

založena polytechnika – VŠ pro vědce a odborníky
tzv. demonstrátoři – předváděli stroje
knihovna – nejmodernější poznatky
snaha osvětlit fce strojů – problémy při složitosti
archiv výkresů
instituce získala i jeden klášter

Demonstrátoři byli po 4 letech prohlášena za vědce – např. Mongobbier, Comte – kabinet
technických kreslířů
problémy demonstrátorů – snaha osvětlit fce
vědecká debata o vysvětlení fce strojů
byla založena VŠ textilní – mechanické oddělení
začali se do toho plést ekonomové, založena deskriptivní geometrie
2. období – přesun poznatků z Francie do ENG a naopak
zjistili, že Francie má velké zpoždění, široké diskuse
zkoumání principu a aplikace, večerní kurz dělníků a organizátorů
3 obory – průmyslová chemie, mechanika a geometrie, průmyslová ekonomie
pro Pařížskou oblast
mohl být připravováni i pedagogové
Profesor a asistent – profesor teorie a asistent praxe
Předvedl stroj
musely se dělat makety a modely strojů – např. zemědělské
Muzeum shromažďovalo stroje

Realizace mezinárodní výstavy
1880-1890 – Problémy s místem – financemi, výrobci

Vývoj techniky v pravěku
1) kritéria technologická – materiál a způsob výroby
2) Způsob opatřování potravy
3) Typ organizace spol.

Prameny poznání
1) Paleoantropologie
2) Prehistorická archeologie
3) Etnografie

Oblasti – Blízký východ, Mezopotámie, Asie, Afrika, Indie, Čína, Řecko, Persie

Starý paleolit
- starší doba kamenná
- 600-250 000 let BC
1) Technologie – štěpná industrie – zbraně a nástroje
- jedno i oboustranné sekáče , pěstní klíny, pravidelné pěstní klíny
- 2) potrava – sběr, kolektivní lov
- 3) spol. – tlupy, jeskyně, ohniště, homo habilis, homo erectus

Střední paleolit
259000-50/40 000 BC
1) štěpná industrie – pravidelné čepele, přitloukání
- spec. nástroje – drapadla, hroty, nože, škrabadla, vrtáky, rydla, oštěpy, sekery, palice

- 2) lov, sběr
- 3) chaty s členitým vnitřkem – 2. ohniště, homo sapiens neandretalis, cromagnon

Mladý a pozdní paleolit 40000-10000 BC

- 1) nástroje ze složených částí, kamenná a kostěná technologie
 - čepele s paralelním ostřím
 - zbraně – oštěpy, šípy, harpuny
 - nástroje – ke zpracování úlovků z úštěpků
 - k opracování dřeva, rypadlo, škrabadla, oděvy a ozdoby
- 2) kolektivní lov, specializovaný a náhodný, sledování zvěře
- 3) obytné stavby, zaoblené chaty, i složitá konstrukce, projevy kultu – jeskyně
homo sapiens sapiens

Mezolit

- střední doba kamenná
- 5000-3000 BC
- 1) kamení, kosti, dřevo
- 2) LOV – menší lovecké celky, jednotlivé kusy zvěře, sběr, rybolov,
- 3) suroviny v okolí sídliště, hustota osídlení, - ukončení paleolitu – technická revoluce
 - zbraně – luk, šíp, oheň(i zakládání)

Neolit

- mladší doba kamenná 5000-3000 BC
- 1) Broušená industrie – výrobky – kamenné, kostěné, dřevěné
 - zemědělské nástroje více než zbraně
 - počátky řemesel(hrncířství(voda, obilí), rybaření
- 2) počátky zemědělství – ohrazování, primitivní setba, odchycování zvěře a chov
 - relativní přebytek: specializace(základní – muž a žena, vývojové – zemědělec a pastevec)
 - počátky měny, var v nádobách, kuře, pivo z obilí
- 3) usedlý život, sídliště – velké domy

nejstarší nálezy – zlatý kopec, Přeslenice, spodní stolička, Mlazice, Sedlec, Retek, Slovensko

