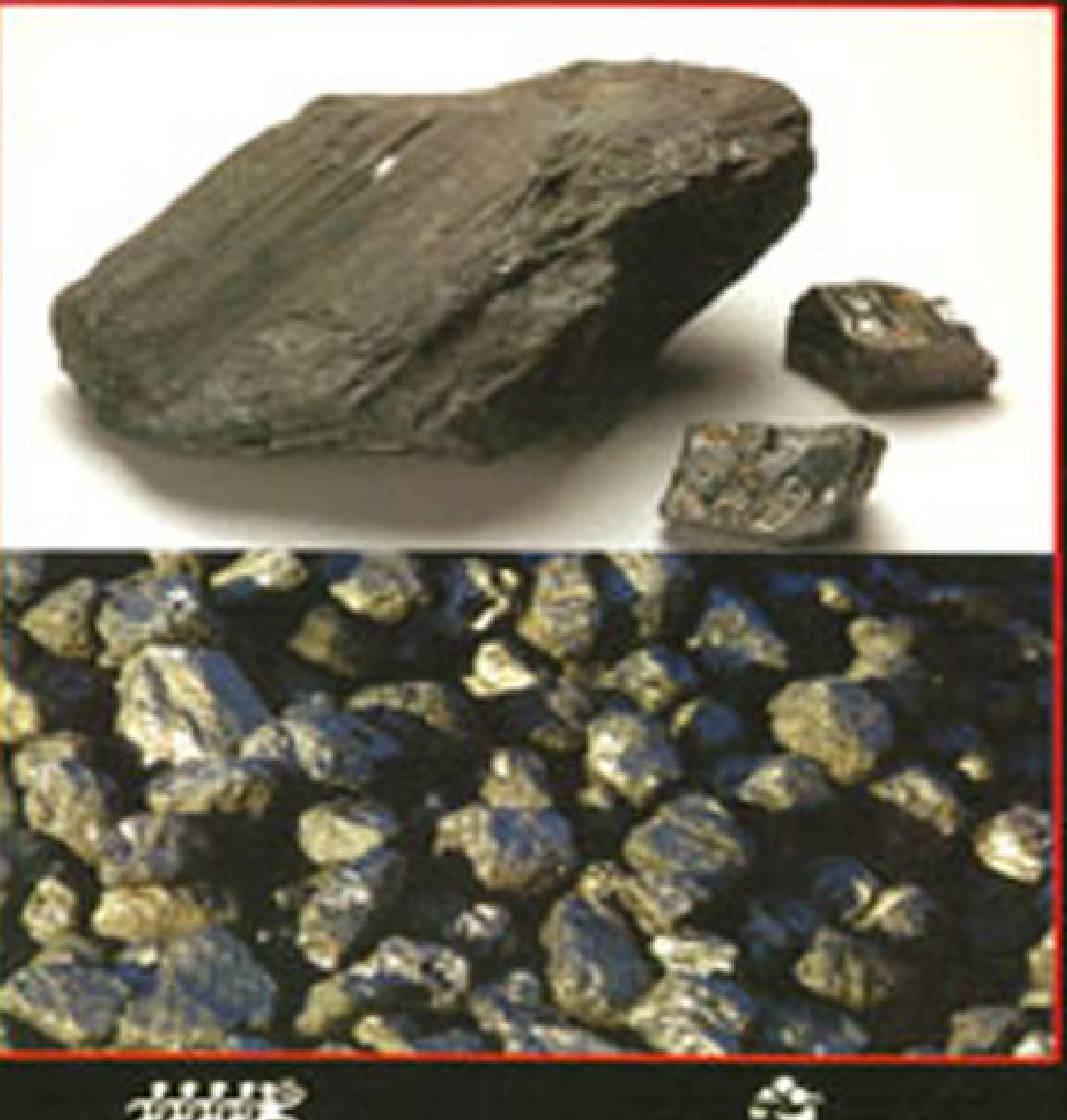
ఎలా తెలుసుకున్నాం? - 25

బొగ్గు

ఐజాక్ అసిమోవ్

అనువాదం
డా॥ వి. శ్రీనివాస చక్రవర్తి



జన విజ్ఞాన వేదిక

మంచి పుస్తకం

ఎలా తెలుసుకున్నాం - 25

బొగ్గు

ఐజాక్ అసిమోవ్

అనువాదం : డా|| వి. శ్రీనివాస చక్రవర్తి

జన విజ్ఞాన వేదిక

మంచి పుస్తకం

How Did We Find Out About Coal? by Isaac Asimov

ఎలా తెలుసుకున్నాం? – 25

బొగ్గు

రచయిత	:	ఐజాక్ అసిమోవ్
అనువాదం	:	డా|| వి. శ్రీనివాస చక్రవర్తి
ప్రచురణ	:	సెప్టెంబరు, 2009
ప్రతుల సంఖ్య	:	2000
వెల	:	రూ. 18/–
ISBN	:	978–93–80153–12–4

ప్రచురణ, ప్రతులకు :

జన విజ్ఞాన వేదిక

జి. మాల్యాద్రి, కన్వీనర్, ప్రచురణల విభాగం

162, విజయలక్ష్మీనగర్

నెల్లూరు – 524 004

ఫోన్ : 94405 03061

మంచి పుస్తకం

12–13–450, వీధి నెం.1

తార్నాక, సికింద్రాబాదు 500 017

ఫోన్ : 94907 46614.

email : info@manchipustakam.in

website : www.manchipustakam.in

కంపోజింగ్, లే అవుట్ : పద్మ

ముఖచిత్ర డిజైన్ : అంకుష్ గ్రాఫిక్స్ & డిజైనర్స్

ముద్రణ : డెక్కన్ ప్రెస్,
1–9–1126/బి,
అజామాబాద్, హైదరాబాదు,
ఫోన్: 27678411.

విషయ సూచిక

