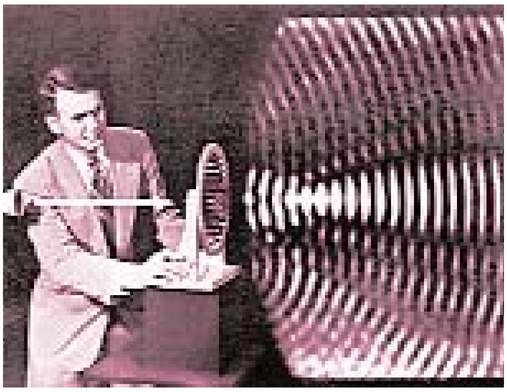
ధ్వని పుట్టుక ఎలా?

ధ్వనికి, నిజ జీవితానికి ఎంతో అనుబంధం ఉంది. ప్రతి కదలిక శబ్దాన్ని సృష్టిస్తుంది. ప్రకృతి శక్తుల్లో ధ్వనికి ఎంతో ప్రాముఖ్యం ఉంది. విశ్వ ఆవిర్భావం ఆరంభమైంది 'బిగ్ బ్యాంగ్' ధ్వనితోనే. అసలు నిజ జీవితంలో ధ్వని లేనిదెక్కడ? చిటికేస్తే ధ్వని, ఈల వేస్తే ధ్వని, కాగితాన్ని చింపితే ధ్వని.... ఈ ధ్వనుల వెనుక ఉండే శాస్త్ర భావనల సమాహారమే ఈ వ్యాసం.

చిటికేస్తే ధ్వని..



చిటిక వేసేటప్పుడు కదిలే చేతి బొటనవేలు, మధ్యవేలు మధ్య చిక్కుకున్న కొంచెం గాలి ఒత్తిడికి గురవుతుంది. పీడనం ఎక్కువగా ఉన్న గాలిని చిటిక వేయడం ద్వారా తటాలున వదలడంతో 'చిటుక్కు'మనే శబ్దం వస్తుంది. రబ్బరు బెలూన్‌లోకి ఊదిన గాలి అధిక పీడనంతో ఉంటుంది. కాబట్టే గాలి ఒత్తిడికి తట్టుకోలేక పగిలిన బెలూన్ 'ఢాం'మ్మని శబ్దం చేస్తుంది. ఆ విధంగా వేళ్లు వేసే చిటిక, పగిలే బెలూన్‌ల ద్వారా పుట్టే శబ్దాలు ఒత్తిడిలో ఉన్న గాలి వల్ల పుట్టినవే.

చాక్‌పీస్ 'కీచు' శబ్దం..

చాక్‌పీస్‌తో బోర్డు మీద రాస్తుంటే అపుడపుడు కీచుకీచుమనే శబ్దం వస్తుంది కారణం, చాక్ పీస్‌తో బ్లాక్‌బోర్డుపై రాస్తున్న ప్పుడు చాక్‌పీస్‌ను గట్టిగా అదిమి పట్టుకుంటాం. రాసేటప్పుడు అది బోర్డు ఉపరితలానికి సమాంతరంగా, అడ్డంగా కదులుతూ ఉంటుంది. చాక్‌పీస్‌కు బోర్డుకు మధ్య ఏర్పడిన ఘర్షణ (Friction) వల్ల చాక్‌పీస్ నుంచి విడివ డిన కణాలు (చాక్ పొడి) బోర్డును అంటుకుంటాయి. రాస్తున్న సమయంలో ఘర్షణ (Friction) తక్కువగా ఉంటే, చాక్‌పీస్ జారుతూ బోర్డుపై అనేక చోట్ల వెంటవెంటనే తాకుతుంది. దాంతో మనకు 'కీచుకీచు'మనే శబ్దం వినిపిస్తుంది. చాక్‌పీస్‌కు, బోర్డుకు ఉండే ఘర్షణ బలం, చాక్‌పీస్ బోర్డుతో చేసే'ఏటవాలు', అది బోర్డును తాకే వైశాల్యంపై ఆధారపడి ఉంటుంది. ఈ ఘర్షణ బలం తగ్గి చాక్‌పీస్ బోర్డు పై జారినప్పుడల్లా కీచుకీచు మనే ధ్వనులు వస్తాయి. చాక్‌పీస్ మొన గుండ్రంగా ఉండి, సున్నగా ఉండటంతో ఘర్షణ బలాలు తక్కువవడంతో ఈ శబ్దాలు వస్తాయి. అలా వచ్చినప్పుడు, చాక్‌పీస్‌ను తుంచి బోర్డు మీద రాస్తే, తుంచిన మొన గరుకుగా ఉండి, ఘర్షణ ఎక్కువ వడంతో ఎలాంటి శబ్దాలు రావు.

'ఈల' చేసే గోల..

హుషారుగా, సంతోషంగా ఉన్నపుడు చాలామంది నోటితో ఈల వేయడం మనం చూస్తూనే ఉంటాం.