Mezolit – domy široké 6-7 m, dlouhé až 60 pro velkorodiny

hrozená nebo opevněná obilí – v povodí Labe

- glazury – solená – lesklý povrch
 - později 2x vypalované nádoby, matriarchální vztahy, pohřbívání ve skrčené poloze na levé straně, kmeny bohaté
-

Carvac – Francie, Stonehenge, Venice,

asi 2 000 BC, tzv. balzamovači- nechali jen srdce, koření a roztoky

kolem 5000 BC – Sumerská civilizace – kolem Eufratu a Tigridu, chovali zvířata, obilí, len

zavlažování z kanálů, Babylonská věž, kolem 3000 BC, pero, hliněná tabulka, obrázky, znakové kódy

Civilizace v údolí Indu – 2500 BC, vesnice, měli i lázně a kanalizaci, hlavní ulice rovnoběžné, domy z pálených cihel, balkóny a okna, kolem 1700 – zemětřesení, povodně a nájezdy civilizace zanikla, Ulice dlážděné

Chamurapi – 282 zákonů v zákonících, - oko za oko

Chetitská civilizace

- uměli vyrábět i železo, kolem 1800, odbočovali různé kmeny – Egypt, Izraelité,

Minojská a Mykénská civilizace – 3000-1400 BC

- přední obchodníci, města, přístavy, paláce,
- hrnčířství, zlatnictví – zlato, bronz
- Henrik Šíman, 1870 – objevil a prozkoumal Tróju

Kuřická kultura – dnešní Súdán, povodí Nilu, výroba železa, vlastní loďstvo, Kartágo

Kultura Noch

1. umělecké zboží, železo

Etruskové

umělci, velké hroby

Sparta a Athény

- zemědělství a usedlý způsob života, počátky 1. filozofických škol

Peská říše

550-300 BC

král Kýros II Velký – první velký perský král

Válečníci – jezdecké umění Keltů, tkalcovství, hrnčířství, Stavěli hradiště s vesnicemi, kruhové stavby

Starověk

Doba kamenná

3500-1100 BC

starší doba bronzová – únětická

střední doba bronzová – mohylová

mladší doba bronzová – lužická

Znalosti – rozvoj – zemědělství, řemesel, dobývání rud,(Cu,Au) a jejich zpracování

75-95% Cu + 5-25% cínu,

znalost tuhy

řemesla – hrnčířství – tkalcovství, horolezectví, stavebnictví

výroba skla a papíru

základy věd – matematika, astronomie

směna – jantar, sůl, Au, zeměd. produkty

Doba železná

1100 – 500 BC

starší – rozvoj metalurgie, redukce v nízkých pecích
vojenské techniky, Řecko, Řím, stavební techniky,
hieroglyfy, Hieratické písmo, Klínové p., Fénické písmo, Řecká abeceda

Antická civilizace

8 ST BC – konec 5 ST AD

Archaické období

- přírodní filozofie, Miletské školy, Pythagorejci, nová řecká věda

Klasické období

2/2 5 ST BC – konec 4 ST BC

Platonova škola

Aristotelova škola

Helénské období

4 ST BC – 2/2 1 ST BC

Alexandrijská muzea

Eukleides, Archimedes, Heron

Římské období

1 ST BC – 5 ST AD

- období římských praktiků (Galénos, Plimus)

První Ekleici

Architás z Tarentu – 1/2 4 ST BC

- zakl. mechaniky, teorie póly, zkonstruoval 1. automat – létající pták

Archimédes

- teoretik, páka, nakl. rovina, hydrostatika

Kteribios Alexandrijský

- pneumatika – pumpa a dělo

Filón Byzantský

- tepl. roztažnost, páka, automat

Thales z Miletu

- státník, filozof, prapodstata je voda, vypočítal zatmění slunce a záplavy

Pythagoras

- řecká matematika, střídmost, otužilost, věrnost

Herón z Alexandrie

- řecký matematik a mechanik, využívá páky v mechanice

Společenské uplatnění vědy a techniky

- 1) Věda – kulturní pojem, vytváří filozofické postupy, rozvoj nauk o přírodě, posílení společenského života
 - 2) Technika – vliv na výkonnost, válečnictví, doprava, zvyšování pohodlí, méně při výrobě, odmítnutí nadpřirozených sil
-

