United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

International
Union of
Crystallography

Partners for the International Year of Crystallography 2014

Crystallography matters!

స్పటికశాస్త్ర విశిష్టత

International Year of Crystallography 2014

Crystallography matters!

Published by the United Nations Educational,
Scienti~c and Cultural Organization
7, place de Fontenoy, 75352 Paris 07 SP, France

© UNESCO 2013
All rights reserved

Original title: Crystallography matters!

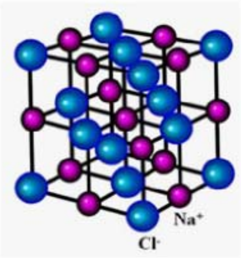
Coordinator/Editor: Susan Schneegans

Front cover photos : Aeroplane © Shutterstock/IM_photo; Scientist in Africa @ FAO Back cover photo: Young family watching TV @ Shutterstock/Andrey_Popov

English language version composed and printed
in the workshops of UNESCO

Telugu version adapted from the English version ,
Telugu translation by :Nandikotkur Padmaja - padmjan@gmail.com.

స్పటిక శాస్త్రం(క్రిస్టలోగ్రఫీ) అంటే ఏమిటి?



సాధారణ ఉప్పు కూడా ఒక స్పటిక మే. సోడియం మరియు క్లోరైడ్ అయానులు మధ్య పరస్పర బంధాల ఫలితమే దాని ఘనాకార సమరూపత.

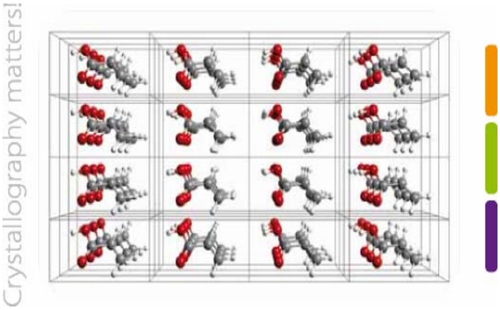
స్పటికాలు మన దైనాందిక దినచర్య లో ప్రకృతిలో ప్రతిచోటా చూడవచ్చు. అవి ముఖ్యంగా రాళ్ళ (rocks) నిర్మాణాల్లో ఖనిజాల రూపంలో (రత్నాలు, గ్రాఫైట్ మొదలైనవి) సంవృద్ధిగా ఉండట మే కాకుండా అన్ని చోట్ల లభిస్తాయి. ఉదాహరణలు పంచదార, మంచు మరియు ఉప్పు రేణువులు. పురాతనకాలం నుండి, స్పటికాలు వాటి అందం, సుష్ట ఆకారం మరియు వివిధ రంగుల తో పండితులను ఆశ్చర్య చకితుల్ని చేశాయి .

- స్పటిక శాస్త్రజ్ఞులు తొలి దశ లో క్షేత్ర గణితాన్ని ఉపయోగించి సహజంగా దొరికే క్రిస్టల్స్ యొక్క ఆకారం అధ్యయనం చేశారు.

20వ శతాబ్దం ప్రారంభంలో, X-కిరణాల్ని ఉపయోగించి పదార్థ అనానుచిత నిర్మాణాన్ని చూడగలమని కనుగొన్నారు.. ఇది ఆధునిక క్రిస్టలోగ్రఫీ పుట్టుకకు దారితీసింది. X-కిరణాలు 1895 లో కనుగొన్నారు. ఇవి మానవ కంటికి కనిపించని కాంతి కిరణాలు. X-కిరణాలు ఒక వస్తువు ను తాకినప్పుడు, వస్తువు యొక్క అణువులు X-కిరణాల్ని పరిక్షేపం(scatter) చెందిస్తాయి. అణువుల క్రమమైన అమరిక వల్ల కాంతి కిరణాలు కొన్ని నిర్దిష్ట దిశల లో పరిక్షేపించటం వల్ల స్పటిక శాస్త్రజ్ఞులు స్పటీకాల్ని కనుగొన్నారు.

Koh i Noor Diamond

ప్రాచీన భారత రచనలు వజ్రాన్ని దేవతల నాయకుడు ఇంద్రుడి ఆయుధం(వజ్రాయుధం) గా సూచించారు. దాని యొక్క సహజమైన స్పటికాకృతి వల్ల ఏర్పడిన అసాధారణ కాఠిన్యం మరియు వికీర్ణ కాంతి కిరణాల ని పరిగణలోకి తీసుకొని దానికి వజ్రం అని నామకరణం చేయడం జరిగింది. వజ్రం మన ప్రాచీన భారతీయ పదాలైన ఉరుములు మరియు మెరుపుల పోలి ఉంది. క్రీ.పూ మూడవ శతాబ్దం నుండి ప్రాచీన భారతీయ రచనలు వజ్రం యొక్క "అక్టహేడ్రన్ స్పటిక నిర్మాణం" ని సూచించారు. క్రీ.పూ నాలుగో శతాబ్దం లో మన పురాతన భారతీయులు కొన లలో వజ్రాన్ని పొదగ బడిన కవాతు లని ఉపయోగించినట్టు ఆధారాలు ఉన్నాయి. చాలా సులభమైన మరియు అంతర్గతంగా చాలా సుష్టమైన స్పటిక నిర్మాణాల లో వజ్రం ఒకటి. అనేక ప్రసిద్ధ వజ్రాలు హోప్ డైమండ్ మరియు కోహినూర్ డైమండ్ డెక్కన్ లో గోల్కొండ త్రవ్వకాల లో దొరికాయి. మరియు కోహినూర్ వజ్రం జహంగీర్ చక్రవర్తి యొక్క నెమలి సింహాసనంలో ఒక భాగం గా ఉండేది. జాకబ్ డైమండ్ హైదరాబాద్ నిజాం యొక్క ఆభరణాల సేకరణలో ఒక భాగం.



