزى ناھايىتى تەكشى بولۇپ، تاغ ياكى جىلغا يوق. بۇ پلانېتادا بىر خىل قوڭغۇزسىمان تاشقى پىلاتلار مەخلۇقلىرى ياشايدۇ. بۇ قوڭغۇزلار كۆنلەرنىڭ بىرىدە تەكشى كەتكەن مۇزلۇق دالادا مۇز تېيىلىشنى ئۆگىنىۋاپتۇ. ھەم شۇنداق بىر مۇز تېيىلىش ئايىغىنى كەشىپ قىلىپتىكى، ئۇ ئاياغنى كىيسە، مۇز ئۈستىدە سۈركىلىش كۈچىنىڭ تەسىرىگە قەتئىي ئۇچرىمايدىكەن. بۇ قوڭغۇزلارنىڭ ئارىسىدىن بىر ئەقىللىق قوڭغۇز قايتا قايتا تەجرىبە ئىشلەش ئارقىلىق مۇنداق بىر ئاددىي قانۇنىيەتنى يەكۈنلەپ چىقىپتۇ: بىر جىسىم سىرتقى كۈچنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىمىغان ئەھۋال ئاستىدا مەڭگۈ تۈز سىزىقنى بويلاپ توختىماي ھەرىكەت قىلىدۇ. بۇ خىل نەزەرىيە كەڭ قوڭغۇزلارنىڭ قوللىشىغا ئېرىشىپتۇ ھەمدە قايتا قايتا تەجرىبە سىناقلاردىن ئۆتۈپتۇ. قوڭغۇزلار مۇز تېيىلىشقا ئامراقلىقىدىن تۈپتۈز سىزىلغان سىزىقنى بويلاپ، ناھايىتى ئۇزۇن ھەم ھەيۋەتلىك قىلىپ مۇز تېيىلىش مەركىزى قۇرۇپتۇ. ئەسىرلەر داۋاملىشىپ قوڭغۇزلار ئىلىم ـ پەن جەھەتتە تەرەققىي قىلىپ راكېتا ياساپتۇ ۋە ئالەم بوشلۇقىغا چىقىپتۇ، ئالەم بوشلۇقىدىن ئۆزىنىڭ ياسىغان ھېلىقى تۈپتۈز مۇز مەيدانىغا قارىسا تۈپتۈز ئەمەسلىكىنى بايقاپتۇ.



يۇقىرىقى ئانالىز نوبېل مۇكاپاتىغا ئېرىشكەن (1965) داڭلىق فىزىكا ئالىمى رىچارد فايىنمەن تەرىپىدىن ئوتتۇرىغا قويۇلغان. قوڭغۇزلارنىڭ ھېكايىسىنى تاشلاپ ئىنسانلارنىڭ ھېكايىسىگە كەلسەك: گەرچە ئىنسانلارنىڭ يەر يۈزىگە سىزىلغان تۈز سىزىقنىڭ ئەمەسلىكىنى بايقاش جەريانى قوڭغۇزلارنىڭكىگە ئوخشاش بولمىسىمۇ، شۇ نۇقتىنى تونۇپ يېتىشكە خېلى ۋاقىت كەتكەن. بۇ نۇقتىنى تونۇپ يەتكەن ئالىملار ئېگىلگەن ماكان دېگەن ئۇقۇمنى ئوتتۇرىغا قويغان. قىسقىچە قىلىپ ئېيتقاندا يەرشارىنىڭ ئەتراپىدىكى ماكان كوئوردېناتى ئېگىلىپ كەتكەن، بۇ خىل ماكانىنىڭ ئېگىلىشى يەرشارىنىڭ تارتىش كۈچىدىن بولماستىن يەرشارىنىڭ ئۆزىدىن ئىبارەت زىچ بولغان ئېنېرگىيە ۋە ماددا بىرلىكىنىڭ تەسىرىدىن بولغان. يىراق پلانېتىدىكى قوڭغۇزلار ۋە يەرشارىدىكى ئىنسانلار ئۆزلىرىنىڭ پلانېتا يەر يۈزىدىكى جىسىملارنىڭ سىرتقى كۈچ تەسىرى بولمىغان ئەھۋالدىمۇ مۇتلەق تۈز سىزىقلىق ھەرىكەت قىلمايدىغانلىقىنى تونۇپ يەتكەن. سىز دەرھال سورىشىڭىز مۇمكىن: مەن ئۆگەنگەن نيۇتوننىڭ تۈز-سىزىقلىق ھەرىكەت نەزەرىيىسى ئەجەبا خاتامۇ دەپ. ئېگىلمىگەن ماكان بوشلۇقىدا نيۇتوننىڭ نەزەرىيىسى تامامەن توغرا. مەسلەن، كائىناتنىڭ مەلۇم بىر ھەرقانداق جىسىملاردىن يىراق بولغان جايىدا، جىسىم سىرتقى كۈچ تەسىرى ئۇچرىمىغاندا، مۇتلەق تۈز سىزىق ھەرىكىتىدە بولىدۇ، چۈنكى بۇ جايدا ماكان ئېگىلمىگەن. لېكىن قۇياش ۋە يەرشارى ئەتراپىدەك ئېگىلگەن ماكان بوشلۇقىدا تۈز سىزىقنىڭ ئېنىقلىمىسى "ئىككى نۇقتا ئارىسىدىكى ئەڭ قىسقا ئارىلىق" ئەمەس بەلكى "ئىككى نۇقتا ئارىسىدىكى ئەڭ كىچىك ئېنېرگىيە تەلەپ قىلىدىغان ھەرىكەت يول"غا ئۆزگىرىشى كېرەك. مەسلەن: يەرشارىنىڭ ئۈستىدە مۇتلەق تۈز سىزىقتا ھەرىكەت قىلىش دېگەنلىك توختىماي يەرشارىنىڭ تارتىش كۈچىگە قارشى ھەرىكەت قىلىپ تاغقا ياماشقانلىق دېگەنلىك. ئېگىلگەن ماكانىنىڭ مىساللىرى كۆپ، مەسلەن يەرشارى مارس ۋە قۇياش (ئوتتىئۇرىدا) مۇتلەق تۈز سىزىق ئۈستىدە بولسىمۇ، يەرشارى ئۈستىدە مارستىن كەلگەن نۇرنى كۆرگىلى بولىدۇ، بۇ دېمەك، نۇر قۇياش ئەتراپىدىكى ئېگىلگەن ماكاندا "تۈز سىزىقلىق ھەرىكەت" (ئېگىلىپ) قىلىپ يەرشارىغا يەتكەن.

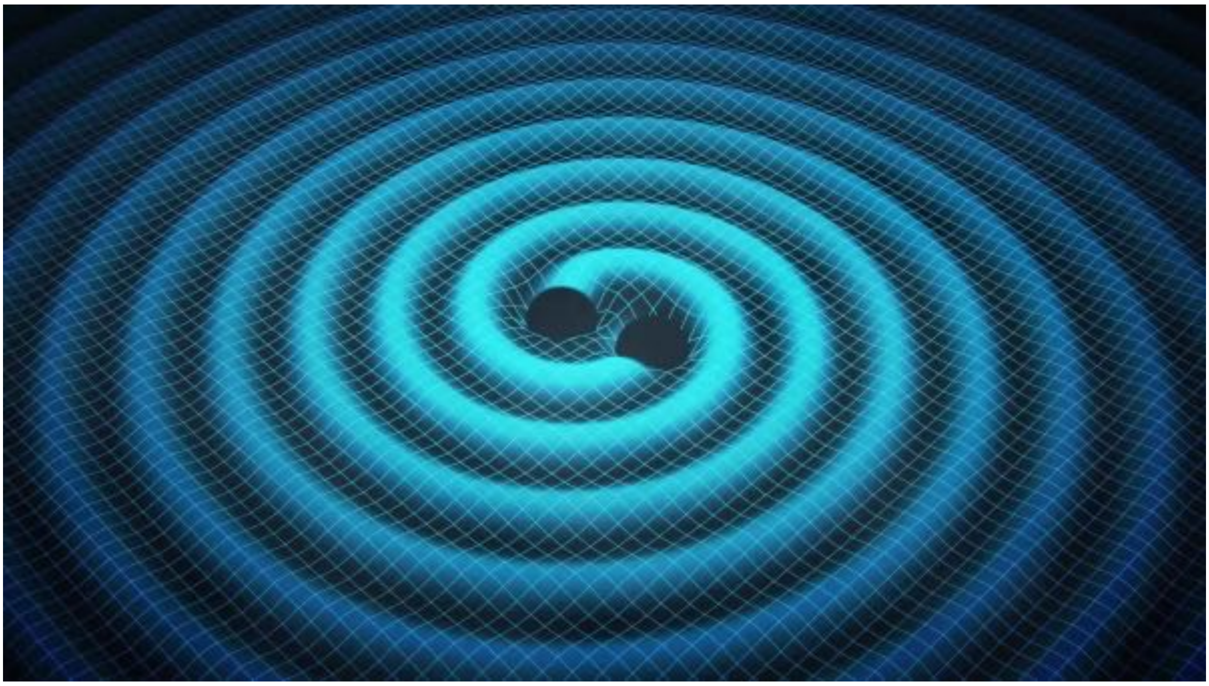


ئەمدىكى مەسلە ۋاقىت كوئوردىناتىنى ماكان كوئوردىناتى بىلەن بىرلەشتۈرۈپ قىياس قىلىشتا. بۇنىڭدىكى ھالقىلىق نۇقتا شۇكى: ماكان ۋە زامان بىر بىرىگە چېتىشلىق بولىدۇ. ماكان ئېگىلگەن بولسا زامانمۇ ئېگىلگەن بولىدۇ. ماكاننىڭ ئېگىلىشىنى تومتاق قىلىپ ئېيتقاندا، ئىككى نۇقتا ئارىسىدىكى ئارىلىق ئۆزگىرىشتىن ئىبارەت.

