

WYSTAWA

TAJEMNICE CHIŃSKIEGO GENIUSZU ODKRYCIA I WYNAZKI



Cywilizacja chińska trwa nieprzerwanie od 5000 lat i wciąż się rozwija. Nie zdajemy sobie sprawy, jak wiele przedmiotów codziennego użytku ma swoje korzenie w dawnych Chinach. Przyjrzyjmy się największym działom chińskiej myśli technologicznej i naukowej, które po dziś dzień zachwycają swoją funkcjonalnością...

ROLNICTWO

Historia chińskich wynalazków z zakresu agronomii jest jedną z najbogatszych na świecie. Rolnictwo to podstawa chińskiej cywilizacji, choć tylko 10% powierzchni tego kraju nadaje się pod uprawę.

Jednym z najważniejszych wynalazków w tej dziedzinie jest pług. Urządzenie to, wykonane z żelaza, wytwarzano w Chinach już w III w. p.n.e., w Europie zaś pierwsze prymitywne pługi zaczęły powstawać dopiero w X w. n.e.

Pług zaczęto powszechnie używać za panowania dynastii Han (206 p.n.e.-220 n.e.), a dzięki regulacji mógł być stosowany przy różnych rodzajach gleby.

Kolejnym ważnym dla rolnictwa urządzeniem był siewnik, znany od czasów dynastii Han. Wyparł z użycia dotychczas stosowane sposoby siewu i zwiększył wydajność pługów. Umożliwiał równe, szeregowe rozmieszczanie ziaren oraz sianie ich na różnej głębokości.



Również taczka powstała w Chinach. Przystosowany do przewożenia dużych ciężarów pierwotny model taczki, którego istotą było zwiększenie wydajności robotnika, wymyślił Chińczyk najprawdopodobniej w okresie dynastii Han. Pierwsze wizerunki taczek widnieją na reliefach w grobowcach pochodzących z ok. 150 r. n.e. Taczki

pomyślane były jako substytut konia lub wołu, a ich poszczególne części miały odpowiadać częściom ciała zwierząt. Były wielkim udogodnieniem w pracy dla ludzi, którzy nie posiadali zwierząt. Stąd też pierwotnie w Państwie Środka taczki nazywano „drewnianym wołem”.

Chiny były pierwszym krajem na świecie, w którym zaczęto produkować jedwab. Tu powstały pierwsze hodowle jedwabników. Jak mówi legenda, jedwab odkryła cesarzowa Xi-ling, żona cesarza Huang Di panującego ok. 2700 r. p.n.e. Cesarskie drzewa morwowe toczono przez nieznaną chorobę. Gdy cesarzowa oglądała szkodniki niszczące drzewa, jeden z kokonów przez przypadek wpadł do gorącej wody. Xi-ling zauważyła, że odkleiła się od niego nici.

ASTRONOMIA

Astronomia była jedną z najbardziej zaawansowanych nauk przyrodniczych w starożytnych Chinach. Wyniki obserwacji ciał niebieskich wraz z wieloma nowatorskimi kalendarzami i zadziwiającymi wynalazkami odgrywały bardzo ważną rolę w światowej historii rozwoju naukowego. Chińczycy przywiązywali ogromną wagę do ciał niebieskich, ponieważ wierzyli, że ruchy gwiazd są ściśle powiązane z przeznaczeniem kraju i jego władcy. Od XVI w. p.n.e. aż do końca XIX w. n.e. prawie każda dynastia uchwałała obowiązek monitorowania zmian na niebie.

W starożytnych źródłach chińskich znajdujemy zapiski dotyczące obserwacji zaćmień Słońca i Księżyca, plam na Słońcu, komet, meteorów oraz gwiazd nowych i supernowych. Dane te są wykorzystywane w nauce do dziś.

Astronomowie w Państwie Środka dysponowali również imponującym instrumentarium. Początkowo korzystali z prymitywnych przyrządów, m.in. były to gnomony, bardziej skomplikowane urządzenia, jak sfery armilarne, pojawiły się już w IV w. p.n.e. W użyciu były także globusy nieba, na których przedstawiano układ konstelacji, oraz mapy astronomiczne. Budowano również niezwykle mechaniczne zegary astronomiczne, z których najbardziej skomplikowanym był zegar Su Songa.

