Potențialul creator uman; descoperiri și invenții care au revoluționat lumea

1. DIMENSIUNEA MULTIPERSPECTIVĂ A TEMEI

Istorie:

- Cronologia invențiilor și descoperirilor științifice.
- Personalități științifice și contribuția lor la evoluția omenirii.
- Istoria premiilor Nobel.
- Invenții și inventatori.

Chimie:

- Primul colorant sintetic - descoperire, evoluția chimiei coloranților.
- Ureea, primul compus organic sintetizat vreodată, punct de plecare pentru dezvoltarea chimiei organice.
- Alfred Nobel și dinamita.
- Vitamine - descoperirea efectelor, surse, izolare, identificare. Activități experimentale.
- Antibiotice - penicilina.
- Radioactivitatea.
- Acizii ribonucleic și dezoxiribonucleic - descoperire, baze purinice și pirimidinice.

2. DIRECȚII DE ABORDARE TRANSDISCIPLINARĂ

1. **Cronologia invențiilor și descoperirilor științifice** - tema poate fi abordată prin prisma tuturor disciplinelor. Pot fi prezentate

invenții care prin aplicabilitatea lor ne influențează viața într-un mod constructiv.

2. Personalități științifice - tema poate fi dezvoltată sub formă de proiect. Elevii lucrează pe grupe și au ca sarcină să se documenteze asupra vieții și activității unor oameni de știință din anumite domenii: fizică, chimie, biologie, etc.

3. Premii menite să recompenseze descoperirile și invențiile - premiile Nobel, medalia Fields, etc.

4. Motorul cu aburi și societatea industrială modernă. Tema poate fi studiată din punctul de vedere al impactului unei descoperiri (forța aburului, aplicațiile acesteia) asupra dezvoltării societății umane în ansamblu.

5. Jules Verne – vizionar al descoperirilor lumii moderne. Pornind de la lucrările lui Jules Verne, se poate realiza un studiu privind modernitatea operei acestuia.

6. **Tiparul** – invenție esențială a societății umane. Se pot realiza studii de caz privind momentele inventării și perfecționării tiparului, respectiv asupra impactului acestuia în societate.

7. **Marile invenții ale Chinei**: hârtia, busola, praful de pușcă, mătasea, bancnota.

8. **Nikola Tesla**: inventarea generatorului de curent alternativ și implicațiile acesteia.

3. MODEL DE ABORDARE TRANSDICIPLINARĂ

Subtema 1. Cronologia invențiilor și descoperirilor științifice

"Dacă am o mie de idei și doar una se dovedește a fi bună, sunt mulțumit" (Alfred Nobel)

O **invenție** este o rezolvare sau realizare tehnică dintr-un domeniu al cunoașterii care prezintă noutate și progres față de stadiul cunoscut până atunci. Ea se poate referi la realizarea unui obiect fizic (dispozitiv, material, substanță) sau a unui procedeu de producție. Invențiile doar areori se fac pe neașteptate. Ele sînt în mod obișnuit rezultatul unei convergențe a tehnologiilor actuale într-un mod nou și unic. Lucrul acesta se poate realiza în urma satisfacerii unei anumite necesitați umane, ca o împlinire a dorinței unui inventator de a face ceva mai rapid sau mai eficient, ori

chiar ca urmare a unei întimplări. O invenție poate fi rezultatul unui efort individual, dar și al unei munci în echipă. Invențiile pot fi făcute simultant în diferite părți ale lumii.

Aspecte cronologice - invenții (selecție)

- 1524 - ceasornicul, Peter Henlein (Germania)
- 1551 - turbina cu aburi
- 1565 - creionul, Conrad Gesner (Elveția)
- 1570 - telescopul, Leonard Digges (Anglia), Taqi al-Din (Egipt)
- 1589 - mașina de tricotat, William Lee (Anglia)
- 1609 - microscopul, Hans Lippershey, Hans Janssen, Zacharias Janssen (Olanda)
- 1620 - rigla de calcul, William Oughtred (Anglia)
- 1631 - șublerul, Pierre Vernier (Franța)
- 1643 - barometrul, Evanghelista Torricelli (Italia)
- 1672 - vehiculul cu aburi, Ferdinand Verbiest (Flandra)
- 1679 - oala sub presiune, Denis Papin (Franța)
- 1700 - pianul, Bartolomeo Cristofori (Italia)
- 1711 - diapazonul, John Shore (Anglia)
- 1714 - termometrul cu mercur, Daniel Fahrenheit (Germania)
- 1752 - paratrăznetul, Benjamin Franklin (SUA)
- 1769 - vehiculul cu aburi, Nicolas Joseph Cugnot (Franța)
- 1775 - submarinul, Davin Bushnell (SUA)
- 1776 - motorul cu aburi, James Watt (Scoția)
- 1783 - balonul cu aer cald, frații Montgolfier (Franța)
- 1784 - lentila bifocală, Benjamin Franklin (SUA)
- 1816 - stetoscopul, Rene Laennec (Franța)
- 1818 - bicicleta, Karl Drais (Germania)
- 1821 - motorul electric, Michael Faraday (Anglia)
- 1829 - locomotiva cu aburi, George Stephenson (Anglia)
- 1834 - alfabetul Braille, Louis Braille (Franța)
- 1835 - revolverul, Samuel Colt (SUA)
- 1844 - chibritul, Gustav Erik Pasch (Suedia)
- 1862 - pasteurizarea, Louis Pasteur, Claude Bernard (Franța)
- 1866 - dinamita, Alfred Nobel (Suedia)
- 1873 - pantalonii blue-jeans, Levi Strauss (SUA)
- 1877 - microfonul, Emile Berliner (SUA)
- 1880 - seismograful, John Milne (Anglia)
- 1881 - detectorul de metale, Alexander Graham Bell (SUA)
- 1885 - bicicleta, John Kemp Starley (Anglia)

- 1886 - motorul cu benzină, Gottlieb Daimler (Germania)
- 1891 - fermoarul, Whitcomb L. Judson (SUA)
- 1895 - motorul Diesel, Rudolf Diesel (Germania)
- 1901 - aspiratorul, Hubert Booth (Marea Britanie)
- 1901 - aparatul de ras, King Camp Gillette (SUA)
- 1910 - motorul cu reacție, Henri Coandă (România)
- 1920 - plasturele adeziv, Earle Dickson (SUA)
- 1928 - mașina de feliat pâinea, Otto Frederick Rohwedder (SUA)
- 1946 - cuptorul cu microunde, Percy Spencer (SUA)
- 1954 - diamantul sintetic, Tracy Hall (SUA)
- 1972 - tomografia computerizată, Godfrey Newbold Hounsfield (Marea Britanie)
- 1974 - cubul Rubik, Ernő Rubik (Ungaria)
- 1980 - compact discul (CD), Philips Electronic (Olanda) și Sony Corporation (Japonia)



Sarcini de lucru

1. Realizați o prezentare în care să descrieți invențiile făcute între anii 1980-2010!

2. Documentați-vă și realizați un proiect despre invenții și inventatori români. Mergeți în acest sens la Muzeul Tehnicii din București!