1.	అగ్ని	. . .	05
2.	చెక్క	. . .	13
3.	బొగ్గు	. . .	19
4.	పారిశ్రామిక విప్లవం	. . .	25
5.	బొగ్గు వర్తమానం, భవిష్యత్తు	. . .	37

1. అగ్ని

ప్రతి ఒక్కరు ఎప్పుడో ఒకప్పుడు అగ్నిని చూసే ఉంటారు. వెలుగు, వేడి వెదజల్లే ఆ ఎర్రని నిప్పు నాలుకలు అందరికీ తెలిసినవే. వస్తువులు మండుతున్నప్పుడు అగ్ని కనిపిస్తుంది. జ్వలనీయమైన ఏ పదార్థం మండుతున్నా అగ్ని లాస్యం చేస్తుంది.

ఒక వస్తువుకి ఈ జ్వలనీయత అనే లక్షణం ఏలా వస్తుంది?

సూక్ష్మదర్శినిలో కూడా చూడలేనంత చిన్న చిన్న పరమాణువుల సముదాయమే పదార్థం. వందకి పైగా పరమాణువులు ఉన్నాయి. వీటిలో కార్బను పరమాణువులు, హైడ్రోజన్ పరమాణువులు విరివిగా కనిపించే రకాలు.

కార్బను పరమాణువు ఆక్సిజన్ అనే మరో రకమైన పరమాణువుతో సంయోగం జరపగలదు. ఈ ఆక్సిజన్ గాల్లో ఉంటుంది. అది కార్బన్‌తో కలిసినప్పుడు వేడి పుడుతుంది. ఆక్సిజన్‌తో హైడ్రోజన్ కలిసినప్పుడు కూడా వేడి పుడుతుంది. వేడిని పుట్టించే పరమాణు సంయోగాలనే మనం జ్వలనం లేదా మండటం అంటాం.

కాగితం, కలప లాంటి జ్వలనీయ పదార్థాలలో కార్బన్, హైడ్రోజన్ ఉంటాయి. ఈ పరమాణువులు, తదితర పరమాణువులతో కలిస్తే అణువులు ఏర్పడతాయి.