MATEMATYKA

W języku chińskim numeracja opierała się na systemie dziesiętnym. Sporządzone na kościach zapiski z epoki Shang (XVI-XI w. p.n.e.) oraz inskrypcje w brązie za panowania Zachodniej Dynastii Zhou (XI-VIII w. p.n.e.) świadczą o postępowaniu się liczbami naturalnymi, a więc: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 100 czy 1000.

Znano także liczby ujemne. Dla odróżnienia ich od dodatnich stosowano dwa kolory. Czarny oznaczał wartości ujemne, a czerwony - dodatnie.



Chińczycy przez długi czas nie stosowali żadnego symbolu dla oznaczenia zera. W miejscu, gdzie powinno się ono znaleźć, pozostawiano puste miejsce.

Wielkim osiągnięciem matematyki chińskiej jest wyznaczenie wartości liczby pi z bardzo dużą, jak na owe czasy, dokładnością.

Liu Hui, żyjący w III w. n.e., podał wartość pi jako 3,14159. Prawdziwy przełom nastąpił w V w., gdy obliczeniami zajęli się znakomity matematyk, astronom i inżynier Zu Chongzhi oraz jego syn Zu Gengzhi, którzy wyznaczyli wartość pi do 10 miejsca po przecinku - 3,1415929203. Około 1300 r. Zhao Yuqin sprawdził ostatnią wartość przez wpisanie w okrąg wielokąta o liczbie boków 16 384 i w ten sposób potwierdził ich obliczenia.

Chińscy matematycy zajęli się już ok. 1100 r. n.e. tzw. „trójkątem Pascala”. Każda z liczb występujących w trójkącie jest sumą dwóch innych znajdujących się nad nią z lewej i prawej strony. Liczby widniejące w n+1 wierszu trójkąta są współczynnikami rozwinięcia n-tej potęgi dwumianu. W Europie rozwiązanie to rozrysował i opisał Blaise Pascal, kilkadziesiąt lat po Chińczykach, w „Traktacie o trójkącie arytmetycznym” (1655 r.).

MEDYCYNA

Tradycyjna medycyna chińska liczy sobie prawie 5000 lat i kojarzy się przede wszystkim z takimi metodami leczenia jak akupunktura, akupresura i moksza. Zabiegi te są stosowane do dzisiaj na całym świecie ze względu na ich wysoką skuteczność.

W dawnych czasach natomiast ważnym elementem działań chińskiego lekarza było stosowanie również amuletów, zaklęć i modlitw. Około 758 r. n.e. wprowadzono egzaminy sprawdzające stan wiedzy adeptów sztuki medycznej.

Tempo rozwoju i poziomu medycyny chińskiej oraz zachodniej na przestrzeni wieków były wyrównane, jednak niektóre osiągnięcia medycyny chińskiej zasługują na szczególne uznanie.

Chińczycy jako pierwsi (ok. 2000 r. p.n.e.) przedstawili hipotezę o związku pracy serca z krążeniem krwi.

W XI w. wprowadzili szczepienia ochronne.

Zastosowali badanie pulsu jako sposób diagnozowania chorego. Potrafili rozpoznać 28 rodzajów pulsu, a według niektórych źródeł nawet do 100.

Chińczycy kładli również wielki nacisk na higienę osobistą; już od V w. p.n.e. obowiązkowe było mycie rąk pięć razy dziennie, gorąca kąpiel co pięć dni oraz mycie włosów co trzeci dzień.

Począwszy od X w. n.e. powszechne stało się korzystanie z publicznych sal kąpielowych. Obraz mnicha czyszczącego zęby na jednym z fresków (ok. 775 n.e.) świadczy o przywiązywaniu wagi do higieny jamy ustnej.

Wybitne opracowania dotyczące medycyny sądowej autorstwa Song Zi pojawiły się kilka wieków wcześniej niż w Europie („Xi yuan chi lu” ukazało się w 1247 r.).

Chińczycy jako pierwsi odkryli właściwości lecznicze efedryny zawartej w preparatach roślinnych, a najwcześniejsze dzieła chińskie dotyczące farmakologii powstały blisko 2000 lat temu.