ئەمدى تارتىش كۈچى دولقۇنى توغرىسىدا ئازراق توختىلايلى. ماسىسى ناھايىتى چوڭ بولغان ئېنېرگىيە ماددىسى بىر-بىرىنى ئايلىنىپ ھەرىكەت قىلغاندا زامان ماكاننىڭ ئىگىلىشىنى شۇنداقلا ئېنېرگىيىنىڭ تەۋرىنىشنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ. ئېنېرگىيە تەۋرىنىش بولسا دولقۇن ھاسىل بولىدۇ. ئاۋاز دولقۇنى مولىكۇلارنىڭ تەۋرىنىش ئېنېرگىيىسىنى تارقاتقاندەك، بۇ خىل دولقۇنمۇ زامان ماكاننىڭ ئېگىلىش ئېنېرگىيىسىنى تارقىتىش رولىنى ئوينايدۇ. **100** يىل بۇرۇن ئېينىشتېين بۇ خىل دولقۇننىڭ بارلىقىنى پەرەز قىلغان لېكىن بۇنداق دولقۇننىڭ تارقىلىش ۋاستىسى ۋە بايقاش ئۇسۇللىرىنى تولۇق قىياس قىلالمىغان.

لايگو (**Ligo**) تەجرىبىسىنىڭ بايقىغىنى دەل شۇ كائىناتنىڭ ئۇ چېتىدىكى ئېنېرگىيە تەۋرىنىشىدىن ھاسىل قىلىنغان بۇ خىل دولقۇننىڭ يەرشارىدا ناھايىتى كىچىك مىقداردا زامان ماكان ئېگىلىشىنى كەلتۈرۈپ چىقارغانلىقىنى ئىسپاتلايدۇ. بۇ خىل ئېنېرگىيە دولقۇنى باشقا ھەممە دولقۇنلاردىن ئۈستۈن دەرىجىدە تۈرىدۇ دەپ قاراشقا بولىدۇ. چۈنكى بۇ خىل دولقۇن باشقا دولقۇنلارنىڭ زامان ۋە ماكان كوئوردىناتىنى ئۆزگەرتىۋېتەلەيدۇ. شۇڭا بۇ خىل دولقۇننىڭ بايقىلىشى ناھايىتى چوڭ بايقاش شۇنداقلا كائىناتنى كۆزىتىشنىڭ يېڭى بىر كۆزەينىكى.

لايگو:
تارتش كۆچى دولقۇنى
قانداق بايقالدى؟
سادىق سېتنىياز بورلۇق

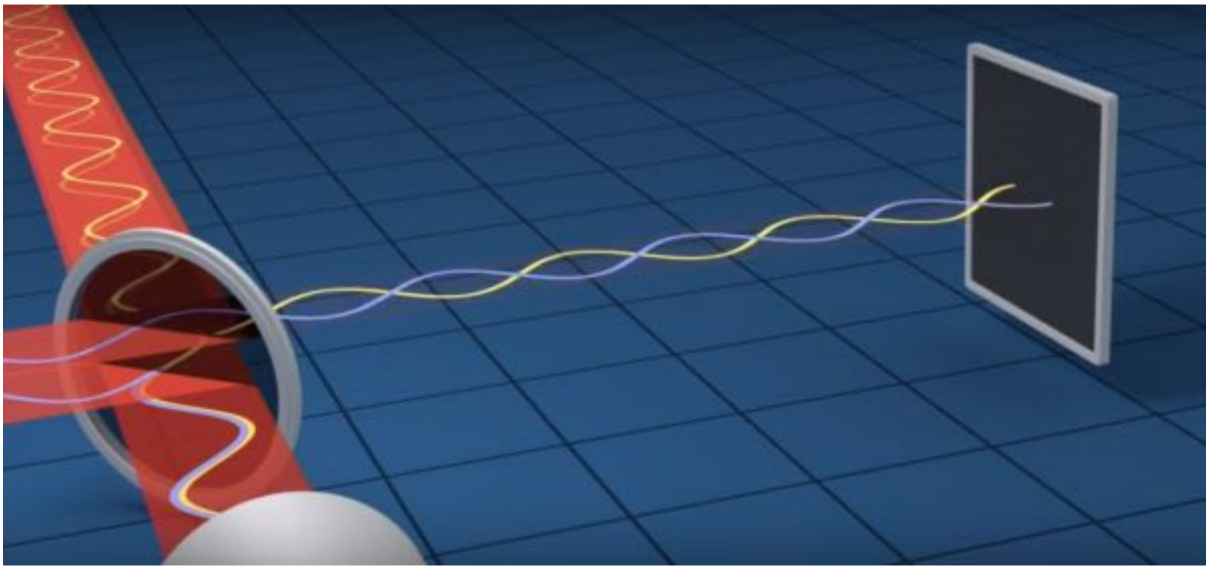


2016-يىلى **2**-ئاينىڭ **11**-كۈنى ئىنسانىيەت پەن-تېخنىكا تارىخىدىكى مەڭگۈ ئەسلەشكە تېگىشلىك بىر كۈن. بۇ كۈندە ئالىملار تارتىش كۈچى دولقۇنىنىڭ تۇنجى قېتىم بايقالغانلىقىنى ئېلان قىلدى. بۇنىڭدىن تەخمىنەن يۈز يىل ئىلگىرى ئېينىشتىن تارتىش كۈچى دولقۇنىنىڭ مەۋجۇتلىقىنى ئوتتۇرغا قويغان ئىدى. ئەمما ئەينى چاغدىكى پەن-تېخنىكىنىڭ سەۋىيىسى ئاساس قىلىپ، ئېينىشتىن بۇ ئىنتايىن ئاجىز دولقۇننى تەجرىبە ئارقىلىق بايقاش مۇمكىن ئەمەس دېيەرلىك دەرىجىدە دەپ قارىغان ئىدى. يۈز يىل بويانقى بايقاشلار ۋە پەن-تېخنىكىنىڭ تەرەققىياتى ئارقىسىدا بارلىققا كەلگەن تارتىش كۈچى دولقۇنى سەزگۈچى - لايگو بۈگۈن بۇ بۆسۈشنى ئەمەلگە ئاشۇردى.

لايگو دېگەن نېمە؟ لايگو تارتىش كۈچى دولقۇنىنى قانداق بايقايدۇ؟

لايگو - ئېنگىلىزچە **The Laser Interferometer Gravitational-Wave Observatory** نىڭ قىسقارتىلىشى **LIGO** بولۇپ، ئۇنىڭ مەنىسى لازېر ئېنتېرفرومېتىر تارتىش كۈچى دولقۇنى رەسەتخانىسى. ئۇنى **Caltech** ۋە **MIT** دىن باشقا يەنە **80** دەك ئېنىستوتلاردىن بولغان ئالىم، ئىنژېنېر ۋە باشقا نۇرغۇن خىزمەتچى خادىملار لاھىيىلەپ ۋە ياساپ چىققان. دېمەك، ئۇ لازېر نۇرىنىڭ ئېنتېرفېرېنسىيىسى ئارقىلىق زامان-ماكاننىڭ ئېگىلىشىنى ئۆلچەيدۇ. لايگونىڭ خىزمەت پرىنسىپىنى ئاددىي قىلىپ تۆۋەندىكى سىخما بىلەن كۆرستىشى مۇمكىن. سىخمىنىڭ ئاستىدىكى سىلىندىر لازېر نۇرى ئاپاراتى بولۇپ، ئۇنىڭدىن چىققان لازېر نۇرى ئالدى بىلەن يېرىم ئۆتكۈزىدىغان يېرىم قايتۇرىدىغان ئەينەك ئارقىلىق ئىككىگە ئايرىلىدۇ. ئاندىن بۇ ئىككى نۇر ئىككى دانە ئەينەك ئاقىلىق كەينىگە قايتۇرۇلۇپ، ئاخىرىدا سول تەرەپتىكى ئېكرانغا يېتىپ كېلىدۇ. ئىككى دانە ئەينەك ۋە ئېكراننىڭ ئارلىقى ئالاھىدە بولۇپ، ئادەتتىكى ئەھۋال ئاستىدا ئىككى نۇر ئېنتېرفېرېنسىيىسە ئارقىلىق ئېكراندا يىيىشىپ كېتىپ، شۇڭا ئېكران قاراڭغۇ بولىدۇ.

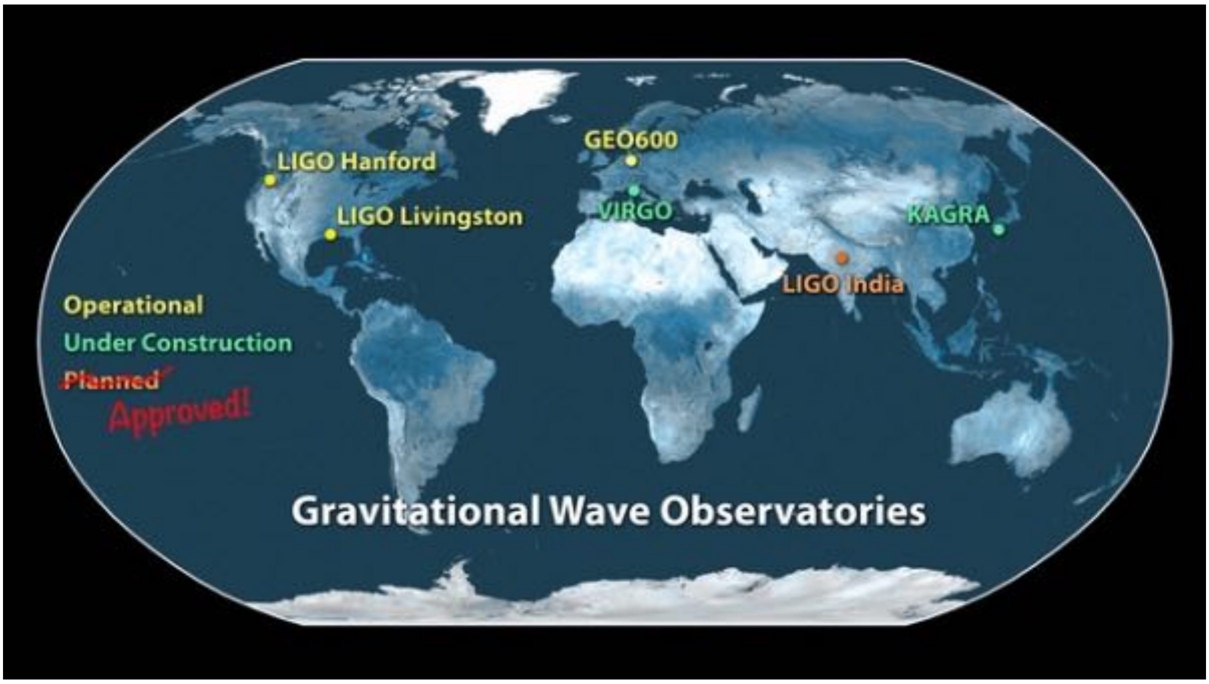
ئاستىدىكى رەسىمدە كۆرستىتلگىنى ئادەتتىكى ئەھۋال بولۇپ، بىر نۇر دولقۇنىنىڭ چوققىسى بىلەن يەنە بىر نۇرنىڭ ئويمنى ئۇدۇل كېلىپ قالغاچقا، ئۇلار ئۆز-ئارا يېيىشىپ كېتىدۇ-دە، ئېكراندا نۇر بولمايدۇ.



