

IZUMA I OTKRIĆA

Rodžer Bridžman

DK u saradnji sa
MUZEJEM NAUKE

Prevela
Danica Dimitrijević

— Laguna —



Sadržaj



LONDON, NEW YORK, MUNICH,
MELBOURNE, and DELHI

Illustrations by Peter Dennis

Senior Editor Marie Greenwood
Senior Art Editor Clare Shedden

Designed and Edited by Bookwork

Editor Louise Pritchard

Art Editor Jill Plank

Assistant Editor Annabel Blackledge

Designer Kate Mullins

Picture Research Marie Osborn

Picture Library Sally Hamilton,

Rose Horridge, Sarah Mills

Production Kate Oliver

DTP Designer Siu Yin Chan

Jacket Design Neal Cobourne

Jacket Text Beth Apple

Paperback edition

Editor Niki Foreman

Senior Designer Spencer Holbrook

Managing Editor Linda Esposito

Managing Art Editor Diane Thistlethwaite

Picture Research Myriam Megharbi

UVOD	4
OSNOVNI IZUMI OKO 3.000.000 G. PRE N. E. – 500. G. PRE N. E ...	6
DOBA AUTORITETA OKO 499. G. PRE N. E. – 1400. G.	40
NOVI SVETОВИ, NOVE IDEJE 1401–1750.	72
REVOLUCIONARNE PROMENE 1751–1850.	104
NAUKA PREUZIMA KONTROLU 1851–1900.	138



IZUMI KOJE SVI KORISTIMO 1901 – 1950.	172
INFORMACIJE I NEIZVESNOST 1951 – 2005.	212
INDEX OF INVENTIONS & DISCOVERIES	252
INDEKS IZUMITELJA I PRONALAZAČA	254
ZAHVALNICA	256

Naslov originala
Roger Bridgman
1000 INVENTIONS & DISCOVERIES
Copyright © Dorling Kindersley Limited 2002,
London, A Penguin Company
First published in Great Britain in 2006
Translation copyright © 2012 za srpsko
izdanje, LAGUNA

Za izdavača
Dejan Papić

Prevod
Danica Dimitrijević

Lektura i korektura
Dragana Matić Radosavljević

Slog i prelom
Jelena Radojičić

Tiraž: xxxx
Štampa: Slovačka

Izdavač
Laguna, Beograd
Resavska 33
Klub čitalaca 011/3341-711
www.laguna.rs
e-mail: info@laguna.rs

Uvod

Tri miliona godina kreativnosti i radoznalosti dovelo je do desetina hiljada izuma i otkrića. Pronalasci koji su uspešno zadovoljili osnovne ljudske potrebe – od preživljavanja do žudnje za znanjem – igrali su značajnu ulogu u oblikovanju našeg sveta.

Naš svet se veoma razlikuje od sveta naših predaka. Usled desetina hiljada izuma i otkrića drugačije razmišljamo i različito činimo određene stvari. Izum je nešto novo, stvoreno postavljanjem stvari na nov način. Otkriće je stvar, pojava ili princip koji već postoji te je samo trebalo da se otkrije. Međutim, često je teško reći gde se izum završava a

gde počinje otkriće. Kako god bilo, veoma je malo izuma ili otkrića načinjeno preko noći. Njihovom pojavljivanju obično prethodi pripremno razdoblje. Čak i tada, potrebno je dosta vremena da pronalasci počnu da se koriste. Potrebne su godine da neki izum zameni postojeće metode. Mogu proći generacije dok neko otkriće ne promeni način razmišljanja.

KADA SU SE DOGODILI?

Ovo nije knjiga posvećena „prvim“ izumima. Najveći broj izuma i otkrića označio sam datumom kada su prvi put objavljena. Međutim, neki datumi se odnose na početak nečega što je tek kasnije postalo svima poznato, ili na kasniju fazu u razvoju nečega čemu je trebalo vremena da utiče na ljude. Takođe je ponekad teško reći ko je nešto izumeo ili otkrio. Često, kada trenutak sazri, mnogi ljudi dođu na istu ideju. Takođe, pretvaranje ideje u realnost može biti važnije od pukog smišljanja nečeg novog. Pre svakog izuma ili otkrića, naveo sam imena ljudi za koje mislim da su tome najviše doprineli.

Dalje u tekstu sam, ukoliko je moguće, navodio druge koji su doprineli tom izumu

Često je teško reći gde se izum završava a gde počinje otkriće, ali nijedno se ne dešava preko noći.

ili pokušali da urade nešto slično. Neke priče su suviše zanimljive da bi stale na tako mali prostor. Njih sam smestio ili u posebna uokvirena polja ili im posvetio cele dve strane. Ove duže priče pokazuju koliko složen neki izum ili otkriće može biti i kako menja život ljudi. U dnu većine strana po hronološkom redosledu navedeni su događaji koji se odnose na širi društveni kontekst.