స్పటికం లో పరమాణువులు మరియు పరమాణువుల కూటములు. అ యాన్లు మరియు అణువులు ఒక క్రమ పద్ధతి లో త్రిమితీయ దిశ లలో నిర్మించ బడినది

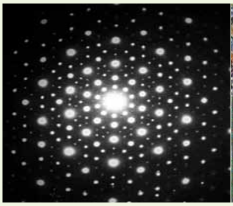
100 సంవత్సరాల అభివృద్ధి తరువాత, అణు నిర్మాణం మరియు పదార్థాల సంబంధిత లక్షణాలను అధ్యయనం చేయడానికి X-కిరణాల స్పటికశాస్త్రం ఒక ప్రముఖ సాంకేతికత కు చిరునామా అయ్యింది.అప్పుడు ఇది విజ్ఞానశాస్త్రం యొక్క అనేక రంగాలలో అభివృద్ధి కేంద్రం గా మారింది. తీవ్రమైన కాంతి మరియు x-కిరణాల (synchrotrons) ను సృష్టించే సామర్థ్యం గల యంత్రాల అభివృద్ధి క్రిస్టలోగ్రఫీ ని విప్లవాత్మకంగా మార్చింది. జీవ శాస్త్రం, రసాయన శాస్త్రం,పదార్థాల శాస్త్రం, భౌతిక శాస్త్రం,పురాతత్వ శాస్త్రం మరియు భూమి నిర్మాణము, మూలము పదార్థ స్వభావము మొదలైన అంశాల శాస్త్రీయ అధ్యయనాలలో స్పటికశాస్త్రజ్ఞులు X-కిరణాలను ఉపయోగించారు. పురావస్తు శాస్త్ర వేత్తల కు పురాతన వస్తువుల యొక్క వయసు మరియు దాని మిశ్రమము కనుగొనడానికి సిన్క్రోట్రోన్ (Synchrotrons)ఉపయోగ పడతాయి. ఉదాహరణ: చంద్ర శిలలు మరియు ఉల్కల యొక్క వయస్సు,మిశ్రమము కనుగొనవచ్చు

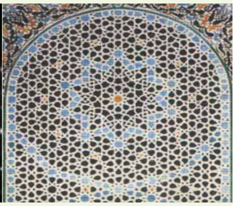
పాక్షిక స్పటికాలు:ప్రకృతి చట్టాలను తోసిపుచ్చాయి

పరమాణు నిర్మాణ సూక్ష్మ రూపాన్ని ఖచ్చితంగా పునరావృతం చేయలేనటువంటి స్పటికాన్ని 1984 లో Dan Shechtman(Isreal) అనే శాస్త్ర వేత్త కనుగొన్నారు. ఇది ముందు అంగీకరించిన స్పటికాల సౌష్టవ విజ్ఞానాన్ని తోసి పుచ్చింది. 1,2,3,4 లేదా 6 భుజాల జ్యామితి రూపాలు కలిగిన స్పటికాలు ఉంటాయని అప్పటి వరకు భావించారు. ఎందుకంటే ఈ రూపాలు మాత్రమే త్రిమితీయ దిసల లో పునరుత్పత్తి చేయగలమని భావించారు. అల్యూమినియం మరియు మాంగనీస్ మిశ్రమాన్ని Dan Shechtman ఎలక్ట్రాన్ సూక్ష్మదర్శిని క్రింద పరిశీలించినప్పుడు ఒక పంచభుజి(ఐదు భుజాల రూపం) ని కనుగొన్నాడు. దాని ఫలితమే పాక్షిక స్పటికం Dan Shechtman యొక్క ఈ ఆవిష్కరణ అతనికి 2011 లో నోబెల్ బహుమతి తెచ్చి పెట్టింది. శతాబ్దాలుగా మొరాకోన్ కళాకారుల కు పాక్షిక స్పటిక నమూనాలు తెలుసు. ఇక్కడ ఇవ్వబడిన రెంటి చిత్రాల మధ్య 700 సంవత్సరాల అంతరం ఉంది. ఎడమ ప్రక్క ఉన్న చిత్రం Dan Shechtman 1984 లో పొందిన పాక్షిక స్పటిక యొక్క:వివర్తన నమూనా.

కుడి చిత్రం 14వ శతాబ్దం లోని FEZలోని Attaraine Madrasa లోని సన్న ని మొజాయిక్. రెండు చిత్రాల పంచ భుజి నమూనాలు సారూప్యత కలిగి ఉన్నాయి

Image:వివర్తన నమూనా చిత్రం.Physical Review, Letters(1984),VOL 53 1951-1953, మొరోకోన్ స్పటికశాస్త్ర సమాఖ్య





ఒక సంక్షిప్త మైన చరిత్ర

చరిత్రవ్యాప్తంగా జనాలు స్ఫటికాల అందం మరియు మర్మం చేత మోహితులైనారు. రెండు వేల సంవత్సరాల క్రిందట, రోమన్ ప్రకృతిధర్మవాది అయిన Pliny the Elder రాళ్ళ స్ఫటికాల ఆరు భుజాల పట్టకం చూసి చాలా ఆనంద పడ్డారు. కానీ, పంచదార మరియు ఉప్పు ల స్ఫటికీకరణ ప్రక్రియ అప్పటికే భారత మరియు చైనా నాగరికత లకు తెలుసు. భారత దేశం లో చెరకు రసం నుండి చక్కెర స్ఫటికాలు తయారు చేసేవారు. చైనాలో ఉప్పు నీటి ని మరిగించి స్వచ్ఛమైన ఉప్పు తయారు చేసేవారు. ఇరాక్ లో 8 వ శతాబ్దం CE లో స్ఫటికీకరణ అభివృద్ధి చెందింది. 200 ల సంవత్సరాల తరువాత ఈజిప్ట్ మరియు ఆండల్యూషియా లోని ఒక ప్రాంతం వారు రాళ్ళ స్ఫటికాలను కోయటం లో సాంకేతిక నైపుణ్యం సంపాదించారు. ఆ కోసిన రాళ్ళ స్ఫటికాలను పాత్రలు మరియు ప్రక్కన ఇవ్వబడిన చిత్రం లోని 1200 CE లోని ఈజిప్ట్ లోని రత్నాలు పొదిగిన పెట్టెలు తయారు చేసేవారు. 1611 జర్మన్ గణిత శాస్త్రజ్ఞుడు మరియు జ్యోతిష్యుడు అయిన Johannes Kepler మంచు గడ్డ ల సౌష్టవ రూపాన్ని గమనించాడు.