కలపలోను, కాగితంలోను ఉండే అణువులలో ఎన్నో పరమాణువులు ఉంటాయి. ఈ అణువులు గల ఘనపదార్థాలు చల్లని స్థితిలో ఆక్సిజన్‌తో కలవవు. కాగితాన్ని గాని, కలపని గాని వేడి చేసినప్పుడు అందులోని అణువులు, చిన్న అణువులుగా బద్దలై, అవి వేడి ఆవిర్లుగా, వాయువులుగా మారతాయి. ఈ ఆవిర్లలోని కార్బన్, హైడ్రోజన్ పరమాణువులు గాలిలోని ఆక్సిజన్‌తో కలిసి వేడి, వెలుగు ఉత్పన్నం చేస్తాయి.

అగ్నిలో కేవలం ఈ ఆవిర్లే ఆక్సిజన్‌తో కలిసి వేడిని, వెలుగుని వెదజల్లుతాయి. ఒకసారి ఆవిర్లు మండి వేడి పుట్టిందంటే, ఆ వేడికి దరిదాపుల్లో ఉండే జ్వలనీయ వస్తువులు ఏమైనా ఉంటే అవి కూడా అంటుకుంటాయి. కాగితానికి ఒక కొస నిప్పు అంటుకుంటే, ఆ మంట దగ్గర్లో ఉండే భాగాలకి వ్యాపించి, చివరికి కాగితం మొత్తం మండిపోతుంది.

ఒక చిన్న కాగితంతో మొదలుపెట్టాం అంటే ఆ మంటలో పడేస్తూ టన్నుల కొద్దీ కాగితాన్ని సునాయాసంగా కాల్చేయవచ్చు. ఆకుతో మొదలైన అగ్గి అడవంతా దగ్ధం చెయ్యగలదు.

చూడబోతే ఇది చాలా ప్రమాదకరమైన వ్యవహారంలా ఉంది. అవును మరి. అందుకే నిప్పుతో చెలగాటం కూడదంటారు.

కాని అదృష్టవశాత్తు నిప్పు రాజేయడం అంత సులభం కాదు. జ్వలనీయమైన వస్తువుని అధిక ఉష్ణోగ్రత వద్ద వేడి చేస్తేగాని నిప్పు పుట్టదు. అసలు అగ్ని లేకపోతే ఆ అధిక ఉష్ణోగ్రతను సాధించడం కష్టం.

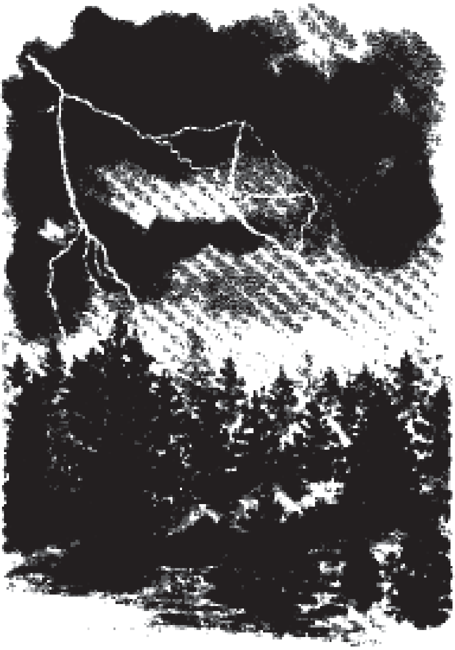
మరి మొట్టమొదట అగ్ని ఎలా పుట్టింది? అగ్ని పుట్టుకకి మనిషే కారణమా?

కాదు. మానవ జననానికి ఎంతో కాలం ముందు నుండి కూడా భూమి మీద అగ్నులు ఉన్నాయి.

40 కోట్ల సంవత్సరాల క్రితం, నేల మీద వృక్ష సంపద విస్తరించిన నాటి నుండి అగ్ని పుట్టే అవకాశం ఉంది.

చెట్లలో ఎక్కువగా కలపే ఉంటుంది. కాబట్టి తడిగా లేనప్పుడు, వర్షం పడనప్పుడు, అవి జ్వలనీయాలు. మబ్బేసినప్పుడు కొన్ని సార్లు ఉరుములు మెరుపులు వస్తాయి.