3. Petrache Poenaru, românul care a inventat stiloul - *"Condeiul portăreț fără sfârșit, alimentându-se însuși cu cerneală"*! Realizați un poster cu această temă!

Aspecte cronologice - descoperiri (selecție)

O **descoperire științifică** este descrierea, observarea sau demonstrarea experimentală plauzibilă a fenomenelor fizice care apar în natură care încă nu au fost observate. De exemplu, o nouă descoperire științifică este izolarea unui compus chimic nou în stare naturală; descoperirea și descrierea unei plante necunoscute; observarea unui tip nou de radiații sau relația dintre două cantități

care sunt în prezent considerate a fi independente una de alta.

- 1800 - Alessandro Volta descrie bateria electrică
- 1805 - John Dalton: Teoria atomului în (Chimie)
- 1824 - Carnot: descrie ciclul Carnot, motorul cu ardere ideal
- 1827 - Georg Simon Ohm: Legea lui Ohm (Electricitate)
- 1827 - Amedeo Avogadro: Legea lui Avogadro (Legile gazelor)
- 1828 - Friedrich Wöhler sintetizează ureea, distrugând vitalismul
- 1838 - Matthias Schleiden: toate plantele sunt create din celule
- 1848 - Lord Kelvin: zero absolut ca temperatură
- 1858 - Rudolf Virchow: Celulele pot apărea numai din celulele pre-existente
- 1859 - Charles Darwin și Alfred Wallace: Teoria evoluției prin selecție naturală
- 1865 - Gregor Mendel: Legile lui Mendel privind moștenirea genetică, baza geneticii
- 1869 - Dmitri Mendeleev: Tabelul periodic
- 1873 - James Clerk Maxwell: Teoria electromagnetismului
- 1875 - William Crookes a inventat tubul Crookes și a studiat razele catodice
- 1876 - Josiah Willard Gibbs a înființat termodinamica chimică, norma de fază
- 1877 - Ludwig Boltzmann: definiție statistică a entropiei
- 1887 - Albert Michelson și Edward Morley: lipsa de dovezi privind eterul
- 1895 - Wilhelm Conrad Röntgen descoperă razele x
- 1896 - Henri Becquerel descoperă radioactivitatea
- 1897 - J.J. Thomson descoperă electroni în razele catodice
- 1900 - Max Planck: Legea lui Planck
- 1905 - Albert Einstein: Teoria relativității
- 1906 - Walther Nernst: A treia lege a termodinamicii
- 1912 - Alfred Wegener: Mișcarea de derivă a continentelor
- 1913 - Henry Moseley: definește numărul atomic
- 1913 - Niels Bohr: Modelul atomic Bohr
- 1924 - Wolfgang Pauli: Principiul de excluziune (Mecanică cuantică)
- 1925 - Erwin Schrödinger: Ecuația Schrödinger (Mecanică cuantică)
- 1927 - Werner Heisenberg: Principiul incertitudinii (Mecanică cuantică)

- 1927 - Georges Lemaître: Teoria Big Bang
- 1928 - Paul Dirac: Ecuația lui Dirac (Mecanică cuantică)
- 1929 - Edwin Hubble: Legea lui Hubble de extindere a universului
- 1929 - Relațiile de reciprocitate ale lui Lars Onsager, o posibilă a patra lege a termodinamicii
- 1934 - Clive McCay: Reducerea numărului de calorii extinde durata de viață maximă a speciei
- 1943 - Oswald Avery dovedește că ADN-ul este materialul genetic al cromozomului
- 1947 - William Shockley, John Bardeen și Walter Brattain inventează primul tranzistor
- 1948 - Claude Elwood Shannon: *O teorie matematică a comunicării* o lucrare despre teoria informației
- 1948 - Richard Feynman, Julian Schwinger, Sin-Itiro Tomonaga și Freeman Dyson: electrodinamică cuantică
- 1951 - George Otto Gey propagă prima linie de celule canceroase, HeLa
- 1953 - Crick și Watson: structura elicoidală a ADN-ului, baza pentru biologie moleculară
- 1964 - Murray Gell-Mann și George Zweig: au propus independent modelul de quarcuri
- 1964 - Arno Penzias și Robert Woodrow Wilson: detectează radiația cosmică de fond care dovedește teoria Big Bang
- 1965 - Leonard Hayflick: celulele normale se divizează doar de un anumit număr de ori: Limita Hayflick
- 1967 - Jocelyn Bell Burnell și Antony Hewish descoperă primul pulsar
- 1984 - Kary Mullis: Reacția în lanț a polimerazei, o descoperire cheie în biologia moleculară
- 1995 - Michel Mayor și Didier Queloz observă prima planetă extrasolară în jurul unei stele din secvența principală
- 1997 - Institutul Roslin: Oaia Dolly este clonată.
- 1997 - Experimentul CDF și experimentul despre natura fundamentală a materiei, Dzero realizate la acceleratorul Fermilab: descoperirea Quarcului Top.
- 1998 - Gerson Goldhaber și Saul Perlmutter descoperă că expansiunea Universului se accelerează.
- 2001 - Primul proiect al genomului uman este finalizat.
- 2006 - Pluton este re-clasificată formal ca planetă pitică de către International Astronomical Union.
- 2009 - Satelitul LCROSS confirmă existența apei pe Lună



Sarcină de lucru:
Prezentați modul în care s-a făcut descoperirea penicilinei și a altor medicamente, precum și efectul pe care l-a avut descoperirea lor asupra evoluției omenirii!

4. MODEL DE ABORDARE TRANSDICIPLINARĂ

Subtema 3. Premii menite să recompenseze descoperirile și invențiile

Istoria acordării premiilor Nobel

Binecunoscutele premii Nobel au fost instituite de către Alfred Nobel. Testamentul savantului suedez, redactat la Paris, în 1895, prevede ca premiile să fie împărțite astfel: *"o parte celui care a făcut descoperirea sau invenția cea mai importantă în domeniul*

fizicii, alta celui care a făcut descoperirea sau a înregistrat progresul cel mai remarcabil în chimie, alta celui care a făcut descoperirea cea mai importantă în domeniul fiziologiei sau medicinei, alta celui care a produs în domeniul literar lucrarea cea mai remarcabilă de o tendință idealistă și o altă parte celui care a acționat cel mai bine sau mai vizibil pentru fraternitatea popoarelor, abolirea sau reducerea numărului armelor permanente, ca și pentru organizarea și difuzarea congreselor de pace".