SVE BRŽE I BRŽE

Tokom vekova, izumi i otkrića pratili su dva osnovna trenda. Drevne ideje pretvarale su se u modernu nauku pošto su merenja i matematika napredovali putem posmatranja i dokazivanja, a način proizvodnje drastično se promenio pošto su naučne tehnike zamenile tradicionalne zanate. Ovi trendovi se danas još brže odvijaju. Možda ste primetili da dok prvi deo knjige pokriva skoro tri miliona godina, poslednji obuhvata samo pedeset. Uprkos brzim promenama u tom poslednjem razdoblju mnogi prethodni izumi i otkrića i dalje se koriste. Neki od njih, poput vetrenjača ili teorije odvajanja kontinentalne ploče, zakratko su nestali da bi se ponovo pojavili. Drugi, poput grnčarije, nikada nisu izašli iz upotrebe. Takvi izumi i

Uskoro ćemo možda znati dovoljno da bismo kontrolisali sam mehanizam života, što će budućnost učiniti neizvesnijom.

otkrića koristili su se ili prenosili na iduće generacije zato što zadovoljavaju osnovne ljudske potrebe. Sve donedavno, ove potrebe se nisu promenile. Međutim, uskoro ćemo možda znati dovoljno da bismo kontrolisali sam mehanizam života, što će promeniti naše osnovne potrebe i učiniti budućnost neizvesnijom. Nadam se da će vam ova knjiga pomoći da razumete kako smo stigli do gde smo sada, a možda čak i da naslutite gde ćemo se naći u budućnosti.

Roger Bröman



OSNOVNI IZUMI

PRAVEĆI ALATE koji menjaju ljudsko okruženje ili im pomažu da se u njemu snađu, ljudska bića mogu da prežive u uslovima u kojima druge životinje ne mogu. Bile su potrebne stotine hiljada godina da bi ljudi došli do osnovnih izuma i otkrića na kojima se zasniva ono što danas nazivamo tehnologijom.

Kamena oruđa

oko 3.000.000. g. p.n.e.

Korišćenje oruđe osnovna je razlika između nas i skoro svih drugih životinja. Najstarija poznata oruđa, pronađena u Africi, napravljena su pre više od dva miliona godina. To su obični komadi kamena razbijeni drugim kamenom kako bi se dobila oštra ivica za sečenje mesa ili drveta. Njihovi tvorci su verovatno pravili i oruđa od drveta, no ona nisu sačuvana.

RUČNA SEKIRA
Najbolji kamen za izradu oruđa bio je kremen. Ova ručna sekira od kremenja datira iz oko 1000–5000. g. p.n.e. pronađena je u Sent Ašelu, nedaleko od Amjena u Francuskoj.

Kada se oklešu slojevi kremenja, stvaraju se oštre ivice

Ručna sekira

oko 1.800.000. g. p.n.e.

Urazdoblju od preko milion godina, prva grubo obrađena kamena oruđa razvila su se u lepo oblikovana sečiva. Njihovi tvorci skidali bi sloj po sloj velikog oblutka od kremenja sve dok mu ivice ne bi postale oštre, pogodne za sečenje ili guljenje, a jedan kraj zašiljen da bi se koristio za probadanje. Drugi, tupi kraj je tačno odgovarao obliku šake, zbog čega se ova sečiva nazivaju ručne sekire.

oko 1.600.000. g. p.n.e.

Zemlja ulazi u poslednje ledeno doba, u kome će led na kraju

Korišćenje vatre

oko 1.400.000. g. p.n.e.

Ljudi su otkrili značaj vatre mnogo pre nego što su naučili kako da je zapale. Vatra se prirodnim putem pali pomoću trenja, udara грома ili refleksije sunčeve svetlosti u kapi vode. Prvobitni ljudi koji su koristili

Kanap vezan za krajeve krstastog okvira takođe je pričvršćen i obavijen oko osovine

vatru jednostavno su održavali tako nastali plamen. Vatra im je služila da se ogreju i skuvaju hranu. Pored toga, vatrom se raščišćavalo žbunje i drveće tako da je trava postajala gušća i privlačila životinje da ih ljudi love radi prehrane.

Rudarstvo

oko 40.000. g. p.n.e.

Prvobitni ljudi su u potpunosti koristili sve iz okruženja, uključujući stene, od kojih su pravili oruđa i iz kojih su izvlačili minerale. Posle određenog vremena presušile bi stene bogate mineralima na površini i ljudi su morali da kopaju kako bi pronašli željenu rudu. Prvi rudnici su zapravo bili plitke jame, ali su rudari s vremenom bili primorani da kopaju dublje ispod zemlje. Jedan od traženih minerala bio je oksid gvožđa iz koga se dobija pigment crveni oker, korišćen u ritualima i za crtanje pećinskih slika. Najstariji poznati rudnik služio je za vađenje ovog minerala. Nalazi se na planinskom grebenu Bomvu u Svazilendu, u Africi.

pokriti severnu Evropu i Severnu Ameriku. Veći deo leda se istopio oko 10.000. g. p.n.e., ostavljajući za sobom izmenjen reljef.

Krstasti okvir se okretao nadole kako bi pokrenuo osovinu preko kanapa

Kameni teg je služio da dodatno pritisne gvoždenu vrh

Osovinu svrdla na čijem se kraju nalazio vrh od livenog gvožđa

oko 50.000. g. p.n.e. Ogroman meteor veličine zgrade pao je na Zemlju na teritoriji današnje Arizone

SVRDLO Svrdlo sa gudalom (desno) potiče iz Egipta. Primitivna bušilica (levo) sa Nove Gvineje novijeg je datuma i koristila se za bušenje rupa u drvetu.

Svrdlo je stajalo uspravno zahvaljujući komadu drveta ili kamena koji se nalazio na vrhu

Svrdlo

oko 35.000. g. p.n.e.