Empirie

- pozorování, hledání příčin (příčiny)

Experiment

- nedůvěra ve smysly, analýza vztahu myšl. vjemů a rozumu při procesu poznávání

Vytvoření teoretického poznatku

Lékařské školy

- Kurónská, Kójská, Kindská, Sicilská, Alexandrijská, Empirická, Metodická

Lékařský stav

Řecko – lékař byl řemeslník

Řím – lékaři byli otroci, postupně měli privilegia

Středověk

5ST- rozdělení západořímské říše

15 ST- objevení Ameriky

- hierarchie: 1) panovník
2) šlechta vyšší/nížší + církve
- monarchie – absolutní – z počátku
- konstituční
- indoevropský – staroevropané – severní – Baltoslované - Slované

Arabská věda

- navazuje a prohlubuje na antické přírodovědce
- observatoř v Bagdádu
- al farábího encyklopedie
- 961 – 1. VŠ v kordóbě
- praktika
- alkohol v lékařství
- destilace a sublimace
- matematika
- optika
- kupci – do Evropy

Středověk

- ranný – 5/6 st. – 12. st
- vrcholný – 13-15. st

- pozdní – 16 – 17/18 st
- 395 – ZŘŘ 476
 - VŘŘ – 1453 – byzantská kultura
- LIMES ROMANUM – obranný systém proti útočníkům – hlavně germánům
- Frankové
 - Z – francká říše – karlovci, kapetové
 - V – něm. království
- Chlodvík – 5/6 st. – rozdělil zemi na purkrabství

Král (dvůr, služebnictvo, vojsko)

Feudál – vyšší, nižší

Poddaní – hradí feudálovi náklady na výzbroj a družinu

7-10 st. – většina států v Evropě knížectví

Emfytense – dědický pakt feudálů

Zemědělství

- 2 polný systém – úhor a jař
- 3 polný systém – ozim, jař, úhor

Obdělávání půdy – oradla

- 1) pluh – slabší brázda, s boky
- 2) brány – od 11 st

Způsob zapřahání

- 1) jho – 3. st
- 2) postroj s hrudním řemenem
- 3) chomout s postraňky – koně s podkovama

Zdroje Energie

- zvířecí, lidská síla
- Energie vody, větru

Vodní kolo

- 9-13. st Evropa
- Hlavní nositel tech. změn
- mletí obilí
- valchování tuku
- pohon pil

Větrné mlýny – 10 st J Evropa

- mletí obilí – 12-13 st. ostatní Evropa
- Odčerpávání vody z dolů
- pohon mechanismů

Využití papíru a knihtisku

- papír – 105 čína, 11-12 st. do Evropy
- Knih tisk – 5-6 st. čína – derbtisk

- 1040 – Čína razítkový tisk
- 1390 – Evropa – kovové litery
- 1450 – Guttenberg – kovová razítka

Doprava

Vodní - kormidlové veslo

- otáčivé kormidlo na zádi – 8 st. Čína
 - 13. st. Evropa
- Silnice – od 14. st. – stavby silnic a mostů
- vozy – 2-4. st. – 2-4 kolové (koně)
- otáčivá přední náprava – rejd
- kočáry – 1. typ kapoty

Prostor a čas

- zdokonalená kapota
- Evropa – 12. st.

Hodiny

- poháněné
- vodní kolo
- sluneční hodiny
- 1300 – mechanické hodiny – orloje
- po 1500 – přenosné hodiny, péro
- materiál – železo a mosaz

Porcelán a sklo

- čína – porcelán podobný kamenině
- keramika – z arab. _____
- 10. st. – Byzanc – popis výrovy
- 13. st. – Itálie – umělecké dílo, zrcadla !!!
- 15. st. – Čechy – 1. výroba
- 17. st. – Čechy – křišťál

Skleněná optika

- 1299 – skleněné čočky
- 1590 – mikroskop - Jansen
- 1609 – dalekohled - Galilei