స్ఫటిక శాస్త్రం(క్రిస్టలోగ్రఫీ) యొక్క ముఖ్యమైన సంవత్సరాలు

1895: William Conrad Rontgen X-కిరణాలను కనుగొని భౌతిక శాస్త్ర విభాగం లో నోబుల్ బహుమతిని 1901 లో పొందారు

1914: Max von Laue మరియు అతని సహోధ్యాయులు కనుగొన్న సిద్ధాంతం ప్రకారం x-కిరణాలు ఒక స్ఫటికం గుండా ప్రయాణం చేస్తున్నప్పుడు, ఆ స్ఫటిక అణువుల స్వభావం వల్ల x-కిరణాలు వివర్తనం చెందుతాయి. ఇది వారికి నోబుల్ బహుమతి తెచ్చి పెట్టింది

1913: తండ్రి మరియు తనయుడి జట్టు అయిన విలియం హెన్రీ బ్ర్యాగ్ మరియు విలియం లారెన్స్ బ్ర్యాగ్ కనుగొన్న సిద్ధాంతం ప్రకారం x-కిరణాలు ఉపయోగించి స్ఫటికం లోని పరమాణువుల ఖచ్చిత మైన స్థానాలు మరియు వాటి త్రిమితీయ నిర్మాణం తెలుసుకొన గలమని నిరూపించారు. ఇదే Bragg సిద్ధాంతం. ఇది ప్రకృతి శాస్త్రాల ఆధునీకత కు దారి తీసింది. ఎందుకంటే పదార్థాల రసాయన, జీవ లక్షణాలను పరమాణు నిర్మాణం ప్రభావిత చేస్తుంది మరియు బౌతిక లక్షణాలను స్ఫటిక నిర్మాణం ప్రభావిత చేస్తుంది.

1915: విలియం హెన్రీ బ్ర్యాగ్ మరియు విలియం లారెన్స్ బ్ర్యాగ్ లు నోబుల్ బహుమతి గెలుచుకున్నారు.

1920-1960: x-కిరణాల స్ఫటికశాస్త్రం మన జీవన నిర్మాణానికి సంభందించిన కొన్ని రహస్యాలను బహిర్గతం చేయడానికి ఉపయోగ పడింది. X-కిరణాల ను ఆరోగ్య సంరక్షణ విధానాల లో వైద్యశాలలో ఉపయోగించారు. Dorothy Hodgkin అనే శాస్త్రవేత్త జీవ అణువుల నిర్మాణాన్ని వివరించాడు. ఉదాహరణ కొవ్వు(1937) విటమిన్ బీ12(1945), పెన్సిలిన్(1954) మరియు ఇన్సులిన్(1969). సంప్రదాయ పద్ధతులు ఇవ్వలేని జవాబులు ఈ X-కిరణాలు ఇవ్వగలిగాయి.

1964: Dorothy HodgKin రసాయన శాస్త్రం లో నోబుల్ బహుమతి అందుకున్నారు.

1962: John kendrew మరియు Max Perutz అనే ఇద్దరు శాస్త్రవేత్తలు ప్రోటీన్ లోని స్ఫటిక నిర్మాణం పై మొదట అధ్యయనం చేసి నోబుల్ బహుమతి సంపాదించారు. James Watson and Francis Crick కనుగొన్న DNA స్ఫటిక నిర్మాణం 20 వ శతాబ్ద మైలు రాయి గా నిలిచింది.స్ఫటిక శాస్త్ర మరియు స్ఫటిక పద్ధతుల అభివృద్ధి సుమారు 50 సంవత్సరాలు కొనసాగాయి. ఉదాహరణకు 1985 లో Herb Hauptman and Jerome Karle అనే శాస్త్రవేత్తలకు స్ఫటిక నిర్మాణాలను విశ్లేషించి కొత్త పద్ధతులు అభివృద్ధి చేయటం లో నోబుల్ బహుమతి పొందారు.

దేశాలు ఎందుకు స్ఫటిక శాస్త్రం లో పెట్టుబడి పెట్టాలి

స్ఫటిక శాస్త్రం రోజువారీ పదార్థాల ఉత్పత్తులు నుండి, ప్రయోగాత్మకంగా అన్ని కొత్త పదార్థాల అభివృద్ధి కి తోడ్పడుతుంది. ఉదాహరణకు కంప్యూటర్ మెమొరీ కార్డులు మొదలుకొని చదునైన టెలివిజన్ తెరలు,కార్లు, విమానం భాగాలు, అనేక ప్రదర్శన పరికరాల్లో ఉపయోగించే ద్రవ స్ఫటికాలు స్ఫటికశాస్త్రజ్ఞులు పదార్థాల నిర్మాణాన్ని చదవడమే కాకుండా వారి విజ్ఞానాన్ని ఉపయోగించి ఆ నిర్మాణాన్ని ఆధునీకరించి ఆది క్రొత్త లక్షణాల తో ప్రవర్తించేటట్టు చేస్తారు. స్ఫటికశాస్త్రజ్ఞులు క్రొత్త పదార్థాల ముడి నమూనా లను కూడా కనుగొన గలరు. ఒక సంస్థ ఇలా కనుగొన్న ముడి నమూనాల సహాయం తో ఆ పదార్థం ఏకైకమైనదని ఒక పేటెంట్ కోసం దరఖాస్తు చేయగలరు

నిజానికి స్ఫటిక శాస్త్రానికి చాలా అనువర్తనాలు ఉన్నాయి. ఇది మన దైనందిక జీవితం లో ఒక భాగం గానే కాకుండా కొత్త ఉత్పత్తులు అభివృద్ధి చేయటానికి విజ్ఞాన శాస్త్రం మీద ఆధారపడే పరిశ్రమల వెన్నెముక గా నిలిచింది. వ్యవసాయ ఆహారములు,వైమానిక,మోటారు,అందం సంరక్షణ,కంప్యూటర్,విద్యుత్ యాంత్రిక,ఔషధ మరియు గనుల తవ్వకం మొదలగు పరిశ్రమలు. క్రింద కొన్ని ఉదాహరణలు ఇవ్వబడ్డాయి.