ئەگەر، ئىككى ئەينەكلەر بىلەن ئېكراننىڭ ئارلىقىدا ئۆزگىرىش يۈز بەرسە، ئېتېرفرىنسىيىنىڭ نەتىجىسى يېيىلىپ كېتىش بولمايدۇ. بۇ چاغدا ئېكراندا تۆۋەندىكى رەسىملەردە كۆرستىلگەندەك نۇر پەيدا بولىدۇ، ھەمدە نۇر يورۇقلۇقىنىڭ ئۆزگىرىشى ئارلىقىنىڭ ئۆزگىرىشى بىلەن ئوڭ تاناسىپ بولىدۇ.

تارتش كۆچى دولقۇنى بوشلۇقنى بىر يۆلىنىشتە ئۇزارتسا، يەنە بىر يۆلىنىشتە قىسقارتىدۇ. شۇڭا تارتىش

كۆچى دولقۇنى لايگوغا يېتىپ كەلگەندە، ئىككى ئەينەكلەرنىڭ ئېكران بىلەن ئارلىقى ئۆزگىرەيدۇ، تەبجدە ئېكراندا نۇر پەيدا بولىدۇ. مانا بۇ لايگونىڭ ئاساسلىق ئىشلەش پىرىنسىپى.
ئەمما بۇ تېخى يېتەرلىك ئەمەس. ئەتراپتىكى مۇھىتتا نۇرغۇن شاۋقۇنلار ۋە تەۋرىنىشلەر بار. ئۇلار ئەينەكنى تەۋرىتىپ، ئېكراندا نۇر پەيدا قىلىش مۇمكىن. شاۋقۇنلارنى بىر تەرەپ قىلىش ئۈچۈن، ئوخشاش لايگودىن يەنە بىرى يەرشارىدىكى باشقا ئورۇنغا قويۇلغان. ئىككى لايگو سەزگۈچلىرى قوبۇل قىلغان سىگناللار ئۆز-ئارا شىلىشتۇرىلىدۇ. ئەگەر ئىككى سىگنال ئوخشاش بولمىسا، بۇ سىگنال شاۋقۇن قاتارىدا بىر تەرەپ قىلىنىدۇ. ئەگەر ئىككى سىگنال ئوخشاش بولسا، بۇ چاغدا تارتىش كۆچى دولقۇنى بايقالغان بولىدۇ. چۈنكى ئىككى لايگونىڭ تەڭلا ئوخشاش شاۋقۇننى بايقاش مۇمكىنچىلىكى ئىنتايىن تۆۋەن. (بۇ مۇمكىنچىلىكنىمۇ ھېسابلاپ چىققىلى بولىدۇ.) تۆۋەندىكى رەسىمدە كۆرسىتىلگىنى ئامرىكىنىڭ ۋاشىڭگتون شتاتى ۋە لۇئىزئانا شتاتىدىكى ئىككى لايگو رەسەتخانىلىرى.



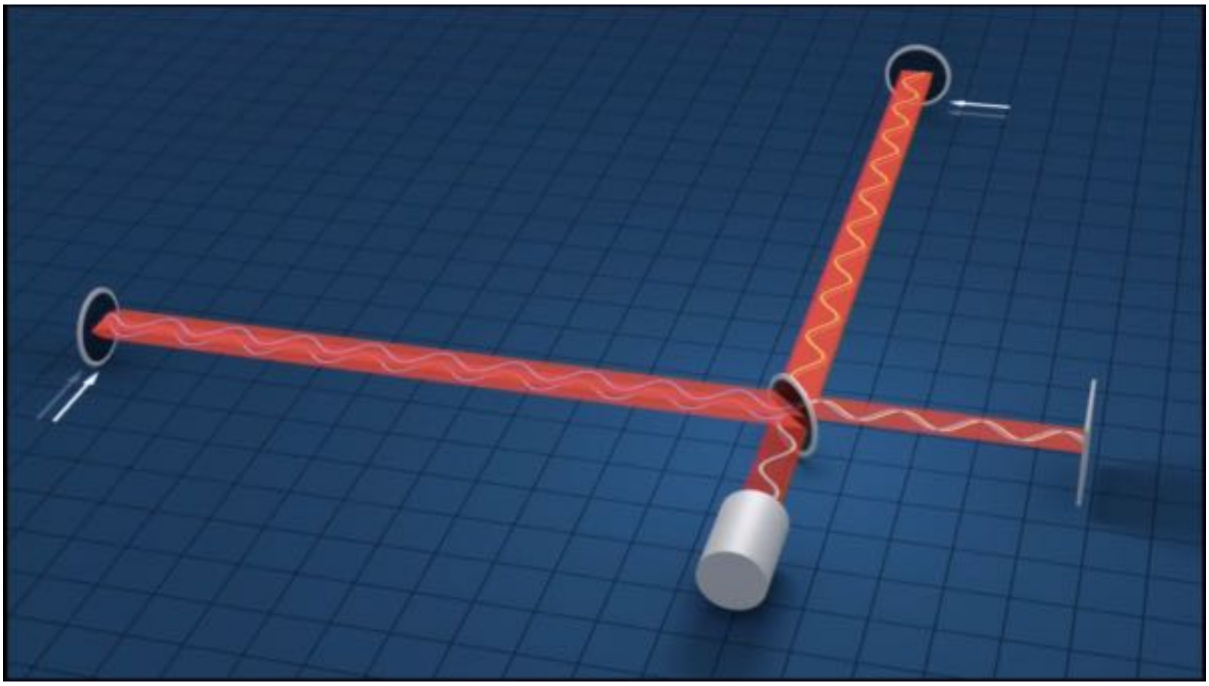
تۆۋەندىكى خەرىتىدە كۆرستىلگىنىدەك، دۇنيانىڭ باشقا جايلىرىدىمۇ لايگوغا ئوخشاش رەسەتخانىلار بار ۋە يەنە بەزىلىرى قۇرۇلىۋاتىدۇ. تارتىش كۈچى دولقۇنى تۇنجى قېتىم بايقالغاندىن كېيىن ھىندىستان ھۆكۈمىتى ئۆزۈندىن بۇيان كۈتىلىۋاتقان ئۈچۈنچى لايگو رەسەتخانىسىنى تەستىقلىدى. ئۇنىڭدىن باشقا لايگوغا ئوخشاش رەسەتخانىدىن ياۋروپادا بىرسى قۇرۇلۇپ بولدى. يەنە ئىككىسى ياۋروپا ۋە ياپونىيىلەردە قۇرلىۋاتىدۇ.

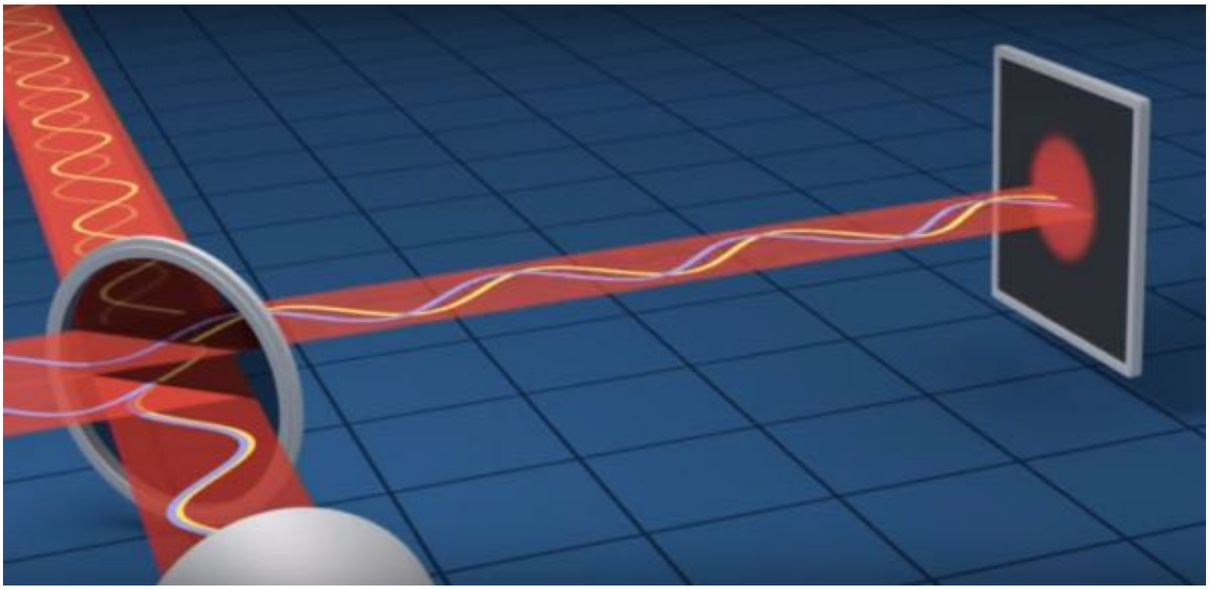
لايگونىڭ قىسقىچە تارىخى:

لايگو تەسەۋۋۇرى 1960-يىللاردىلا ئوتتۇرغا قويۇلغان بولۇپ، ئاددى قۇرۇلمىسى 60-يىللارنىڭ ئاخىرى بىلەن ياسالغان. ئۇ 70-يىللاردا تېخنىكىلىق جەھەتتە داۋاملىق ياخشىلىنىپ ماڭغان. 80-يىللاردا Caltech دە 40 مېتىرلىق ئاددى لايگو قۇرۇلمىسىدىن بىرى ياسالغان. MIT دا بولسا، 1 كىلومېتىرلىق يېتەرلىك سەزگۈلۈككە ئىگە لايگو لاھىيەسى پىشىپ يېتىلگەن. 90-يىللارنىڭ باشلىرىدا، ئامرىكا قۇرۇلتىيى لايگوغا 23 مىليون دوللارلىق تەتقىقات پۇلى تەستىقلىغان بولسىمۇ، ئەمما بۇ پۇل لايگوغا تەگمىگەن. دۆلەت ئىلىم-پەن فوندى (NSF) لايگو تەتقىقاتىنىڭ باشقۇرۇش قورۇلمىسى ۋە تېخنىكىلىق ئاساسىدىن شۈبھىلەنگەن. نەتىجىدە 1993-يىلى لايگونىڭ تەتىقات پۇلى تۇتۇلۇپ قىلىنغان. 1994-يىلى ھەرقايىسى تەرەپلەرنىڭ مەسلەھەتلىشى بىلەن، لايگو تەتقىقات گۇرۇپپىسى قايتىدىن تەشكىللىنىپ، يېڭى تەتقىقات، يېڭى فوندى ۋە يېڭى پىلاننى ئوتتۇرغا قويغان. بۇ پىلاننىڭ تەتقىقات سوممىسى ئەسلى ئىلتىماستىن 40% ئېشىپ كەتكەن. شۇ يىلى لايگو 395 مىليون دوللار بىلەن شۇ چاغدا دۆلەت ئىلىم-پەن فوندى تارىخىدىكى ئەڭ چوڭ مەبلەغكە ئېرىشكەن تەتقىقات بولغان ئىدى.

1994-يىلى ۋاشىڭگتون شتاتىدا ۋە 1995-يىلى لۇئىزئاننا شتاتىدا قۇرلۇش باشلانغان. 2002-يىلىدىن 2010-يىلىغىچە بولغان دەسلەپكى كۆزىتىشتە، لايگو ھېچ نېمە بايقىمىغان. 2004-يىلىدىن باشلاپ لايگو تەتقىقاتى يېڭى <<كۈچەيتىلگەن لايگو>> (Enhanced LIGO) تەتقىقات باسقۇچىغا ئۆتكەن ۋە يېڭى سەزگۈچلەرنى تەتقىت قىلغان. 2010-يىلىدىن باشلاپ لايگو توختىتىلىپ، ئۇنىڭ سەزگۈچلىرى گېرمانىيە گېئو 600 (GEO600) تارتىش كۈچى سەزگۈچىنىڭ ئاساسىدا يېڭىلانغان. 2015-يىلى يېڭى سەزگۈچلەر ئىككى رەسەتخانىدا ياسالغان ۋە يېڭىلانغان لايگو <<ئىلغار لايگو>> (Advanced LIGO) دەپ ئاتالغان. 2015-يىلىنىڭ ئوتتۇرلىرى بىلەن لايگونىڭ 5 يىللىق 200 مىللىيون دوللارلىق يېڭىلىنىش ۋە رېمونت قىلىنىشى ئاخىرلاشقان. لايگونىڭ ئومومي چىقىمى 620 مىللىيون دوللارغا يەتكەن.

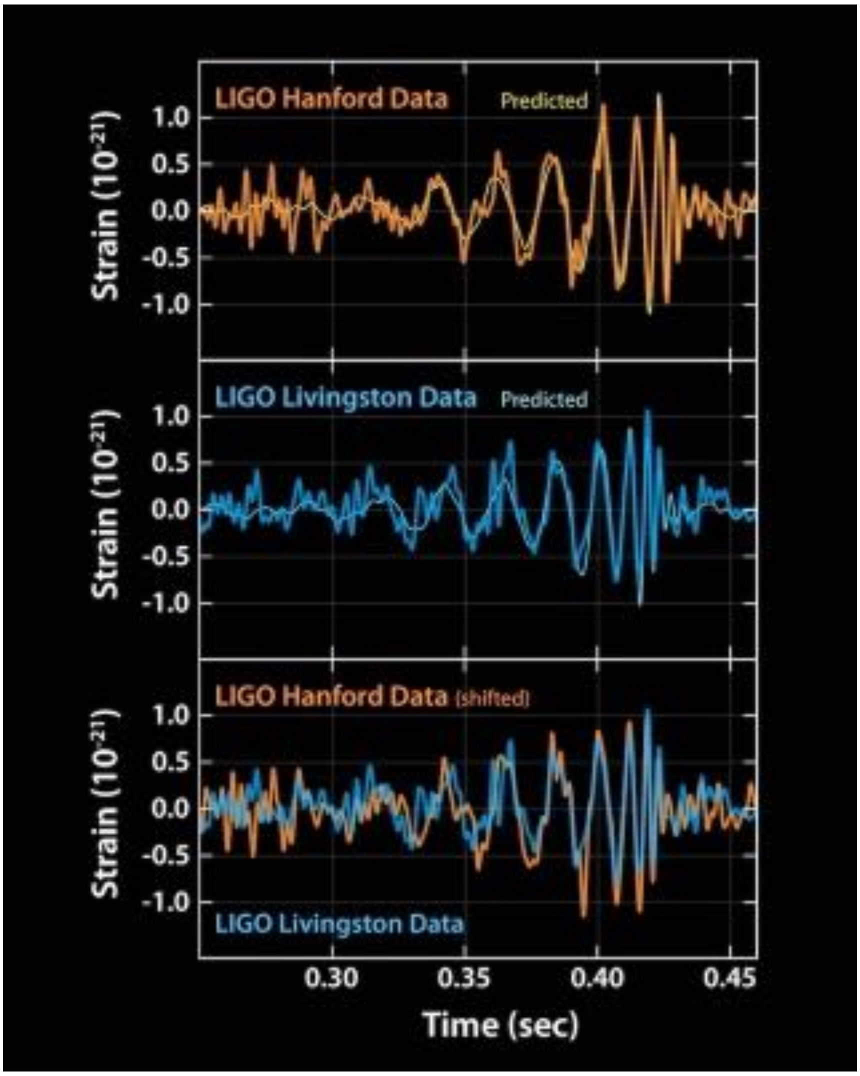
تارتىش كۈچى دولقۇنىنىڭ بايقىلىشى:





2015-يىلى 9-ئاينىڭ 18-كۈنى ئىلغار لايگو بۇرۇنقى لايگودىن 4 ھەسسە يۇقۇرى سەزگۈلۈك بىلەن رەسمىي ئىشقا كىرىشتى. لايگونىڭ سەزگۈلىكى داۋاملىق ئاشۇرلۇپ، 2021-يىلىغا بارغاندا لاھىيەدىكى سەزگۈلۈكىگە يەتكۈزۈلدىكەن. 2015-يىلى 2-ئاينىڭ 11-كۈنى لايگو ئىلمىي ھەمكارلىقى فىزىكا ئوبزورلىرى (Physical Review Letters) ژورنىلىدا ماقالە ئېلان قىلىپ، 2015-يىلى 9-ئاينىڭ 14-كۈنى تارتىش كۈچى دولقۇنىنى بايقىغانلىقىنى ئاشكارلىغان. (ماقالىنىڭ ئۇلىنىشى: http://journals.aps.org/prl/pdf/10.1103/PhysRevLett.116.061102.) ماقالىدە 1.3 مىللىيون نۇر يىلى يىراقلىقىدىكى ئىككى قارا ئۆڭكۈرنىڭ قوشۇلۇپ بىر چوڭ قارا ئۆڭكۈر شەكىللەندۈرگەن دېيىلگەن. قارا ئۆڭكۈرنىڭ بىرى 29، يەنە بىرى 36 قۇياش ماسسىسىدا بولۇپ، قوشۇلۇپ 62 قۇياش ماسسىسىغا تەڭ قارا ئۆڭكۈر شەكىللەندۈرگەن. بۇ جەرياندا 3 قۇياش ماسسىدەك ئېنېرگىيە تاتىش كۈچى دولقۇنى

شەكلىدە قويۇپ بېرىلگەن. تۆۋەندىكى رەسىمدە كۆرستىلگىنى ئىككى رەسەتخانا قوبۇل قىلغان سېگنال ۋە ئۇلارنىڭ ئۈستىمۇ ئۈستى ياتقۇزۇلىشى. ئىككى سېگنالنىڭ ئوخشاشلىقى يۇقۇرى بولغاچقا ئالىملار بۇ سىگناللارنىڭ شاۋقۇن بولماستىن بەلكى تارتىش كۈچى دولقۇنى دەپ جەزىملەشتۈگەن. ماقالىدىكى ئوتتۇرغا قويغان مۆلچەردە، ئىككى سىگنالنىڭ شاۋقۇندىن بولۇپ قېلىش مۇمكىنچىلىقى **203** مىڭ يىلدا بىر قېتىم بولىدىكەن.