Stavitelství

- plánovité budování měst – hradby, vodovody, dláždění
- typy staveb – města, hradby, kláštery, kostely, katedrály

Hmoty

- dřevo, proutí, hlína, škvára
- kámen, opuka, pískovec, mramor
- hrázděné zdivo – cihl. vyzdívka

- doprava materiálu – ručně, nosítka, kolečka, 2koláky
- kladkostroje – kuře, dřev. džbery

Vodárny, vodovody,

- věže
- potrubí z dřevěných kuláčů, obklad. jilem
- kanalizace – povrchová ve středu ulice
- budování rybníků – od 15. st

Velká Morava

- povodí řeky Moravy, za knížete Mojžíra 830 – Pribina
- 846 – Rastislav – vychován na dvoře Ludvíka, touha o vlastní círk. správu, obhajoba K+M v říši
- 880 – arcibiskupství – ale spory Metoděje a Svatopluka – 885 žáci vyvedeni z VM
- Svatopluk povstal proti Frankům – zvýšení moci
- Mojmír II. VM – rozchvácen Maďary
- 906 – zprávy o VM končí

Český stát

- vznik 9. st. během 10. st knížectví
- 1085 – Vratislav – titul č. krále
- 1158 – Vladislav II. – titul č. krále
- 1197 – Přemysl I. – privilegium F. Švábského – 1198 – volený král

Regnum – dědictví od 25.9.1212 – Fridrich II. sicilský uděluje Přem. I. v Bazileji. Zlatou bulu sicilskou

- a) dědičnost č. král. titulu
- b) morava + pražská diecése nedílnou součástí č. království
- c) římský panovník udělí čechy v léno jen doma přijatému králi, šlechta musí přijmout, když bude šlechta protestovat může být sesazen
- d) č. král – navštívuje římské sněmy v Norimberku, Bamberku, Mersenburku, hlasuje
- e) korunovace v Římě – č. král postaví 300 jezdců nebo 300 hřiven stříbra
- f) č. král – kurfiřt – volič

1356 – potvrzení zl.b.s. – Země koruny české

- 1) právo svobodné volby krále
 - 2) 1. kurfiřt
 - 3) Český stát je nedělitelný, pod vládou 1 panovníka
- 1/2 14st. – připojeny další země

Inkorporace

- morava – 1185 – markrabství moravské – 3části – Brno, Olomouc, Opava
- slezsko – horní a dolní
- Lužice – Horní a dolní – zakoupeno
- Lucemburk, Braniborsko, Burgunsko

Obchodní cesty

- panovník musel zajišťovat bezpečnost
- města, hradiště
- 3. jazyčné – Č,N,L
- na – Patov, Bavorsy, Erfurt, Halle, Míšeň, Krkonoše, Morava, Dolní rakousko
- zemské stezky –silnice, brány, hrady

Tři bludné kruhy feudálního hospodářství

- 1) půda, dobytek, hnůj
- 2) Půda, výnosy, populace
- 3) nástroje, půda, populace

Královská města x věnná m. x horní x soukenická x poddanská m.(málo)

- vznik cechů(řemesla), 10-13.st – Čechy asi 1000000
- před manželstvím – lékařské ohledání – jestli je panna a jestli dokáže plodit děti
- v případě, že nemůže plodit, může církev prohlásit sňatek za neplatný
- Zletilost asi v 18 letech, pak až v 21 až 24
- u žen od 14 do 18 let
- duchovní velkostatek – sedlák, děti mají jeho půdu
- renta – od poddanných
- později režijní velkostatek – šlechta hospodaří sama a prodává produkt, najímá síly + robota
- pivo, víno zemědělství, pily, sklárny, tybníky
- v r. 1419 u nás 132 klášterů
- první do řádu – Břevnovský klášter(Benediktýni), klášter sv. Jiří(svatojiřský), Strahovský – presbitariáni

Hornická

- získávání kamene – drahé kovy
- leštiči + řezači
- stavební – mramor, vápenec, stavby církevní a světské, zlato a cín