ఖనిజశాస్త్రం నిస్సందేహంగా స్ఫటిక శాస్త్రం యొక్క పురాతన శాఖ. 1920 వ సంవత్సరం నుండి X-కిరణాల స్ఫటికశాస్త్రం ఖనిజాల మరియు లోహాల పరమాణు నిర్మాణం కనుగొనడానికి ప్రధాన పద్దతి గా నిలిచింది. వాస్తవంగా రాళ్ళ గురించి మరియు భూగర్భ నిర్మాణాలు మరియు భూమి యొక్క చరిత్ర ఈ క్రిస్టలోగ్రఫీ వల్ల తెలుసుకొంటున్నాము. “విశ్వ సందర్శకులు” అని పిలవ బడే ఉల్కలు గురించి కూడా ఈ స్ఫటిక శాస్త్రం విజ్ఞానం వల్ల నే మనకు తెలిసింది. గనుల తవ్వకం మరియు నీరు నూనె,ఇంధనము మొదలగు పరిశ్రమలకు, భూగర్భ ఉష్ణం కోసం భూమిని త్రవ్వే పరిశ్రమలకు ఈ విజ్ఞానం సాధారణంగా అవసరం.

ఔషధ నమూనా చాలా బలంగా స్ఫటిక శాస్త్రం మీద ఆధార పడుతుంది. ఒక మందుల పరిశ్రమ ఒక నిర్దిష్ట బ్యాక్టీరియ పై పోరాడేందుకు ఒక అణువు ను కనుగొని ఆది మానవ కణమును ప్రభావితం చేయు క్రియాశీల ప్రోటీన్లను ఆపేటట్టూ క్రొత్త ఔషధాన్ని కనుగొనాలి. శాస్త్రవేత్తలు ప్రోటీన్ యొక్క ఖచ్చితమైన ఆకారం తెలుసుకొని ఔషధ నమూనా తయారు చేస్తారు. ఆది ప్రొటిన్ యొక్క చురుకుగా ఉన్న వైపు ఆతుక్కొని దాని యొక్క ప్రమాదకరమైన క్రియా కలపాన్ని ఆపుతుంది.

చిట్కా: ప్రోటీన్ లు ఒకటి లేదా పెక్కు గొలుసుల అమైనో ఆమ్లాల అతి పెద్ద జీవ అణువులు.

ఔషధ తయారీలో స్ఫటికశాస్త్రం చాలా ముఖ్యమైనది. ఇది పెద్ద ఎత్తులో తయారు చేసిన మందుల నాణ్యత నియంత్రణ మరియు అవి ఆరోగ్య మరియు భద్రతా సూచనలకు అనుగుణం గా ఉండేవిధంగా చూడటానికి స్ఫటికశాస్త్రం దోహద పడుతుంది.

చాక్లెట్ యొక్క ముఖ్యమైన మూలవస్తువు అయిన కోకో వెన్న ఆరు వివిధ రూపాల్లో స్ఫటికంగా మారుతుంది. కానీ ఒక రూపం మాత్రమే నోటిలో సున్నితంగా కరిగిపోతుంది. దాని యొక్క ప్రకాశ మైన ఉపరితలం మరియు స్ఫుట మైన కాటిణ్యం ఎంతో రుచికరం గా చేస్తుంది. ఈ రుచికర మైన రూపం స్థిరంగా ఉండదు. అయితే ఇది ఒక స్థిరమై న రూపం పొందుతుంది, కానీ ఈ రూపం చాలా నిస్తేజంగా మృదువుగా ఉండి నోటి లో నెమ్మది గా కరుగుతుంది నోటి లో ఒక ముతక మరియు ఇసుక లాంటి పదార్థాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది. అదృష్టవశంగా, మార్పిడి నెమ్మదిగా జరుగుతుంది. కానీ చాక్లేట్ ఒక వెచ్చని ఉష్ణోగ్రత వద్ద ఎక్కువ కాలం నిల్వ ఉంటే, ఆది తెల్లని, పారదర్శక అవశేషాల రూపం గా రిక్రిస్టలిసేషన్ వల్ల మారుతుంది. అందుకని చాక్లేట్ తయారీదారులు అధునాతన స్ఫటకీకరణ ప్రక్రియ ను ఉపయోగించి కావలిసిన స్ఫటిక రూపాన్ని పొందుతారు. ఈ రూపాన్నే *Gourmets* మరియు వినియోగదారులు ఆమోదించారు

ఉత్సుకత రోవర్ అంగారక గ్రహం పై నేల నమూనా విశ్లేషించడానికి x-రే క్రిస్టలోగ్రఫీ ని అక్టోబర్ 2012 లో ఉపయోగించారు. రోవార్ కు డిఫ్రాక్టోమేటెర్ ని నాసా(NASA) ఏర్పాటు చేసింది. మార్టిన్ మట్టి నమూనా హవాయి అగ్ని పర్వతాల వాతావరణ బసాల్ట్ నేలలని పోలి ఉంది అని ఫలితాలు వల్ల తెలిసింది

Crystallography matters!

6 అంతర్జాతీయ స్పటిక శాస్త్ర సంవత్సరాన్ని ని ఎవరు నిర్వహిస్తున్నారు.

ఈ సంవత్సరాన్ని అంతర్జాతీయ స్పటిక శాస్త్ర సమితి (IUCr) మరియు UNESCO కలిసి నిర్వహిస్తున్నాయి

లక్ష్యం:

- స్పటికశాస్త్రం ఈనాడు అన్ని శాస్త్రాలను ప్రభావితం చేస్తున్నా కూడా సాధారణ ప్రజల కు సాపేక్షంగా ఇంకా తెలియలేదు. అనేక రకాల కార్యక్రమాల ద్వారా విద్య మరియు ప్రజా అవగాహన ను ప్రోత్సహించటం వారి ఉద్దేశ్యాలలో ఒకటి.(ఎవరు ఈ అంతర్జాతీయ స్పటిక శాస్త్రం వల్ల ప్రయోజనం పొందుతారో చూడండి?)
- స్పటికశాస్త్రం యొక్క పునాది విస్తృతం చేయవలసిన అవసరం ఉంది. ఎందుకంటే అభివృద్ధి చెందుతున్న దేశాల్లో వాటి శాస్త్రీయ
- మరియు పారిశ్రామిక అభివృద్ధి కి ఇది ఎంతో అవసరం. రాబోవు దశాబ్దాలలో స్థిరమైన అభివృద్ధి సాధించటం లో స్పటికశాస్త్రం చాలా కీలక పాత్ర వహిస్తుంది.
- స్పటిక శాస్త్రజ్ఞులు సుమారు 80 దేశాల్లో చురుకు గా పరిశోధన చేస్తున్నారు. అందులో 53 దేశాలు అంతర్జాతీయ స్పటిక శాస్త్రం సమితి కి సంభందించినవారు. IUCr తన సభ్యులందరికి సమాచారాన్ని మరియు డాటా ను సమానమైన అందుబాటులో ఉంచుతుంది మరియు అంతర్జాతీయ సహకారాన్ని ప్రోత్సహిస్తుంది.

అంతర్జాతీయ స్పటికశాస్త్ర సంవత్సరాన్ని పాటించే దేశాల్ని ఎరుపు రంగులో చూపించాము

భవిష్యత్తులో సవాళ్లు

2000 సంవత్సరం లో ప్రపంచ ప్రభుత్వాలు ఐక్యరాజ్య సమితి యొక్క సహస్రాబ్ది అభివృద్ధి లక్ష్యాలను అనుసరించాయి. అవి 2015 నాటికీ పేదరిక మరియు ఆకలి నిర్మూలన,శుభ్రమైన నీరు,సురక్షిత పారిశుద్యం , శిశు మరణాల నిర్మూలన మరియు తల్లి ఆరోగ్య సంరక్షణ మొదలైనవి. ప్రస్తుతం 2015 తరువాతి సంవత్సరం యొక్క అభివృద్ధి ప్రాతిపదిక లక్ష్యాల ను ప్రభుత్వం తయారు చేస్తుంది.

క్రింద ఇవ్వబడిన ఉదాహరణలు స్పటికశాస్త్ర లక్ష్యాలను సాధించటానికి ఉపయోగపడతాయి

ఆహార లక్ష్యాలు

- నేలను విశ్లేషించడానికి స్పటిక శాస్త్రం ఉపయోగించవచ్చు. నేల క్షీణానికి కారణాలలో లవణీకరణ ఒకటి. ఇది సహజంగా అయినా కావచ్చు లేదా మానవ ప్రేరేపితమైన కావచ్చు.
- మొక్క ప్రోటీన్ల మీద నిర్మాణ అధ్యయనాలు లవణ రహిత వాతావరణం లో పంటల అభివృద్ధిని పెంపొందిస్తుంది
- స్పటికశాస్త్రము మొక్కల మరియు జంతువుల వ్యాదుల నివారణకు కూడా దోహద పడుతుంది. ఉదాహరణ టొమాటో వంటి పంట జాతుల తెగుల నివారణ, స్వైన్ ఫ్లూ వంటి వ్యాధుల కు టీకాలు.
- అదనంగా పాలు,మాంసం, కూరగాయలు మరియు మొక్కల ఆహార ఉత్పత్తుల కు సూక్ష్మ జీవుల స్పటిక అధ్యయనాలు చాలా ముఖ్యం

నీటి సవాళ్లు

- స్పటిక శాస్త్రం పేద ప్రజల కూటమి లోని నీటిని కూడా శుభ్రపరచడానికి ఉపయోగ పడుతుంది. ఉదాహరణ కు nanosponge మరియు nanotablet నీటిని నెలల తరబడి శుభ్రం చేస్తాయి

శక్తి సవాళ్లు

- నిరోధక పదార్థం ఉపయోగించి కార్బన్ ప్రసరణ తగ్గించుట వల్ల ఇంటి శక్తి వినియోగం తగ్గించేటట్టు స్పటికశాస్త్రం క్రొత్త ఉత్పత్తులను అభివృద్ధి చేయగలదు. సౌర పలకల, గాలి మిల్లులు మరియు బ్యాటరీల ఖర్చు తగ్గించేటట్టు క్రొత్త పదార్థాలను స్పటిక శాస్త్రం కనుగొన గలదు. అవి మరింత సమర్ధవంతంగా , వ్యర్థాన్ని తగ్గించి హరిత సాంకేతిక విజ్ఞానికి అందుబాటులో ఉంటాయి

స్పటిక శాస్త్రం కనుగొన్న క్రొత్త పదార్థాలు నెలల తరబడి నీటిని శుభ్రం చేస్తాయి. ఉదాహరణ కు nanosponge మరియు nanotablet నీటిని నెలల తరబడి శుభ్రం **చేస్తాయి**.© Shutterstock/S_E

Crystallography matters!

రసాయన పరిశ్రమ వికాసం

- అభివృద్ధి చెందిన మరియు చెందుతున్న దేశాల్లో పర్యావరణ నిర్మాణ పదార్థాల అభివృద్ధికి స్ఫటికశాస్త్రం దోహదం చేస్తుంది.
- అంతే కాకుండా అది అయానిక ద్రావణాలు మరియు కార్బన్ డైయాక్సైడ్ ల మీద ఆధారపడి రసాయన ద్రావకాలను హరిత ఆకార్బన ద్రావకాలతో మార్పిడి చేసి కాలుష్యం తగ్గిస్తుంది.
- అంతే కాకుండా అది పదార్థాలను మాత్రమే వెలికి తీసే పద్దతుల వల్ల గనుల వ్యర్థాలను మరియు సంబంధిత ఖర్చులను తగ్గిస్తుంది.