Prva svrdla su verovatno bila zašiljeni kamenevi koje su ljudi vrteli među dlanovima. Kasnije su se tako vrteli štapići kako bi se zapalila vatra (*vidi stranu 11). Ljudi su takođe otkrili da se svrdlo brže okreće ako oko njega obmotaju užu a krajeve užeta vežu za drveni luk, koji zatim pokreću napred-nazad. Ovakvo svrdlo sa gudalom donedavno se koristilo u nekim delovima sveta.

u SAD. Kamen težak 400.000 tona napravio je krater širok 1,2 km i dubok 150 m.



Struk udice
napravljen je od
biljke puzavice

kremenom odbitku, a koristila su se za urezivanje linija i usecanje žlebova u kost ili drvo. To je omogućilo ljudima da prave preciznija oruđa poput igala i da graviranjem ukrasavaju veće predmete.

Udica

oko 35.000. g. p.n.e.

Najstariji metod lovljenja ribe bio je uz pomoć kamena zašiljenog sa obe strane, s mamcem, za koji je bio vezan za struk udice. Takav kamen bi se prosto zaglavio u ždrelo ribe. Prve prave udice napravili su kromanjonci, preci savremenih ljudi. Oni su lovili ribu koristeći nazubljenu udicu od kosti, jedno od mnogih malih, specijalizovanih oruđa pravljenih pomoću višenamenskog dleta koje su usavršili.

UDICA Ova savremena udica sa Havaja napravljena je vrlo slično kao prvobitne udice.



Zub udice sprečava upecanu ribu da pobjegne

Udica od slonovače

Oruđe za graviranje

oko 35.000. g. p.n.e.

Pre čak 40.000 godina ljudi su pravili fine predmete i umetnička dela uz pomoć oruđa za graviranje kamena – dleta. Dleta su bila napravljena usecanjem oštre ivice na

imaju veći zamah. Ručne sekire (*vidi stranu 7) bile su korisne za uklanjanje žbunja, ali se sekirama sa drškom moglo obarati drveće.

Koplje sa drškom

oko 35.000. g. p.n.e.

Tihim prikradanjem prvobitni lovci su uspevali da se tiho prikradu životinji dovoljno blizu kako bi je ubili kopljem. Međutim, ponekad bi životinja uspevala da pobjegne. Lovci su morali da smisle način kako da koplje bace sa veće udaljenosti. Drška za koplje bila je napravljena od drveta ili jelenjeg roga sa zarezom na jednom kraju kako bi držala koplje. To je omogućavalo lovcima veći domet i povećavalo izgleda da će ubiti plen.

Cigle se prave od blata i peku na suncu

Krov sagrađen od granja i trske

Ručke za oruđa

oko 35.000. g. p.n.e.

Dodavanje drvene drške na sečivo možda ne izgleda kao važan pronalazak, ali jeste. Ljudi nisu mogli da obrađuju predmete snažnim udarcem oruđa koje su držali u ruci jer ih je to bolelo. Takođe nisu mogli da brzo zamahnu oruđem jer su im ruke bile prekratke. Ručka ili držalja im je omogućavala da prevaziđu ova ograničenja, da zaštite ruke od povreda i da

KUĆA Nakon 20.000 godina usavršavanja, počele su da se grade kuće od cigle. Ovo je maketa kuće iz 6. veka p.n.e.



Luk i strela

oko 30.000. g. p.n.e.

Lukovi i strele su počeli da se prikazuju na pećinskim slikama još od 30.000. g. p.n.e., ali konkretni primerici ovog oružja nisu sačuvani. Oko 18.000. g. p.n.e. strele su imale vrhove od kremenja, zbog čega su bile pogubne za životinje. Luk je kasnije počeo da se koristi kao glavno vojno oružje u borbi sa neprijateljem.

Pećinsko slikarstvo

oko 30.000. g. p.n.e.

Slike dramatičnih prizora koje su naslikali ljudi koji su živeli pre više od 30.000 godina bile su prepunjene zabo-

oko 35.000. g. p.n.e. Prvi ljudi koji su došli u Ameriku prešli su peške preko kopnenog mosta koji je postojao između Sibira i Aljaske zbog niskog nivoa mora. Taj most je nestao kada je došlo do topljenja leda u svetu.

oko 27.000. g. p.n.e. Na prostoru današnje Nemačke nepoznat vajar je islesao Vilendorfsku Venetu, jednu od najstarijih skulptura sa ljudskim oblikom. Figura je crvene boje, s prenaglašenim ženskim atributima.

Na prostoru današnje Nemačke nepoznat vajar je islesao Vilendorfsku Venetu, jednu od najstarijih skulptura sa ljudskim oblikom. Figura je crvene boje, s prenaglašenim ženskim atributima.

ravu sve do 1879, kada je devojčica Marija de Sautuola sa ocem posetila pećine u Altamiri u Španiji. Primetila je ogromne slike životinja visoko iznad glave. Kasnije su otkrivene još starije slike u Šoveu u Francuskoj. Umetnici koji su stvorili ove prvobitne slike morali su da izumeju boju, četke, skele, pa i veštačko svetlo pre nego što su počeli da slikaju.

Četkica za slikanje

oko 30.000. g. p.n.e.

Umetnici koji su naslikali pećinske slike u Altamiri u Španiji i Lasku u Francuskoj, kao i na drugim mestima, verovatno su stavljali boju na zidove na nekoliko različitih načina, uključujući i pljuvanje. Za neke postignute efekte svakako je bila

potrebna četkica. Najjednostavnija četkica mogla je biti grančica sa jednim krajem sažvakanim kako bi se razdvojila vlakna, ali su prvi dekorateri na svetu možda takođe koristili svežnjeve perja ili životinjske dlake.

