

MAAILMAN Historia

SAGA
EGMONT



KEKSINTÖJEN AIKAKAUSI

MAAILMAN Historia

SAGA
EGMONT



KEKSINTÖJEN AIKAKAUSI

Maailman historia

Keksintöjen aikakausi

SAGA Egmont

Keksintöjen aikakausi

Copyright © 2020 Maailman Historia and SAGA Egmont

All rights reserved

ISBN: 9788726383577

1. e-book edition, 2020

Format: EPUB 2.0

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means without the prior written permission of the publisher, nor, be otherwise circulated in any form of binding or cover other than in which it is published and without a similar condition being imposed on the subsequent purchaser.

SAGA Egmont www.saga-books.com – a part of Egmont,
www.egmont.com

Luonnonvoimat kesytettiin

Vuonna 1775 skotlantilainen yliopistonopettaja James Watt lisäsi lauhduttimen jo aiemmin keksittyyn höyrykoneeseen. Näin hän loi konejätin, jonka vertaista maailma ei ollut ennen nähnyt, ja johdatti tietämättään ihmisen keksintöjen aikakaudelle. Sadan seuraavan vuoden aikana höyryäviä tehtaita kohosi kaikkialle ja rautatiekiskoja vedettiin pitkin maailmaa niin Siperiaan kuin Afrikkaankin. Vallankumous ei kuitenkaan pysähtynyt siihen. Pian eurooppalaiset ja amerikkalaiset tavoittivat toisensa äänen nopeudella lennättimen ja puhelimen välityksellä ja edistykselliset insinöörit haastoivat luonnonvoimat uuden rakennusmateriaalin, teräksen, turvin. He rakensivat siltoja leveiden kuilujen yli ja tavoittelivat taivasta korkeilla pilvenpiirtäjillä. Vajaat 200 vuotta James Wattin keksinnön jälkeen ihminen oli lähettänyt raketteja avaruuteen ja alkanut tutkia vieraita planeettoja. Luonnonvoimat oli kesytetty.

1. Tuli oli kaiken alku

Noin 700 000 vuotta sitten esi-isämme oppivat tekemään tulen. Tällöin alkoi matka, joka jatkuu yhä. Tulen myötä saapui sivilisaatio. Alettiin viljellä maata, ja maanviljelijät kehittivät keinokastelun ja auran. Maanviljelyksen vanavedessä seurasivat kirjoitusjärjestelmät, matematiikka ja lainsäädäntö. Ajanlaskun alkuun mennessä maanviljelijät, tiedemiehet ja sotapäälliköt olivat luoneet perustan, jolle 1800-luvun keksijät rakensivat nykymaailman. Kaikki alkoi kuitenkin tulesta.

Arkeologit ovat löytäneet etiopialaisesta laaksosta Afrikasta puukuulien jäännöksiä ja palaneita luita. Löydöt ovat lähes 1,5 miljoonaa vuotta vanhoja, ja ne voivat tarkoittaa sitä, että esivanhempamme osasivat jo niin varhain hallita tulta. Tutkijat kiistelevät yhä, ovatko Afrikasta löydettyt jäännökset ihmisen aikaansaamia vai ruohikkopalon seurausta. Vanhimmat varmat merkit ihmisen tekemästä tulesta ovatkin noin 700 000 vuotta vanhat poltetut piikiviesineet, jotka israelilaiset arkeologit löysivät vuonna 2005.

Tuli on maailman vanhimpia keksintöjä yksinkertaisten kivityökalujen jälkeen, ja se on luonut perustan kaikille ihmisen myöhemmille keksinnöille saviruukuista ja nuolenpääkirjoituksesta matematiikkaan, rahaan,

pyramideihin ja lopulta höyrykoneisiin, autoihin ja raketteihin, jotka rikkoivat rajat ulkoavaruuteen.

RUOKAA TEHTIIN NAHKALEILEISSÄ

Tulisijojen ääressä esivanhempamme saivat suojaa petoeläimiä vastaan, ja polttamalla vanhaa kasvillisuutta ja istuttamalla tilalle uusia, ravitsevampia kasvilajeja he lisäsivät ruoan määrää. Lisäksi muinaisihmiset hyödynsivät tulta ajamalla palavat soihdut kädessään suuria eläimiä ansoihin tai alas kallionjyrkänteiltä, jolloin he myös saivat lisää ruokaa. Tärkeintä kuitenkin oli, että liekkien lämmössä varhaiset heimot saivat valmistaa ruokaa uudella tavalla. Nuotiolla voitiin paistaa lihaa, jolloin tietämättä tapettiin vaaralliset bakteerit ja madot.