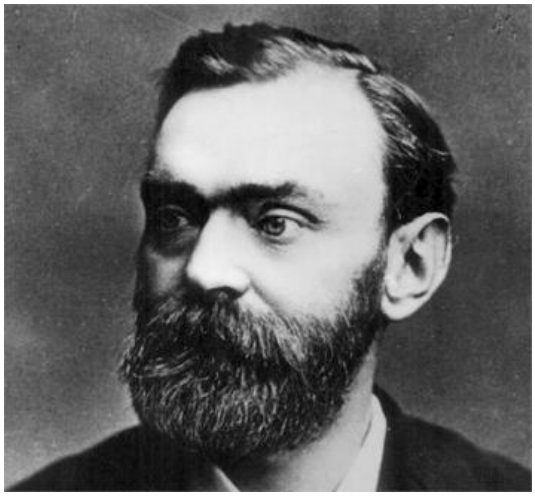


Fig 1 - Alfred Nobel

Dar cine a fost Alfred Nobel?

Alfred Bernhard Nobel s-a născut la 21 octombrie 1833 la Stockholm și era fiul Carolinei Andriette și al lui Immanuel Nobel. Tatăl, de profesie inginer era specialist în construcții mecanice și inventator. În anul 1842 se mută cu familia în Sankt Petersburg și din acest motiv, Alfred întrerupe cursurile școlare începute de câteva trimestre, acestea rămânând singurele cursuri școlare regulate urmate vreodată de acesta.

După ce îl cunoaște pe Ascanio Sobrero, inventatorul nitroglicerinei, Nobel devine interesat de posibilitatea folosirii ei în construcții și începe să elaboreze diferite metode de controlare a exploziei acesteia. În timpul acestor cercetări, fratele mai mic împreună cu patru muncitori sunt victimele unui accident ce are loc ca urmare a unei explozii necontrolate. Această tragedie nu l-a oprit pe Nobel să persiste în cercetările sale.

Ceva mai târziu, Nobel descoperă că explozia nitroglicerinei poate fi controlată dacă este folosit ca suport kieselgurul. Astfel, ia naștere dinamita pe care Nobel o brevetează în anul 1867. Deoarece dinamita reducea substanțial costurile aruncării în aer a blocurilor de piatră, vânzarea dinamitei a devenit o afacere extrem de profitabilă.

În timpul vieții, Nobel a deschis și condus în total 93 de fabrici de dinamită în 20 de țări. Dacă în anul 1867, producția de dinamită a fost de 11 tone, în anul 1896 aceasta a ajuns la 66500 tone!

Era un pacifist convins crezând că descoperirile sale vor fi folosite în mod pașnic, însă curând a constatat că acestea sunt folosite mai ales în scopuri războinice.

Până la moartea sa, în 1896, Alfred Nobel a brevetat peste 355 de invenții, printre care cauciucul sintetic, pielea artificială și mătasea sintetică. Astfel, Nobel a pus bazele uriașei sale averi, dar a declarat în nenumărate rânduri că a făcut această muncă fără nici o plăcere deoarece i-a răpit mult timp pe care în alte condiții l-ar fi dedicat cercetării.

Nobel nu a avut niciodată un birou propriu, el simțindu-se în largul său în laborator. A călătorit foarte mult și nu a

renunțat niciodată la cetățenia și domiciliul său suedez. De multe ori s-a simțit singur și pe parcursul vieții a fost destul de bolnav (suferea de dureri de cap, indigestie, stări de depresie). Munca asiduă și călătoriile dese nu i-ai lăsat timp pentru viața personală. Nu a fost căsătorit și nici nu a avut copii.

La un moment dat a avut nevoie de o secretară și în urma unui anunț dat la ziar s-a prezentat Bertha Kinsky. Prima impresie a acesteia despre Alfred Nobel a fost: "*un domn între două vârste, cu ochi luminoși, albaștri, cu fața serioasă fără a fi severă, întunecată de o barbă scurtă și îmbunată de un râs îndurerat*".

La scurt timp, Bertha se căsătorește și părăsește locul de muncă. A rămas însă prietenă cu savantul și peste ceva timp a înființat o societate finanțată printre alții și de Nobel și a devenit o militantă pentru pace. Se spune că hotătârea lui Nobel de a înființa premiul pentru pace a fost luată ca urmare a prieteniei cu Bertha. De altfel, în anul 1905, aceasta a primit Premiul Nobel pentru Pace. Alte surse, susțin ideea că Nobel a hotărât să premieze militanții pentru pace ca să compenseze prin acest premiu forța distructivă a dinamitei sale.

Alfred Nobel se stinge în anul 1896 iar slujba religioasă este oficiată de reverendul Soderblom, prietenul său. Peste 34 de ani, acesta este laureat al Premiului Nobel pentru Pace.

Moștenirea lui Nobel

Nobel și-a scris testamentul cu un an înainte de moarte și pentru primul an de decernări a nominalizat până și instituțiile care să se ocupe de organizarea acordării premiilor: Institutul Karolinska (medicină), Academia Suedeză de Științe (chimie și fizica), Academia Suedeză (literatură) și Parlamentul Norvegiei (pace).

Testamentul a fost redactat fără ca Nobel să se consulte cu moștenitorii săi legali sau cu vreun notar. Din acest motiv, testamentul era plin de vicii de procedură și era deficient din punct de vedere legal. Executorul testamentului, Ragnar Sohlman a trebuit să ducă o muncă grea de lămurire cu guvernul suedez pentru a trece cu vederea multe obiecții ce-i puteau fi aduse.

Aproape toată averea (32,5 milioane de coroane suedeze) urma să fie donată *„sub formă de premii celor care, în anul precedent, au adus cele mai mari servicii umanității"*, indiferent de naționalitate și de distincțiile anterioare.

Nobel nu ceruse consimțământul instituțiilor nominalizate pentru acordarea premiilor. Ba mai mult, și-a lăsat aproape întreaga avere unei fundații inexistente pe care executorii testamentului aveau sa o creeze abia la trei ani după moartea sa. Testamentul a fost puternic contestat de rude care au

avut de împărțit o sumă infimă din averea marelui Nobel.

Majoritatea ziarelor, liderii politici și opinia publică nu au luat în serios testamentul lui Nobel. Chiar și regele Suediei a considerat la acea vreme că este imposibil ca o asemenea sumă (echivalentul a 9,5 milioane dolari) să fie oferită drept cadou.

În testament, Nobel a introdus niște condiții care trebuie îndeplinite la acordarea premiului: să nu se țină cont de naționalitate, premiul la o categorie științifică să nu se împartă la mai mult de trei persoane și să nu se acorde postum.

Acordarea premiilor Nobel de-a lungul timpului

În fiecare an, la 10 decembrie (ziua morții lui Nobel) au loc la Stockholm și la Oslo festivitățile de decernare a premiilor Nobel. La festivitatea de la Stockholm participă regele Suediei, Carl Gustav al XVI-lea și familia regală, membrii guvernului suedez, ai parlamentului, membrii corpului diplomatic, reprezentanți ai societăților științifice, laureați ai premiului Nobel.