పెదాలతో ఈల వేస్తే తక్కువ స్థాయిలోను, వేళ్లు నోట్లో పెట్టి వేస్తే తీవ్ర స్థాయిలోను శబ్దం రావడానికి కారణం, గాలి నోటిలో గుండ్రంగా సుడిలా ఏర్పడటమే. గాలి ఒక రంధ్రం ద్వారా తగినంత వేగంగా పయనిస్తే ఆ రంధ్ర ఆకారంలో అది ఒక సుడిలా తయారవుతుంది. ఈ గాలి సుడులు ఒకదానిపై మరొకటి పడితే శబ్ద తరంగం ఉత్పన్నమవుతుంది, ఆ శబ్ద తరంగమే ఈల. గాలి సుడులు ఒకదానిపై మరొకటి పడటంతో వెలువడే ప్రక్రియను వ్యతికరణం (interference) అంటారు. ఇక్కడ వ్యతికరణం వల్ల వచ్చే ఫలితాన్ని భౌతికశాస్త్రంలో హోల్‌టోన్ (hole tone) అంటారు.

మెటికలు చిటుక్కు..

మన చేతివేళ్లు, కాలివేళ్లల్లో కణుపులు ఉంటాయి. కణుపుల వద్ద రెండు చిన్న ఎముకలు కలుసుకుంటాయి. ఈ ఎముకల చుట్టూ 'సినోలియల్ ఫ్లూయిడ్' అనే ద్రవం ఉంటుంది. ఈ ద్రవం వేళ్ల కణుపుల దగ్గరి ఎముకలు ఒక దానితో ఒకటి ఒరుసుకొనే టప్పుడు ఉత్పన్నమయ్యే ఒరిపిడిని నిరోధిస్తుంది. ఈ ద్రవంలో కంటికి కనిపించని అతిచిన్న బుడగలు ఉంటాయి. కణుపుల దగ్గర ఉండే ఎముకలు దగ్గరగా ఉన్నప్పుడు అక్కడ ఉండే ద్రవంపై ఒత్తిడి (pressure) ఎక్కువగా ఉంటుంది. అందువల్ల అక్కడ ఉండే ద్రవంలోని బుడగలు అతి చిన్నవిగా ఉంటాయి. కాని మనం వేళ్లను వంచినపుడు కణుపుల వద్ద ఉన్న ఎముకలు దూరం అవుతాయి. అపుడు అక్కడ ద్రవంలో ఉన్న చిన్న చిన్న బుడగలు ఒకటిగా కలిసి ఒక పెద్ద బుడగగా మారతాయి. ఈ స్థితిలో మనం మెటికలు విరిస్తే పీడనం (ఒత్తిడి)లో మార్పు రావడంతో ద్రవ పదార్థంలోని బుడగ పగిలి 'చిటుక్కు'మనే శబ్దం వస్తుంది. అందువల్లే వేళ్ల మెటికలు విరిస్తే, 'చిటుకు పటుకు'మని శబ్దాలు వస్తాయి.

కాగితం చింపితే 'పర్రు'మని శబ్దం?

కాగితాన్ని 'సెల్యులోజ్' అనే పదార్థంతో తయారు చేస్తారు. సెల్యు లోజ్ అంటే కొయ్య, పీచు మొదలైన పదార్థాలతో తయారైన గుజ్జు. ఈ గుజ్జును రోలర్ల సాయంతో ఒత్తిడికి గురి చేస్తే కాగితంగా తయారవు తుంది. సెల్యులోజ్ కొంత దృఢత్వం ఉండే సన్నని పోగుల రూపంలో ఉంటుంది. ఈ పోగుల వద్ద ఒక దానిని మరొకటి అతుక్కునే గుణం ఉండే సంసంజక (cohesive) బలాలు ఉంటాయి. కాగితాన్ని చింపినపుడు ఆ బలాలను అధిగమిం చడం వల్ల పోగులు ఒకదాని తర్వాత మరొకటి కంపనాలు (vibrations) ఉత్పన్నం చేస్తాయి. ఈ కంపనాలు కాగితం చుట్టూ ఉండే గాలిలో శబ్ద తరంగాలను కలిగిస్తాయి. అదే మనకు కాగితం చింపినపుడు వినిపించే 'పర్రు'మనే శబ్దం. కాగితాన్ని ఎంత వేగంగా చింపితే అన్ని ఎక్కువ పోగులు తెగడంతో కంప నాల పౌనఃపున్యం (frequency) అంత ఎక్కువై మనకు వినపడే ధ్వని కీచుతనం లేదా స్థాయి (pitch) కూడా హెచ్చు తుంది. అదే నీటిలో తడిసిన కాగితాన్ని చింపితే శబ్దం రాదు కారణం, సెల్యులోజ్ పోగుల మధ్య ప్రదేశాలలో నీరు చేరడమే. అపుడు వాటి మధ్య ఉండే అతుక్కునే గుణం గల బలాలు బలహీనపడి ఆ పోగులు సులువుగా, నిశ్శబ్దంగా తెగిపోతాయి. ఇదీ రోజువారీ జీవితంలో చిన్న ధ్వనుల మధ్య ఉన్న శాస్త్రీయ రహస్యం!

లక్ష్మి ఈమని