ARCHITEKTURA

Myślą przewodnią w rozwoju architektury chińskiej była idea głosząca, że człowiek nie istnieje w oderwaniu od natury.

Zarówno w wielkich konstrukcjach świątyni i pałaców, jak i zwykłych domach mieszkalnych odzwierciedlone jest przekonanie o istnieniu kosmicznego wzoru i symbolice kierunków świata, pór roku oraz konstelacji.

Szczególny wyraz daje temu stara sztuka aranżacji przestrzeni - *feng shui*.

Chińczycy wznosili większość budynków przy użyciu dość nietrwałych materiałów, takich jak bambus, drewno, gips oraz płytki (terakota, ceramika).

Architektura zawsze w sposób niezwykły i subtelny dopasowywała się do otaczającej przyrody, chcąc zachować i w pełni podkreślić jej uroki.

Szczególnym elementem chińskiego krajobrazu jest pagoda, która pełniła rolę modelu świata lub centralnej, świętej góry. Pochodzenie pagody jest kwestią sporną. Jedni uważają, że ma ona swoje korzenie w stупie indyjskiej, według innych - w starożytnych wieżach strażniczych. Do budowy pagód używano przede wszystkim cegieł, choć wykonywano je również z drewna, kamieni, brązu i żelaza. Najstarszą tego typu budowlą z drewna jest pagoda Foguang Si z 1056 r. n.e. w mieście Yingxian w prowincji Shanxi.



Nie sposób nie wspomnieć tu o Wielkim Murze Chińskim. Za jego budowniczego uważa się cesarza Chin Qin Shi Huang (260-210 p.n.e.). W rzeczywistości władca ten połączył ze sobą istniejące już odcinki murów i wałów ziemnych wzniesionych wcześniej. Następnie dobudował wschodnią część muru, którego zwieńczeniem jest twierdza Shanhaiguan, oraz zachodnią, prowadzącą w głąb prowincji Gansu. Mur Chiński miał chronić przed najazdami plemion koczowniczych.

Łączna długość wszystkich odcinków muru wynosi 6000 kilometrów, czego odpowiednikiem na mapie Europy jest odległość dzieląca Moskwę od wybrzeży Portugalii.

MILITARIA

Jednym z najważniejszych wynalazków chińskich w tej dziedzinie jest proch. Kojarzony z działaniami wojennymi, w swoich początkach niewiele miał wspólnego z walką.

Wynaleźli go taoiści, poszukując „kamienia filozoficznego”, przypadkowo zmieszali odpowiednie składniki. Można znaleźć liczne anegdoty dotyczące mistycznych alchemików tao, którzy w górskich pustelniach eksperymentowali z niebezpiecznym materiałem, m.in. ciekawe opisy skutków ubocznych - przypalone brody mędrców czy spalone pracownie. Już w 300 r. n.e. w tekście „Baopuzi” słynnego księcia alchemików Ge Honga wymienione zostały najważniejsze składniki czarnego prochu.

W Chinach stosunkowo wcześniej opanowano produkcję bomb, których

zadaniem było przestraszenie i zdezorientowanie przeciwnika. Eksplozji towarzyszył huk oraz gęsty dym wywołujący raczej strach niż poważne obrażenia.

W XIII w. bomby i granaty na stałe weszły do użytku. Powłoka pojemnika, w którym umieszczano proch, była wykonana z żelaza (z domieszką węgla i krzemu). Do środka wkładano metalowe odłamki, które po wybuchu rozpryskiwały się na wszystkie strony, powodując wielkie zniszczenia. Wysokie stężenie saletry powodowało silniejszą eksplozję oraz większą siłę rażenia.



Charakterystyczną bronią w Eurazji była kusza. W Państwie Środka pierwsze egzemplarze powstały prawdopodobnie za panowania dynastii Han (206 r. p.n.e.-220 n.e.). W przypadku tuku jego użycie było głównie zależne od siły łuczniczki. Kusza natomiast posiadała mechanizm zwalniający (rodzaj spustu najczęściej wykonany z brązu), co pozwalało na wypuszczenie pocisku o olbrzymim zasięgu bez użycia szczególnej siły.