Uže

oko 30.000. g. p.n.e.

Teško je reći kada su ljudi prvi put počeli da prave užad zato što je samo nekoliko njih sačuvano, izuzev u močvarama, gde je kiselost vode sprečavala njihovo raspadanje. Međutim, neki stari crteži i skulpture prikazuju upotrebu užadi. Ponegde je sačuvan otisak užeta u glini, kao u pećinama u Lasku, gde su arheolozi pronašli otisak užeta upletenog od vlakana tri različite biljke. Uže se prvobitno koristilo za pravljenje mreža i zamki za životinje.

Kuća

oko 28.000. g. p.n.e.

Ljudi su počeli da grade kuće pre oko 30.000 godina, ali je većina i dalje živela u skloništim ili pećinama. Takođe su gradili jednostavne kolibe, u kojima bi verovatno živeli neko vreme pre nego što bi krenuli dalje u potrazi za hranom. U Dolnim Vestonicama u Češkoj arheolozi su pronašli ostatke kuće sagrađene od kamena, drveta i kostiju mamuta, nastale oko 25.000. g. p.n.e.

Bumerang

oko 19.000. g. p.n.e.

Bumerang, koji su koristili lovci u Africi, Indiji i Australiji, isprva je bio samo masivan štap koji bi bacali na životinju

kako bi je povredili i lakše ulovili. Narednih vekova štap je oblikovan tako da leti dalje i brže, pa čak i da se vrati svom vlasniku. Najstariji poznati bumerang pronađen je u pećini u južnoj Poljskoj, i verovatno je star oko 21.000 godina. Australijski bumerang se koristio od oko 8000. g. p.n.e.

Grnčarija

oko 13.000. g. p.n.e.

Pošto su ovladali vatrom, ljudi su mogli da prave grnčariju. Trebalo je samo da prvi grnčari nađu mekanu glinu da je oblikuju, a zatim ispeku na vatri. Pošto običan plamen ne može ravnomerno da ispeče glinu, te posude su bile krhke i propuštale su vodu, ali su i dalje bile veoma korisne. Grnčarija stara oko 15.000 godina pronađena je u Japanu.

Grana drveta služi kao potporni stub na ulazu

Krov i zidovi su prekriveni blatom



oko 23.000. g. p.n.e. Zemlja je okovana ledom dok ledeno doba dostiže vrhunac. Što se više vode

nakuplja u glečerima, nivo mora sve više opada. U to doba nivo mora je bio 90 m niži od današnjeg.

oko 18.000. g. p.n.e. Ljudi u Australiji urezuju u stene hiljade raskošnih šara i prave slike u boji. Za crvenu

boju koriste crveni oker, a ponekad i ljudsku krv.

Pas

oko 11.000. g. p.n.e.

Proučavanjem kostiju pronađenih među ljudskim ostacima, arheolozi su zaključili da su ljudi shvatili da im psi mogu koristiti pre oko 13.000 godina. Međutim, psi su možda čovekovi najbolji prijatelji mnogo duže od toga. Naučnici su zaključili da su se psi prvi put pojavili pre 135.000 godina, pošto su evoluirali od vukova. Prvi psi su možda bili toliko nalik na vukove da arheolozi nisu prepoznali njihove kosti.

Zbog toga su pravili rupe u lobanji kako bi pustili demone da izađu ili dušu da se vrati unutra. Trepanacija se verovatno vršila još 10.000 godina p.n.e., a na lobanji iz 5000. g. p.n.e., pronađenoj u Francuskoj, jasno se vide tragovi ove operacije. Druge lobanje pokazuju da su ljudi preživljavali ove zahvate: kost oko rupe je zarasla, što znači da je pacijent ostao u životu.

Na lobanji se vide četiri okrugle rupe koje su rezultat trepaniranja

Kost pokazuje znake srastanja, što znači da je ova osoba preživela postupak trepaniranja



BUŠENJE RUPA U LOBANJI Ova lobanja je bila trepanirana između 2200. i 2000. g. p.n.e.

Bušenje rupa u lobanji

oko 10.000. g. p.n.e.

Ljudi su nekada mislili da Ljbolest izazivaju demoni koji čoveku uđu u glavu ili bogovi koji mu ukradu dušu.

oko 11.000. g. p.n.e. Ljudi sada naseljavaju veći deo Amerike, izuzev severnih delova koji su i dalje

prekriveni glečerima. Kopljima sa vrhom od zašiljenog kamena love mamute i mastodonte (slične slovnovima), pa čak i kamile.

Pištaljka

oko 10.000. g. p.n.e.

Pištaljka je možda najstariji muzički instrument. Arheolozi su pronašli primerke pištaljki starih preko 12.000 godina. Kinezi su koristili pištaljke koje su imale više od jedne note pre više od 9000 godina. Ne znamo tačno kako je došlo do izuma pištaljke, ali je prvi korak verovatno bio kada je neko dunuo u cevčicu prirodnog porekla, poput bambusa ili kosti.

Zemljoradnja

oko 9000. g. p.n.e.

Vidi strane 12–13 gde je objašnjeno kako su lovci postali zemljoradnici.

Pećnica

oko 9000. g. p.n.e.