La Oslo, Premiul Nobel pentru Pace este înmânat de chairman-ul Comitetului Norvegian Nobel în prezența regelui Harald al V-lea al Norvegiei. Fiecare laureat primește diploma, un document ce indică suma primită și medalia de aur Nobel. Pe o față a medaliei se află efigia lui Alfred Nobel, însoțită de anul nașterii și cel al morții sale. Pe fiecare medalie este gravat numele laureatului.



Fig. 3 - Medalia Nobel



Fig. 4 - Diploma Nobel

Suma de bani primită de un laureat a fost la început în valoare de 40.000 dolari SUA iar apoi a crescut, ajungând

la aproximativ 1.400.000 dolari SUA, în prezent.

Ceremonia decernării premiilor se încheie cu imnul Suediei.

Statutul Fundației Nobel a fost promulgat in iunie 1900. Conform Statutului, o persoană nu se poate auto-propune și nici nu poate face contestații. De asemenea, nominalizările sunt confidențiale, ca și discuțiile dintre membrii comisiilor care acordă premiile. Numele celor propuși trebuie să rămână secrete timp de 50 de ani.

Dacă laureatul moare între anunțarea premiului și decernarea sa, premiul rămâne valabil. Această hotărâre a fost luată de Fundația Nobel în anul 1974. În 1996, William Vickrey a murit la câteva zile de la anunțul prin care el era laureat al Premiului Nobel pentru Economie.

Premiile se pot acorda și unor institute sau societăți. De exemplu, în anul 1904, premiul Nobel pentru pace a fost acordat Institutului de Drept Internațional din Gand, în 1910 Biroului Internațional al Păcii, în 1917 Comitetului Internațional al Crucii Roșii.

În cazul în care se apreciază că niciuna dintre lucrările supuse concursului din acel an nu posedă calitatea științifică necesară acordării premiului, acesta se reportează pentru anul următor.

Pentru a fi admis în concursul de acordare a premiului Nobel, un candidat trebuie să fie propus de o persoană desemnată în acest scop. Cei care pot face propuneri sunt foști laureați ai premiului Nobel, profesori renumiți ai unor universități prestigioase care fac parte din Comitetul Nobel, membri ai parlamentelor internaționale. Oricine se autopropune este automat descalificat.

Deciziile referitoare la atribuirea premiilor sunt fără apel. Dacă au existat divergențe de opinii la dezbatere, Statutul Fundației Nobel interzice ca acestea să fie inserate în procesele verbale sau să fie cunoscute în vreun mod. Actele, rapoartele și propunerile comitetelor Nobel privitoare la atribuirea premiilor nu vor putea fi publicate sau cunoscute în vreun mod.

Totuși, în urmă cu câțiva ani, Fundația Nobel a permis deschiderea arhivelor și publicarea oricărui material mai vechi de 50 de ani. Cu această ocazie s-a descoperit că Arnold Sommerfeld a fost propus între 1917 și 1937 în fiecare an, cu o singură excepție, primind în total 73 de nominalizări. Cu toate acestea nu a primit niciodată premiul Nobel pentru fizică.

Albert Einstein a fost nominalizat de 64 de ori, fiind propus pentru acest premiu 10 ani la rând. Se spune că fizicienii academiei nu au avut nici o intenție de a-l premia pentru teoria relativității. Premiul obținut în anul 1921 a fost

acordat pentru pentru explicarea efectului fotoelectric.

O dată cu desecretizarea arhivelor Fundației Nobel, s-a descoperit că în anul 1939, Hitler a fost nominalizat la premiul pentru Pace dar la scurtă perioadă, nominalizarea a fost retrasă. Aceleași surse indică faptul că și Stalin a fost propus de două ori pentru obținerea premiului Nobel pentru Pace.

Marie Curie nu a avut decât patru nominalizări pentru cele două premii primite în 1903 pentru fizică și 1911 pentru chimie. De altfel, aceasta a fost prima femeie care a primit premiul Nobel și singura care a obținut premiul Nobel de două ori până în prezent. Jane Addams a fost nominalizată de 91 de ori între 1916 și 1931, când a obținut premiul Nobel pentru Pace. La cealaltă extremă se află Emily Green Balch, Fridtjof Nansen și Theodore Roosevelt care au primit premiul pentru Pace la prima nominalizare.

Dintre categoriile pentru care se acordă premiul Nobel lipsește matematica. Motivul nu se știe exact, dar s-au făcut tot felul de speculații. Unii spun că lui Nobel nu i-ar fi plăcut matematica, alții afirmă că ar fi făcut o pasiune pentru o tânără care apoi s-a căsătorit cu un matematician. Adevărul se găsește în testamentul lui Nobel în care spune că premiul se va acorda pentru o descoperire de ordin practic care va influența viața omului. Nobel a considerat ca matematicienii nu pot face umanitatea să avanseze.

Totuși, pentru a compensa această nedreptate, în anul 1936 a fost inventat echivalentul premiului Nobel pentru matematică - medalia Fields și se acordă o dată la patru ani unui cercetător mai tânăr de 40 de ani.

Știați că...

...în istoria acordării vestitelor premii au existat doi laureați care au refuzat premiul? Aceștia sunt **Jean-Paul Sartre** și **Le Duc Tho**.

...Richard Kuhn, Adolf Butenandt și Gerhard Domagk au fost obligați de Hitler să refuze premiile Nobel obținute pentru chimie, respectiv medicină?

...organizația Crucea Roșie a obținut premiul Nobel pentru Pace de 3 ori (în1917, 1944, 1963)?



Sarcini de lucru:

1. Realizați un poster în care să prezentați personalitățile care au obținut premiul Nobel în anul 2009 precum și descoperirile pentru care l-au obținut!
2. Cum se protejează invențiile? Realizați un material în care să prezentați acest lucru.

3. Acordarea unor premii Nobel a fost privite cu suspiciune. Documentați-vă și aflați care sunt personalitățile al căror merit a fost pus sub semnul întrebării!

4. Românii și premiul Nobel. Realizați o prezentare în care să descrieți modul în care românii au contribuit la

dezvoltarea științei și modul în care comunitatea internațională a recunoscut acest lucru!

Resurse bibliografice:
1. http://nobelprize.org/
2. http://nobelprizes.com/nobel/women.html
3.http://www.newworldencyclopedia.org/entry/Nobel_Peace_Prize
4.http://en.wikipedia.org/wiki/Nobel_Prize_controversies#Controversial_exclusions
5. Chirca Mihai Ștefan, *Premiile Nobel pentru chimie*, Editura Academiei Române, 1992.