పరమాణువుల కన్నా చిన్నవైన ఎలక్ట్రానులు అనబడే రేణువుల వల్ల మెరుపుల్లో నుంచి వెలుగు, వేడి పుడతాయి. ఒక చెట్టు మీద పిడుగు పడిందంటే ఆ తాకిడికి చెట్టు మండి మసై పోవచ్చు. ఆ మంట ఇరుగు



ఉరుములు, మెరుపులతో తుఫాను

పొరుగు చెట్లకి సోకి త్వరలోనే కార్చిచ్చుగా మారవచ్చు. మండే వస్తువులు లేని ప్రదేశాన్ని చేరేంత వరకు, లేదా భారీ వర్షం పడి మంటలని ఆర్పేసేంత వరకు, ఈ మంట అలా వ్యాపిస్తూనే ఉంటుంది.

కార్చిచ్చులో చిక్కుకున్న జంతువులు కూడా మంటలకి ఆహుతై ప్రాణాలు విడుస్తాయి. కాబట్టి చాలా మటుకు జంతువులు నిప్పుకి భయపడతాయి. నిప్పు కనిపిస్తే భయపడి దూరంగా పారిపోతాయి. కోట్లాది సంవత్సరాల క్రితం బతికిన హోమినిడ్లు అనే ఆదిమ మానవ జాతి మంటని చూసి భయపడి పారిపోయేది.

అయితే ఇతర జంతువుల కన్నా హోమినిడ్లు తెలివైన వాళ్ళు, తెలుసుకోవాలని మరింత కుతూహలం గలవాళ్ళు.

ఐదు లక్షల ఏళ్ళ క్రితం జీవించిన అత్యంత తెలివైన హోమినిడ్ జాతి పేరు హోమో ఎరెక్టస్. అయితే ఈ హోమో ఎరెక్టస్ జాతి ప్రస్తుత మానవులంత తెలివైన వాళ్ళు కారు. కాని ఇతర జంతువులు అన్నిటికన్నా వీళ్ళు తెలివైన వాళ్ళు.

హోమో ఎరెక్టస్ జాతికి అగ్ని పట్ల ఉండే కుతూహలం వాళ్ళ భయాన్ని అధిగమించింది.

కార్చిచ్చు అంతరించి పోయాక నేల మీద ఇంకా మండుతున్న కొమ్మలు మిగిలి ఉండొచ్చు. బహుశ కొందరు హోమో ఎరెక్టస్ పిల్లలు

(పెద్దల కన్నా పిల్లలకి కుతూహలం ఎక్కువ) ఆ మండే కట్టెలని దగ్గరనుండీ పరిశీలిస్తూ ఉండొచ్చు. బహుశ వారిలో ఒక పిల్లవాడు ఒక కట్టెపుల్లని తీసి మంటలో వేసి ఉండొచ్చు. అప్పుడు ఆ పుల్ల మండడం చూసి ఉండొచ్చు.

మండుతున్న పుల్ల - ఆదిమ మానవ బాలుడు

కాస్త ప్రమాదకరం అయినదే అయినా ఇది మొదట్లో ఒక ఆటలాగా మొదలై ఉండొచ్చు. పిల్లల ఈ ఆటలు చూసిన హోమో ఎరెక్టస్ పెద్దలకి ఈ నిప్పేదో అందుబాటులో ఉంటే బాగుంటుంది అన్న ఆలోచన వచ్చి ఉండొచ్చు. అయితే మంట పెద్దది కాకుండా చూసుకోవాలి అంతే.

అగ్నిలో ఏదైనా జ్వలనీయ పదార్థాన్ని (లేదా ఇంధనాన్ని) కొద్ది కొద్దిగా వేస్తూ పోయాం అనుకోండి. ఇతర జ్వలనీయ పదార్థాన్ని మంటకి దూరంగా పెట్టాం అనుకోండి. ఆ మంట ఎప్పుడూ చిన్నగానే ఉంటుంది. ప్రమాదకరంగా పెద్దదై వ్యాపించదు.