Najstariji način kuvanja svodio se na to da se hrana postavi iznad otvorene vatre i povremeno okreće. Međutim, to je zahtevalo suviše goriva i neko je morao da okreće hranu. Bilo je mnogo efikasnije da se vatra stavi u šupljinu od kamena ili gline – pećnicu. Kada bi se pećnica zagrejala, kuvar je mogao da razgrne vatru, postavi unutra hranu i zatvori pećnicu sve dok hrana ne bude gotova. Najstarije pećnice pronađene su u gradu Jerihonu u drevnoj Palestini, gde ljudi žive već 10.000 godina.

VADENJE KREMENA Ovaj praiistorijski pijuk napravljen je od jelenjeg roga.



Vađenje kremena

oko 8000. g. p.n.e.

Stotinama hiljada godina ljudi su pravili oruđa od kamena pronađenog u blizini. Kako je rasla potreba za oruđima, majstori koji su pravili oruđa počeli su da kopaju kako bi pronašli pogodan kamen poput kremena. Srećom, kremen se može naći u mekom krečnjaku, koji su rudari mogli da iseku pijukom napravljenim od jelenjih rogova. Prvi rudari koji su vadili kremen u Britaniji i Francuskoj iskopali su čitav splet rudarskih okana i pod-

oko 8300. g. p.n.e. Počinje period promena poznat kao srednje kameno doba. Temperature u svetu naglo

se povećavaju i ogroman sloj leda koji pokriva Evropu počinje da se povlači, otkrivajući velika prostranstva zemlje za naseljavanje ljudi.

zemnih prostorija dubokih čak 13 m.

Ovčarstvo

oko 8000. g. p.n.e.

Pre oko 10.000 godina divlje ovce su lutale po zapadnoj Aziji i Mediteranu. Danas su zastupljene u više zemalja nego bilo koja druga domaća životinja. Prvi stočari su možda davali prednost ovcima zato što su pratile predvodnika, pa je bilo lako čuvati njihova stada. Takođe su bile male i otporne i davale su dragocenu vunu, kao i meso i mleko.

Pšenica i ječam

oko 7500. g. p.n.e.

Pšenica i ječam su zapravo samo vrste trave. Savremene sorte su rezultat dugog procesa selekcije, koji je započeo kada su prvi ratari odlučili da gaje biljke sa najbrojnijim i najvećim semenom. Prvi usevi su se verovatno gajili negde na Bliskom istoku, možda u blizi-



ni grada Jerihona, čije je mnogobrojno stanovništvo trebalo prehraniti. Tragovi semena pšenice i ječma pronađeni su u iskopinama u današnjem Jerihonu.

Dleto

oko 7000. g. p.n.e.

Pre oko 9000 godina ljudi su počeli da bruse kamen kako bi dobili oštru ivicu, umesto da ga okresuju. To je značilo da mogu da koriste tvrdi kamen za izradu trajnijih oruđa. Jedno od njih bilo

oko 8300. g. p.n.e. Sabljasti tigar, ogromna divlja mačka sa dugim ocnjacima, najzad izumire. Pošto je prilagođen



je dleto, sečivo zaoštreno na vrhu, a ne sa strane. Dleto je omogućavalo veću preciznost u rezbarenju drveta i drugih mekih materijala.

Paljenje vatre

oko 7000. g. p.n.e.

Ljudi koriste vatru preko milion godina, ali su tek pre oko 9000 godina okri-li kako da je upale. Postojala su dva osnovna načina. Jedan je bio da se kamen zvani pirit udari kremenom, pri čemu

nastaju varnice kojima se može upaliti vatra. Vatra je takođe mogla da se upali okretanjem i trenjem štapića ili svrdla o drvo sve dok ne polete varnice. Arheolozi su pronašli oruđa koja se koristila za obe ove metode u celoj Evropi.

Lan

oko 7000. g. p.n.e.

Pre oko 9000 godina ljudi su počeli da gaje biljke od čijeg su vlakna pravili užad i odeću. Prva biljka uzgajana u tu svrhu

OVČARSTVO Slike stočara sa ovcima i govovima stare 4500 godina nađene su u gradu Uru u Mesopotamiji.

bio je lan, visoka biljka s plavim cvetovima. Vlakno iz stabljike lana prelo se u lanenu tkaninu, koja se i danas koristi jer je mnogo jača od pamuka. Arheolozi su pronašli prve biljke lana i lanene ribarske mreže i platno u Švajcarskoj. Stari Egipćani su takođe koristili laneno platno da u njega umotaju mumije.

oko 8000. g. p.n.e. Pošto su nastanjivali mnoge delove sveta preko milion godina, lavovi su počeli da nesta-

ju. U ovo doba izumrli su lavovi u Severnoj Americi. Nakon sledećih 8000 godina neće više biti lavova ni u Evropi.

PUT RAZVOJA

Nema povratka kad lovci postanu zemljoradnici



Sečivo od kremenca (oko 4000–2300 g. p.n.e.) sa drškom novijeg datuma

Klasje jednozrnog žita

PRVOBITNA ŽETVA

Prvi ratari gajili su jednozrnu pšenicu i druge useve. Žito su žnjeli srpom napravljenim od kremenog sečiva pričvršćenog za drvenu dršku. Srpom je bilo lakše seći visoke i jake stabljike.