W Chinach rozwinęła się także artyleria. Za przodka wszystkich armat uważany jest erupktor. Ze względu na swoją wagę umieszczany był na specjalnym drewnianym pojeździe, co pozwalało go obracać we wszystkich kierunkach. Łufę wypełniano substancjami wybuchowymi w pozycji poziomej. W chwili, gdy następował zapłon, łufę działa przekręcano do góry, aby pocisk spadł na dno. Wskutek eksplozji był natychmiast wyrzucany w kierunku wyznaczonego celu. Stosowano dwa rodzaje pocisków: jedne po osiągnięciu celu wywoływały ogień i pożar, drugie wypuszczały silnie trujące gazy.

TECHNIKA

Pierwsze godne uwagi urządzenia pojawiły się za panowania dynastii Han. Należała do nich m.in. korbka ręczna. Urządzenie konieczne do konstrukcji napędu pasowego, gdyż wykorzystywało ruch obrotowy oraz ruch posuwisto-zwrotny. Początkowo korbkę ręczną stosowano w rolnictwie jako rodzaj pręta umocowanego na krawędzi koła (żaren) i pełniącego rolę rączki do obracania.

Później używano ją przy wielu urządzeniach, takich jak młyny, wyciągi do wydobywania wody ze studni czy węgla z szybu, a także do rozmaitych maszyn tekstylnych.

Jednak ze wszystkich wynalazków starożytnego świata niewiele odegrało tak imponującą rolę w rozwoju cywilizacji jak papier i druk. Oba te wynalazki chińskie stały się kamieniem milowym w procesie unowocześniania wielu dziedzin życia.

Papier okazał się niezastąpionym oraz najbardziej wygodnym i ekonomicznym nośnikiem informacji, jaki stworzyła ludzkość.



Tradycyjnie wynalezienie papieru przypisuje się chińskiemu ministrowi Cai Lunowi, eunuchowi pracującemu na dworze cesarskim w charakterze sekretarza. Badania archeologiczne przeprowadzone w północnej i północno-wschodniej części kraju

potwierdziły, że papier pojawił się znacznie wcześniej niż w II w. n.e.

Źródła historyczne świadczą o tym, że Chińczycy są wynalzcami techniki druku. W 593 r. n.e. w Państwie Środka powstała pierwsza czcionka drukarska, w 700 r. zaś dostępna była w Pekinie drukowana gazeta.

Powstanie napędu pasowego, zwanego inaczej pasem napędowym, w Chinach datuje się na I w. p.n.e., co zostało potwierdzone w „Słowniku Miejscowych Wyrażeń” (15 r. p.n.e.). Napęd pasowy przekazuje siłę z jednego koła na drugie, wytwarzając tym samym ciągły ruch obrotowy. Napęd ten wykorzystywany był w różnego rodzaju urządzeniach stosowanych głównie przy produkcji jedwabiu.

Obok takich wynalazków jak wialnia obrotowa, kołowrotek czy korbka ręczna pojawiły się również za czasów dynastii Han niezastąpione w metalurgii miechy tłokowe obustronnego działania. Miechy datuje się na ok. IV w. p.n.e.

Tego typu urządzenie składało się z prostokątnej skrzynki podzielonej na dwie komory oraz znajdującego się na jej końcu zaworu wlotowego. W górnej, większej komorze umieszczony był tłok, który poruszał się w obie strony, tak aby powietrze do miecha było zasysane z każdej z nich. W momencie gdy tłok sprężał powietrze, przedostawało się ono do drugiej komory, a następnie wydostawało się dyszą na zewnątrz. Za pomocą ruchów tłoka następuje było wypychane na zewnątrz, a stały ruch tłoka tworzył ciągły strumień powietrza.



ORGANIZATOR



DONGFENG

POLSKO-CHIŃSKA FUNDACJA
PROMOCJI KULTURY I SZTUKI DONG FENG
31-061 Kraków, ul. Mostowa 4, tel.: 12/430 55 07
e-mail: dongfeng@dongfeng.org, www.chinese.pl



RETEKTARZ

galeria krotoszyńskiego ośrodka kultury
63 - 700 Krotoszyn, ul. Mały Rynek 1
tel. 509 282 972, www.galeria.krotoszyn.pl

czas trwania wystawy: 12.02.2010 - 28.03.2010