لايگونىڭ ئەھمىيتى:

تارتىش كۈچى دولقۇنىنىڭ تەجربە ئارقىلىق بايقىلىشى فىزىكا تارىخىدىكى بىر چوڭ بايقاش بولۇپ، ئۇنى ئېلىكتىر ـ ماگنىت دولقۇنىنىڭ بايقىلىشى، ئېلىكترون، پروتون ۋە ئاتوم يادروسىنىڭ بايقىلىنىشى قاتارلىق بايقاشلار بىلەن بىرگە تىزىش مۇمكىن. بۇ خۇددى نەچچە يۈز يىللار ئىلگىرى ئىنسانلار تۇنجى بولۇپ تېلىسكوپ ئارقىلىق ئالەم جىسىملىرىنى كۆزەتكەنگە ئوخشاش، ئالەمنى بايقاش ۋە كۆزۈتۈشتىكى يېڭى بۇسۇش. ئىنسانلار پەن ـ تېخنىكىسىنىڭ ئۆسۈپ يېتىلىشىگە ئەگىشىپ، كەلگۈسدە تارتىش كۈچى

دولقۇندىن پايدىلىنىپ، خۇددى ئېلېكتىر-ماگنىت دولقۇندىن پايدىلانغاندەك، ئۇچۇر-ئالاقە ۋە ئېنېرگىيە قاتارلىق تېخنىكىلاردا يېڭى ئىلگىرىلەشلەر بارلىققا كېلىشى مۇمكىن.

مەنبەلەر:

[1] https://www.sciencedaily.com/releases/2016/02/160211104237.htm

[2] https://www.ligo.caltech.edu/page/learn_more

[3] https://en.wikipedia.org/wiki/LIGO

[4] http://journals.aps.org/prl/pdf/10.1103/PhysRevLett.116.061102

[5] http://www.nature.com/news/einst ... und_at_last_1.19361

نامراتلىق بالىلارنىڭ مېڭىسىنىڭ يېتىلىشى ۋە دەرس نەتىجىسىنى چېكىندۈرىدۇ

تۇرسۇنجان نۇرمۇھەممەت بىلگە تەرجىمىسى

ئاپتور: **Diana Kwon**
مەنبە: ئىلمىي ئامېرىكىلىقلار ژۇرنىلى

ئامېرىكا مېدىتسىنا ئىلمىي جەمئىيىتى ژۇرنىلىدا ئېلان قىلىنغان بىر تەتقىقات نەتىجىسىگە ئاساسلانغاندا، نامراتلىقتا ئۆسۈپ ـ يېتىلىش باللارنىڭ مېڭە يېتىلىشىنى توسقۇنلۇققا ئۇچرىتىپ، ئۇلارنىڭ مەكتەپتىكى دەرس نەتىجىسىنىڭ تۆۋەن بولۇشىنى كەلتۈرۈپ چىقىرىدۇ.

ئۇزاقتىن بېرى كىشلەر نامراتلىق ۋە ئىجتىمائىي ئارقا كۆرۈنۈشىنىڭ باللارنىڭ ئۆگىنىش نەتىجىسىنىڭ تۆۋەنلىشىگە مۇناسىۋەتلىكلىكىگە ئىكەلىكىنى بىلەتتى. يېقىنقى تەتقىقاتلار ناماراتلىقنىڭ باللارنىڭ مېڭە سىرتقى يۈزى كىچىك بولۇش بىلەن باغلىنىشلىقنى كۆرسىتىپ بەردى. نۆۋەتتىكى تەتقىقات يۇقىرى ۋە تۆۋەن كىرىملىك ئائىلىلىك باللارنىڭ نەتىجىسىدىكى پەرقنىڭ **20%** گە يېقىن بولۇشى مېڭە يېتىلىشىدىكى ئوخشىماسلىقلار بىلەن مۇناسىۋەتلىك ئىكەنلىكىگە ئىسپاتلارنى تەمىنلىدى.

ئامېرىكا ۋىسكونسىن ئۇنىۋېرسىتېتى ـ مەدىسوندا ئىشلەۋاتقان پسىخولوگ پوللاك ۋە ئۇنىڭ خىزمەتداشلىرى تۆت ياشتىن **22** ياشقىچە **389** ساغلام باللار ۋە ياشلارنى تەتقىقات ئوبىيكتى قىلىپ، دەرس نەتىجىسى بىلەن مېڭىدىكى بىر قانچە تاللانغان يەرلەرنىڭ يېتىلىشىنىڭ قانداق پەرقى بارلىقىنى سېلىشتۇرىدۇ. تەتقىقاتچىلار ماگېنىتلىق تەۋرىتىپ سۈرەتكە تارتقۇدا ئوبىكتلارنىڭ ئالدى، يان مېڭە بۆلمىسى ۋە مېڭە سەقەنقۇر بۆلىكى قاتارلىق قىسىملىرىدىكى كۈلرەڭ ماددىنى ئېنىقلاش ئۈچۈن سكانىرلايدۇ. بۇ مېڭە بۆلەكلىرى دەسلەپكى مۇھىتنىڭ تەسىرىگە ئۇچرايدىغان، شۇنداقلا دەرسلەردە ياخشى نەتىجىگە ئېرىش ئۈچۈن زۆرۈر بولغان ئەقلىي جەريانلارنى تىزگىنلەيدىغان مېڭە بۆلەكلىرىدۇر. بىر قىسىم تەتقىقات ئوبىيكتلىرى **24** ئايدىن كېيىن قايتىپ كىلىپ تەكرار باھالاشنى قوبۇل قىلغان ۋە كېيىنكى **6** يىلغا يېقىن داۋاملىق تەكشۈرتۈپ تۇرغان.

تەتقىقاتچىلار ھۆكۈمەت بېكىتكەن ناماراتلىق چېكىدىن تۆۋەن كىرىمدىكى ئائىلىلەردە ئۆسكەن باللارنىڭ مېڭە كۈلرەڭ ماددىسىنىڭ مىڭىسى نورمال يېتىلگەن باللارغا قارىغاندا **8 ـ 10%** ئەتراپىدا كىچىكرەك ئىكەنلىكىنى بايقىغان. ئەمما ئۇلار نورمال كىرىملىك ئائىلىنىڭ باللىرى بىلەن باي ئائىلە باللىرىنىڭ ئارىسىدا پەرق بارلىقىنى بايقىمىغان. مۇنداقچە ئېيتقاندا، بايلىق نەتىجىنىڭ ياخشى بولىشىنى بەلگىلىمەيدۇ، بەلكى كىرىم مەلۇم چەكتىن تۆۋەنلەپ كەتكەندە مېڭە يېتىلىشگە ناچار تەسىر

كۆرستىدىغانلىدىن دېرەك بېرىدۇ.
«داۋاملاشقان بىر يۈزلىنىشنى كۆرمەسلىكىمىز ئىنسانلارنىڭ ماسلىششچانلىقىنىڭ يۇقىرى ئىكەنلىكىدىن دەپ قارايمەن. ئىنسان بالىسى ئېغىرچىلىقلارغا، ناچار مۇھىتقا ئوبدانلا ماسلىشىپ كېتەلەيدۇ، ئەمما زىيادە يۇقىسۇللۇق ئۇلار ماسلىشالايدىغان بۇ دائىرىنىڭ سىرتىدا دەپ ئويلايمەن.» دەيدۇ، پوللاك.

پوللاك باللار ئۆسكەنسىرى ئۆيدىن مەكتەپتە ئۆتكۈزىدىغان ۋاقتى كۆپرەك بولغاچقا، مېڭىسىنىڭ يېتىلىشىدىكى پەرق بارغەنچە ئازلاپ مېڭىشىنى ئۈمىد قىلغان ئىدى، ئەمما ئەھۋال ئۇنداق بولۇپ چىقمىدى. مېڭە يېتىلىشىدىكى بۇ پەرق 22 ياشتىمۇ يەنىلا داۋاملىشىدۇ.

نامراتلىقنىڭلا تەسىرىنى بىلىش ئۈچۈن، تەتقىقاتچىلار مېڭە تەرەققىياتىغا تەسىر كۆرستىدىغانلىقى بىلىنگەن روھىي كېسەل ئائىلە تارىخى ياكى يۇقىرى خەۋپلىك ھامىلدارلىق جەريانى دېگەندەك ئامىللارنىڭ تەسىرىگە ئۇچرىغان باللارنى تەتقىقات دائىرىسىدىن چىقىرىۋەتكەن. نەتىجە يەنىلا ئېنىق، يەنى باشقا ئامىللارنى چىقىرىۋەتكەندىمۇ، تۆۋەن ئىقتىسادى ۋە ئىجتىمائىي ئارقا كۆرۈنۈشتىكى ئائىلەردە يېتىلىشنىڭ باللارغا بولغان سەلبىي تەسىرى ناھايىتى ئېنىق. "بۇ بىر مۇھىم تەتقىقات" دەيدۇ - بۇ تەتقىقاتقا قاتناشمىغان ۋاشىڭگتون ئۇنىۋېرسىتېتى -سائىنت لۇيىس مېدىتسىنا ئىنستىتۇتىدىكى روھىي كېسەللەر دوختۇرى جوئان لۇبىي. ئۇ بۇ تەتقىقاتنىڭ ھازىر بار تەتقىقات نەتىجىلىرىنى يەنىمۇ يۈكسەلتكەنلىكىنى ھەمدە نامراتلىق بىلەن ئۆگىنىش نەتىجىسى ئوتتۇرىسىدىكى ھەقىقىي باغلىنىشنى بارلىققا كەلتۈرگەنلىكىنى تىلغا ئالىدۇ. «بۇ نەتىجىلەر بىزگە كەلگۈسىدىكى ئاممىۋى ساغلاملىق ئىشلىرىمىز ئۈچۈن يول كۆرستىپ بېرىدۇ.» دەيدۇ، ئۇ يەنە.

تۆۋەن كىرىملىك ئائىلەردە ئۆسكەن باللار يەنە ياخشى يېيەلمەسلىك، خەتەرلىك مەھەللەر ۋە روھىي بېسىم ئاستىدىكى ئاتا-ئانىلار قاتارلىق تۈرلۈك بېسىملارغىمۇ ئۇچرايدۇ. گەرچە بۇنداق بېسىملارنى يەڭگىللىتىشنىڭ ئېنىق ئۇسۇلىنى دېيەلمىسىمۇ، پوللاك ۋە ئۇنىڭ گۇرۇپپىسىدىكىلەر كۆپ خىل ئىجتىمائىي پىروگراممىلارنى يولغا قويۇش ئارقىلىق بۇ ئەھۋالنى يېنىكلەتكىلى بولىدۇ، دەپ قارايدۇ.