VRŠENJE I VEJANJE ŽITA

Obilato gajenje žitarica zahtevalo je efikasne načine obrade letine. Pšenica ili ječam su se prvo vrhli – tukli mlatilima kako bi se zrno odvojilo od ljuske. Žito se zatim vejalo – bacalo uvis kako bi vetar razvejavao ljuske dok je dragoceno zrnavlje padalo na zemlju.



Ugljenisano seme pšenice, ječma i smokve i semenke grožđa sa arheološkog nalazišta u Jordanu

Šta god bili razlozi, nije više bilo povratka na staro. Uzgajanje biljaka i životinja donosilo je više hrane po osobi nego lov i sakupljanje plodova, tako da su ljudi mogli da podižu više dece. Što se više dece rađalo, to je više hrane bilo potrebno. Zemljoradnja je ljudima donela prvo iskustvo korišćenja tehnologije u cilju unapređenja života.

Prvi zemljoradnici živeli su u prostranoj, sunčanoj i dobro navodnjenoj oblasti Bliskog istoka, pod nazivom „Plodni polumesec“ (današnji Iran, Irak, Izrael, Jordan, Sirija i Turska), gde su vladali idealni uslovi za gajenje useva i stoke. Međutim, priča o početku zemljoradnje ponovila se bezbroj puta širom sveta. Ljudi su nezavisno izumeli zemljoradnju u međusobno veoma udaljenim mestima poput Kine i Južne Ameri-

Malo posle 10.000. g. p.n.e. ljudi su prvi put stvarno pokušali da kontrolišu svet u kome žive, putem zemljoradnje. U razdoblju od nekoliko hiljada godina, počeli su manje da zavise od onog što ulove ili sakupe iz divljine, a više od životinja koje su pripitomili i useva koje su zasejali. Obilje hrane dobijeno zemljoradnjom omogućilo je da mala sela izrastu u velike gradove.

Nije sasvim jasno zbog čega su ljudi ovako promenili svoj način života. Možemo samo da nagađamo šta ih je navelo da pokušaju da gaje stada ovaca ili da sade pše-



ke. Možda su počeli da gaje biljke kada su primetili da bi zrna koja su sakupljali ponekad proklijala, ili da se ovce često okupljaju u stada koja je lako čuvati.

Oko 6000. g. p.n.e. ljudi su otkrili da su najbolje žitarice za uzgoj pšenica i ječam, a da svinje, krave i ovce uzvrataju za trud uloženi u njihovo odgajanje tako što daju meso, mleko, kožu i vunu. Kasnije su počeli da koriste volove da vuku plug. Ljudi su naučili da se rukovode godišnjim dobima, da seju u pravo vreme, a da u sušnim oblastima koriste godišnja izlivanja reka kako bi navodnjavali polja. Takođe su izumeli ambare, gde su čuvali žetvu.

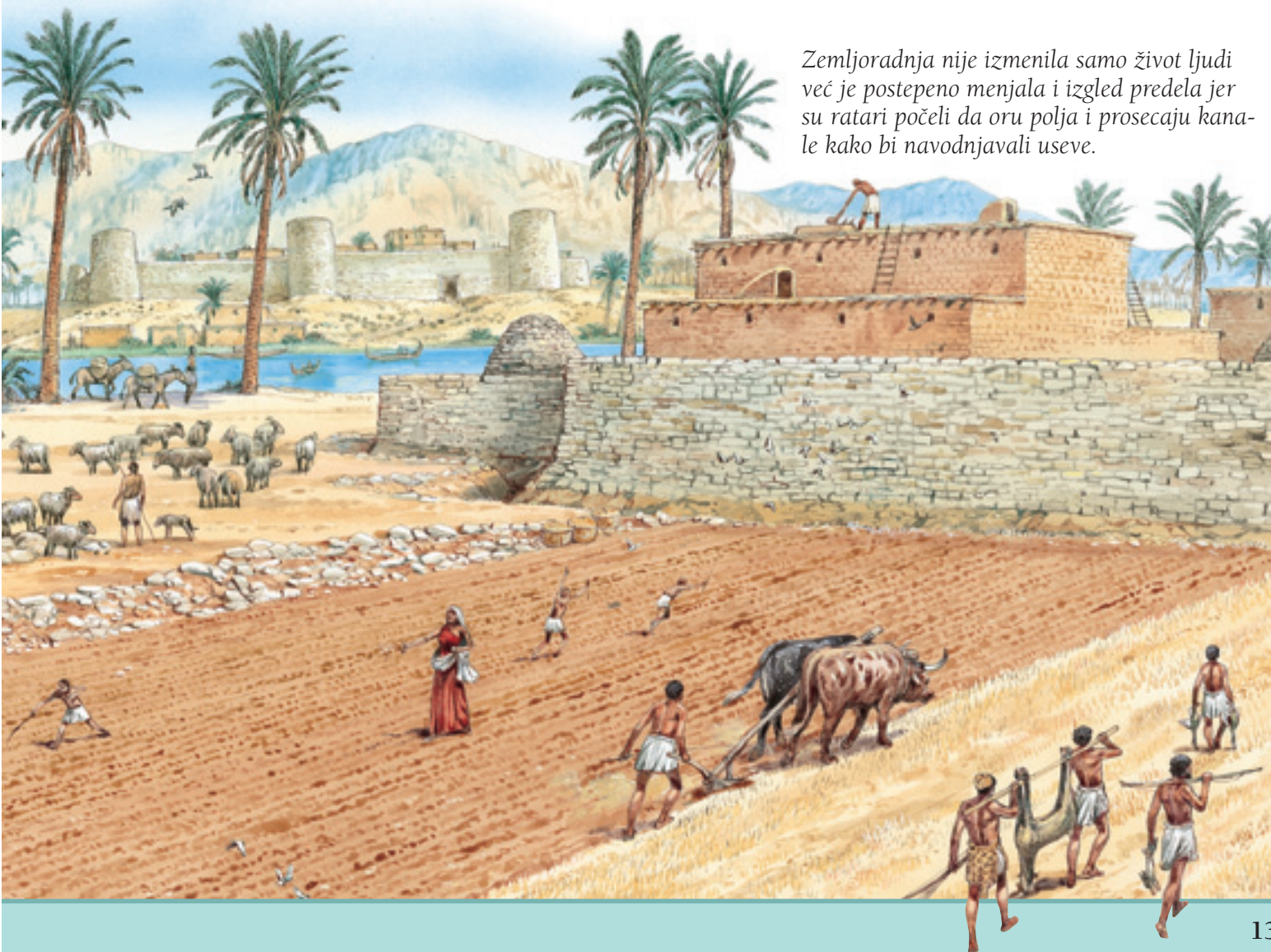
Ovaj način obrade zemlje potrajao je narednih 8000 godina. Zatim su, sa usponom nauke, počele promene. Zahvaljujući novim metodama manje ljudi je bilo potrebno za zemljoradnju. U poslednjih nekoliko vekova ove promene su se odvijale sve brže. Nove moćne mašine, veštačko đubrivo i pesticidi potpuno su promenili način života koji je počeo u kameno doba.