Subtema 4. *Motorul cu aburi și societatea industrială modernă*

Îmi place călătoria cu trenul. Este un sentiment magnific pe care numai cel care l-a încercat îl poate înțelege. Viteza este uimitoare. Florile de pe marginea căii ferate nu mai sunt flori, sunt pete sau mai degrabă sungi roșii ori albe; grânele se transformă în lungi cosițe galbene; pășunile sunt panglici verzi, arborii dansează și se amestecă nebunește la orizont.
(Victor Hugo, *Scrisori*, 1837)

Repere cronologice:

1679 – Denis Papin inventează o pompă cu piston, premergătoare motorului cu aburi.

1712 – Thomas Newcomen construiește prima pompă cu aburi.

1717 – Prima fabrică modernă în Anglia.

1733 – John Kay inventează suveica zburătoare.

1764 – James Hargreaves inventează mașina de filat.

1768 – Richard Arkwright inventază o mașină de filat acționată hidraulic.

1769 – James Watt patentează motorul cu abur.

1785 – Edmund Cartwright inventează războiul de țesut mecanic.

1794 – Henry Cott îmbunătățește metoda de prelucrare a fierului.

1830 – Inaugurarea primei căi ferate pe ruta Liverpool-Manchester.

1837 – Inventarea telegrafului și a alfabetului Morse.

1856 – Henry Bessemer inventează un convertizor pentru producerea oțelului.

1865-1872 – Inaugurarea căii ferate transcontinentale New York-San Francisco.

1869 – Inaugurarea Canalului Suez.

1876 – Apariția telefonului lui Bell.

1879 – Inventarea becului electric de către Edison.

1880 – adaptarea motorului electric la tramvaie.

1882 – Thomas Edison construiește prima centrală electrică publică.

1883 – Gottlieb Daimler inventează motorul cu benzină.

1891-1904 – Construirea căii ferate Transsiberiene.

1892 – Rudolf Diesel brevetează invetia motorului cu combustie internă.

Contextul general. Invențiile tehnice din secolele al XVIII-lea și al XIX-lea au provocat în societate schimbări profunde, definite, de regulă, prin noțiunea **revoluție industrială**. Au apărut mașinile acționate de forța aburului, apoi de alte surse de energie ca electricitatea sau hidrocarburile, iar industria a devenit, în multe state, principala ramură economică. Începută în Anglia, în a doua jumătate a secolului al XVIII-lea, revoluția industrială s-a extins treptat în Europa, apoi pe continentul american, sporind forța statelor care dispuneau de resurse pentru a dezvolta noile ramuri economice (Marea Britanie, Franța, Germania, SUA). Transformările economice au afectat toate structurile sociale, inclusiv viața cotidiană, permițând trecerea la societatea industrială.



Fig. 5 - Prima „mașină” cu aburi, invenția lui Heron din Alexandria (sec. I d.Hr.)

Apariția motorului cu aburi. Cel mai vechi prototip al unei „mașinării” care folosea forța aburilor se datorează savantului Heron din Alexandria (sec. I d.Hr.). Aceasta se baza pe o sferă centrală, în care intrau aburii dintre-un fierbător, care erau evacuați prin două tuburi laterale, Forța aburilor determina rotirea sferei. Ca multe alte invenții care și-au devansat epoca, nici aceasta nu a avut o întrebuințare practică.

În 1679, francezul Denis Papin a inventat o pompă cu piston („oala lui Papin”), care funcționa potrivit unui principiu ce se va afla la baza mașinilor utilizate pentru evacuarea apelor din mine, sau pentru ridicarea apei la etajele superioare ale clădirilor. Un astfel de motor cu aburi, proiectat în 1698 de Thomas Savery, s-a aflat la originea mașinii de pompat apa Savery-Newcomen din 1712.

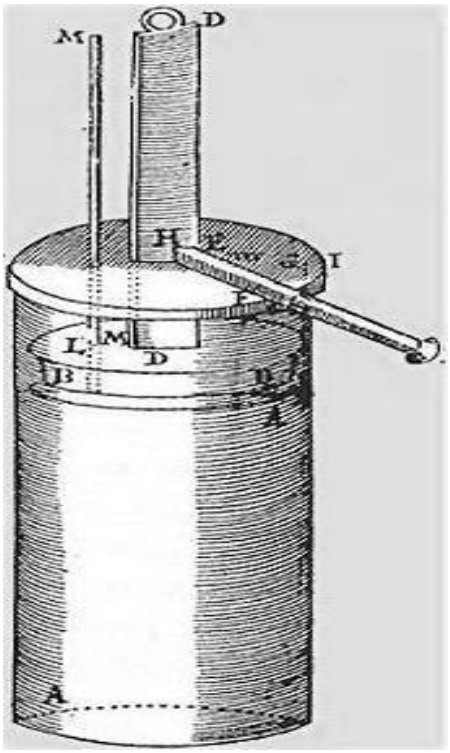


Fig. 6 - Cilindrul cu piston al lui Denis Papin (1680)

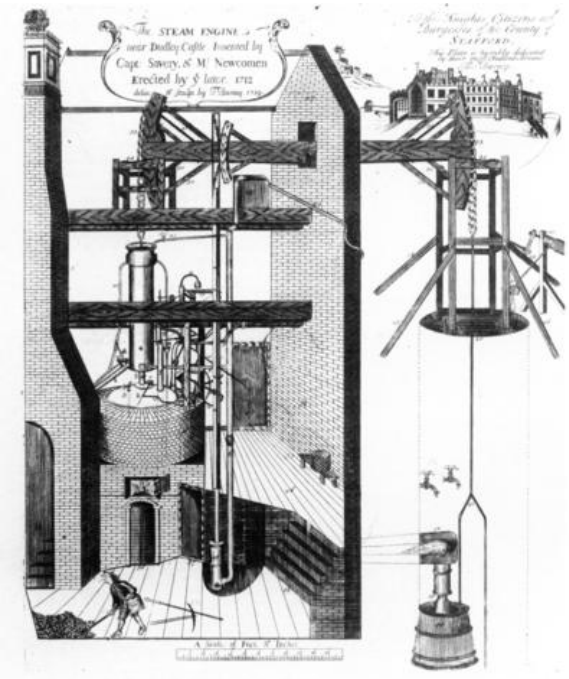


Fig. 7 - Motorul cu aburi Savery-Newcomen (1712), pentru pomparea apei

În 1769, Nicolas Cugnot a adaptat pentru prima dată motorul cu aburi unui vehicul pentru transportul oamenilor. El a reușit să atingă viteza maximă de 5 km/oră, transportând patru persoane. Invenția lui nu a fost utilizată însă decât pentru transportul armamentului.

În 1763, scoțianul James Watt a acceptat să repare o mașină cu aburi Newcomen. Încercând să o îmbunătățească, i-a adăugat o cameră de condensare pentru vapori, separată printr-o valvă, noul dispozitiv fiind brevetat în 1769. În 1781, el a pus la punct sistemul mecanic ce permitea transformarea mișcării rectilinii a pistonului în mișcare de rotație, sporind în mod semnificativ forța mașinii. După trei ani, inventatorul obținea un brevet pentru o locomotivă cu aburi.