చిన్నగా, ఒద్దిగ్గా ఉండే మంట వెలుగుని, వెచ్చదనాన్ని ఇస్తుంది. మంటకి భయపడి ఇతర జంతువులు, పెద్ద పెద్ద క్రూరమృగాలు కూడా దూరంగా ఉంటాయి. చలిమంట వద్ద పడుకునే హోమినిడ్లు రాత్రిళ్ళు

సంచారం చేసే క్రూరమృగాల వాత పడకుండా సురక్షితంగా ఉంటారు. ఇదంతా కేవలం మన ఊహాగానం కాదు. ఉత్తర చైనాలోని గుహలలో ఐదు లక్షల ఏళ్ళ నాటి హోమోఎరెక్టస్ జీవుల ఎముకలు దొరికాయి. ఆ ఎముకల దగ్గరే చలిమంటల ఆనవాళ్ళు కూడా ఉన్నాయి.

హోమో ఎరెక్టస్ మాత్రమే కాక, ఆ తరువాత వచ్చిన, మరింత తెలివైన హోమో సేపియన్లు కూడా అగ్నిని లొంగదీసుకున్న వారే. అనేక నర జాతులవారు వేల ఏళ్ళుగా అగ్ని వినియోగాన్ని తెలిసిన వారే. తక్కిన ఏ ఇతర జంతు జాతికి, తెలివైన జంతువులకి కూడా ఆ సామర్థ్యం లేదు.

కాలక్రమేణా అగ్ని ఇతర ప్రయోజనాలు తెలిసొచ్చాయి.

ఉదాహరణకి నిప్పులో కాల్చిన మాంసం నమలడానికి మరింత తేలికగా ఉంటుందని (బహుశ యాదృచ్ఛికంగా) తెలుసుకున్నారు. అంతే కాక ఆ మాంసం మరింత రుచిగా కూడా ఉంటుంది. అలాంటి ఆహారం మరింత సురక్షితమైనది కూడా. వాళ్ళకి తెలియకపోవచ్చు గాని నిప్పుల్లో కాల్చడం వల్ల ఆహారంలో ఉండే క్రిములు నాశనం అవుతాయి.

తరువాత యుగాలలో మంటలో బంక మట్టిని కాల్చి కుండలు చెయ్యవచ్చని తెలుసుకున్నారు. ఇసుకని ఇతర ఖనిజాలతో కాల్చి గాజును తయారు చెయ్యవచ్చు. గనుల నుండి వచ్చే ముడి పదార్థాన్ని మంటలో కాల్చి రాగి, తగరం, ఇనుము మొదలైన లోహాలని తయారు చెయ్యవచ్చు.

అయితే అగ్ని వల్ల కొన్ని ప్రమాదాలు కూడా లేకపోలేదు. ప్రమాదవశాత్తు అగ్ని వ్యాపించవచ్చు. ఇళ్ళు, ఆహార వనరులు తగలబడి పోవచ్చు. ప్రాణ నష్టం కూడా కలగొచ్చు. అగ్ని వ్యాపించకుండా ఊరికే పొగ వచ్చినా ఆ పొగ వల్ల వస్తువులు మసి బారతాయి. దుర్గంధం వ్యాపిస్తుంది. మితిమీరిన పొగ వల్ల మనుషులకి ఆరోగ్య హాని కలుగుతుంది. అగ్నిలో మిగిలే బూడిద వదిలించుకోవాల్సిన ఒక వ్యర్థ పదార్థం. అది కూడా మరొక తలనొప్పే.

కాని మొత్తం మీద అగ్ని వల్ల కలిగే నష్టాల కన్నా వచ్చే లాభాలే ఎక్కువ. కాబట్టి మనుషులు అగ్ని వ్యాపించకుండా తగు జాగ్రత్తలు తీసుకుంటూ, దాని వినియోగాన్ని క్రమంగా నేర్చుకున్నారు. ఇంట్లో మంట పెట్టుకున్నా పొగ బయటికి పోయేలా పొగగొట్టాన్ని ఏర్పాటు చేసుకున్నారు. కింద మిగిలిన బూడిదని సేకరించి దూరంగా పారేయడం నేర్చుకున్నారు.