DANAŠNJA ŽETVA

Žitarice se i dalje žanju u oblasti „Plodnog polumeseca“. Osnovni principi žetve nisu se promenili s vekovima, ali zemljoradnici u mnogim oblastima danas koriste mašine poput ovog kombajna u Siriji. Ova ogromna mašina seče, vrši i veže letinu.

Zemljoradnja nije izmenila samo život ljudi već je postepeno menjala i izgled predela jer su ratari počeli da oru polja i prosecaju kanale kako bi navodnjavali useve.



Spajanje drvene građe utorom i perom

oko 7000. g. p.n.e.

Pošto su naučili da prave kvalitetna oruđa, ljudi su mogli da precizno obrađuju drvo. Međutim, prvo su morali da reše problem kako da sastave dva komada drveta. Jedan od načina bio je pomoću utora i pera, gde jedan komad drveta ima jezičak na jednom kraju, koji se savršeno uklapa u otvor na drugom komadu drveta. Ovaj metod se takođe koristi i za građevine od kamena, poput Stounhendža, a i danas je najrasprostranjeniji način spajanja drvene građe.

Srp

oko 7000. g. p.n.e.

Ubrzo pošto su počeli da gaje useve, ljudi su napravili posebna oruđa za žetvu. Najstarije oruđe bilo je kratko, ravno sečivo pod imenom srp. Nastali oko 7000. g. p.n.e. i nadalje, srpovi od krekna bili su jedan od izuma koji je omogućio zemljoradnju (* vidi strane 12–13). Kasnije je nastalo zakrivljeno sečivo, koje može da seče nekoliko stabljika odjednom. Krivi srp se i danas ponegde upotrebljava, ali je kameno sečivo zamenjeno čeličnim.



BAKAR Ovaj bakar je dovoljno čist da može da se koristi.

TRGOVCI I NJIHOVA ROBA

Nekoliko prvih naseobina, poput Čatal Hijika u Turskoj (6500–5400. g. p.n.e.) i San Lorenca u Južnoj Americi (1150–900. g. p.n.e.) duguje svoj razvoj trgovini. Čatal Hijik je na svom vrhuncu imao 5000 stanovnika jer je imao pristup dragocenom materijalu opsidijanu. Trgovina je takođe bila značajna za stanovnike ostrva, koji su retko mogli da nađu sve što im je potrebno u okviru svoje zajednice, ali su zato mogli da gaje posebne biljke poput začina.

OPSIDIJAN

Pošto je opsidijan prirodno staklo vulkanskog porekla, mogao je da se koristi za pravljenje mnogo oštrijih oruđa za sečenje nego što je kremen ili druga vrsta kamena. Ljudi koji su nastanjivali oblast današnje Turske imali su mnogo ovog materijala, ali su im nedostajali dragoceni metali, tako da su razmenjivali jedno za drugo. Opsidijan iz ovog područja nađen je u drevnoj Palestini, udaljenoj oko 900 km.

ZAČINI

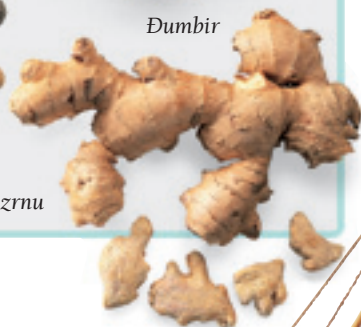
Trgovina začинима poput cimeta, karanfilića i bibera datira još od 2000. g. p.n.e. ili ranije. Začini su poreklom sa Istoka i trgovci koji su znali gde da ih nađu su dobro zarađivali tako što bi ih donosili na Zapad. Trgovci su svoje izvore – mesta poput Ostrva začina (danas deo Molučkih ostrva u Indoneziji) – čuvali u strogoj tajnosti.



Biber u zrnu



Cimet



Dumbir

Bakar

oko 6500. g. p.n.e.