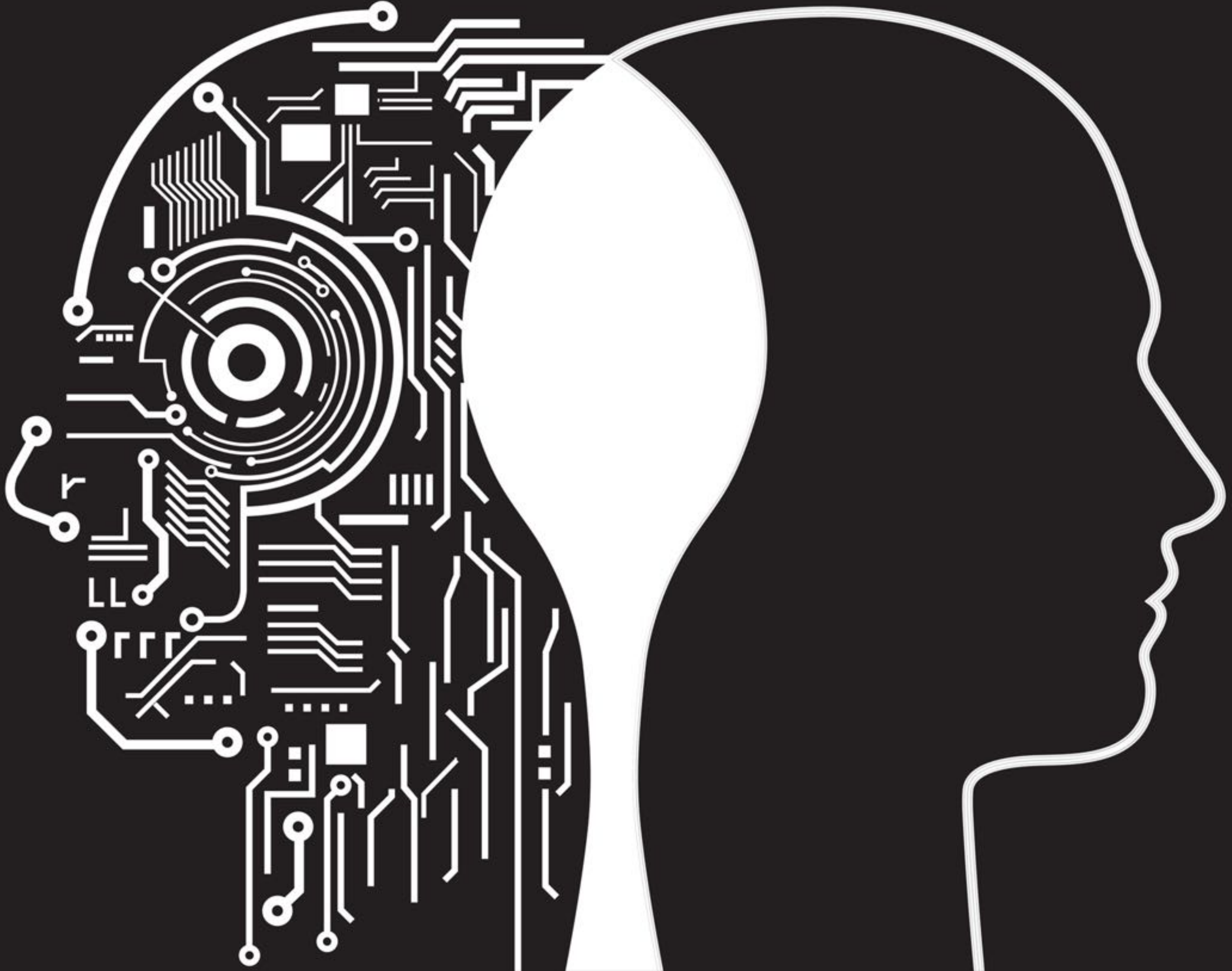
مەنبە:
/http://www.scientificamerican.co ... ademic_performance

چوڭقۇر ئۆگۈنۈش

ۋە

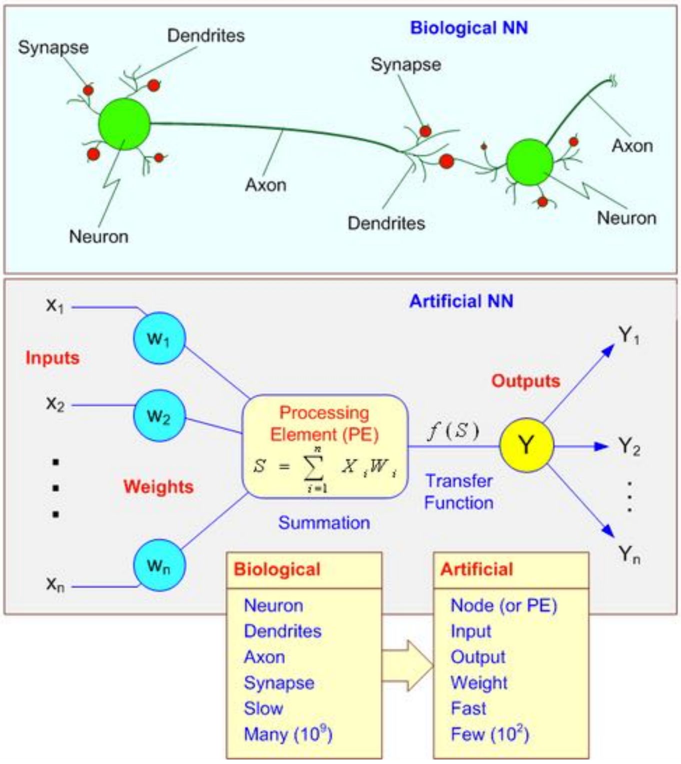
سۈنئىي ئەقىل

ئامىنە موللائەيسا

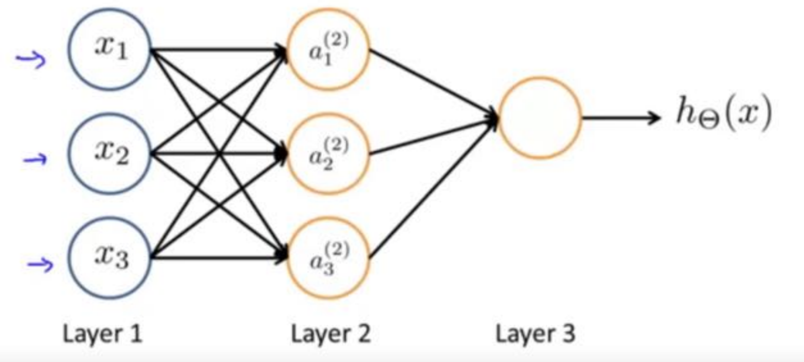


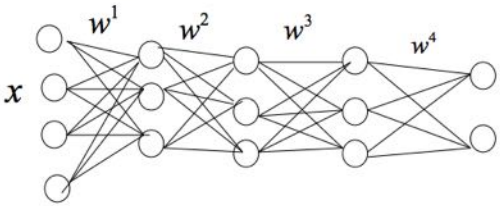
چۇڭقۇر قاتلاملىق ئۆگىنىش، ماشىنىغا ئۆگىتىش ۋە سۈنئىي ئەقلى ئىقتىدار ساھەسىدە ھازىر ئەڭ قىززىق نۇقتىغا ئايلانغان بىر تېما بولۇپ قالدى. گۇگۇل شىركىتىنىڭ AlphaGo ناملىق قورشاۋ شاھمات «ماھىرى»، ياۋروپا قورشاۋ شاھمات چېمپىيونى فەن خۈي نى 5 تە 0، دۇنيادىكى ئەڭ ئالدىنقى قاتاردا تۇرىدىغان ماھىرلارنىڭ بىرى بولغان لى سىدول نى 4 تە 1 نەتىجە بىلەن مەغلۇپ قىلدى. ئۇنداقتا كومپيۇتېرلارنى شۇنچە ئەقىللىق قىلغان بۇ تېخنىكا زادى نىمىدۇر ؟

چۇڭقۇر قاتلاملىق ئۆگىنىش ، سۈنئىي نېرۋا تورى ئاساسىدا بارلىققا كەلگەن. سۈنئىي نېرۋا تورى 1950 - يىللىرى ئادەم مېڭىسىنىڭ ئۇچۇرنى قانداق قوبۇل قىلىشى، ئانالىز قىلىش ۋە ئۆگىنىش ئىقتىدارىنى تەقلىد قىلىش ئاساسىدا بارلىققا كەلگەن. كومپيۇتېرنى ئەقىللىق قىلىش ئۈچۈن، تەتقىقاتچىلار كومپيۇتېرنى ئادەم مېڭىسىنىڭ خىزمەت قىلىش ئۇسۇلىغا ئوخشاش خىزمەت قىلدۇرۇش ئۇسۇلى- سۈنئىي نېرۋا تورى ھىسابلاش ئۇسۇلىنى ئوتتۇرىغا قويغان. ئاددى قىلىپ ئېيتقاندا سۈنئىي نېرۋا تورى ئادەم مېڭىسىنىڭ ماتېماتىكىلىق ئاددى كارتۇنى دەپ چۈشىنىشكە بولىدۇ. ئادەم مېڭىسى تەخمىنەن 86 بىليارد نېرۋا ھۈجەيرىسىدىن تۈزۈلگەن بولۇپ، بۇ نېرۋىلار ئۇچۇر قوبۇل قىلىش، ئانالىز قىلىش ۋە باشقا نېرۋىلارغا يەتكۈزۈپ بېرىش رولىنى ئوينايدۇ. ئادەم مېڭىسىنىڭ ھەرخىل مۇرەككەپ ئۇچۇر بىر تەرەپ قىلىش، يەكۈن چىقىرىش رولى مۇشۇ نېرۋىلارنىڭ بىر بىرى بىلەن ئالاقە قىلىشىنىڭ مەسئۇلى نەتىجىسى. تۈۋەندىكى بىرىنچى رەسىم بىر نېرۋا ھۈجەيرىسى بولۇپ سىگنال قوبۇل قىلغۇچ، ئانالىز قىلىش مەركىزى ۋە سىگنال يەتكۈزگۈچتىن ئىبارەت ئۈچ قىسمىدىن تۈزۈلگەن، ئىككىنچى رەسىمدە: نېرۋا ھۈجەيرىلىرى بىر بىرى بىلەن ئېلېكتىرونلۇق سپارك (electronic spark) ئارقىلىق ئالاقە ئېلىپ بارىدۇ.