వ్యాపించడమే కాదు, నిప్పుతో మరో సమస్య కూడా ఉంది. నిప్పు కొండెక్కినా ఇబ్బందే.

ఇంట్లో నిప్పు కొండెక్కకుండా ఇళ్ళలో మనుషులు ఎన్నో జాగ్రత్తలు తీసుకుంటూ ఉండేవారేమో. మంట ఆరిపోకుండా ఎండుటాకులు, కట్టె పుల్లలు ఏరి తెచ్చి మంటని పోషిస్తూ ఉండమని ఇంట్లో పిల్లలని పురమాయించే వారేమో. కొన్ని సార్లు ఒక మంట నుండి ఒక మండే కట్టెని తెచ్చి మరో మంటని రాజేయొచ్చు. అప్పుడిక మొదటి మంటని పూర్తిగా ఆర్పేసి బూడిదని శుభ్రం చేసేయొచ్చు.

అయినా కూడా కొన్ని సార్లు మంట అనుకోకుండా ఆరిపోవచ్చు. అలాంటప్పుడు పొరుగింటికో, పొరుగు గ్రామానికో వెళ్ళి ఒక మండే కట్టెని తీసుకురావాలి. కొన్ని మండే కట్టె పుల్లలని కుండలో పోసి, దారంతా మంటని పోషిస్తూ, జాగ్రత్తగా ఇంటికి తీసుకురావాలి.

కాని ఇరుగు పొరుగు ఇళ్ళలో మంటలన్నీ ఒకేసారి ఆరిపోతే? ఇక అందుబాటులో నిప్పే లేకపోతే? అప్పుడేంటి దారి? పిడుగు పడుతుందని ఎదురుచూడాలా? కార్చిచ్చు కోసం కాచుకు కూర్చోవాలా?

పిడుగులు, పొరుగింటి మంటలు లేకుండా నిప్పు రాజేసే పద్ధతిని తెలుసుకోనంత వరకు అగ్ని వినియోగం ఒక సమస్యగానే ఉండేది. ఆ సమస్యకి పరిష్కారం తొమ్మిది వేల ఏళ్ళ క్రితం తెలిసింది.

అది బహుశ కాకతాళీయంగా జరిగి ఉండొచ్చు. మనుషులు రాళ్ళతో పనిముట్లు చేసుకునే వారు. పనిముట్టుని మలచటానికి ఒక రాయిని మరో

నిప్ప రాజేస్తున్న ఆదిమ మానవుడు

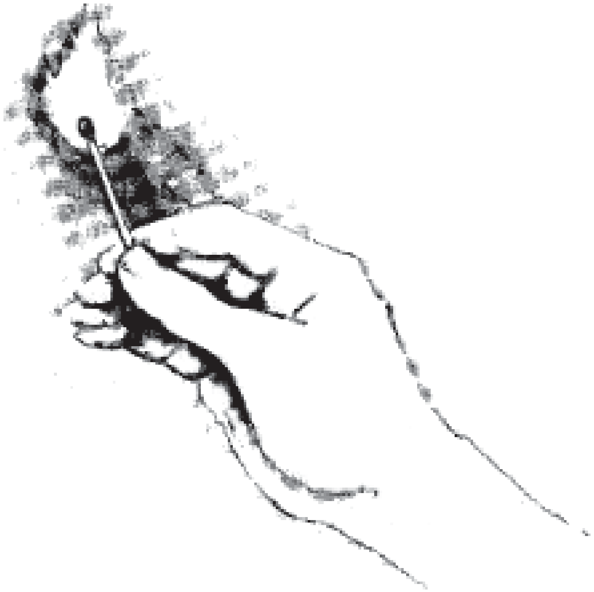
రాయితో కొట్టాల్సి వచ్చేది. ఒక రాయిని మరో రాయి మీద రుద్దినప్పుడు వేడి పుట్టేది. కొన్ని సార్లు రాళ్ళ నుండి ఎగిరి పడే రాతి ముక్కలు ఎంత వేడెక్కేవి అంటే ఆ వేడికి అవి రగిలేవి.