ఆరోగ్యం సవాళ్లు

- బ్యాక్టీరియా ఆంటిబయాటిక్స్ ను ప్రతిఘటించే శక్తిని అధిగమించేందుకు స్ఫటికశాస్త్రం దోహద పడుతుంది. వెంకటరామన్ రామకృష్ణన్ మరియు Thomas Steitz, స్ఫటిక శాస్త్రజ్ఞులైన Ada Yonath రైబోసోమ్ యొక్క అణు నిర్మాణం కనుగొని మరియు అది ఆంటిబయాటిక్స్ వల్ల ఏవిధంగా చెదిరిందో తెలుసుకొన్నారు. మానవుల, మొక్కల మరియు బ్యాక్టీరియాల జీవకణములలో ప్రోటీన్ల ఉత్పత్తి కి రైబోసోమ్స్ కారణం. రైబోజోమ్ చేసే పనికి అంతరాయం కలిగితే ఆ కణము మరణిస్తుంది. ఆంటిబయాటిక్స్ రైబోజోమ్స్ లను లక్ష్యం గా చేసుకుంటాయి. ఎందుకంటే మానవ రైబోసోమ్స్ ను తాకకుండా హానికరమైన బాక్టీరియా యొక్క రిబాసమల్ పని పై ఆంటిబయాటిక్స్ దాడి చేస్తాయి. 2008 లో Prof. Yonath విజ్ఞాన శాస్త్ర మహిళా విభాగం లో L'Oréal-UNESCO బహుమతిని పొందింది. ఆ తరువాతి సంవత్సరం ఆ ముగ్గురు శాస్త్రవేత్తలకు నోబుల్ బహుమతి లభించింది. అంతర్గత మొక్కల యొక్క లక్షణాలు మరియు ప్రవర్తన కనుగొనడానికి స్ఫటికశాస్త్రం ఉపయోగపడుతుంది.

- అన్ని దేశాలకు చర్మం మరియు ఆరోగ్య సంరక్షణ ఉత్పత్తులు, మూలికాల నివారణాలు కనుగొనాలనే దృష్టితో అంతర్గత(అంతర్జన్య)మొక్కల యొక్క లక్షణాలు మరియు ప్రవర్తన కనుగొనడానికి స్ఫటికశాస్త్రం ఉపయోగపడుతుంది.

ఎవరు ఈ స్ఫటికశాస్త్ర అంతర్జాతీయ సంవత్సరం వల్ల ఉపయోగం పొందుతారు

ఈ సంవత్సరం ప్రభుత్వాలను లక్ష్యం గా పెట్టుకుంది

వారితో సంభాషించటం మరియు వారి పద్ధతుల లేదా నియమాల రచన లో సలహాలు ఇవ్వడం. అవి ఏవంటే

- ప్రతి దేశానికి కనీసం ఒక స్ఫటికశాస్త్ర సంస్థ కైనా స్థాపన మరియు కార్యకలాపాలకు ద్రవ్య సహాయం చేయాలి
- విదేశాల స్ఫటికశాస్త్ర సంస్థ ల తో సంబంధాలు పెంపొందించుకోవాలి మరియు వారి యొక్క సిన్క్రోట్రోన్ మరియు భారీ సౌకర్యాల్ని ఉపయోగించుకోవాలి
- పరిశోధన మరియు అభివృద్ధి లో స్ఫటికశాస్త్ర ఉపయోగాన్ని ప్రోత్సహించాలి
- స్ఫటికశాస్త్ర పరిశోధన కు మద్దతు ఇవ్వాలి
- విశ్వవిద్యాలయాల్లో మరియు పాఠశాల పాఠ్య ప్రణాళికల్లో స్ఫటికశాస్త్రాన్ని ప్రవేశపెట్టాలి

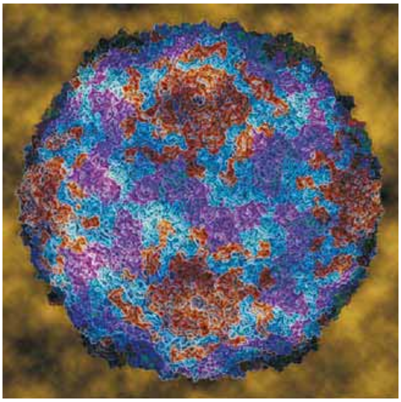
ఈ సంవత్సరం పాఠశాలలు మరియు విశ్వవిద్యాలయల్ని లక్ష్యంగా పెట్టుకుంది

ఎక్కడ స్ఫటికశాస్త్రం భోధించడం లేదో అక్కడ దానిని పరిచయం చేయాల్సిన అవసరం ఉంది. ఎలాగంటే

- ఆంతర్జాతీయ స్ఫటికశాస్త్ర సంస్థ నిర్మించిన అందరికి అందుబాటు లో ఉన్న ప్రయోగశాలలు ఆసియా, ఆఫ్రికా,లాటిన్ అమెరికా లోని డైఫ్ఫ్రాక్టోమీటర్ ఎలా పనిచేస్తాయో డిఫ్ఫ్రాక్టోమీటర్ తయారీదారుల సహకారంతో తెలుపుతాయి
- స్ఫటికశాస్త్ర భోధన లోపించిన విశ్వవిద్యాలయాల కోసం ఆఫ్రికా లో కొనసాగుతున్న అన్వేషణ తీవ్రమై ఆసియా మరియు లాటిన్ అమెరికా వరకు వ్యాపించింది
- స్ఫటికశాస్త్ర విశదీకరణ మరియు అందులో స్పర్ధలు ఏర్పాటు చెయ్యాలి.
- విద్యార్ధుల స్ఫటిక, భౌతిక, రసాయన శాస్త్రాల విజ్ఞానాన్ని పెంపోదించేటటువంటి సమస్య పరిష్కార ప్రాజెక్ట్స్ ప్రోత్సహించటం

ఆంతర్జాతీయ మధుమేహ సమాఖ్య ప్రకారం గడచిన 20 సంవత్సరాలలో ప్రపంచవ్యాప్తంగా మధుమేహ వ్యాధిగ్రస్తులు 30 మిలియన్ నుండి 230 మిలియన్ కు పెరిగారు. జీర్ణరసాలను తయారుచేయు గ్రంధి(Pancreas) ఉత్పత్తి చేసిన ఇన్సులిన్ యొక్క అణు నిర్మాణం X కిరణాల స్ఫటికశాస్త్రం కనుగొనలేక పోయింది. నేడు ఇప్పుడు జీవరక్షణ మైన బైయసింతెటిక్ మానవసహజ ఇన్సులిన్ ను తయారు చేయడం అసాధ్యం.