سۈنئى ئەقلى ئىقتىدار تەتقىقات ساھەسىدىكىلەر ئاەم مڭىسىنىڭ بۇخىل ئۆگىنىش ئۇسۇلىنى تەتبىقلاپ يىڭى بىر خىل ھىسابلاش ئۇسۇلى(learning algorithm) ـ سۈنئي نىرۋا تورىنى ئوتتۇرغا قويدى. بۇ خىل ئۆگىنىش ئۇسۇلى قوبۇل قىلغۇچ نىرۋا قاتلىمى. يوشۇرۇن نىرۋا قاتلىمى، چىقارغۇچ نىرۋا قاتلىمى، قوزغاتقۇچ فونكسىيە ۋە ئىغىرلىق بىرلىكىدىن تۈزۈلگەن بۇلۇپ، قوبۇل قىلىنغان سانلىق مەلۇمات ئەڭ سىرتقى قەۋەتتىكى (قوبۇل قىلغۇچ نىرۋا قاتلىمى) ئارىلىق ئىغىرلىق بىرلىكىگە كۆپەيتىلىپ يوشۇرۇن قەۋەتتىكى نىرۋىلارغا يوللاپ بىرىلىدۇ، ئاندىن بۇ قەۋەتتىكى نىرۋىلاردا قوزغاتقۇچ فونكسىيە قوللانغاندىن كىيىن كىيىنكى قاتلامغا يوللاپ بىرىلىدۇ، بۇ جەريانلار يوشۇرۇن قاتلامدا تەكرارلانغاندىن كىيىن ئەڭ سىرتقى قاتلامدا يەنە باشقا فۇنكسىيە ئىشلىتىلىپ ئەڭ ئاخىرقى نەتىجىنى بىزگە يوللاپ بىرىدۇ.



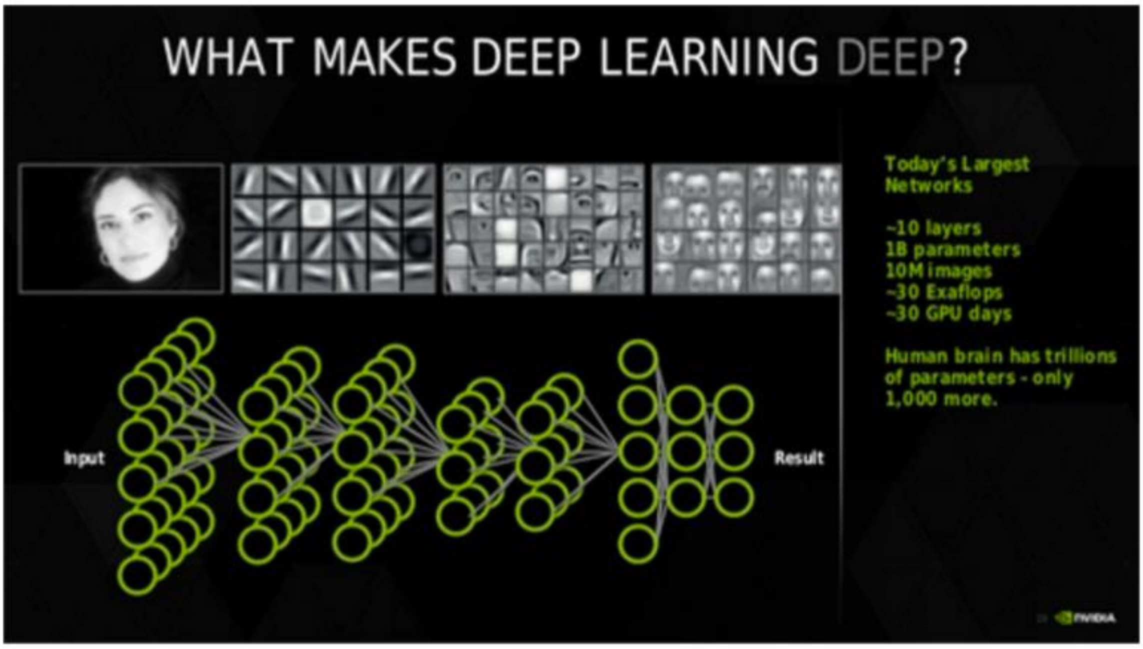


يۇقۇرىدىكى رەسىمدە كۆرسىتىلگەندەك سۈنئى نىرۋا تورى ئىغىرلىق بىرلىكى ئارقىلىق ھەرقايسى نىرۋىلارنىڭ قوزغىتىلىش ياكى قوزغىتىلماسلىقىنى كونترول قىلىدۇ. ئەگەر بىز ئۆگەنمەكچى بولغان ۋەزىپىگە دائىر يىتەرلىك ئۇچۇر بولسىلا، سۈنئى نىرۋا تورىنى بۇ ئۇچۇرلار بىلەن مەشىق قىلدۇرۇش ئارقىلىق، سۈنئى نىرۋا تورىنىڭ ئىغىرلىق بىرلىكىنى تىپىپ چىققاندىن كىيىن، بۇ تور ئارقىلىق ئوخشاش خىلدىكى يىڭى ۋەزىپىنى ئۆگىنەلەيمىز. مەسىلەن سۈرەت بىرتەرەپ قىلىش، ئاۋاز بىر تەرەپ قىلىش، تىل بىر تەرەپ قىلىش دىگەندەك. ئاددى قىلىپ ئىيتقاندا، بۇ كىچىك بالىنىڭ نەرسىلەرنى پەرىق ئىتىشىنى ئۆگىنىشگە ئوخشاش بۇلۇپ، بىز كومپيوتىرغا ئىت بىلەن مۈشۈكنىڭ ھەرخىل رەسىمنى كۆرگۈزۈپ قايتا قايتا مەشىق قىلدۇرغاندىن كىيىن، كومپيوتىر ئاستا ئاستا خاتالىقىنى ئەڭ تۆۋەن چەككە چۈشۈرىدىغان ئىغىرلىق بىرلىكلىرىنى تىپىپ چىقىدۇ، بۇنىڭ بىلەن، يىڭى رەسىم ماشىنىغا كىرگۈزۈلسە ماشىنا ئۇنىڭ ئىت ياكى مۈشۈك ئىكەنلىكىنى ھۆكۈم قىلىپ بىرىدۇ، ياكى ئۇنىڭ قانچە پىرسەنت مۈشۈك ئىكەنلىكىگە جەزىم قىلالايىغانلىقىنى قايتۇرۇدۇ. بۇ بىر ناھايىتى ئاددى مىسال بۇلۇپ، سۈنئى نىرۋا تورىنىڭ ئىشلىتىلىش دائىرىسى ۋە قىلالايدىغان ۋەزىپىسى بۇنىڭدىن كەڭ ۋە مۇرەككەپ. مەسلەن شوپۇرسىز ھەيدىلىدىغان ماشىنا، مەشىق قىلىش جەريانىدا ،سۈنئى نىرۋا تورى يول ۋە شوپۇرنىڭ قاراش يۆنىلىشنى ھەر ئىككى سىكونتتا بىر ئانالىز قىلىش ئارقىلىق كومپيوتىر شوپۇرنىڭ قاراش يۆنىلىشىنى تولۇق دورىيالالايدىغان بولىدۇ.

سۈنئىي نېرۋا تورىنىڭ ئۆگىنىش ئىقتىدارى يۇقىرى بولسىمۇ، ئەمما ئۆگىنىش سۈرئىتى ئاستا، شۇڭا نورمال سۈنئىي نېرۋا تورى كۆپىنچە بىر ياكى ئىككى يۇشۇرۇن قاتلامنى ئۆز ئىچىگە ئالىدۇ، سۈنئىي نېرۋا تورى 80 ـ يىللىرى، 90 يىللىرى ئەڭ كۆپ ئىشلىتىلگەن بولسىمۇ، ئەمما كومپيۇتىر ھېسابلاش ئىقتىدارىنىڭ تۆۋەن بولۇشى، سانلىق مەلۇماتلارنىڭ كەمچىل بولۇشى بىلەن 2000 ـ يىللىرىدىن باشلاپ سۈنئىي نېرۋا تورى بارا بارا كۆپ ئىشلىتىلمەيدىغان ھالەتكە كىلىپ قالدى. 2009 ـ يىللىرىدىن باشلاپ كومپيۇتېرنىڭ سىغىمى ۋە ھېسابلاش ئىقتىدارىنىڭ ئۆسۈشى، كۆپ مىقتاردا سانلىق مەلۇماتلارنى يىغىشنىڭ ئاسانلىشىش بىلەن كىشلەر تېخىمۇ مۇرەككەپ قۇرۇلمىلىق نېرۋا تورى ـ چوڭقۇر قاتلاملىق ئۆگىنىشنى ئوتتۇرغا قويدى، چوڭقۇر قاتلاملىق ئۆگىنىش ئەمەلىيەتتە مۇرەككەپ سۈنئىي نېرۋا تورى بولۇپ، سۈنئىي نېرۋا تورىغا قارىغاندائۆز ئىچىگە ئالغان يۇشۇرۇن قاتلام سانى كۆپ ۋە ھەر قايسى قاتلامدىكى نېرۋىلارنىڭ باشقا قاتلامدىكى نېرۋىلار بىلەن ئۇلىنىشى ئوخشىمىغان، مۇرەككەپ بولىدۇ.