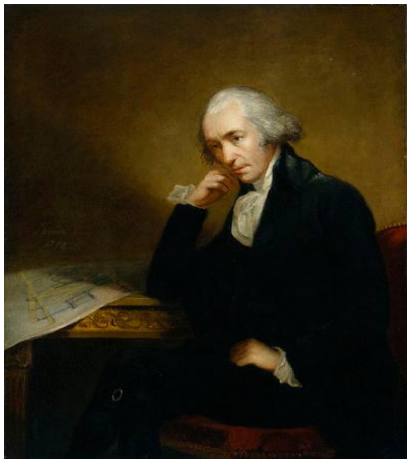


Fig. 8 - James Watt (portret de C. F. Von Breda, 1792)

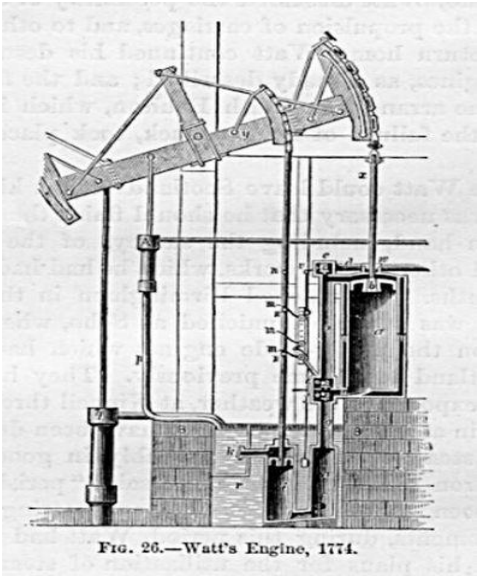


Fig 9 - Motorul cu aburi inventat de James Watt (1774)



Sarcini de lucru:

1. Realizați o cronologie a invențiilor din domeniul tehnic care au marcat revoluția industrială.
2. Cautați informații suplimentare și realizați o prezentare PowerPoint în care să demonstrați modul de funcționare a motorului cu aburi.
3. Realizați o investigație cu privire la utilizarea/actualitatea motorului cu aburi în lumea de azi.

Motorul cu aburi și revoluția transporturilor. Invențiile tehnice de la sfârșitul secolului al XVIII-lea au apărut mai ales din necesitatea unei mai bune organizări a activității productive din diferite domenii ale economiei. Anglia, cea mai dezvoltată țară a epocii, a fost spațiul în care descoperirile tehnice au fost aplicate pentru prima dată în practică, determinând un avânt fără precedent al industriei. Prima ramură economică în care au fost aplicate noile invenții a fost industria textilă manufacturieră engleză. Suveica zburătoare a lui John Kay, mașina hidraulică de tors a lui Arkwright, războiului de țesut mecanic inventat de Cartwright au permis sporirea și diversificarea producției. Folosirea motorului perfecționat al lui James Watt a determinat declanșarea primei etape a revoluției industriale, cea bazată pe forța aburilor. S-a trecut la producerea de utilaje specifice diferitelor ramuri industriale (în minerit, metalurgie, construcții navale etc.). Treptat, locul manufacturilor a fost preluat de fabrici. Una dintre principalele aplicații ale motorului cu aburi a fost reprezentată de locomotiva cu aburi, care a stat la baza apariției transportului pe căile ferate.

Inițial, locomotiva cu aburi a fost considerată utilă în industria minieră. Tram Engine a fost prima construcție de acst tip, destinată circulației pe drumuri și nu pe căi ferate cu destinație specială. A fost construită de inginerul Richard Trevitchik în 1803-1804. Locomotiva *Catch Me Who Can*, construită de acelați inginer, pentru transportul pe o șină circulară, a reușit, în 1808, să atingă viteza-record de 20 km/oră. Prima cale ferată industrială pentru transportul cu aburi a fost construită în Anglia în 1812, air George Stephenson a construit prima locomotivă cu aburi propriu-zisă, pentru transportul pe căi ferate. În 1825, la inaugurarea căii ferate Stokton-Darlington, locomotiva condusă de

Stephenson, *Locomotion Nr 1*, a atins viteza de 19 km/oră, transportând 450 de pasageri. Locomotiva lui Stephenson, *The Rocket*, cu o viteză de 47 km/oră, a inaugurat calea ferată Liverpool-Manchester (prima cale ferată propriu-zisă) în 1830 și, odată cu aceasta, un mijloc de transport revoluționar pentru epoca sa. Căile ferate s-au răspândit apoi în Europa și în SUA, în statele capabile să susțină financiar construirea lor. Totodată, trenul ca mijloc de transport a stârnit vii controverse, o admirație fără margini la unii, o ostilitate evidentă la alții, a devenit subiect de conversație, de opere de artă și de literatură.

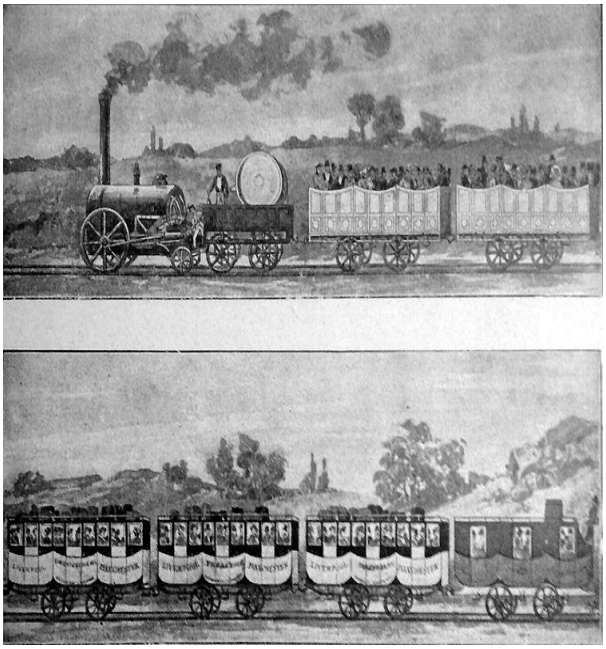


Fig. 10 - Prima cale ferată pentru transportul de pasageri (1830)

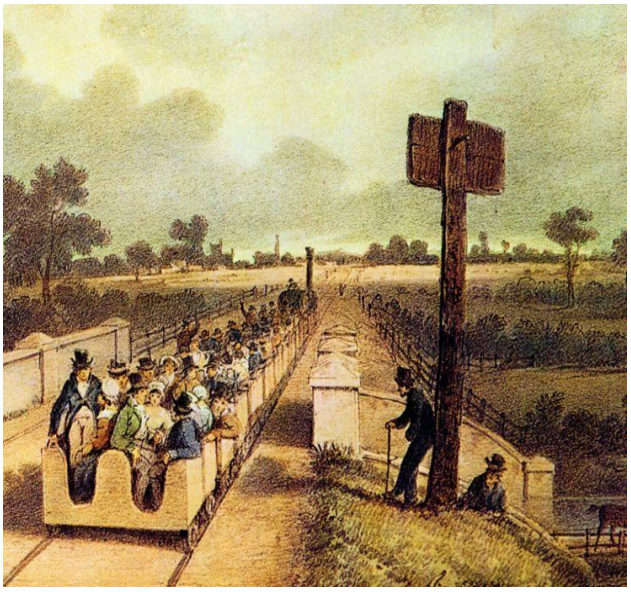


Fig. 11 - Inaugurarea căii ferate Liverpool-Manchester (1830)