Noin 40 000 vuotta sitten esivanhempamme alkoivat valmistaa ruokaa eläinten nahasta tehdyissä leileissä. Liha ja kasvit pantiin nahkaleiliin ja joukkoon lisättiin tulikuumia kiviä ja vettä, joka pian saavutti kiehumispisteen. Menetelmä oli työläs, ja kuumat kivet todennäköisesti polttivat usein nahkaan reikiä. Kun Japanin paimentolaiset keksivät, että tulella voitiin polttaa savi kovaksi ja tehdä näin ruukkuja, ihmiskunta eteni suuren harppauksen. Vaikka keksintö kuulostaa yksinkertaiselta, savipadat helpottivat ruoanvalmistusta ja ennen kaikkea ruokien savustusta ja kuivaamista, jolloin ne säilyivät talven yli. Yhtäkkiä ihminen pystyi täten elämään kylmilläkin alueilla. Saviruukut ja -padat olivat myös hyviä säilytysastioita, joissa ruokia oli entistä helpompi kuljettaa. Näin paimentolaisille riitti aina ruokaa.

SAVI SUOJASI SÄÄN OIKUILTA

Edistysaskelista huolimatta saviruukut olivat hauraita ja hankalia raahattavaksi mukana. Vähitellen Lähi-idässä ihmiset alkoivat asettua tietyille seuduille viljelläkseen maata ja elääkseen sen antimista. Pienissä, alkeellisissa uuneissa opittiin leipomaan viljasta leipää, jolloin ei enää oltu niin riippuvaisia metsästyssaaliista. Ensimmäisiä pieniä kaupunkeja alkoi kohota. Talot tehtiin poltetusta savesta, joka suojasi säältä ja tuulelta. Erityisesti Tigris- ja Eufraatjokien välillä nykyisen Irakin alueella kehitys kukoisti. Siellä sijaitsivat ensimmäiset peltoviljelmät, ja ensimmäinen varsinainen korkeakulttuuri, Sumer, kehittyi vuoden 3500 eaa. tienoilla.

Sumerilaiset maanviljelijät alkoivat ensimmäisten joukossa muokata luonnonvoimia, kun he kehittivät valtavan laajan kastelujärjestelmän, jonka rakentaminen olisi nykyäänkin vaativa tehtävä. Tiheä, punotuista kaisloista ja poltetusta savesta tehty kanavien ja sulkujen verkko sääтели veden virtausta joissa ja kasteltavilla pelloilla kuivina kausina. Sumerit myös keksivät, että viljakasvien juuret haarautuivat maan alla ja imivät ravinteita väljässä ja ilmastossa mullassa tehokkaammin kuin kovassa ja tiiviissä maassa. Jo vuoden 6000 eaa. tienoilla ihminen oli kesyttänyt härän, ja väkivahvasta eläimestä tuli tärkeä osa sumerien maanviljelyä heidän kehitettyään työkalun, joka parhaimmin muokkasi maan sopivaksi viljelyskäyttöön. Härkien vetämä aura toi lisää happea ja väljyyttä Lähi-idän tiiviiseen maaperään.

RUOAN PALJOUS VAATI LAKEJA

Kastelujärjestelmä ja aura olivat niin suuria menestyksiä, että sumeriviljelijät eivät enää ruokkineet vain lähipiiriään ja maan suurkaupunkeja, vaan he alkoivat myydä viljaa myös muille nouseville sivilisaatioille. Tällöin syntyi tarve

ensimmäisille kolikoille, jotka olivat vain arvokasta metallia vaihdettavaksi tavaroita vastaan. Rahajärjestelmää ei vielä ollut. Kolikoiden arvo mitattiin sen mukaan, paljonko kultaa ne sisälsivät. Sumerikauppiaiden piti pysyä ajan tasalla tuloista, kauppasopimuksista ja sittemmin laeista, joten he alkoivat kirjata kaiken muistiin.

Sumereilla ei ollut paperia eikä pergamenttia, vaan he käyttivät stylusta eli terävää puu- tai kaislapuikkaa, jolla merkit paineltiin savitauluun. Stylus jätti kiilamaisen jäljen, joten menetelmää kutsutaan nuolenpää- eli kiilakirjoitukseksi. Se on maailman vanhin kirjoitettu kieli.

Varhaisimmat, noin vuodelta 3300 eaa. olevat nuolenpääkirjoitukset on löydetty Urukin kaupungista. Niissä luetellaan maataloustavaraa, kuten nautoja, lampaita, vuohia ja taateleita, hyvin alkeellisilla muistiinpanoilla, joissa merkki saattaa olla tarkoitetun kohteen kuva. Noin vuodesta 2800 eaa. merkkejä yksinkertaistettiin, jolloin käytettyjen merkkien määrä laski lähes tuhannesta neljäänsataan, mutta kaikkien merkkien muistaminen oli silti työlästä. Vasta myöhemmin alettiin käyttää äännepohjaisia merkkejä.