Photo :Wikipedia Comm



విషక్రిమి(Virus): సంబంధిత ప్రోటీన్ నిర్మాణం తెలియకుండా ఔషధ నమూనా తయారుచేయలేము

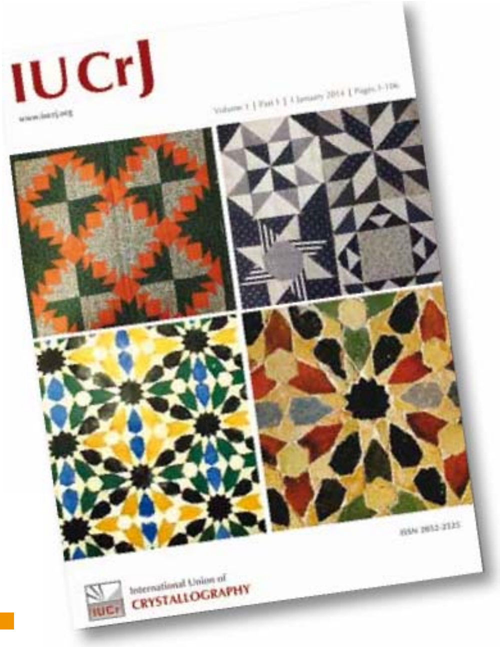
ఈ సంవత్సరం సాధారణ ప్రజలను లక్ష్యంగా పెట్టుకుంది

- క్రింద ఇవ్వబడిన పద్ధతుల ద్వారా స్ఫటిక శాస్త్రం ఏవిధంగా ఈ ఆధునిక సమాజం లో సాంకేతిక అభివృద్ధి కి అంతర్లీనంగా తోడ్పడుతుందో అనే అవగాహన పెంచేందుకు మరియు సాంస్కృతిక వారసత్వం మరియు కళా చరిత్ర లో దాని పాత్ర తెలుసుకోవటం అంతర్జాతీయ స్ఫటికశాస్త్ర సమితి సభ్యులు ప్రజా సమావేశాలు ఏర్పాటు చేస్తారు.
- అవి ఔషధ నమూనా యొక్క ప్రోటీన్ అణు నిర్మాణం,స్ఫటిక శాస్త్ర ప్రాముఖ్యత, కళ లో సమరూపత లేదా కళాఖండం మరియు పురాతన వస్తువుల స్ఫటిక శాస్త్ర విశ్లేషణ మొదలగు అంశాల మీద సమావేశాలు ఏర్పాటు చేస్తాయి.
- స్ఫటిక శాస్త్రం యొక్క ఉపయోగం మరియు అద్భుతాలను ముఖ్యాంశములుగా ఉన్న పోస్టర్(ప్రకటన పత్రం) ప్రదర్శనలకు ద్రవ్య సహాయం చేయడం.
- ప్రెస్, టెలివిజన్ మరియు ఇతర మధ్యమాలకు స్ఫటికశాస్త్ర సహకారం పై ప్రత్యేకమైన వ్యాసాలు సమర్పించి ప్రపంచ ఆర్థిక వ్యవస్థకు తనవంతు సహాయం అందించటం

ఈ సంవత్సరం విజ్ఞానుల సమూహాన్ని లక్ష్యంగా పెట్టుకుంది

క్రింద ఇవ్వబడిన పద్ధతుల ద్వారా ఉత్తర దక్షిణ సహకారాన్ని దృష్టి లో ఉంచుకొని ప్రపంచవ్యాప్తంగా శాస్త్రవేత్తల మధ్య అంతర్జాతీయ పరస్పర సహకారాన్ని పెంపొందించటం.

- IUCRJ అని పిలవబడే స్ఫటిక శాస్త్ర ఉచిత పత్రిక ను ఆరంభించటం.
- అభివృద్ధి చెందుతున్న మరియు అభివృద్ధి చెందిన దేశాల్లో పెద్ద Synchrotron సౌకర్యాలు తో ఉమ్మడి పరిశోధన ప్రాజెక్టులు. ఉదాహరణ: బ్రజిల్(Brazil) లో ఉన్న సదుపాయం మరియు తూర్పు మధ్యభాగం లో జన్మించిన UNESCO ప్రాజెక్ట్ SESAME
- స్ఫటికశాస్త్ర ప్రయోగశాల లో మరియు పెద్ద స్థాయి సదుపాయాల్లో సేకరించిన సమాచారాన్ని కాపాడే ఉత్తమ పద్ధతులను కనుగొనడానికి సంప్రదించుట



ఓపెన్ యాక్సెస్ మొదటి సంచిక కాపీ
www.iucrj.org లో దొరుకుతుంది

కళ మరియు నిర్మాణశాస్త్ర సమరూపత

చైనా వారి సంతోషానికి సంకేతం

Photo: Wikipedia

తాజ్ మహల్, 1648 లో భారత దేశం లో కట్టారు. ప్రస్తుతం UNESCO ప్రపంచ వారసత్వపు సంపద

మెక్సికో లోని Chichen Itza యొక్క Mayan ఆలయం. 600 నుండి 900 CE దాకా వర్ధిల్లింది. ప్రస్తుతం యునెస్కో ప్రపంచ వారసత్వపు సంపద.*©S. Schneegans/UNESCO*

:

ఒక మానవ ముఖం, పువ్వు, చేప, సీతాకోక చిలుక మరియు నిర్జీవ సముద్రచిప్ప,అన్నింటి లో, ఈ ప్రపంచం అంతటా సౌష్టవం వ్యాపించింది. మానవ నాగరికత ను ఇది ఎంతగానో ఆకర్షించింది. వారి కళలు మరియు భవన నిర్మాణాలలో కొన్ని వేల సంవత్సరాలు ఈ సౌష్టవం ప్రతిబింబించింది

సృజనాత్మకమైన మానవ వ్యక్తీకరణ లలో అన్ని చోట్లా సౌష్టవం కనిపిస్తుంది. ఉదాహరణలు: తివాచీలు మరియు రగ్గులు, కుండలు, సెరామిక్స్, రేఖాలేఖనము, వర్ణచిత్రలేఖనము, కవిత్వం, శిల్పం, నిర్మాణం, అందమైన దస్తూరి. చైనా అక్షరమాల లలో కూడా సౌష్టవాన్ని గమనించవచ్చు

కళ మరియు నిర్మాణశాస్త్రం సౌష్టవాన్ని భేద / వివిధ రూపాల్లో విసదీకరిస్తుంది. ఒక నమూనా / విన్యాసం తనంతట తానే అనిర్ణీతంగా పునరావృత మై మార్చుకోగలిగిన (స్థలాంతర) సౌష్టవాన్ని చూపిస్తుంది. అది ఇక్కడ ఇవ్వబడిన ఏక పరిమాణం కలిగిన చిత్రపటం కావచ్చు లేదా ద్వి పరిమాణం ఉన్న చిత్రపటం లోని రెక్కలు కలిగిన జంతవులైన కావచ్చు.