Hlíny

- stavební a hrnčířské
- glazury + polévání

Rudy – zlato, cín, měď

- tzv. zvykové právo

1555 – 12 knih o hornictví a hutnictví

- období 14-15. st – zlatý věk v zakládání rybníků – Jakub krčín z Jelčan(J čechy), Štěpán Netolický – Zlatá stoka, kanál délky 47 km, prochází Třeboní
- Krčín – rybník 1584-1590 – Rožmberk – 489ha
- 2430m dlouhá hráz, denně 1000 poddanných jako robota
- 1571 –3 – Svět – a rybník Opatický – Krčín
- 2912 rybníků celkem založeno v této době, také Opatovický kanál

Knihtisk

- 1/2 15 st. – Laurenz J. Coster

- 1440 Johann Guttenberg
- zkladatel písmolijectví a typografie
- dále mechanizované slévadlo
- litery lity z písmoviny – olovo, cín, antimon
- např. písmolijka
- Klíč – hlukotisk
- Husník . světlotisk
- Xylografie – ilustrace odborného tisku

Čechy

- 1445, 1468 Kronika Trojanská
- 15.st – užití švabachu
- 1542 – fraktum
- 1772 – antikva – Český slabikář
- sázení – rychlolisy, rotačky – strojní papír
- 3 sazeči
- obrazy – dřevořez
- 16/17 st. – mědirytina, později dřevoryt, litografie, jemnozrný vápenec (Jan Senefelder)

Renesance

- znovuzrození, obrození
- vznik díky umělcům, nové pochopení celku
- Prostor pomoci perspektivy
- tzv. Universum
- člověk – odraz vesmíru, vesmír – odraz člověka – zrcadlo – klíč k pochopení přírodovědy, princip analogie – srovnání s přírodou
- homologie – Slunce srdce kosmu
 - srdce slunce těla

Mojžíš – voda, vzduch, oheň, země

morfologie-minerály, rostliny, živočichové

základ všeho – oko – pozoruje a odhaluje prostor

rozum – vnitřní oko

- posílení smyslů – dalekohledy, mikroskopy
- svět – teátrum – divadlo
- poznání – speculum – zrcadlo
- hledání muselo – vznikají vědy
- matika, alchymie, magie, astrologie, optika, medicína, biologie, astronomie
- 17 st. – duchovní síly zapomenuty, nástup vědy
- J. Keppler – 2 zákony o pohybu planet
- G. Galilei – heliocentrismus
- G. Bruno – točí se
- Andrea Veralius – podrobný popis lidských orgánů
- J. Jesenius – pitva
- William Harvey – velký krevní oběh
- Jan Černý – herbář
- Conrád Gerner – Živočichopis

- také koňské lékařství, spisy k vinařství
- Koperník – právní vzdělání – De revolutionibus Orbis Coelestium
- 1529-32 – 420 stran – 6 svazků
- členění jako ptolemajův Almagest, našel tam nemravnost
- 7. dubna 1348 – založena UK
- artistická fakulta, praktická fak. (medicína, práva, teologie)
- Češi, Poláci, Sasové, Bavoři
- Dekret kutnohorský – 3 hlasy českům, 1 němcům
- úbytek studentstva, úpadek až do 1/2 17. st.

Vojenské technické školy

1707 Praha, 1717 Vídeň, 1732 Sasko, 1776 Berlín

-stavitelství a architektura a) vojenská b) umělecká

Vědecké učené společnosti

- Royal society – Londýn 1662
- Paříž – Academie des Sciences 1666
- KČSN, ČAVU u nás
- Učiliště průmyslové – reálné školy

- 7. LEDNA PÍSEMKA
- 17.-21.1 – TERMÍNY –1245-35 LIDÍ ZIKOVA 469
- 24.1.-1245
- 21.2.-5LIDÍ

- 1526 – Habsburkové v čes. zemích
- 1774 – Feldigerova reforma – povinná šk. doch.
- později tzv. industriální školy
- podle regionů – např. vinařství, krajařství
- 1770 – 1. reálka v Vídni
- 1827 – Liberec stř. škola
- 1832 – 1. průmyslovka v Praze
- 1833 – Rakkovnik - prům
- 1848 – Exner – Bonitzova reforma – gymnázia 6 let
- 1869 – Harnerův zákon – 8 letá gym. , Č+N výuka na VŠ
- gymnázia
 - klasická
 - reformní
 - reformní reálná
- Průmysl. –
 - strojní
- Obch. ak.