LUKUJA LUISSA

Sumerit käyttivät keksintöään ahkerasti. He kirjasivat muistiin niin lauluja jumalille kuin lakikokoelmiakin. Arkeologit ovat löytäneet satojatuhansia ehjiä savitauluja Sumerin kaupungeista. Kirjallisia lähteitä Sumerin suuruuden ajoilta 5 000 vuoden takaa on tutkijoiden käytössä jopa enemmän kuin esimerkiksi keskiajalta. Toistaiseksi vain noin prosentti tauluista on käännetty, mutta tutkijat ratkaisevat sumerien nuolenpääkirjoituksia koko ajan lisää.

Sumerit keksivät kirjakielen, ja babylonialaiset kehittivät sitä edelleen, mutta jälkimmäinen Lähi-idän kansa tunnetaan ensisijaisesti matematiikan esi-isinä. Ihminen tosin oli jo niinkin varhain kuin 20 000 vuotta sitten veistänyt alkeellisia kalentereita eläinten luihin, mutta babylonialaiset paneutuivat matematiikan ja tähtitieteen saloihin huolellisesti ja tarkasti. Babylonian valtava virkamiesten ja kauppiaitten koneisto ahersi mitaten maa-alueita ja kirjaten ylös kaikkien kauppatavaroiden painoja ja määriä laskeakseen, paljonko veroa babylonialaisten tuli maksaa kuninkaalle.

Laskelmissaan babylonialaiset hyödynsivät kehittynyttä 60-järjestelmää, jota vielä nykyäänkin käytetään ajanlaskussa ja matematiikassa. He jakoivat ajan niin, että 60 sekuntia muodosti yhden minuutin ja 60 minuuttia yhden tunnin. Kun kauppiaat myivät tavaroita, määrät jaettiin murto-osiin babylonialaisen järjestelmän mukaan. Käytetyimpiä murtolukuja oli viidesosa luvusta 60 eli 12. Tämä babylonialaisten vanha kappalemitta tunnetaan yhä tusinana.

BABYLONIASSA KEKSITTIIN KIRJASTO

Kasvavien verotulojen ansiosta Babylonialla oli varaa palkata ihmisiä, joita voidaan kutsua maailmanhistorian ensimmäisiksi tiedemiehiksi. Babylonialaiset kehittivät edelleen sumerien kirjakieltä ja avasivat kaupunkeihin kirjastoja, joihin ”oppineet” keräsivät tietoa.

Arkeologien mukaan babylonialaiset tekivät esimerkiksi ensimmäiset tähtitieteelliset havainnot. Matematiikan avulla he osasivat laskea päivän pituuden vaihtelut ja kuvailla taivaankappaleiden liikkeitä. Maailman vanhin säilynyt tähtitieteellinen kirjoitus, niin kutsuttu ”Tablet 63”, kuvailee muun muassa Venus-planeetan näkyvyyttä.

Babylonian tähtitieteilijät keksivät myös astrolabiumin ja vesikellon, joiden avulla laskelmista tuli tarkempia. Matemaattisella järjestelmällisyydellä valtiolliset tiedemiehet sivusivat myös lääketiedettä. He kirjasivat muistiin erilaisia oireita ja hoitoja pohjaksi muille tutkijoille. Laajin tunnettu lääketieteellinen teksti, ”Diagnostinen käsikirja”, sisälsi ensimmäisenä termejä kuten diagnoosi, terapia ja etiologia (syyoppi). Babylonialaiset tutkivat myös murtolukuja ja tähtien ratoja ja perehtyivät ihmisen anatomiaan. Ennen kaikkea babylonialaiset tiedemiehet kehittivät kuitenkin järjestelmällisen lähestymistavan. He kokosivat tietoa, josta muut saivat jatkaa, ja kirjoittivat ensimmäiset lait, jotka kertoivat, mikä on oikein ja mikä väärin.