Fig. 12 - Vagonul de clasa a III-a (pictură de H. Daumier, 1862)

Sursa documentară 1

Totalul mărfurilor tranzitate între Liverpool și Manchester este estimat la 1200 tone pe zi. (...) Comerțul realizat la Liverpool își dublează volumul la fiecare

20 de ani, iar cel de bumbac se dublează la fiecare 10 ani, fără să mai menționăm aici cărbunele, al doilea ca importanță după bumbac. Calea ferată va traversa o zonă bogată în cărbune ce urmează a fi exploatat, de aceea Comitetul consideră că o cale ferată în această zonă ar fi extrem de rentabilă.

(Raport al Companiei căilor ferate Liverpool-Manchester, 1926)

Sursa documentară 2

Thiers, ministrul Lucrărilor Publice consideră că nu se va găsi niciodată, în Franța, atîta fier cât ar fi necesar pentru a acoperi lungimea căilor ferate și că acestea nu vor fi altceva decât simple jucării pentru locuitorii Parisului. Savanții avertizează că roțile vor patina pe șine și nu se va putea frâna în pantă. Mai mult, se consideră că acest mod de transport este nesănătos din cauza fumului, a închiderii călătorilor în compartimentele fără aer, mai ales în cazul tunelelor: trecând brusc de la temperatura exterioară în aerul „înghețat" al tunelelor, călătorii riscă grave afecțiuni pulmonare.

(E. de Girardin, *Lettres parisiennes*, 1843)

Sursa documentară 3

Una dintre cele mai evidente schimbări de ordin social ale timpului nostru este dezvoltarea călătoriilor de plăcere în rândul oamenilor simpli. Acum 30 de ani, oamenii de rând nici măcar nu-și cunoșteau țara. Acum, pentru o persoană simplă, plecarea „la aer curat" cu ajutorul curselor ieftine ale trenurilor de duminică a devenit o obișnuință și astfel, mii de oameni se îndreaptă vara spre zonele însorite din sud.

(*Illustrated London News*, 1850)

Sursa documentară 4

Criticii căilor ferate susțin că obiceiurile barbare ale muncitorilor care le construiesc reprezintă o sursă de teroare pentru sate, că rasele de cai vor fi distruse, că hanurile de țară vor fi ruinate, stațiile poștale depopulate, ca și drumurile de țară, iar tradiționalele trăsuri engleze pentru pasageri vor dispărea pe vecie.

(Samuel Smiles, 1850)



Sarcini de lucru:

1. Alcătuiți o listă a informațiilor economice, sociale, culturale pe care le puteți identifica în cele patru surse documetare.
2. Indicați care dintre surse conțin aspecte pozitive, respectiv negative ale transportului pe calea ferată.

3. Explicați sentimentele puternice stârnite oamenilor din secolul al XIX-lea de noul mijloc de transport.
4. Identificați ramurile economice ce se puteau dezvolta pe baza căilor ferate, conform surselor.
5. Realizați o prezentare a ilustrării transportului pe calea ferată în opere literare și artistice, din spațiul românesc și din cultura universală.
6. Realizați o cercetare cu privire la efectele transportului pe calea ferată asupra mediului înconjurător, în secolul al XIX-lea și în zilele noastre.

Vaporul cu aburi a reprezentat o aplicare a motorului cu aburi la mijloacele de transport naval. Primele încercări, realizate în secolul al XVIII-lea și în primii ani ai secolului al XIX-lea nu au stârnit un interes prea mare. Inventatorul vaporului cu aburi este considerat Robert Fulton (1803), care realizase, în 1798, un prototip al submarinului. În 1807, nava Clermont, construită de Fulton a parcurs în 32 de ore distanța de la New York la Albany (240 km) realizând primul transport comercial al unui vapor cu aburi din istorie.

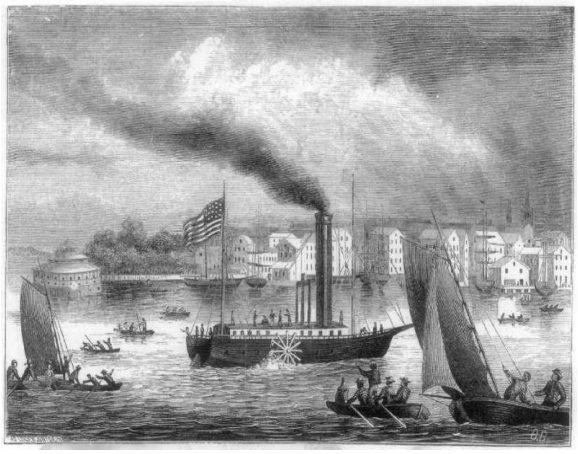


Fig. 13 - Nava Clermont (1807)

Velele nu au fost abandonate curând, în favoarea propulsiei cu ajutorul motoarelor cu aburi, acestea fiind utilizate multă vreme. După 1840, trecerea la o nouă generație de motoare, mai puternice, precum și la utilizarea elicei pentru propulsare, a determinat creșterea numărului și a capacității vapoarelor, alimentate inițial cu cărbuni, apoi cu petrol. Treptat, au apărut nave specializate: de transport, de pasageri, pentru misiuni de salvare sau de cercetare. Perioada premergătoare Primului Război Mondial s-a caracterizat, de asemenea, prin creșterea fără precedent a flotelor militare.

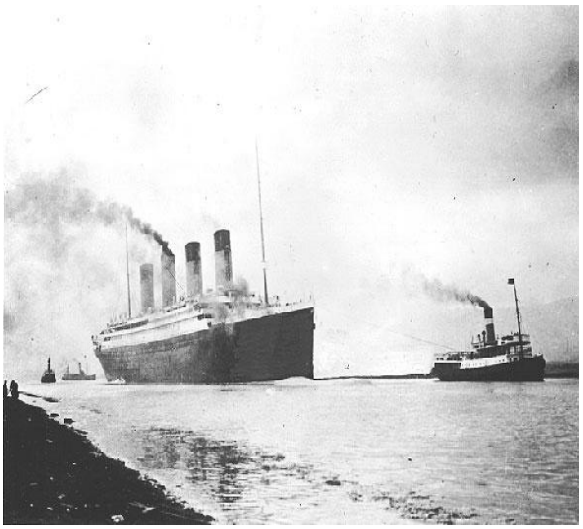


Fig. 14 - Titanic (1912, cel mai mare vapor cu aburi)

Sursa documentară 5

O schimbare majoră de va produce în privința transportului bunurilor pe mare, similară celei produse pe uscat de apariția căilor ferate. Pentru a asigura viteza pe care o cere noul trafic de mărfuri este nevoie de mari capacități de transport. În câțiva ani vom asista la apariția vapoarelor transatlantice capabile să ducă 500-600 de tone la o încărcătură.