ద్విపార్శ్వకమైన సౌష్టవం లో, కుడి ఎడమ ప్రక్కన ఉన్న రూపాలు ఒకదానికొకటి ప్రతిబింబాలు. సీతాకోకచిలుక మనకు ప్రకృతి లోని ఉదాహరణ

నిర్మాణ శాస్త్రం లో ద్విపార్శ్వ సౌష్టవం ఎల్లప్పుడూ సాధారణ లక్షణంగా ఉంది

నైజీరియా లోని యరూబ యొక్క కాంస్య శిరస్సు. 12 వ శతాబ్దపు CE, *Photo: Wikipedia*

నెదర్ల్యాండ్స్ లోని ద్విపరిమాణ *Maurits Cornelis Escher ©MCEscher Foundation*

తమిళనాడు లో బియ్యం పిండి లేదా సుద్ద ముక్క తో వేసిన ముగ్గు వారికి సమృద్ధి ని కలిగిస్తుందని వారి నమ్మకం. ఈ ముగ్గును ప్రతి రోజు మారుస్తారు

ఇరాన్ లోని Lotfollah మసీదు గోపురం 1618 లో కట్టారు. ప్రస్తుతం UNESCO ప్రపంచ వారసత్వపు సంపద

©Phillip Maiwald/Wikipedia

ఉదాహరణ భారత దేశం లోని తాజ్ మహల్, చైనా లోని నిషేధించబడ్డ నగరం(Forbidden city) లేదా మెక్సికో లోని Chichen Itza యొక్క Mayan ఆలయం. వర్ణ చిత్రలేఖనం లో పరిపూర్ణ సౌష్టవం చాలా అరుదు, అయినప్పటికిని ద్విపార్శ్వ సౌష్టవం చాలా సామాన్యం

ప్రాథమిక రూపం మారకుండా ఒక అక్షాన్ని లేదా ఒక బిందువు ను కేంద్రం గా చేసుకొని ఒక చిత్రాన్ని త్రిప్పితే దాన్ని భ్రమణ సౌష్టవం అంటారు. ఉదాహరణ కు ఈజిప్ట్ లోని గిసా(Giza) లోని పిరమిడ్ భ్రమణ సౌష్టవం క్రమం నాలుగు చూపిస్తుంది ఇరాన్ లోని Lotfollah మసీదు గోపుర అంతర్గతం యొక్క కేంద్ర బిందువు నుండి మొదలై భ్రమణ సౌష్టవ క్రమం 32 ని చూపిస్తుంది

జ్యామితి నమూనాలు అనేక కళ ల నాగరికతలలో వ్యాపించింది ఉదాహరణ నవజో భారతీయుల ఇసుక వర్ణచిత్రాలు, ప్రక్కన ఇవ్వబడిన చిత్రం లోని దక్షిణ భారతం లోని కోలం(ముగ్గు), ఇండొనేషియా లోని బాటిక్ నమూనా(ముడి-అద్దకం), Australian Aborigines మరియు Tibetan mandalas కళలు

టిబెట్ లోని పంచ దేవతల మండలం. 17 వ శతాబ్ద CE. మండల వర్ణ చిత్రాలు కేంద్రం లో ఎప్పుడు ఒక వృత్తాన్ని కలిగివుంటాయి(మండల అంటే సంస్కృతం లో వృత్తం అని అర్థం)హిందూ మరియు బుద్ధ మతా లలో మండలాలకు అధ్యాత్మిక ప్రాముఖ్యత ఉంది:

Wikipedia Commons

To participate in the International Year of Crystallography

The 195 Member States of UNESCO are invited to contact UNESCO's team within the International Basic Sciences Programme (IBSP) or the International Union of Crystallography, in order to put together a programme for implementation in their country in 2014.

International Union of Crystallography

Prof. Gautam Desiraju,
President: desiraju@sscu.iisc.ernet.in

Prof. Claude Lecomte,
Vice-President: claude.lecomte@crm2.uhp-nancy.fr

Dr Michele Zema,
Project Manager for the Year: mz@iucr.org

UNESCO

Prof. Maciej Nalecz, Director,
Executive Secretary of International Basic Sciences Programme: m.nalecz@unesco.org

Dr Jean-Paul Ngome Abiaga, Assistant Programme Specialist: jj.ngome-abiaga@unesco.org

Dr Ahmed Fahmi,
Programme Specialist: a.fahmi@unesco.org

Crystallography helps to determine the ideal combination of aluminium and magnesium in alloys used in aeroplane manufacture. Too much aluminium and the plane will be too heavy, too much magnesium and it will be more flammable. © Shutterstock/IMphoto

The programme of events for the Year and relevant teaching resources are available from the official website:

www.iycr2014.org

Crystallography matters!

For more information on the International Year of Crystallography:

International Union of Crystallography

Prof. Gautam Desiraju,
President: desiraju@sscu.iisc.ernet.in

Prof. Claude Lecomte,
Vice-President: claude.lecomte@crm2.uhp-nancy.fr

Dr Michele Zema,
Project Manager for the Year: mz@iucr.org

UNESCO

Prof. Maciej Nalecz, Director,
Executive Secretary of International Basic Sciences
Programme: m.nalecz@unesco.org

Dr Jean-Paul Ngome Abiaga,
Assistant Programme Specialist: jj.ngome-abiaga@unesco.org

Dr Ahmed Fahmi,
Programme Specialist: a.fahmi@unesco.org

www.iycr2014.org