- Báňské akademie
- založena filozofická fakulta, zrušena artistická
- 1829 – Báňská akademie v Příbrami, ale vzniká až 1849
- 1804 – Habsb. monarchie je císařství
- 1780 – zrušení člověčenství – nevolnictví – Josefův patent
- 1789 – rozparcelování půdy
- Po Josefu II. – Leopold II – zavedl – Direktorata – o problému rozhodoval 3-5 lidí a ne jen jedinec

1. Průmyslová revoluce

- č. země – přelom 18/19 století – do 70/19st
- opoždění za Anglií – dáno odlišným vývojem v 30 leté válce
- přelom dvou systémů – nástup za středověké vládnoucí formy
- z dovršení při budování novodobého národa - kapitalismus
- nejdříve zeměděl. odvětví: cukrovarnictví, mlynářství, pivovarnictví, lihovarnictví
- textilnictví – Brno
- sklářství, porcelán, stroje, těžba uhlí, výroba železa,
- rozvoj stavebnictví
- agrárně průmyslové země

Parní stroj

- Denis Papin – hrnec – model atmosférického parního stroje
- Thomas Newcomen – parní ohřívání stroj – čerpání vody z dolů
- I. Polzunov – Dvojpístý, poháněl dmyhadla pecí
- James Watt – jednočinný parní stroj(patent)
- dvojčinný parní stroj – Boultonova továrna vyrábí, užití v textilu

Textilnictví

- náklady na výrobu malé
- levná prac. síla
- vynálezy
- tkaní – rychločlunek – John Kay
- Jones Hargreaves – zmechanizování předení – spřádací stroj
- Richard Arkwright – zdokonalení
- Samuel Crompton – spřádací mezek
- Edward Cartwright – 1. samočinný stroj
- Jacquard – samočinný spřádací stroj – řízený děrnými páskami – vzor

Konec 18 st.

- potravinářství – zemědělské obory
- textilnictví(80%) S.SV čechy, Morava, Slezsko
- kožedělnictví 6%, sklenářství(5%), kovovýroba(3%), chemická výroba(1%)

- textil – sklářství - _____
- 1792-18155-šití uniform, potravinářství – konzervy pro vojsko
- 1806- kontinentální blokáda
- postiženo platebnictví, omezení dovozu koloniálního zboží
- výroba řepného cukru, náhrada cikvie čekankou
- rozvoj bavlnářství
- rozvoj bavlnářství – dovoz balvny
- využití brambor – výroba škrobu
- dřevěné spřádací stroje
- 1814-1815 zrušení blokády
- 1810-163 spřádacích strojů
- 1811-842 spř. strojů
- vysoké pece – dřevěné uhlí
- pro náročnější – výrobky dovoz železa z Anglie
- železárny – 1830 – Třinec

Strojírnoství

- zakladatelé hlavně cizinci
- pražská a brněnská oblast
- 1811-1871 – vznikají různé strojírny

Elektromechanické dílny

- 60/19st.
- např. spojovací zařízení – telgrafy, tleefony, signalizace
- elektrotech. podniky – křižík 1882 Plzeň

2. Průmyslová revoluce

- 60/19 st. – 19/20st.
- mechanizace, automatizace
- 70-80/19st – 20/30/20st – čechy
- parní stroj, turbíny, spalovací motory, elektromotory
- telegraf, telefon
- hlavně strojírnoství – motory, železnice, šicí stroje, zbraně, a další podobory
- chemie
- 1804 – císařství
- 1750-Francouzská encyklopedie – Diderot
- 17 svazků textu a další(tabulky)
- 1746-51 – společnost neznámých učenců – sídlo v Olomouci – vznik k pěstování krásných věd a svob. umění
- 1769-1774 – učená společnost – Ignác Born