(Raport asupra activității portului Bristol, Marea Britanie, 1849)



Sarcini de lucru:

1. Identificați motivele pentru care, timp îndelungat, navele dotate cu motoare cu aburi au navigat și cu ajutorul velelor.
2. Realizați o investigație cu privire la evoluția transportului maritim după 1950 și până în zilele noastre: schimbări în ceea ce privește construcția navelor, propulsia, mijloacele de orientare, capacitatea de transport, rutele maritime cele mai folosite, riscurile navigației pe mare în lumea actuală.

Societatea industrială: avantaje și riscuri. Prima revoluție industrială a schimbat peisajul economic și social al lumii. Au apărut și s-au dezvoltat centrele industriale și miniere, s-au construit noi căi și mijloace de transport. După 1880, folosirea unor noi surse de energie, electricitatea, gazele naturale și petrolul, au produs alte schimbări în societate, declanșând a doua etapă a revoluției industriale. Lumea urbană s-a dezvoltat într-un ritm

rapid, cu numeroase avantaje (sistematizarea urbană, rețelele de canalizare, sistemul sanita și de educație) dar și dezavantaje (suprapopularea orașelor, migrația de la sat la oraș, șomajul, poluarea etc.).

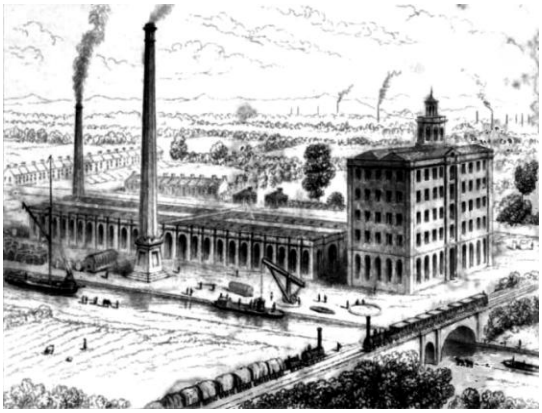


Fig. 15 - Turnătorie de fontă în Marea Britanie (1839)



Fig. 16 - Expoziția universală de la Londra (Cristal Palace, 1851), triumf al lumii moderne

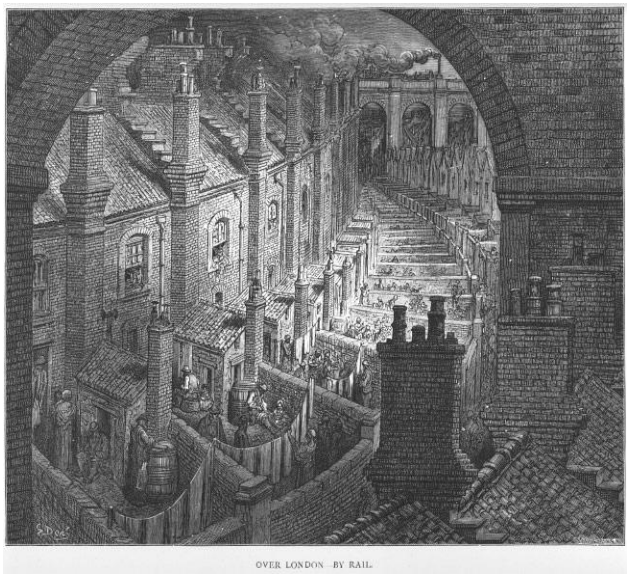


Fig. 17 - Londra suprapopulată, efect al revoluției industriale (desen de Gustave Doré)



Fig. 18 - Miting al muncitorilor britanici (1848)

Creșterea populației marilor orașe europene între anii 1700-1850



Sarcini de lucru:

1. Pe baza imaginilor și a graficului, alcătuiți o listă a consecințelor revoluției industriale pentru evoluția societății până în zilele noastre. Ierarhizați consecințele incluse pe listă, în funcție de importanța pe care o acordați fiecăreia din perspectiva evoluției comunităților umane.
2. Identificați, în lumea de azi, probleme asemănătoare cu cele determinate, în secolul al XIX-lea, de revoluția industrială.
3. Realizați o vizită la Muzeul Căilor Ferate Române. Prezentați apoi cele aflate, într-o lucrare (prezentare PowerPoint) privind istoria transportului pe calea ferată în România.
4. Alcătuiți un eseu cu titlul: *Cum ar fi arătat lumea de azi, fără invențiile datorate revoluției industriale?*

Resurse web suplimentare:

1. Muzeul motoarelor cu aburi din Bolton (Marea Britanie) http://www.nmes.org/
2. Muzeul Virtual din Canada http://www.museevirtuel-virtualmuseum.ca/index-eng.jsp
3. Animații privind funcționarea motoarelor http://www.animatedengines.com/
4. Despre nava Titanic http://www.titanic-titanic.com/index.shtml

5. ACTIVITĂȚI DE PREDARE-ÎNVĂȚARE RECOMANDATE

- *prelegerea* - profesorul obține feed-back de la elevi, elevii vin cu idei proprii care completează expunerea profesorului

- *studiul de caz*
- *dezbaterea:* Cum ar fi fost lumea fără.....
- Câteva sugestii de teme derivate din analizarea matricei de conținuturi, teme legate de descoperiri și invenții, știință și tehnologie:
- *relația cu corpul uman*: descoperiri legate de investigațiile medicale (radiografii, analize medicale), proteze, ochelarii, descoperirea unor medicamente (penicilina), structura ADN, ARN, aparatură medicală etc.
- *relația cu resursele*: descoperirea focului, a unor combustibili, electricitatea, forța vântului
- *relația cu supraviețuirea*: descoperiri legate de sfera medicală, electricitate,etc.
- *relația cu hazardul*: descoperirea/invenția unor viruși și a unor virusuri, accidente nucleare drept consecință nefastă a radioactivității.

- Pe parcursul temei este recomandat să utilizați:
- vizionare de filme documentare ce ilustrează descoperirile științifice și rolul lor în evoluția omenirii
- lucru pe echipe
- brainstorming
- realizare de proiecte, planșe, postere, expoziții de fotografii
- activități experimentale frontale și demonstrative în laborator (real sau virtual)
- organizare de întruniri, mese rotunde
- vizite la muzee (Muzeul Tehnicii, Observatorul astronomic) și la institute de cercetare (Institutul Cantacuzino).