అలా రగిలే రాతి ముక్కలు జ్వలనీయమైన పదార్థం మీద పడినప్పుడు ఆ పదార్థం నిప్పు అంటుకునేది. క్రమంగా రాళ్ళని రుద్ది, అలా రుద్దగా పుట్టిన నిప్పురవ్వలని ఎండు పొట్టు మీద పడేలా చేసి, నిప్పు రాజేయడం నేర్చుకున్నారు మనుషులు. ఆ విధంగా మొట్టమొదటిసారిగా మంట లేకుండ మంట ఎలా రాజెయ్యాలో తెలిసింది.

దీనికి మరో పద్ధతి కూడా ఉంది. సూదిగా చెక్కిన ఒక కట్టెని మరో కట్టెలో ఉన్న కన్నంలోకి దూర్చి వేగంగా తిప్పాలి. ఆ రాపిడికి వేడి పుట్టి కన్నంలో ఉండే పొట్టు నిప్పు అంటుకుంటుంది.

ఈ రెండు పద్ధతులూ అంత తేలికైనవి కావు. కాని అగ్ని అత్యవసరమైనది కాబట్టి ఈ విధంగా తిప్పలు పడి నిప్పు రాజేసుకునేవారు.

ఆధునిక కాలంలో ఈ పద్ధతిని మనం మరింత సరళీకరించాం. సిగరెట్ లైటర్లలో ఒక లోహపు చక్రం ఒక చకుముకి రాయిని రుద్దుతుంది. అప్పుడు ఎగసే రవ్వల వల్ల జ్వలనీయమైన ఆవిర్లు భగ్గుమంటాయి.



కర్ర పుల్లని రుద్ది రాపిడి చేత నిప్పు పుట్టించే పద్ధతిని కూడా వాడతాం. అయితే నేడు ఆ పుల్లలకి సులభంగా నిప్పు అంటుకునే ఒక రసాయనపు పూత వేస్తున్నాం. అదే మనందరికీ తెలిసిన అగ్గిపుల్ల.

ఇన్ని పద్ధతులు ఉన్నా ముందే ఉన్న అగ్నిని ఉపయోగించి మరో అగ్నిని పుట్టించడం చాలా తేలికైన పద్ధతి.

2. చెక్క

ఆ విధంగా మనుషులు అగ్నిని లొంగదీసుకోవడం నేర్చుకున్నారు. మంట ఆరిపోతే తిరిగి మంట ఎలా రాజేయాలో నేర్చుకున్నారు. అయినా ఇంధనం సమస్య ఇంకా ఉండనే ఉంది.

తొలి దశలలో మనిషికి తెలిసిన అత్యంత శ్రేష్ఠమైన ఇంధనం చెక్క. ఎడారులలోను, ధృవప్రాంతాలలోను తప్ప భూమి మీద చెక్క విరివిగా దొరుకుతుంది. ఎండిన చెక్క తేలికగా మండుతుంది, కాని మరీ వేగంగా మండదు. అది మండినప్పుడు తగినంత వెలుగు, వేడి పుడతాయి. పైగా మనుషులు చెక్క తినరు కాబట్టి మంటని పోషించే ప్రయత్నానికి, తమని పోషించుకునే ప్రయత్నానికి మధ్య పోటీ ఉండదు.

ఒక పెద్ద కట్టెల కుప్పకి మంట పెట్టినప్పుడు కట్టెల ఉపరితలం మీద ఉండే కార్బన్, హైడ్రోజన్ పరమాణువులు గాల్లోని ఆక్సిజన్ అణువులతో కలుస్తాయి. కాని ఆ కుప్ప కేంద్రంలోకి గాలి చొరబడటం కష్టం అవుతుంది.

కుప్ప కేంద్రంలో కట్టెలు వేడెక్కి అందులోని అణువులు బయటపడి ఆవిర్లుగా మారవచ్చు. కాని దరిదాపుల్లో తగినంత ఆక్సిజన్ ఉండదు. కుప్ప కేంద్రంలోకి కాస్తో కూస్తో ఆక్సిజన్ ప్రవేశించినా అది హైడ్రోజన్

కట్టెల మంట

End of Preview.

Rest of the book can be read @

http://kinige.com/kbook.php?id=268