بۇ يەردىكى چوڭقۇر قاتلام ئەمەلىيەتتە سۈزگۈچلۈك رولىنى ئوينايدىغان بولۇپ، خام سانلىق مەلۇمات ئەڭ تۆۋەن دەرىجىدىكى ئالاھىدىلىكى (feature) بولۇپ بۇلار چوڭقۇر قاتلاملىق نېرۋا تورىنىڭ بىرىنچى قاتلىمىغا كىرگۈزۈلگۈندىن كىيىن كېينكى ھەربىر يۇشۇرۇن قاتلامدىن ئۆتۈش جەريانىدا ئالدىنقى قەۋەتتكى ئالاھىدىلىكلىرىنىڭ ئېغىرلىق مىقدارىغا كۆپەيتىلىپ ۋە قوزغاتقۇچى فونكسىيەنىڭ رولى بىلەن تېخىمۇ ئابستراكىت ۋە يۇقىرى دەرىجىلىك ئالاھىدىلىنى ھاسىل قىلىدۇ، شۇڭا بۇ يەردىكى چوڭقۇر قاتلام سۈنئىي نېرۋا تورىنى بارا بارا يۇقىرى دارىجىلىك بىز ھەل قىلماقچى بولغاب ۋەزىپىگە مۇناسىۋەتلىك ئالاھىدىلىنى ئۆگىنىپ چىقىشىمىزغا ياردەم قىلىدۇ، بۇ ئارقىلىق چوڭقۇر قاتلاملىق تورىنىڭ ئۆگىنىش ئىقتىدارىنى يۇقىرى كۆتىرىدۇ. بۇ جەرياننى تۆۋەندىكى رەسىم ياخشى چۈشەندۈرۈپ بېرەلەيدۇ. شۇڭا گەرچە چوڭقۇر قاتلاملىق ئۆگىنىشنىڭ ئۆگىنىش قابىلىيتى ناھايتى يۇقىرى بولۇپ، پەقەت يېتەرلىك سانلىق مەلۇمات بولسىلا، بىز ئۆگىنمەكچى بولغان ۋەزىپىنىڭ قانداق بولۇشىدىن قەئتى نەزەر، سانلىق مەلۇماتقا كىرەكلىك بولغان ئالاھىدىلىنى تېپىپ چىقماستىلا خام سانلىق مەلۇماتنى چوڭقۇر قاتلاملىق تورغا كىرگۈزسەك چوڭقۇر
قاتلاملىق تور ھەرقايسى قاتلامدا ۋەزىپەگە كىرەكلىك بولغان ئالاھىدىلىكنى تېپىپ چىقىدۇ. ئەمما باشقا ماشىنىغا ئۆگىتىش تېخنىكىسىغا ئوخشىمايدىغان يېرى شۇكى بىز چوڭقۇر قاتلاملىق تور خۇددى بىر قارا

چامادانغا ئوخشاش بولۇپ، ئۇ كىرگۈزۈلگەن سىگنالنى بىر تەرەپ قىلىپ، لايىق بولغان سىگنالنى چىقىرىدۇ. ئەمما ئۇنىڭ ئىچكى قىسمىدا قانداق ئۆزگىرىشلەرنىڭ بولىدىغانلىقىنى چۈشىنىش تەس.



دەسلەپتىكى چوڭقۇر قاتلاملىق ئۆگىنىش مىساللىرىدىن شالاڭ ئاپتوماتىك كودلاشتۇرغۇچ (Sparse Autoencoders)، يۆغۈرۈلما تور (Convolutional Networks)، ۋە بوغۇلغان بولتسمان ماشىنىسى (Restricted Boltzmann Machine) قاتارلىقلار بار. بۇلارنىڭ ھەر قايسىسىنىڭ ئۆزگىچە تور قۇرۇلمىسى بار بولۇپ، بۇ ئالاھىدە قۇرۇلما ئۇلارنىڭ ئۆگىنىش ئىقتىدارىدىكى ئالاھىدىلىكىنى كەلتۈرۈپ چىقىدۇ. يېقىندىن بىرى چوڭقۇر قاتلاملىق ئۆگىنىش تورىنىڭ ئۆگىنىش ئىقتىدارى نۇرغۇن ھەيران قالارلىق نەتىجىلەرنى قولغا كەلتۈردى، مەسىلەن گۇگۇل شىركىتىنىڭ گۇگۇل DeepMind تەتقىقات گۇرۇپپىسى ئىشلەپ چىقارغان AlphaGo قورشاۋ شاھماتتا دۇنيا چېمپىيونى لى سىدولنى 1:4 نەتىجە بىلەن يېڭىپ چىقىپ سۇنئىي ئەقلى ئىقتىدار ساھەسىنى يەنە بىر پەللىگە كۆتۈردى.

Alphago دەل چوڭقۇر قاتلاملىق ئۆگىنىش تېخنىكىسىنى قوللانغان بولۇپ، ئاساسلىقى قىسمى ئىككى چوڭقۇر قاتلاملىق تورنى ئۆز ئىچىگە ئالىدۇ. بۇلار (policy network) تاكتىكا تورى ۋە (value network)ستراتېگىيە تورى. ئاددى تىل بىلەن ئېيتقاندا تاكتىكا تورى ھەربىر قەدەمدە ئۇرۇقلارنىڭ ئورنىغا قاراپ، قايسى ئورۇقنى قانداق ماڭسا ياخشى بولىدىغانلىقىنى تېپىپ چىقىدۇ(ھەربىر مېڭىشقا بولىدىغان قەدىمنىڭ قانچىلىك ياخشىلىقىنىڭ ئېھتىماللىقىنى ھساپلاپ چىقىپ ئاخىرىدا ئېھتىماللىقى ئەڭ يۇقىرى بولغان قەدەمنى باسىدۇ). بۇ تور ئىككى خىل ئۆگىنىش ھالىتىنى ئۆز ئىچىگە ئالغان بولۇپ، بىرىنچىسى ئاددى ئۆگىنىش ھالىتى. يەنى بۇ تور ئادەملەرنىڭ ئوينىغان مىليونلىغان سانلىق قىممەتلەر

بىلەن مەشىق قىلدۇرىلىدۇ، يەنى ئۇ تور ئادەمنىڭ ئويۇنغىنى ئارقىلىق ئادەمنىڭ كېيىككى قەدەمنى تاللاشنى دورىپ چىقىدۇ. بۇ جەريان مۇسابىقىنىڭ ئەڭ ئاخىرقى نەتىجىسىنى نەزەرگە ئالمايدۇ، پەقەت، ئەگەر ئۇستا قورشاۋ شاھمات ئويۇنغۇچى ئادەم ئوخشاش ئەھۋال ئاستىدا قايسى قەدەمنى ئالىدىغانلىقىنى تېپىپ چىقىشنىلا مەقسەت قىلىدۇ. بۇ تورنىڭ توغۇرلۇن نىسبىتى ئۇستا قورشاۋ شاھمات ئويۇنغۇچى ئادەمگە نىسبەتەن 57% . يەنە بىر خىلى ئۆزىنى كۆچلەندۇرۇپ ئۆگۈنۈش ھالىي بولۇپ، بۇ ئۆزى بىلەن ئۆزىنى مۇسابىقىگە چۈشۈرۈش ئارقىلىق بۇ تور پەقەت ئادەمنىڭ كېيىكى قەدەمنىلا ئەمەس بەلكى ئەڭ كۆچلۈك ئويۇنغۇچىنىڭ كېيىكى قەدىمنى تېپىپ چىقىدىغان قىلىپ مەشىق قىلدىرىلىدۇ.

ئىككىنچى نېرۋا تورى - - ستراتېگىيە تورى- - ھەرقايسى ماڭغىلى بولىدىغان قەدەمنىڭ ئەڭ ئەخىرقى ئۇتۇش ياكى ئۇتتۇرۇشقا ئېلىپ بارىدىغانلىقىنى پەرەز قىلىش قىلىش ئارقىلىق بۇ قەدەمنى ياخشى ياكى يامان دەپ ئايرىپ چىقىدۇ.
مۇسابىقە جەريانىدا بۇ ئىككى نېرۋا تورى تەڭلا خىزمەت قىلىدىغان بولۇپ، بىرىنچى نېرۋا تورى ھەر قەدەمدە بېسىشقا ئەرزىيدىغان كېيىكى قەدەملەرنى تېپىپ چىقىدۇ، .ئىككىنچى مېڭە تورى بىرىنچى مېڭە تورىغا ياردەملىشىپ نۇرغۇن قەدەملەرنى(يەنى ئۇتتۇرشقا باشلايدىغان قەدەملەرنى) قىسقارتىپ بىرىنچى نېرۋا تورىنىڭ ھىسابلىش دائىرىسنى كىچىكلىتىپ بېرىدۇ. ئوخشا ۋاقىتتا ئىككىنچى نېرۋا تور كېيىكى قەدەمنىڭ يېڭىش ياكى يېڭىلىشقا باشلا بارىدىغانلىقىنى پەرەز قىلىش ئارقىلىقمۇ نۇرغۇن قەدەملەرنى بىرىنچى شاللاپ چىقىرىۋىىدۇ، ئاخىرىدا بۇ ئىككى تورىنىڭ نەتىجىسىنى تەڭ قىممەتتە قاراپ چىقىش ئارقىلىق ئەڭ ئاخىرقى تاللىش چىقىرىپ بېرىلىدۇ.

گەرچە نۇرغۇن كىشلەر بىر كومپيوتېر پروگراممىسىنىڭ ئىنسانلارنى ئىسانلار ئۆزى ئىجاد قىلغان، شۇنداقلا ئەسىرلار بۇيان مۇكەممەللەشتۇرۇپ كەلگەن بىر ئويۇندا مەغلۇپ قىلغانلىقىدىن مەيۇسلەنىسمۇ، بۇ يەنىلا مۇشۇ ساھەدىكى ئەڭ مۇھىم نەتىجلەرنىڭ بىرى ھىساپلىنىدۇ. شۇنداقلا كىشلەر ئوخشاش تېخنىكىنىڭ ساقلىق ۋە مېدىتسىنا قاتارلىق ساھالەردىمۇ قوللىنىلىپ، كىشلەرگە بەخت ئېلىپ كېلىشىدىن ئۈمىد كۈتمەكتە.