- 1784 – KČSN – právo vystupovat veřejně
- 3 proudy
 - mat. – fyz. – Gestner
 - přírodovědci – Preslové, Šternberk
 - jazykovědci a historici – Dobrovský, Palacký, Jungmann
- 1888 – 1890 – ČAVU – pro vědu a umění
- od 1775 – Abhandlungen – 1. časopis GER
- dále časopis pojednání KČSN CZ

Spolky

- Matice česká 1831
- SIA – Inger, křížík -1865
- Česká matice česká 1895
- 1919 ESČ – elketr. svaz českosl.
 - velice významný
 - elektrotech. skupina
 - do 30/20st. radiotech. skup. se připojuje

Spalovací motory

- J.s.E.Lenoir 1859-60 – rotor poháněný svítiplynem
- N.Otto - + E. Langen – 4 taktní spal. motor
- Daimler, Benz, Diesel – automobilky – Renault, fiat, ford, president, l+k

Letectví

- 1783 – brí Mongolfiérové – balón + horký vzduch
- 1783 Jacques Charles – Balon avodík
- 1790 – 1. vzlet v Praze - balon
- 1852 – říditelná vzducholod' julles Giffard
- 1900 – pravidelný provoz Zeppelin
- kluzáky – Lilientia
- 1903 – vrtulové letadlo – Wrightové

Těžká chemie a metalurgie

- umělé hmoty
- H. Bessemer – 1855 – kyselá vyzdívka pecí
- brí Siemensové – regenerativní pec 1855
- Sydney Thomas – zásaditá vyzdívka
- sériová výroba
- USA – WHITNEY, COLT
- GB – pásová výroba
- 1865- jatka – pás na přepravu zvířat
- práce organizoval Friedrich Taylor

Umělé hmoty

- A. Parker – celuloid

- L. Chaudonnet – celulózové hedvábí
- L. Baekeland – bakelit

Hospodářský vývoj

- 1/2 19 st.
- vídeňský velkokapitál v čes. zemích
- textilnictví, hutnictví, strojírenství, sklářství, chemie

Česká buržoazie

- zemědělství, řemeslná výroba, živnost. podnikání – obchod, služby
- 1869 – živnobanka
- 1900-13 30 mil.k. – 277 mil. k.
- předstihnutí německých bank

Elektrina

- Luigi Galvani – fyziologické pokusy s preparáty žabích stehů a svalů
- Alessandro Volta – vyvinul 1. baterii – galvanického článku
- V.V. Petrov + H. Davy – nezávisle na sobě pozorovali a popsali elektrický oblouk
- Michel Faraday
 - 1820 1. elektromotor
 - 1831 první dynamo
 - popsal indukci a zákony
 - vysvětlil pojem el. mag. indukce a elektrické pole a pojem siločar
- Clark Max Well – důkaz Faradayových experimentů
- Hertz – el. mag vlny
- telegraf – 1. želez. telegraf. linka 50 km, 1837; W. Gooke, Ch. Wheatstone
- 1840 – telegraf. přístroje samuela Morse – abcd
- 1866 – 1. transatlantický podmořský kabel, pravidelné telegrafní spojení mezi Evropou a Amerikou
- telefon – v USA – Graham Bell 1876
 - Elisha Gray

bezdrátová telegrafie

- A.S. Popov – 1895 – odeslal 1. radiogram
- Marconi – kontakt radiem mezi Anglií a Amerikou
- Fleming – elektronka, dioda
- forest – trioda
- Siemens a Wheatstone – zdokonalení dynamo
- Jablůnkov – patent na obloukovou lampu
- Fr. Křižík – vylepšení lampy (1878-1880) – 1881 v Paříži oceněna zlatou medailí

Žárovka

- T.A. Edison – 1879 všeobecné rozšíření el. světla
- 1882 – první elektrárny v LON a MILÁně

Doprava

- Siemens + Halske – 1879 berlínská výstava – 1. el. lokomotiva
- od 1884 – v řadě měst tramvaje
- 1863 – metro – LON – 90/19st. – měněno na el. pohon