Čovek koji je otkrio bakar, prvi neveliko korišćen metal, mora da je bio oduševljen. To je jedan od malobrojnih metala koji se u samorodnom obliku može naći u prirodi. U Turskoj su ga koristili za izradu malih, dragocenih predmeta oko 6500. g. p.n.e. Oko 3000. g. p.n.e., sa razvojem dobijanja ovog metala iz rude, bakar se koristio na celom Bliskom istoku i Mediteranu.

Olovo

oko 6500. g. p.n.e.

Olovo je jedan od najstarijih metala. Kao što je slučaj sa bakrom, ljudi su počeli da ga

koriste oko 6500. p.n.e. u Turskoj. Za razliku od bakra, olovo se retko nalazi u prirodi u obliku čistog metala, i dobija se preradom rude koja se topi na jakoj vatri kako bi se oslobodio metal. Perle su najstariji predmeti napravljeni od olova, što znači da su prvobitni ljudi olovo smatrali dragocnim materijalom koji su koristili samo za pokazivanje.

Bojena grnčarija

oko 6500. g. p.n.e.

Iako prvobitne metode pečenja gline nisu bile mnogo uspešne, čak su se i najstariji grnčari trudili da njihova grnčarija lepo izgleda. Posude pronađene u drevnom gradu Čatal Hijik u Anadoliji (današnja Čumra u Turskoj), koje potiču iz oko 6500. g. p.n.e., pre-

ČAMAC Ovaj čamac sa jezera Titikaka u planinama Anda napravljen je od trske. Egipćani su pravili brodove od trske već oko 4000. g. p.n.e.



Užad i jedro od trske

mazivane su tankim slojem tečne gline pomešane sa vodom, a zatim ukrašavane prirodnim pigmentom crvenog okera.

oko 6800. g. p.n.e. Unapređuju se metode zemljoradnje na Bliskom istoku. Ratarci gaje sve više različitih

useva i delotvornije koriste zemljište. Pripitomili su svinju, koja će postati jedna od najznačajnijih domaćih životinja.

oko 6000. g. p.n.e. Britanija se odvaja od Evrope jer je kopneni most između današnje Engleske i Fran-

cuske potopljen. Otapanje velikih glečera dovelo je do podizanja nivoa mora od nekoliko stotina metara.

Trgovina

oko 6500. g. p.n.e.

Malo je zajednica koje mogu da proizvedu sve što im je potrebno. Trgovina omogućava ljudima da razmenjuju višak stvari za one koje im nedostaju i pritom verovatno nešto i zarade. Trgovina se razvila sa nastankom prvih gradova, a zarada od trgovine doprinela je procvatu mnogih gradova. Sa unapređenjem transporta, trgovina se sve više

širila, te su prvobitno izolovane zajednice međusobno

BUBANJ Ova sumerska vaza s kraja 4. veka p.n.e. prikazuje muzičara koji svira na bubnju napravljenom od životinjske kože prevučene preko drvenog okvira.

dolazile u dodir i razmenjivale znanja i običaje. (*Vidi takođe **Trgovci i njihova roba.**)

Sekira

oko 6000. g. p.n.e.

Počev od 6000. g. p.n.e. počinju da se pojavljuju sekire sa kamenim sečivima ravnih ivica i masivnih ušica, čiji su najstariji primerci pronađeni u Švedskoj. Još jedno osnovno oruđe, tesla, nastalo je otprilike u isto vreme.

Ličilo je na sekiru, ali sa sečivom zakrivljenim nadole tako da seče popreko, a ne uzduž, u pravcu zamaha. Koristilo se za oblikovanje masivnih debala.



Bubanj

oko 6000. g. p.n.e.

Ostaci bubnjeva koji su pronađeni datiraju od 6000. g. p.n.e. nadalje. Bubanj je uvek imao religiozni, politički ili vojni značaj, a različite vrste bubnjeva nastale su iz potrebe da se na svetinu utiče uz pomoć buke i ritma. Prvi bubnjevi bili su napravljeni od kože prevučene preko bilo kog šupljeg predmeta, dok danas postoje stotine različitih vrsta bubnjeva, poput „bubnjeva koji govore“ afričkih kultura, klasičnih talambasa i tamburina.

Čamac

oko 6000. g. p.n.e.

Prvi „čamac“ je verovatno bio samo oboreno deblo kojim se neko prevezao niz reku. Međutim, čim su tvorci oruđa usavršili kamene sekire, ljudi su njima počeli da oblikuju i izdubljuju debela drveća kako bi napravili prave čamce, izdubljene kanue. Graditelji čamaca su takođe drvene okvire prekrivali životinjskom kožom kako bi pravili lake okrugle čamce od pruća opšivene kožom, koji se i danas koriste. Kasnije su drvni Egipćani pravili čamce vezivanjem svežnjeva trske.

Visok, zaobljen oblik čamca štutio je mornare od vode

Uvezani svežnjevi trske

oko 6000. g. p.n.e. Grad Čatal Hijik, na prostoru današnje Turske, posle 500 godina od osnivanja postaje

jedno od najvećih naselja na Bliskom istoku. Njegove kuće od blata postojeće još narednih 500 godina.

oko 6000. g. p.n.e. Kineski slikari proširili su paletu pigmenata tako što su zagrevanjem mešavina organ-

skih i neorganskih materijala došli nove boje. Da bi njima mogli da slikaju, mešali su ih sa smolom, balencem, želatinom ili voskom.