Noin vuodesta 1400 eaa. alkaen assyirit nousivat valtaan Mesopotamiassa, ja Assyrian valtakunta, joka hyötyi suuresti sumerien ja babylonialaisten tekemistä keksinnöistä, kasvoi vaihtuvien sotilaskuninkaiden johdolla nopeasti. Suurvaltapyrkimykset olivat tärkeä voima monien assyirikeksintöjen takana. Uusien ja tehokkaiden aseiden, kuten kehittyneiden jousiaseiden ja taisteluvaunujen, lisäksi tarve ohjailla suurta armeijaa, joka oli levittäytynyt pitkin alati laajenevaa valtakuntaa, johdatti keksimään kartat pituus- ja leveysasteineen. Samaan aikaan tuntematon assyrialainen todennäköisesti kehitti väkipyörän, joka vipuvarren kanssa mullisti rakennustaidon. Varhaisin todiste väkipyörästä on noin vuodelta 750 eaa. ja liittyy sekin sotaan. Taistelua kuvaavassa maalauksessa nähdään soturin nostavan väkipyörän avulla sangon muurin yli.

EGYPTI YHDISTI RAHAN JA TIEDON

Heron Aleksandrialaisen kirjoitusten ansiosta tiedetään, että myös egyptiläiset etelässä käyttivät väkipyöriä ja vipuvarsia. Tiedetään myös, että egyptiläiset yhdistivät keinokastelulla säädellyn maatalouden tulot sekä tiedot matemaattisista kulmista, auringon radasta taivaalla ja kalenterivuodesta. Kun lisäksi avuksi otettiin käytännön keksinnöt, kuten poltettu savi, kirjoitusmerkit ja pyörä, he osasivat rakentaa pyramidit osoitukseksi siitä, miten pitkälle ihminen oli edennyt tulen keksimisen jälkeen.

Vaikka pyramidit rakennettiin kokoamalla yhteen kaikki tunnettu tieto, myös uusia keksintöjä syntyi. Esimerkiksi laivoihin kehitettiin purjeet, jotta raskaita kiviä voitiin kuljettaa Niiliä pitkin. Kirjoituskieltä yksinkertaistettiin ja luotiin maailman ensimmäiset aakkoset, jolloin työnjohtajien oli helpompi järjestellä töitä. Egyptiläisten monet aluevaltaukset lääketieteen alalla, kuten nukutus ja alkeelliset leikkaukset, pitivät työvoiman ja varsinkin tärkeät rakennusmestarit terveinä. Ensimmäinen mekaaninen lukko vuoden 2000 eaa. tienoilta vähensi varkauksia työmailla. Nämä ja monet muut keksinnöt helpottivat niin muinaisten egyptiläisten kuin tulevien sukupolvienkin elämää. Esimerkiksi vuoden 2800 eaa. tienoilla joku egyptiläinen keksi lisätä koristeelliseen jakkaraan selkänojan, ja näin oli syntynyt tuoli.

Kun nykyisen ajanlaskun alku läheni, ihmiskunta oli saanut laadittua perustan keksinnöille, joiden varassa myös nykyään eletään. Vielä kesti kuitenkin lähes 1 700 vuotta, ennen kuin varsinainen keksintöjen aikakausi alkoi.

2. Tieteen uranuurtajat

Lukuisat uudet havainnot ja keksinnöt laajensivat eurooppalaisten maailmankuvaa 1600-luvulla ja 1700-luvun alussa. Mullistavat tiedot järkyttivät kirkkoa, jolla oli siihen asti ollut yksinoikeus totuuteen. Kehitys ei kuitenkaan enää ollut pysäytettävissä. Rohkeat miehet uhmasivat kirkon ylivaltaa ja muuttivat käsityksen tieteestä lopullisesti.

Tähtikirkkaana yönä tammikuussa 1610 italialainen tähtitieteilijä Galileo Galilei suuntasi katseensa taivaalle kuten monta kertaa ennenkin. Tällä kertaa hän kuitenkin huomasi jotain epätavallista. Omatekoisella kaukoputkellaan, jonka 30-kertainen suurennuskyky oli tuon ajan paras, hän näki neljä loistavaa läiskää Jupiterin ympärillä. Planeetat eivät käyttäytyneet odotetulla tavalla, vaan ne näyttivät liikkuvan omilla radoillaan. Sittemmin selvisi, että Galilei oli havainnut neljä Jupiterin kuuta.

”Neljä planeettaa, joita kukaan ei ole nähnyt maailman alusta meidän päiviimme”, Galilei kirjoitti iloisena ja ylpeänä. Löydöt johtivat osaltaan siihen, että hän sai nimityksen Pisan yliopiston matematiikan professoriksi ja Toscanan suurherttuan hovifilosofiksi ja matemaatikoksi.

Riemua ei kuitenkaan kestänyt kauan. Galilein löytö osoitti, että muillakin planeetoilla saattoi olla kuita ja että Maa ei siten ollut ainutlaatuinen. Galilei havaitsi myös, että Kuun pinta oli karkea ja epätasainen. Hän vakuuttui siitä,